



HAL
open science

L'interprétation de l'ECG des médecins généralistes et cardiologues français étudiée au moyen de vignettes cliniques

Kévin Lau Fat

► **To cite this version:**

Kévin Lau Fat. L'interprétation de l'ECG des médecins généralistes et cardiologues français étudiée au moyen de vignettes cliniques. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03468548

HAL Id: dumas-03468548

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03468548>

Submitted on 7 Dec 2021

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

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



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

UNIVERSITE DE MONTPELLIER
FACULTE DE MEDECINE MONTPELLIER-NIMES

THESE

Pour obtenir le titre de
DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Kévin LAU FAT

le 18/11/2021

L'INTERPRETATION DE L'ECG DES MEDECINS GENERALISTES ET
CARDIOLOGUES FRANÇAIS ETUDIEE AU MOYEN DE VIGNETTES
CLINIQUES

Directeur de thèse : Dr Antonio LOPEZ

JURY

Président : Monsieur le Professeur Michel AMOUYAL

Assesseurs :

Monsieur le Docteur Thomas VACTER

Monsieur le Docteur Antonio LOPEZ

UNIVERSITE DE MONTPELLIER
FACULTE DE MEDECINE MONTPELLIER-NIMES

THESE

Pour obtenir le titre de
DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Kévin LAU FAT

le 18/11/2021

L'INTERPRETATION DE L'ECG DES MEDECINS GENERALISTES ET
CARDIOLOGUES FRANÇAIS ETUDIEE AU MOYEN DE VIGNETTES
CLINIQUES

Directeur de thèse : Dr Antonio LOPEZ

JURY

Président : Monsieur le Professeur Michel AMOUYAL

Assesseurs :

Monsieur le Docteur Thomas VACTER

Monsieur le Docteur Antonio LOPEZ

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

Professeurs Honoraires

ALBAT Bernard	BRUNEL Michel	HUMEAU Claude	MIRO Luis
ALLIEU Yves	CANAUD Bernard	JAFFIOL Claude	NAVARRO Maurice
ALRIC Robert	CHAPTAL Paul-André	JANBON Charles	NAVRATIL Henri
ARNAUD Bernard	CIURANA Albert-Jean	JANBON François	OTHONIEL Jacques
ASENCIO Gérard	CLOT Jacques	JARRY Daniel	PAGES Michel
ASTRUC Jacques	COSTA Pierre	JOURDAN Jacques	PEGURET Claude
AUSSILLOUX Charles	D'ATHIS Françoise	KLEIN Bernard	PELISSIER Jacques
AVEROUS Michel	DEMAILLE Jacques	LAFFARGUE François	PETIT Pierre
AYRAL Guy	DESCOMPS Bernard	LALLEMANT Jean Gabriel	POUGET Régis
BAILLAT Xavier	DIMEGLIO Alain	LAMARQUE Jean-Louis	PUJOL Henri
BALDET Pierre	DUBOIS Jean Bernard	LAPEYRIE Henri	RABISCHONG Pierre
BALDY-MOULINIER Michel	DUJOLS Pierre	LEROUX Jean-Louis	RAMUZ Michel
BALMES Jean-Louis	DUMAS Robert	LESBROS Daniel	REBOUL Jean
BANSARD Nicole	DUMAZER Romain	LOPEZ François Michel	RIEU Daniel
BAYLET René	ECHENNE Bernard	LORIOT Jean	ROCHFORT Henri
BILLIARD Michel	FABRE Serge	LOUBATIERES Marie Madeleine	ROUANET DE VIGNE LAVIT Jean Pierre
BLARD Jean-Marie	FREREBEAU Philippe	MAGNAN DE BORNIER Bernard	SAINT AUBERT Bernard
BLAYAC Jean Pierre	GALIFER René Benoît	MARTY ANE Charles	SANCHO-GARNIER Hélène
BLOTMAN Francis	GODLEWSKI Guilhem	MARY Henri	SANY Jacques
BONNEL François	GRASSET Daniel	MATHIEU-DAUDE Pierre	SEGNARBIEUX François
BOURGEOIS Jean-Marie	GUILHOU Jean-Jacques	MEYNADIER Jean	SENAC Jean-Paul
BOUSQUET Jean	GUITER Pierre	MICHEL François-Bernard	SERRE Arlette
BRUEL Jean Michel	HEDON berbard	MION Charles	SOLASSOL Claude
BUREAU Jean-Paul	HERTAULT Jean	MION Henri	VIDAL Jacques
			VISIÈRE Jean Pierre

Professeurs Emérites

ARTUS Jean-Claude	LE QUELLEC Alain
BLANC François	MARES Pierre
BONAFE Alain	MAUDELONDE Thierry
BOULENGER Jean-Philippe	MAURY Michèle
BOURREL Gérard	MESSNER Patrick
BRINGER Jacques	MILLAT Bertrand
CLAUSTRES Mireille	MONNIER Louis
DAURES Jean-Pierre	MOURAD Georges
DAUZAT Michel	PREFAUT Christian
DAVY Jean-Marc	PUJOL Rémy
DEDET Jean-Pierre	RIBSTEIN Jean
ELEDJAM Jean-Jacques	SCHVED Jean-François
GROLLEAU RAOUX Robert	SULTAN Charles
GUERRIER Bernard	TOUCHON Jacques
GUILLOT Bernard	UZIEL Alain
JONQUET Olivier	VOISIN Michel
LANDAIS Paul	ZANCA Michel
LARREY Dominique	

Docteurs Emérites

PRAT Dominique
PUJOL Joseph

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

PU-PH de classe exceptionnelle

ALRIC Pierre	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
BACCINO Eric	Médecine légale et droit de la santé
BASTIEN Patrick	Parasitologie et mycologie
BEREGI Jean-Paul	Radiologie et imagerie médicale
BLAIN Hubert	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
BOULOT Pierre	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
CAPDEVILA Xavier	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
CHAMMAS Michel	Chirurgie orthopédique et traumatologique
COLSON Pascal	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
COMBE Bernard	Rhumatologie
COSTES Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
COTTALORDA Jérôme	Chirurgie infantile
COUBES Philippe	Neurochirurgie
COURTET Philippe	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
CRAMPETTE Louis	Oto-rhino-laryngologie
CRISTOL Jean Paul	Biochimie et biologie moléculaire
CYTEVAL Catherine	Radiologie et imagerie médicale
DE LA COUSSAYE Jean Emmanuel	Médecine d'urgence
DE WAZIERES Benoît	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
DELAPORTE Eric	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
DEMOLY Pascal	Pneumologie ; addictologie
DOMERGUE Jacques	Chirurgie viscérale et digestive

DUFFAU Hugues	Neurochirurgie
ELIAOU Jean François	Immunologie
FABRE Jean Michel	Chirurgie viscérale et digestive
FRAPIER Jean-Marc	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
HAMAMAH Samir	Biologie et Médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
HERISSON Christian	Médecine physique et de réadaptation
JABER Samir	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
JEANDEL Claude	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
JORGENSEN Christian	Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
KOTZKI Pierre Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
LABAUGE Pierre	Neurologie
LEFRANT Jean-Yves	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
LEHMANN Sylvain	Biochimie et biologie moléculaire
LUMBROSO Serge	Biochimie et Biologie moléculaire
MERCIER Jacques	Physiologie
MEUNIER Laurent	Dermato-vénéréologie
MONDAIN Michel	Oto-rhino-laryngologie
MORIN Denis	Pédiatrie
PAGEAUX Georges-Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
PUJOL Pascal	Biologie cellulaire
QUERE Isabelle	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)
RENARD Eric	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
REYNES Jacques	Maladies infectieuses, maladies tropicales
RIPART Jacques	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
ROUANET Philippe	Cancérologie ; radiothérapie
SOTTO Albert	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
TAOUREL Patrice	Radiologie et imagerie médicale

TOUITOU Isabelle	Génétique
VANDE PERRE Philippe	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
YCHOU Marc	Cancérologie ; radiothérapie

PU-PH de 1^{re} classe

AGUILAR MARTINEZ Patricia	Hématologie ; transfusion
ASSENAT Éric	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
AVIGNON Antoine	Nutrition
AZRIA David	Cancérologie ; radiothérapie
BAGHDADLI Amaria	Pédopsychiatrie ; addictologie
BLANC Pierre	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
BORIE Frédéric	Chirurgie viscérale et digestive
BOURDIN Arnaud	Pneumologie ; addictologie
CAMBONIE Gilles	Pédiatrie
CAMU William	Neurologie
CANOVAS François	Anatomie
CAPTIER Guillaume	Anatomie
CARTRON Guillaume	Hématologie ; transfusion
CAYLA Guillaume	Cardiologie
CHANQUES Gérald	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
CORBEAU Pierre	Immunologie
COULET Bertrand	Chirurgie orthopédique et traumatologique
CUVILLON Philippe	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DADURE Christophe	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DAUVILLIERS Yves	Physiologie
DE TAYRAC Renaud	Gynécologie-obstétrique, gynécologie médicale
DE VOS John	Histologie, embryologie et cytogénétique

DEMARIA Roland	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
DEREURE Olivier	Dermatologie - vénéréologie
DROUPY Stéphane	Urologie
DUCROS Anne	Neurologie
DUPEYRON Arnaud	Médecine physique et de réadaptation
FESLER Pierre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
GARREL Renaud	Oto-rhino-laryngologie
GENEVIEVE David	Génétique
GUILLAUME Sébastien	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
GUIU Boris	Radiologie et imagerie médicale
HAYOT Maurice	Physiologie
HOUEDE Nadine	Cancérologie ; radiothérapie
KLOUCHE Kada	Médecine intensive-réanimation
KOENIG Michel	Génétique
KOUYOUMDJIAN Pascal	Chirurgie orthopédique et traumatologique
LAFFONT Isabelle	Médecine physique et de réadaptation
LAVABRE-BERTRAND Thierry	Histologie, embryologie et cytogénétique
LAVIGNE Jean-Philippe	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
LE MOING Vincent	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
LECLERCQ Florence	Cardiologie
MARIANO-GOULART Denis	Biophysique et médecine nucléaire
MATECKI Stéfan	Physiologie
MORANNE Olivier	Néphrologie
MOREL Jacques	Rhumatologie
NAVARRO Francis	Chirurgie viscérale et digestive
NOCCA David	Chirurgie viscérale et digestive
PASQUIE Jean-Luc	Cardiologie

PERNEY Pascal	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
PRUDHOMME Michel	Anatomie
PUJOL Jean Louis	Pneumologie ; addictologie
PURPER-OUAKIL Diane	Pédopsychiatrie ; addictologie
ROGER Pascal	Anatomie et cytologie pathologiques
TRAN Tu-Anh	Pédiatrie
VERNHET Hélène	Radiologie et imagerie médicale

PU-PH de 2ème classe

BOURGIER Céline	Cancérologie; radiothérapie
CANAUD Ludovic	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
CAPDEVIELLE Delphine	Psychiatrie d'Adultes ; addictologie
CLARET Pierre-Géraud	Médecine d'urgence
COLOMBO Pierre-Emmanuel	Cancérologie ; radiothérapie
COSTALAT Vincent	Radiologie et imagerie médicale
DAIEN Vincent	Ophthalmologie
DORANDEU Anne	Médecine légale et droit de la santé
FAILLIE Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
FUCHS Florent	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
GABELLE DELOUSTAL Audrey	Neurologie
GAUJOUX Viala Cécile	Rhumatologie
GODREUIL Sylvain	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
GUILPAIN Philippe	Médecine Interne, gériatrie et biologie du vieillissement; addictologie
HERLIN Christian	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brûlologie
IMMEDIATO DAIEN Claire	Rhumatologie
JACOT William	Cancérologie ; Radiothérapie
JEZORSKI Eric	Pédiatrie

JUNG Boris	Médecine intensive-réanimation
KALFA Nicolas	Chirurgie infantile
LACHAUD Laurence	Parasitologie et mycologie
LALLEMANT Benjamin	Oto-rhino-laryngologie
LE QUINTREC DONNETTE Moglie	Néphrologie
LETOUZEY Vincent	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
LONJON Nicolas	Neurochirurgie
LOPEZ CASTROMAN Jorge	Psychiatrie d'Adultes ; addictologie
LUKAS Cédric	Rhumatologie
MENJOT de CHAMPFLEUR Nicolas	Radiologie et imagerie médicale
MILLET Ingrid	Radiologie et imagerie médicale
MURA Thibault	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
NAGOT Nicolas	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
OLIE Emilie	Psychiatrie d'adultes; addictologie
PANARO Fabrizio	Chirurgie viscérale et digestive
PARIS Françoise	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PELLESTOR Franck	Histologie, embryologie et cytogénétique
PEREZ MARTIN Antonia	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)
POUDEROUX Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
RIGAU Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
RIVIER François	Pédiatrie
ROSSI Jean François	Hématologie ; transfusion
ROUBILLE François	Cardiologie
SEBBANE Mustapha	Médecine d'urgence
SIRVENT Nicolas	Pédiatrie
SOLASSOL Jérôme	Biologie cellulaire
STOEBNER Pierre	Dermato-vénérologie



SULTAN Ariane	Nutrition
THOUVENOT Éric	Neurologie
THURET Rodolphe	Urologie
TUAILLON Edouard	Bactériologie-virologie; hygiène hospitalière
VENAIL Frédéric	Oto-rhino-laryngologie
VILLAIN Max	Ophtalmologie
VINCENT Denis	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
VINCENT Thierry	Immunologie
WOJTUSCISZYN Anne	Endocrinologie-diabétologie-nutrition

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

1^{re} classe :

COLINGE Jacques (Cancérologie, Signalisation cellulaire et systèmes complexes)

LAOUDJ CHENIVESSE Dalila (Biochimie et biologie moléculaire)

VISIER Laurent (Sociologie, démographie)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - Médecine générale

1^{re} classe :

LAMBERT Philippe

AMOUYAL Michel

PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine Générale

CLARY Bernard

DAVID Michel

GARCIA Marc

PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine



BESSIS Didier (Dermato-vénérologie)

MEUNIER Isabelle (Ophtalmologie)

MULLER Laurent (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

PERRIGAULT Pierre-François (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

QUANTIN Xavier (Pneumologie)

ROUBERTIE Agathe (Pédiatrie)

VIEL Eric (Soins palliatifs et traitement de la douleur)

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

Maîtres de Conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers

MCU-PH Hors classe - Echelon Exceptionnel

RICHARD Bruno	Médecine palliative
SEGONDY Michel	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

MCU-PH Hors classe

BADIOU Stéphanie	Biochimie et biologie moléculaire
BOULLE Nathalie	Biologie cellulaire
CACHEUX-RATABOUL Valère	Génétique
CARRIERE Christian	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
CHARACHON Sylvie	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
FABBRO-PERAY Pascale	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GIANSILY-BLAIZOT Muriel	Hématologie ; transfusion

MCU-PH de 1^{re} classe

BERTRAND Martin	Anatomie
BOUDOUSQ Vincent	Biophysique et médecine nucléaire
BRET Caroline	Hématologie biologique
BROUILLET Sophie	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
COSSEE Mireille	Génétique
GIRARDET-BESSIS Anne	Biochimie et biologie moléculaire
LAVIGNE Géraldine	Hématologie ; transfusion
LESAGE François-Xavier	Médecine et Santé au Travail
MARTRILLE Laurent	Médecine légale et droit de la santé
MATHIEU Olivier	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie



MOUZAT Kévin	Biochimie et biologie moléculaire
PANABIERES Catherine	Biologie cellulaire
RAVEL Christophe	Parasitologie et mycologie
SCHUSTER-BECK Iris	Physiologie
STERKERS Yvon	Parasitologie et mycologie
THEVENIN-RENE Céline	Immunologie
 <u>MCU-PH de 2^{ème} classe</u>	
BERGOUX Anne	Génétique
CHIRIAC Anca	Immunologie
DE JONG Audrey	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DU THANH Aurélie	Dermato-vénérologie
FITENI Frédéric	Cancérologie ; radiothérapie
GOUZI Farès	Physiologie
HERRERO Astrid	Chirurgie viscérale et digestive
HUBERLANT Stéphanie	Gynécologie-obstétrique ; Gynécologie médicale
KUSTER Nils	Biochimie et biologie moléculaire
MAKINSON Alain	Maladies infectieuses, Maladies tropicales
PANTEL Alix	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
PERS Yves-Marie	Thérapeutique; addictologie
ROUBILLE Camille	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
SZABLEWSKY	Anatomie et cytologie pathologiques



Maîtres de Conférences des Universités - Médecine Générale

MCU-MG de 1^{re} classe

COSTA David

OUDE ENGBERINK Agnès

MCU-MG de 2^{ème} classe

FOLCO-LOGNOS Béatrice

CARBONNEL François

Maîtres de Conférences associés - Médecine Générale

CAMPAGNAC Jérôme

LOPEZ Antonio

MILLION Elodie

PAVAGEAU Sylvain

REBOUL Marie-Catherine

SERAYET Philippe

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

Maitres de Conférences des Universités

Maitres de Conférences hors classe

BADIA Eric	Sciences biologiques fondamentales et cliniques
CHAZAL Nathalie	Biologie cellulaire

Maitres de Conférences de classe normale

BECAMEL Carine	Neurosciences
BERNEX Florence	Physiologie
CHAUMONT-DUBEL Séverine	Sciences du médicament et des autres produits de santé
DELABY Constance	Biochimie et biologie moléculaire
GUGLIELMI Laurence	Sciences biologiques fondamentales et cliniques
HENRY Laurent	Sciences biologiques fondamentales et cliniques
HERBET Guillaume	Neurosciences
LADRET Véronique	Mathématiques appliquées et applications des mathématiques
LAINÉ Sébastien	Sciences du Médicament et autres produits de santé
LE GALLIC Lionel	Sciences du médicament et autres produits de santé
LOZZA Catherine	Sciences physico-chimiques et technologies pharmaceutiques
MAIMOUN Laurent	Sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé
MOREAUX Jérôme	Science biologiques, fondamentales et cliniques
MORITZ-GASSER Sylvie	Neurosciences
MOUTOT Gilles	Philosophie
PASSERIEUX Emilie	Physiologie
RAMIREZ Jean-Marie	Histologie
RAYNAUD Fabrice	Sciences du Médicament et autres produits de santé
TAULAN Magali	Biologie Cellulaire

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

Praticiens Hospitaliers Universitaires

BARATEAU Lucie	Physiologie
BASTIDE Sophie	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
CAZAUBON Yoann	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
DAGNEAUX Louis	Chirurgie orthopédique et traumatologique
DUFLOS Claire	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
GOULABCHAND Radjiv	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
LATTUCA Benoit	Cardiologie
MARIA Alexandre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
MIOT Stéphanie	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
SARRABAY Guillaume	Génétique
SUCHE François-Régis	Chirurgie viscérale et digestive

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

PH chargés d'enseignements

ABOUKRAT Patrick	BLANCHET Catherine	COROIAN Flavia-Oana	GINIES Patrick
AKKARI Mohamed	BLATIERE Véronique	COUDRAY Sarah	GRECO Frédéric
ALRIC Jérôme	BOBBIA Xavier	CRANSAC Frédéric	GUEDJ Anne Marie
AMEDRO Pascal	BOGE Gudrun	CUNTZ Danielle	GUYON Gaël
AMOUREUX Cyril	BOURRAIN Jean Luc	DARDALHON Brigitte	HENRY Vincent
ANTOINE Valéry	BOUYABRINE Hassan	DAVID Aurore	JAMMET Patrick
ARQUIZAN Caroline	BRINGER-DEUTSCH Sophie	DE BOUTRAY Marie	JEDRYKA François
ATTALIN Vincent	BRINGUIER BRANCHEREAU Sophie	DE LA TRIBONNIÈRE Xavier	JREIGE Riad
AYRIGNAC Xavier	BRISOT Dominique	DEBIEN Blaise	KINNE Mélanie
BADR Maliha	BRONER Jonathan	DELPONT Marion	LABARIAS Coralie
BAIS Céline	CADE Stéphane	DENIS Hélène	LACAMBRE Mathieu
BARBAR Saber Davide	CAIMMI Davide Paolo	DEVILLE de PERIERE Gilles	LANG Philippe
BASSET Didier	CARR Julie	DJANIKIAN Flora	LAZERGES Cyril
BATIFOL Dominique	CARTIER César	DONNADIEU-RIGOLE Hélène	LE GUILLOU Cédric
BATTISTELLA Pascal	CASPER Thierry	FAIDHERBE Jacques	LEGLISE Marie Suzanne
BAUCHET Luc	CASSINOTTO Christophe	FATTON Brigitte	LOPEZ Régis
BENEZECH Jean-Pierre	CATHALA Philippe	FAUCHERRE Vincent	LUQUIENS Amandine
BENNYS Karim	CAZABAN Michel	FILLERON Anne	MANZANERA Cyril
BERNARD Nathalie	CHARBIT Jonathan	FITENI Frédéric	MARGUERITTE Emmanuel
BERTCHANSKY Ivan	CHEVALLIER Thierry	FOURNIER Philippe	MARTIN Lucille
BIBOULET Philippe	CHEVALLIER-MICHAUD Josyane	GAILLARD Nicolas	MATTATIA Laurent
BIRON-ANDREANI Christine	COLIN Olivier	GALMICHE Sophie	MEROUEH Fadi
BLANC Brigitte	CONSEIL Mathieu	GENY Christian	MEYER Pierre
BLANCHARD Sylvie	CORBEAU Catherine	GERONIMI Laetitia	MILESI Christophe



MORAU Estelle	SEGURET Fabienne
MOSER Camille	SENESSE Pierre
MOUSTY Eve	SKALLI EI Medhi
MOUTERDE Gaël	SOLA Christelle
PANSARD Nicole	SOULLIER Camille
PERNIN Vincent	STOEBNER DELBARRE Anne
PERRIGAULT Pierre François	TEOT Luc
PEYRON Pierre-Antoine	THIRION Marina
PICARD Eric	VACHIERY-LAHAYE Florence
PICOT Marie Christine	VERNES Eric
PIERONI Laurence	VINCENT Laure
POQUET Hélène	WAGNER Laurent
PUJOL Sarah-Lise	ZERKOWSKI Laetitia
PUPIER Florence	
QUANTIN Xavier	
RAFFARD Laurence	
RAPIDO Francesca	
RIBRAULT Alice	
RICHAUD-MOREL Brigitte	
RIDOLFO Jérôme	
RIPART Sylvie	
RONGIERES Michel	
ROULET Agnès	
RUBENOVITCH Josh	
SANTONI Fannie	
SASSO Milène	
SCHULDINER Sophie	

Remerciements

Remerciements aux membres du jury :

Au Professeur Amouyal, pour avoir accepté de présider mon jury de thèse, en espérant vous recroiser de nouveau à la boulangerie de Vergèze.

Au Dr Antonio Lopez, je te remercie d'avoir accepté d'être mon directeur de thèse, de m'avoir accompagné depuis la naissance de cette thèse jusqu'à son aboutissement. Merci pour l'intérêt que tu as porté au sujet dès le premier jour, pour tes conseils, ta rigueur, ta motivation, tes encouragements, tes fameuses recettes de cuisine, et ta disponibilité jusqu'à tard le soir parfois.

Au Dr Thomas Vacter, je te remercie pour ton aide et ton expertise pour l'élaboration des vignettes cliniques, d'avoir été disponible pour répondre à mes nombreuses questions. Je te remercie pour ton implication, pour l'intérêt que tu as porté à ce travail, et pour ton aide inestimable qui m'a permis de réaliser cette thèse.

Au Dr Jean Nicoleau, je te remercie pour ton aide dans l'élaboration des vignettes cliniques et ton avis éclairé.

Remerciements à mes proches :

A Marine, ma chérie, pour avoir été à mes côtés pendant ces longues années d'études et de formation, pour ce soutien mutuel qu'on s'est apporté, qui nous a rendu plus grands et plus forts, de ces longues discussions passionnantes, entre bonne humeur, éclats de rire, taquinerie, et Amour, pour ta passion des voyages que tu m'as fait partager et qui me fait toujours rêver.

A mes parents, pour m'avoir donné les moyens de devenir médecin, pour les bons petits plats que je peux toujours manger chez vous.

A Manuela, pour tes visites amusantes à Montpellier, qui se transforment toujours en sorties entre montagnes et rivières.

A Carine, pour ces repas et ces moments passés ensemble entre la Réunion, Montpellier et l'Italie.

A Quentin, pour les parties de jeux du week-end, et la découverte du monde de la physique.

A mes amis,

A Matthias, avec qui je ne m'ennuie jamais, merci pour tous ces bons moments partagés, depuis la première année à la Réunion jusqu'à la métropole.

A Pitchou, merci pour tous ces délires et ces pures soirées qui resteront inoubliables.

A Sivadji, pour cette amitié commencée sur un palier de central fac, pour ta gentillesse et ton hospitalité, pour m'avoir accueilli à Montpellier, et m'avoir fait découvrir Marseille, la Provence et leurs merveilles.

A Paul, mon frère de cœur, qui me comprend si bien, et toujours présent pour moi.

A Maxime, mon frère, pour ton rire unique et ton énergie chaleureuse.

A la team de Central Fac, à Jouwa pour ton éternelle bonne humeur, à Flavien pour les morceaux de guitare, à Kim et son auberge chaleureuse.

A Thomas, pour cette féria déjantée à Nîmes.

A Freddy, mon coach sportif préféré.

A Emmeline, tenniswoman en herbe.

A Vanessa et Adèle, skieuses professionnelles en devenir.

A Antoine, pour les fiches échangées en première année, les virées décoiffantes en voiture, et les agréables soirées cocktails au bord de la piscine

A tous ceux avec qui j'ai vécu ma première année Fanny, Camille, Anne, Bénédicte, Chloé, Liina, Brice, Eric, Magalie.

A mes amis du collège-lycée, que je prends toujours plaisir à retrouver.

A tous ceux qui ont croisés ma route à la Réunion, je ne pourrai tous les nommer ici.

Aux médecins de Lille qui m'ont inspiré et passionné, Dr Florent Artru, Dr Pauline Wils.

A tous ceux que j'ai rencontrés pendant mon internat, qui m'ont aidé à devenir le médecin que je suis aujourd'hui.

Abréviations

ACC : American college of cardiology

AHA : American heart association

BAV : Bloc auriculo-ventriculaire

BBDi : Bloc de branche droit incomplet

ECG : électrocardiogramme

FA : Fibrillation atriale

HAS : Haute autorité de santé

SCA ST- : Syndrome coronarien aigu, sans sus-décalage du segment ST

SCA ST+ : Syndrome coronarien aigu avec sus-décalage du segment ST

Sommaire

Résumé	24
Introduction	24
1) Indications de l'ECG en médecine générale.....	25
2) L'ECG pathologique en médecine générale.....	26
3) Utilité de l'ECG en médecine générale.....	26
4) Interprétation automatique des appareils ECG.....	27
5) L'interprétation de l'ECG des médecins généralistes : différentes méthodes d'étude.....	28
6) Orientation des patients après un ECG.....	30
7) Recommandations françaises sur l'ECG.....	32
8) Originalité et objectifs.....	32
Méthode	34
1) Design de l'étude.....	34
2) Vignettes cliniques.....	34
3) Recueil de données.....	36
4) Analyse des données.....	38
5) Statistiques.....	40
6) Recrutement.....	40
7) Outil informatique.....	40
Résultats	41
1) Nombre de participants.....	41
2) Médecins généralistes.....	42
A- Caractéristiques des médecins généralistes.....	42
B- Précision diagnostique.....	46
C- Prise en charge – Orientation.....	48
D- Observation de liens éventuels entre précision diagnostique et prise en charge.....	50
3) Cardiologues.....	52
A- Caractéristiques des cardiologues.....	52
B- Précision diagnostique.....	54
C- Prise en charge – Orientation.....	56
D- Observation de liens éventuels entre précision diagnostique et prise en charge.....	57

Discussion	58
1) Résultats principaux.....	58
2) Caractéristiques de population.....	60
3) Précision diagnostique globale.....	61
4) Précision diagnostique par pathologie.....	62
5) Variabilité des termes diagnostics.....	64
6) Prise en charge – Orientation.....	64
7) Forces.....	65
8) Limites.....	66
9) Implications pour la pratique.....	67
Conclusion	72
Bibliographie	73
Annexes	77

Résumé

Introduction :

Les médecins généralistes utilisent l'électrocardiogramme dans diverses indications.

L'objectif principal était d'étudier l'interprétation de l'ECG des médecins généralistes et des cardiologues français.

L'objectif secondaire était d'étudier leurs prises en charge après l'interprétation d'un ECG.

Méthode :

Un questionnaire en ligne a été diffusé aux médecins généralistes et cardiologues français. Il comprenait 6 vignettes cliniques élaborées avec des experts. Pour chaque vignette, les participants devaient poser un diagnostic, et choisir une prise en charge. Les réponses étaient comparées à l'avis des experts.

Résultats :

226 médecins généralistes et 35 cardiologues ont répondu au questionnaire.

Pour les médecins généralistes, l'interprétation de l'ECG était en accord avec les experts dans 61.1% des cas, leurs prises en charge étaient en accord avec celles des experts dans 68.2% des cas. La prise en charge des médecins généralistes était sûre dans 84.2% des cas. Pour les cardiologues, il y a eu accord sur l'interprétation avec les experts dans 85.7% des cas, il y a eu accord sur la prise en charge dans 73.2% des cas, et leurs prises en charge étaient sûres dans 92.9% des cas.

Conclusion :

La précision à la lecture de l'ECG des médecins généralistes était modeste.

L'accord de prise en charge entre les médecins généralistes et les experts était plus élevé, notamment pour les pathologies graves. Et la majorité des médecins généralistes réalisaient une prise en charge sans risque de complication. Ce qui suggère que les médecins généralistes réalisent parfois une prise en charge adaptée, indépendamment d'une bonne interprétation de l'ECG, en se basant sur leur sens clinique.

Toutefois, certains choix exposaient des patients à des risques de complications, le développement de la formation médicale et de la télécardiologie pourrait être bénéfique, en attendant l'utilisation dans la pratique de l'intelligence artificielle un outil très prometteur.

Mots clefs : électrocardiogramme, diagnostic, médecine générale, cardiologie

Introduction

1) Indications de l'ECG en médecine générale

Les médecins généralistes utilisent l'électrocardiogramme dans diverses indications, en soins primaires (1). Plusieurs études retrouvent sensiblement les mêmes résultats.

Dans une étude hollandaise en 2000, 57% des ECG étaient réalisés pour une douleur thoracique, 30% pour des palpitations et des syncopes (2).

Une deuxième étude hollandaise en 2019, indiquait que les signes et symptômes les plus fréquents motivants la réalisation d'un ECG étaient la douleur thoracique (44%), la dyspnée (22%), les palpitations (18%), un pouls irrégulier (15.3%), et un malaise (13%) (3).

Dans une étude portugaise en 2015, les symptômes les plus fréquents motivant un ECG étaient la douleur thoracique (36.6%), les palpitations (23.3%), l'arythmie (16.7%), la syncope (9.4%), à noter que dans cette étude 25.6% des ECG étaient réalisés dans le cadre du suivi des facteurs de risque cardiovasculaire (1).

2) L'ECG normal en médecine générale

L'ECG le plus souvent retrouvé en médecine générale est l'ECG normal, son taux varie entre 31% et 60% des ECG (2-4). Une étude aux Pays Bas en 2000, a montré que le taux d'ECG normal était de 31% sur 301 ECG réalisés pendant 2 ans (2).

Une 2^{ème} étude hollandaise en 2019, a montré un taux d'ECG normaux de 40% sur 300 ECG analysés (3). Au Portugal en 2014, sur 195 ECG recueillis pendant 6 mois, 60% des ECG étaient normaux (4).

3) L'ECG pathologique en médecine générale

Les ECG pathologiques retrouvés en médecine générale sont variables selon les études. Dans une étude hollandaise en 2000, l'anomalie ECG la plus fréquente était le syndrome coronarien aigu (18%), suivi de la fibrillation atriale (10%) (2).

Dans une autre étude hollandaise en 2019, réalisée chez des patients symptomatiques, les résultats présentaient des similitudes. Les ECG pathologiques les plus fréquents étaient la fibrillation atriale (10%), l'extrasystole ventriculaire (4.7%), le syndrome coronarien aigu (4.3%), et le bloc de branche droit (3.3%) (3).

Dans une étude portugaise de 2014, les diagnostics les plus fréquents étaient le trouble de repolarisation (17.2%), l'hémibloc antérieur gauche (14.2%), et le bloc de branche droit (10.2%) (4).

4) Utilité de l'ECG en médecine générale

Une thèse réalisée à Bordeaux en 2015, a montré qu'en l'absence d'ECG, il y aurait 3 tendances : la majoration du taux de transfert des patients (notamment avec un caractère urgent), l'augmentation de la réalisation d'examen complémentaires, et la réduction de la prescription thérapeutique en termes d'introduction de médicament, et de renouvellement d'ordonnance (5). L'absence d'équipement ECG semble limiter l'autonomie d'un médecin généraliste dans sa pratique en soins primaires.

Une étude américaine en 1990 décrivait le potentiel de l'ECG pour augmenter la précision diagnostique chez des patients présentant une douleur thoracique en pré-hospitalier (6).

Une étude hollandaise en 1996, a montré que l'ECG en médecine générale pouvait augmenter le nombre d'arythmie détectée chez les patients présentant des signes ou symptômes évocateurs (7).

Une étude hollandaise en 2000, a montré que l'utilisation de l'ECG changeait la prise en charge des médecins généralistes. Après un ECG, dans 34% des cas le changement de prise en charge consistait en la non orientation du patient vers un spécialiste, dans 20% des cas le changement était l'orientation du patient vers un cardiologue, et dans 40% des cas il y avait un changement de thérapeutique.

L'utilisation de l'ECG diminuait le nombre de patients orientés vers un cardiologue. Les médecins généralistes ont évalué l'utilité de l'ECG à 77,5/100 lors de cette étude (2).

Dans la thèse de Vanhille en 2013, la réalisation d'un ECG améliorait la prise en charge des patients dans 84% des cas. Le recours à l'ECG modifiait la conduite à tenir du médecin généraliste dans 37% des cas, il permettait de limiter les hospitalisations, les transports médicalisés, les consultations chez le cardiologue et aussi d'éviter une perte de chance pour le patient (8).

5) Interprétation automatique des appareils ECG

La qualité d'interprétation des appareils ECG est encore insuffisante. Les erreurs ne sont pas rares dans l'interprétation automatisée.

Dans une étude coréenne de 2012, sur 1057 ECG réalisés, il y a eu un surdiagnostic de fibrillation atriale (FA) dans 9.3% des cas, souvent dû à des artéfacts de la ligne de base, ou à des tachycardies sinusales accompagnées d'extra-systoles auriculaires, ou liée à des arythmies sinusales.

L'interprétation automatisée des ECG a manqué le diagnostic de FA dans 11.3% des cas, une erreur souvent liée à une tachycardie avec une faible amplitude de l'activité atriale (9).

Dans une étude américaine de 2004, sur 2298 ECG interprétés par la machine comme une FA, il y avait un surdiagnostic de FA dans 19% des cas. Pour certains patients avec un ECG comportant une erreur d'interprétation, il y a eu des conséquences sur la prise en charge ; 10% ont eu un traitement inapproprié avec des anticoagulants ou des anti-arythmiques, et 24% ont eu des explorations complémentaires non nécessaires (10).

Dans une étude américaine de 2016, sur 340 patients, 30% des syndromes coronariens avec sus-décalage du ST n'ont pas été identifiés par l'interprétation automatique (11).

Une revue de la littérature de 2017 indique que dans le cas d'un syndrome coronarien aigu, le nombre de faux positifs se situerait entre 0 et 42%, et le nombre de faux négatifs entre 22 et 42%. L'interprétation des rythmes de pacemaker pourrait être mauvaise dans jusqu'à 75% des cas (12).

La compétence des médecins généralistes apparaît donc requise dans l'interprétation des ECG, pour que les patients bénéficient d'une prise en charge adaptée.

6) L'interprétation de l'ECG des médecins généralistes : différentes méthodes d'étude

L'interprétation de l'ECG des médecins généralistes a été mesurée par plusieurs méthodes différentes, avec des résultats variables dans la littérature. La précision diagnostique varierait entre 58.9% et 84 %. Elle est plus élevée chez les médecins généralistes expérimentés à la pratique de l'ECG (2-4,13-16).

A- Etudes prospectives

Certaines études ont porté sur des cas réels, une partie d'entre elles, étant des études prospectives. Dans une étude hollandaise de 2000, 280 ECG ont été recueillis, pendant 2 ans, par 8 médecins généralistes. Ils étaient ensuite interprétés par un médecin généraliste expérimenté. L'interprétation de l'ECG était en accord avec les experts dans 80% des cas (2).

En 2014, dans une étude portugaise, d'une durée de 6 mois, sur 3 médecins généralistes lisant régulièrement des ECG, leur interprétation était correcte dans 81% des cas pour les anomalies ECG, et dans 79.9% des cas pour les ECG normaux (4).

Dans la thèse de Vanhille, réalisée à Saint-Etienne, sur 32 médecins généralistes, l'interprétation de l'ECG était juste dans 62.8% des cas (8).

Dans la thèse de Ducrot, réalisée à Lille, avec 6 médecins généralistes, l'interprétation de l'ECG était juste dans 77.3% des cas (17).

B- Etudes rétrospectives

En 2012, une étude australienne monocentrique, portant sur 292 médecins généralistes ont adressés 453 patients avec un ECG, à l'hôpital Logan. L'interprétation de l'ECG était juste dans 58.9% des cas (13).

En 2019, une étude hollandaise, a recruté par email ou pendant des formations 14 médecins généralistes interprétant régulièrement des ECG. Ils avaient déjà suivi des formations sur l'électrocardiogramme ou avait déjà travaillé dans un service de cardiologie. Sur 300 ECG recueillis chez des patients symptomatiques, l'interprétation était en accord avec les experts dans 84% des cas (3).

En 2020, une autre étude hollandaise, a recruté par email 20 médecins généralistes réalisant régulièrement des ECG. Ils ont réalisés 852 ECG au cours du suivi de patients diabétiques, et de patients avec des facteurs de risque cardiovasculaires.

La précision diagnostique était de 67%. Leur précision était plus élevée pour les ECG normaux 90%, et pour les fibrillations atriales 97% (14).

C- Etudes transversales

En soins primaires, le nombre d'ECG normaux peut s'élever jusqu'à 60% (2).

Dans les études prospectives et rétrospectives sur des cas réels, le nombre de diagnostic pathologique à poser pourrait donc être moins important. Ceci pourrait être un facteur limitant la mesure de la précision diagnostique des ECG pathologiques. L'utilisation de vignette clinique présente l'avantage de déterminer le nombre et le type d'ECG pathologiques qui seront lu par les médecins. Des études transversales ont utilisé cette méthode, pour mesurer la précision diagnostique sur des pathologies précises.

En 2018, une étude hollandaise portant sur 58 médecins généralistes et 12 cardiologues a utilisé 7 vignettes cliniques. La précision diagnostique des médecins généralistes était bonne pour la fibrillation atriale (96%), pour la dysfonction sinusale (85%), pour l'infarctus du myocarde ancien (82%), pour le bloc de branche gauche (82%), pour la tachycardie supraventriculaire paroxystique (71%). Elle était moins bonne pour le bloc bi-fasciculaire antérieure (11%), et pour le bloc de branche droit incomplet (10%) (15).

Les cardiologues avaient une précision diagnostique de 100% pour la FA, la dysfonction sinusale, l'infarctus ancien, la tachycardie supraventriculaire paroxystique. Elle diminuait aussi pour le bloc de branche droit incomplet (38%), et pour le bloc bifasciculaire (25%) (15).

En 2016, une étude anglaise a recruté 262 personnes travaillant en soins primaires, au cours de journées de formation, la majorité d'entre eux étaient des médecins généralistes (91%), il y avait aussi des infirmières et d'autres professions. Ils ont utilisé 6 vignettes cliniques. La précision diagnostique de ce groupe était de 90% pour la fibrillation atriale, de 78% pour le syndrome coronarien avec sus-décalage du ST, de 48% pour l'extrasystole auriculaire, de 37% pour le QT long (16).

Un 2^{ème} groupe issu d'un service de cardiologie était composé de 19 cardiologues et d'une infirmière spécialisée. Leur précision diagnostique était de 95% pour la FA, de 100% pour le syndrome coronarien avec sus-décalage du ST, de 73% pour l'extrasystole auriculaire, et de 100% pour le QT long (16).

7) Orientation des patients après un ECG

Certaines études présentent quelques données sur la capacité d'orientation des médecins généralistes après la réalisation d'un ECG.

Une étude australienne s'est intéressée à la précision diagnostique des médecins généralistes orientant des patients vers un hôpital. La précision diagnostique était modeste. Cependant, ils ont observés que la majorité des patients symptomatiques étaient orientés correctement à l'hôpital, indépendamment de l'interprétation ECG (même pour certains patients adressés sans ECG).

Sur un total de 453 ECG, il y a eu 186 erreurs d'interprétation. Parmi elles, 58% n'ont eu aucune conséquence sur la prise en charge du patient, ainsi que sur leur état de santé lors d'un suivi de 12 mois ; 37% des erreurs correspondaient à des diagnostics plus graves, évoqués par les médecins généralistes, sans conséquence sur la prise en charge. Il y a eu seulement 9 patients (2%), orientés correctement, mais avec une erreur d'interprétation ECG, qui ont résulté en un changement de la conduite à tenir une fois à l'hôpital. Cette étude suggère une excellente capacité d'orientation des médecins généralistes en se basant sur la clinique (13).

Dans l'étude anglaise, étudiant l'interprétation de l'ECG, au moyen de vignettes cliniques, une question concernait l'orientation des patients. Les réponses des participants étaient comparées à celles des experts. Deux groupes étaient étudiés, le premier composé de personnel de soins primaires, et le second d'un staff de cardiologie.

Le niveau d'accord sur la prise en charge entre le personnel de soins primaires et les experts rythmologues variait entre 18 et 85% selon les vignettes cliniques.

Concernant le staff de cardiologie, la majorité était d'accord avec l'avis des experts pour presque toutes les vignettes cliniques, mais le niveau d'accord pouvait varier entre 33 et 100% du staff.

Dans le cas d'une fibrillation atriale, asymptomatique, avec des facteurs de risque cardiovasculaire, la majorité des cardiologues ont émis un avis différent des experts. Deux tiers d'entre eux ont suggéré une consultation cardiologique en externe, alors que les experts optaient pour un traitement en soins primaires (16).

Une étude rétrospective hollandaise, sur 300 ECG, a étudié en même temps la précision diagnostique, et la prise en charge de médecins généralistes expérimentés.

Les dossiers ont été relus par un panel d'expert. Il y a eu un accord de prise en charge entre les experts et les médecins généralistes dans 88.3% des cas.

Il y a eu accord, sur l'interprétation de l'ECG et sur la prise en charge dans 69% des cas.

Il y a eu désaccord sur l'interprétation et sur la prise en charge dans 5% des cas.

Dans la majorité des désaccords sur la prise en charge, les experts préconisaient un examen plus approfondi, un ajustement thérapeutique, ou une consultation cardiologique en externe. Dans 2 cas, contrairement au médecin généraliste, les experts ont préconisé une orientation immédiate. Ces 2 cas étaient une suspicion de SCA avec ECG normal, et une bradycardie non diagnostiquée.

Le niveau de désaccord à la fois sur l'interprétation et sur la prise en charge étant plutôt bas (5%). Cela pourrait indiquer que des médecins généralistes expérimentés tendent à maîtriser l'ECG dans la pratique quotidienne chez des patients symptomatiques (3).

Une étude rétrospective hollandaise de 2020, a été réalisée dans le cadre d'un programme de suivi de facteurs de risque cardiovasculaire et de diabète. Elle portait sur des médecins généralistes expérimentés. Les experts étaient d'accord avec la prise en charge des médecins généraliste dans 74% des cas. Dans le cas des ECG normaux, ils étaient en accord sur la prise en charge dans 93% des cas (14).

8) Recommandations françaises sur l'ECG

Il existe des recommandations de la HAS, sur l'utilisation de l'ECG.

Elles concernent la fibrillation atriale, le syndrome coronarien aigu, le diabète, l'HTA, les malaises, les syncopes, les chutes à répétition du sujet âgé (18-24).

9) Originalité et objectifs

Dans la littérature, il y a une étude française sur l'interprétation de l'ECG dans un service d'urgence (25). Mais nous n'avons trouvé aucune donnée française publiée, sur l'ECG en médecine générale, que ce soit sur la pratique de l'ECG, le diagnostic, ou l'orientation des patients.

Il existe par contre des thèses de médecine générale consacrées à l'ECG.

Selon la thèse française de Cretallaz, réalisée à l'échelle nationale, en 2016, 71.3% des médecins généralistes libéraux étaient équipés d'un électrocardiographe. Et 49% d'entre eux réalisaient au moins un ECG par semaine (26).

Plusieurs autres thèses régionales ont décrit l'équipement en électrocardiogramme des médecins français (26-29). D'autres thèses ont porté sur l'utilité de l'ECG en médecine générale, les mesures favorisant l'utilisation de l'ECG, et la formation à l'ECG (5,8,30).

Une thèse régionale, s'est intéressée à l'interprétation de l'ECG et la prise en charge, avec une méthode prospective (17).

La précision diagnostique à la lecture de l'ECG des médecins généralistes français à l'échelle nationale reste inconnue, de même que leurs pratiques.

Notre objectif principal était d'examiner la précision diagnostique des médecins généralistes et des cardiologues français en utilisant des vignettes cliniques. Nous voulions aussi étudier les pratiques de ces médecins dans l'orientation des patients.

Méthode

1) Design de l'étude

Nous avons mené une étude observationnelle transversale quantitative.

La population cible était composée des médecins généralistes et des cardiologues français. Ils ont été recrutés par un questionnaire en ligne, diffusé par les conseils départementaux de l'ordre des médecins.

Les vignettes cliniques créées en collaboration avec les experts, ont permis de mesurer le critère de jugement principal, qui était la précision diagnostique, elle était définie par le nombre d'ECG interprétés en accord avec les experts.

2) Vignettes cliniques

Les vignettes cliniques ont été créées par l'auteur avec l'expertise d'un cardiologue rythmologue du CHRU de Montpellier.

Les critères retenus étaient :

- un questionnaire réalisable en moins de 10 minutes
- des situations cliniques et des ECG représentatifs de la pratique quotidienne, avec des tracés correspondants à des pathologies graves, ou fréquentes, ou les 2 à la fois.

A l'issue de cette réflexion, six vignettes cliniques ont été réalisées.

Elles comprenaient 2 ECG pouvant être qualifiés de normaux, et 4 ECG pathologiques.

Parmi les ECG normaux, il y avait un ECG strictement normal, et un bloc de branche droit incomplet correspondant à un variant de la normale.

Les ECG pathologiques choisis étaient variés, avec deux troubles du rythme, un trouble de conduction, un trouble ischémique.

Il y avait :

- une fibrillation atriale
- un QT long
- un BAV 2/1
- un syndrome coronarien aigu ST-

Les indications fréquentes de l'ECG en médecine générale retrouvées dans la littérature ont été prises en compte pour justifier la réalisation d'un électrocardiogramme dans les situations cliniques.

Les vignettes cliniques correspondaient à des prises en charges diverses, avec des orientations différentes, et des degrés d'urgences variables. Il y avait 2 cas à orienter aux urgences immédiatement, 2 cas à orienter vers le cardiologue (un rapidement, l'autre sans urgence), et 2 cas avec une gestion du patient en soins primaires.

Les situations cliniques étaient identiques pour les médecins généralistes et les cardiologues. Cependant les médecins généralistes étaient dans la situation où ils recevaient le patient à leur cabinet, alors que les cardiologues étaient dans la situation où ils recevaient un appel téléphonique d'un médecin généraliste leur demandant un avis.

Les vignettes cliniques ont été relues en aveugle par un 2^{ème} rythmologue du CHRU de Montpellier. S'il y avait accord entre les réponses des 2 experts, la vignette était acceptée. S'il y avait un désaccord, il était prévu une discussion entre les 2 experts, pour arriver à un consensus, si ce n'était pas le cas, la vignette devait être changée jusqu'à validation. Il n'y a eu aucun désaccord entre les experts. Toutes les vignettes ont été acceptés d'emblée (Annexe 3).

3) Recueil de données

Deux questionnaires ont été créés, un questionnaire adressé aux médecins généralistes, et un autre adressé aux cardiologues (Annexes 1, 2, 3, 4).

Dans chaque questionnaire il y avait 2 parties.

La 1^{ère} partie portait sur des questions démographiques communes aux 2 groupes, le sexe, l'âge, le département, le lieu d'exercice, le mode d'exercice, le sentiment d'aisance dans l'interprétation ECG, le souhait d'un service de télécardiologie.

Les questions spécifiques aux médecins généralistes concernaient l'équipement d'un appareil ECG, la fréquence d'utilisation, l'accessibilité à un cardiologue dans son réseau, et le moyen de communication utilisé pour demander un avis à un cardiologue.

Pour les cardiologues, une question portait sur le moyen de communication utilisé pour donner un avis à un médecin généraliste (téléphone, mail, outil de télécardiologie dédié, autre).

La deuxième partie du questionnaire était composée des vignettes cliniques.

Chaque vignette comprenait une description clinique brève en quelques phrases.

Puis 3 questions étaient posées.

- 1- L'ECG est-il normal ?
- 2- Quel est votre diagnostic ?
- 3- Quelle est votre prise en charge ?

A la fin de chaque vignette, les médecins avaient la possibilité d'écrire un commentaire sur leur prise en charge ou sur leur prescription médicamenteuse.

Analyse des réponses :

Les réponses des participants étaient considérées justes si elles étaient en accord avec les experts.

Question 1 : L'ECG est-il normal?

La réponse à la question 1 correspondait à une case à cocher, soit oui, soit non.

Si le participant avait répondu « Oui », c'est-à-dire l'ECG est normal, mais si elle avait écrit un diagnostic pathologique à la question 2, la réponse à la question 1 était alors considérée comme « Non ».

Si le participant avait répondu « Non », c'est-à-dire l'ECG est anormal, mais avait écrit à la question 2 « ECG normal », la réponse à la question 1 était alors considérée comme « Oui ».

Question 2 : Quel est votre diagnostic?

La réponse à la question 2 était en texte libre. Chaque réponse était évaluée par l'auteur.

Les réponses en accords avec les diagnostics des experts étaient considérés bonnes.

Les erreurs d'orthographe pouvant être considérés comme des fautes de frappes, étaient tolérées. Les abréviations étaient acceptées. Toutes les autres réponses étaient considérées comme fausses. Si une réponse d'un participant était différente de la réponse attendue mais évoquait un diagnostic envisageable, cette réponse était discutée avec les experts.

Question 3 : Quelle est votre prise en charge ?

- Vous rassurez le patient. La prise en charge s'arrête là.
- Vous débutez un traitement médicamenteux.
- Vous orientez le patient vers un cardiologue sans urgence.
- Vous orientez le patient vers un cardiologue rapidement (< 1 semaine).
- Vous orientez le patient aux urgences.

La question 3 était un QCM avec possibilité de cocher plusieurs réponses. Si plusieurs réponses étaient cochées, la réponse retenue était le plus haut niveau de recours envisagé. Par exemple si le participant avait coché « orienter le patient vers un

cardiologue sans urgences » et « orienter le patient aux urgences », la réponse retenue était « orienter le patient aux urgences ».

Cette question permettait d'évaluer l'orientation des patients. La proposition sur le traitement médicamenteux permettait d'avoir plus de détails sur la prise en charge des médecins, notamment s'ils écrivaient un commentaire sur leur prescription.

Mais l'objectif principal de l'étude n'était pas d'évaluer leur prescription.

Cocher seulement « débiter un traitement médicamenteux », sans cocher les cases « orienter vers un cardiologue » et « orienter aux urgences », était considéré comme une prise en charge au cabinet de médecine générale.

De même que cocher « rassurez le patient » et « débiter un traitement médicamenteux » était considéré comme une prise en charge au cabinet de médecine générale.

4) Analyse des données

A- Caractéristiques de la population

Les caractéristiques épidémiologiques des médecins généralistes et des cardiologues sont présentées dans 2 tableaux. Chaque caractéristique est présentée en valeur absolue et en pourcentage.

B- Précision diagnostique

Dans chaque vignette clinique, la question sur le diagnostic était notée sur 1 point. Si la réponse du participant était en accord avec les experts, elle était considérée correcte, et 1 point était accordé. A la fin du questionnaire, une note diagnostic sur 6 points était attribuée à chaque participant. La note moyenne de chaque groupe était calculée, puis exprimée en pourcentage, et représentait la précision diagnostique de chaque groupe.

Dans chaque groupe, la précision diagnostique pour chaque vignette clinique a été calculée, selon la formule suivante, nombre de diagnostic correcte / nombre de réponse à la question.

C- Prise en charge

Accord de prise en charge :

La compétence des médecins dans l'orientation des patients était mesurée par le niveau d'accord de prise en charge entre les participants et les experts.

Dans chaque vignette clinique, la question sur la prise en charge était notée sur 1 point. Si la réponse du participant était en accord avec les experts rythmologues, 1 point était attribué. A la fin du questionnaire, chaque participant avait une note de prise en charge sur 6 points. La note moyenne de prise en charge était calculée dans les 2 groupes, puis exprimée en pourcentage. Ces 2 moyennes représentaient le niveau d'accord de prise en charge entre les médecins généralistes et les experts, et entre les cardiologues et les experts.

Dans les 2 groupes, le niveau d'accord de prise en charge a été aussi calculé pour chaque vignette clinique selon la formule suivante : nombre de prise en charge en accord avec les experts / nombre de réponses à la question.

Prise en charge sans risque de complications :

Dans chaque vignette clinique, nous avons défini les situations où le patient n'était pas exposé à un risque de complications. Les prises en charge sans risque de complications comprenaient les réponses en accord avec les experts, et celles indiquant une prise en charge avec un degré d'urgence supérieure à celle des experts.

Par exemple si la réponse des experts était « l'orientation du patient vers un cardiologue rapidement ». Les réponses correspondant à « l'orientation du patient vers les urgences » étaient considérées comme une prise en charge sans risque de complication pour le patient.

5) Statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées par l'auteur.

Le nombre de sujet nécessaire pour les médecins généralistes a été calculé à 92 participants, en estimant la précision diagnostique à 60 % à partir des données de la littérature, avec une marge d'erreur de 10%, et un risque alpha de 5%.

Le nombre de sujet nécessaire pour les cardiologues a été calculé à 29 participants, en estimant la précision diagnostique à 92%, avec une marge d'erreur de 10%, et un risque alpha de 5%.

6) Recrutement

Les questionnaires ont été diffusés par le biais des conseils départementaux de l'ordre des médecins (Annexe 1). Une relance était prévue toutes les 2 semaines, jusqu'à atteindre le nombre de sujet nécessaire, sur une période maximale de 3 mois.

7) Outil informatique

L'outil Google form a été utilisé pour créer les questionnaires en ligne.

Résultats

1) Nombre de participants

Le recueil de données s'est déroulé pendant 2 mois, du 13/04/21 au 17/06/2021.

Il y a eu 232 réponses pour les médecins généralistes, et 35 réponses pour les cardiologues. 6 réponses de médecins généralistes étaient des doublons et ont été exclues de l'analyse.

Le nombre total de réponses pour les médecins généralistes était de 226.

Certaines réponses aux vignettes cliniques ont été exclues.

Les motifs d'exclusions étaient la description par le participant d'une mauvaise lisibilité de l'ECG, de l'impossibilité de mesurer le QRS dans la vignette du BBDi. Les participants indiquant l'utilisation d'un service de télécardiologie sans donner leur avis sur le diagnostic ou la prise en charge étaient exclus. Les réponses n'indiquant aucune information étaient aussi exclues.

Dans le groupe des médecins généralistes, 6 réponses diagnostiques ont été exclues, 1 pour l'ECG normal, 5 pour le BBDi. Concernant la prise en charge, 15 réponses ont été exclues, 1 pour le QT long, 1 pour le BAV 2/1, 3 pour l'ECG normal, et 10 pour le BBDi.

Dans le groupe des cardiologues, une réponse a été exclue sur la prise en charge de l'ECG normal. Le participant a indiqué un manque d'information clinique et ne s'est pas prononcé sur la prise en charge.

2) Médecins généralistes

A- Caractéristiques des médecins généralistes

Tableau 1. Caractéristiques des médecins généralistes	Valeur absolu	Pourcentage (%)
Sexe		
- homme	115	50.9
- femme	108	47.8
- indéterminé	3	1.3
Age		
• 25 - 35 ans	63	27.9
• 35- 45 ans	52	23.0
• 45 - 55 ans	43	19.0
• 55- 65 ans	52	23.0
• ≥ 65 ans	16	7.1
Lieu d'exercice		
- urbain	58	25.7
- semi-rural	111	49.1
- rural	60	26.5
Mode d'exercice		
- seul	52	22.4
- cabinet de groupe	110	47.4
- maison de santé pluriprofessionnelle	47	20.2
- hôpital	5	2.2
- centre de santé (salarié)	6	2.6
- urgentiste / SDIS	2	0.9
- SSR / établissement de santé mentale	2	0.9
- EHPAD	3	1.3
- remplaçant	5	2.1
Accès facile à un cardiologue :		
- oui	169	74.8
- non	57	25.2
Distance avec l'hôpital le plus proche équipé d'une table de coronarographie :		
• 0 - 10 km	58	25.7
• 10 - 20 km	47	20.8
• 20 - 30 km	36	15.9
• 30 - 40 km	23	10.2
• >40 km	65	28.8
Equipé d'un appareil ECG :		
- oui	200	88.5
- non	26	11.5
Fréquence d'utilisation de l'ECG :		
- très fréquent	25	11.1
- fréquent	69	30.5
- ni fréquent, ni rare	78	34.5
- rare	25	11.1
- jamais	29	12.8

Sentiment d'aisance dans l'interprétation ECG :		
- très à l'aise	13	5.8
- à l'aise	80	35.4
- ni à l'aise, ni inconfortable	87	38.5
- inconfortable	31	13.7
- très inconfortable	15	6.6
Moyen de communication utilisé pour prendre l'avis d'un cardiologue :		
- téléphone : appel / sms	201	67.9
- mail	52	17.6
- fax	23	7.8
- service de télécardiologie	12	4.0
- cardiologue sur place	2	0.7
- aucun	6	2.0
Avis sur l'utilité de la télécardiologie en médecine générale		
- oui	174	77
- non	52	23

a) Sexe

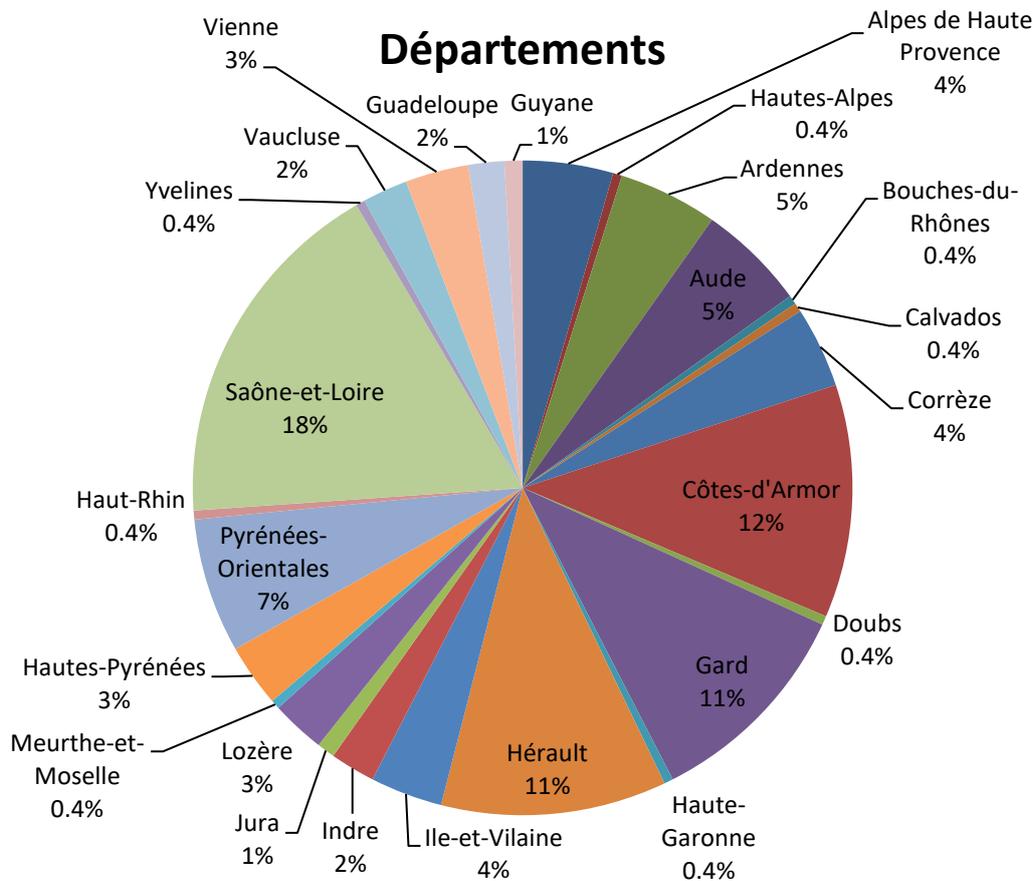
La parité était quasiment respectée, avec 50.9% d'hommes, et 47.8% de femme.
3 personnes n'ont pas souhaité préciser leur genre.

b) Age

Les catégories d'âge étaient toutes représentées, 50.9% des médecins généralistes avaient moins de 45 ans, et 49.1% avaient plus de 45 ans.

c) Départements

Figure 1.



Les médecins généralistes de 26 départements ont participé au questionnaire.

Le département le plus représenté était la Saône et Loire (18%).

Suivi des Côtes-d'Armor (12%), et de 4 départements d'Occitanie, l'Hérault (11%), le Gard (11%), les Pyrénées-Orientales (7%), et l'Aude (5%).

La région la plus représentée était l'Occitanie avec 40% des participants.

d) Lieu d'exercice

La moitié des médecins généralistes exerçaient en semi-rural.

L'autre moitié était répartie équitablement entre la médecine urbaine et la médecine rurale.

e) Mode d'exercice

La majorité des médecins généralistes exerçaient en cabinet de groupe (68%), 22% exerçaient seuls, et 10% pratiquaient d'autres activités.

f) Accès à un cardiologue

La majorité des médecins généralistes avaient facilement accès à un cardiologue dans leurs pratiques (75%). Un quart d'entre eux seulement éprouvaient des difficultés à ce propos.

g) Distance avec un hôpital équipé d'une table de coronarographie

Près de la moitié des médecins généralistes exerçaient à moins de 20 km d'un hôpital équipé d'une table de coronarographie (45%). Tandis que l'autre moitié exerçait à plus de 20 km (55%). Parmi ces derniers, presque un tiers exerçaient à plus de 40 km de distance.

h) Equipement ECG

La majorité des généralistes étaient équipés d'un appareil ECG (88.5%).

i) Fréquence d'utilisation de l'ECG

Les deux tiers des médecins généralistes utilisaient fréquemment, ou ni fréquemment - ni rarement l'ECG (65%).

Très peu l'utilisaient très fréquemment (11%), ou rarement (11%).

12.8 % ne l'utilisaient jamais ce qui correspondait presque au nombre de médecins généralistes non équipés en ECG (11.5%).

k) Aisance dans l'interprétation de l'ECG

Un tiers des médecins généralistes se sentait à l'aise dans l'interprétation de l'électrocardiogramme (35.4%). Un autre tiers ne se sentait ni à l'aise ni inconfortable (38.5%). Quasiment le trois quart des médecins généralistes se situaient dans une de ces 2 catégories (73.9%). Une minorité se sentait très à l'aise (5.8%).

Et presque 20% d'entre eux se sentaient inconfortable, voire très inconfortable.

l/ Moyen de communication avec un cardiologue

Le téléphone restait le moyen de communication le plus utilisé pour prendre l'avis d'un cardiologue rapidement (67.8%), suivi du mail (17.5%).

Le fax était encore utilisé par 8% des médecins généralistes. Une minorité utilisait un service de télécardiologie (4%), ou avaient un cardiologue sur place.

m/ Télécardiologie

La majorité des médecins généralistes (77%) estimaient qu'un service de télécardiologie serait utile en médecine générale.

B- Précision diagnostique

Tableau 2. La précision diagnostique des médecins généralistes

Vignette clinique	Nombre de diagnostic correct	Pourcentage (%)
Fibrillation atriale	193 / 226	85.4
SCA ST-	162 / 226	71.7
QT long	182 / 226	80.5
BAV 2/1	55 / 226	24.3
ECG normal	191 / 225	84.9
Bloc de branche droit incomplet	41 / 220	18.6
Total	824 / 1349	61.1

La précision diagnostique globale des médecins généralistes était de 61.1 %.

La précision diagnostique pour les ECG pathologiques était de 65.5%.

Les ECG les mieux diagnostiqués par les médecins généralistes étaient la Fibrillation atriale (85%), le QT long (81%), et l'ECG normal (85%).

La précision diagnostique était moins élevée pour le SCA ST- (72%).

Les médecins généralistes ont rencontrés des difficultés pour le BAV 2/1 (24%), et le BBDi (19%).

Pour la vignette du SCA ST-, des termes diagnostics très variés faisant référence à un trouble ischémique ont été utilisés par les médecins généralistes.

Tableau 3. Les erreurs diagnostics les plus fréquentes des médecins généralistes

Vignette clinique	Nombre d'erreurs par vignette	Pourcentage (%)
Fibrillation atriale :		
- flutter	19 / 33	58
SCA ST- :		
- angor	22 / 64	34
- SCA ST +	14 / 64	22
QT long :		
- ECG normal	12 / 44	27
- bradycardie	10 / 44	23
BAV 2/1 :		
- BAV	44 / 171	26
- Bradycardie	40 / 171	23
- BAV 3	29 / 171	17
- QT long	18 / 171	11
ECG normal :		
- WPW, PR court	9 / 35	26
- Bradycardie	4 / 35	11
BBDi :		
- BBD sans précision	41 / 180	23
- repolarisation précoce	18 / 180	10
- ECG normal	16 / 180	9
- onde T ample anormale	15 / 180	8
- syndrome de Brugada	13 / 180	7

Les erreurs diagnostic les plus fréquentes des médecins généralistes pour chaque vignette clinique sont présentées dans le tableau 3.

Le BBDi avait la précision diagnostique la plus basse, cependant 32 % des erreurs étaient partiellement correctes, 23% des médecins généralistes ont répondu un bloc de branche droit sans préciser incomplet, 9 % ont répondu un ECG normal sans préciser variant de la normal.

Le BAV 2/1 avait une précision diagnostique basse, cependant 37% des erreurs étaient partiellement justes, 26% des médecins généralistes avaient identifié un BAV sans plus de précisions ; et 11% avaient identifié un QT long, effectivement présent, sans qu'il soit le diagnostic principal à évoquer.

C- Prise en charge – Orientation

Tableau 4. Accord de prise en charge entre les médecins généralistes et les experts

Vignette clinique	Nombre de prise en charge en accord avec les experts	Pourcentage (%)
Fibrillation atriale	140 / 226	61.9
SCA ST-	202 / 226	89.4
QT long	151 / 225	67.1
BAV 2/1	171 / 225	76.0
ECG normal	174 / 223	78.0
Bloc de branche droit incomplet	77 / 216	35.6
Total	915 / 1341	68.2

Le niveau d'accord de prise en charge global entre les médecins généralistes et les experts était de 68.2%.

L'accord de prise en charge sur les ECG pathologiques était de 73.6%.

L'accord de prise en charge pour les ECG bénins était de 57.2 %.

Analyse par pathologie :

L'accord de prise en charge était plus élevé pour le SCA ST- (89.4%), le BAV 2/1 (76%), et l'ECG normal (77.7%).

Il était modeste pour le QT long (67.1%), et la fibrillation atriale (66.4%).

L'accord de prise en charge était très bas pour le BBDi (34.4%).

Le détail des réponses des médecins généralistes sur la prise en charge est présenté dans le tableau 6.

Tableau 6.**Toutes les réponses sur la prise en charge pour chaque vignette clinique**

Prise en charge	Médecins généralistes (%)	Cardiologues (%)
FA rapide bien tolérée:		
- prise en charge en soins primaires	7 (3)	1 (3)
- orientation vers un cardiologue sans urgence	29 (13)	5 (14)
- orientation vers un cardiologue rapidement	140 (62)	26 (74)
- orientation vers les urgences	50 (22)	3 (9)
SCA ST- :		
- prise en charge en soins primaires	1 (0.4)	0 (0)
- orientation vers un cardiologue sans urgence	1 (0.4)	0 (0)
- orientation vers un cardiologue rapidement	22 (10)	1 (3)
- orientation vers les urgences	202 (89)	34 (97)
QT long asymptomatique :		
- prise en charge en soins primaires	27 (12)	0 (0)
- orientation vers un cardiologue sans urgence	151 (67)	22 (63)
- orientation vers un cardiologue rapidement	41 (18)	13 (37)
- orientation vers les urgences	3 (1)	0 (0)
- réponse non classable	3 (1)	-
BAV 2/1 syncopal:		
- prise en charge en soins primaires	1 (0.4)	0
- orientation vers un cardiologue sans urgence	6 (3)	0
- orientation vers un cardiologue rapidement	47 (21)	3 (9)
- orientation vers les urgences	171 (76)	32 (91)
ECG normal et douleur thoracique atypique :		
- prise en charge en soins primaires	174 (78)	19 (56)
- orientation vers un cardiologue sans urgence	36 (16)	14 (41)
- orientation vers un cardiologue rapidement	8 (4)	1 (3)
- orientation vers les urgences	5 (2)	0
BBDi asymptomatique :		
- prise en charge en soins primaires	79 (36)	20 (57)
- orientation vers un cardiologue sans urgence	101 (47)	14 (40)
- orientation vers un cardiologue rapidement	33 (15)	1 (3)
- orientation vers les urgences	3 (1)	0

Prise en charge en accord avec les experts

D- Observation de liens éventuels entre précision diagnostique et prise en charge

Tableau 5.

Observation de liens éventuels entre précision diagnostique et prise en charge

Médecins généralistes	Précision diagnostique (%)	Accord de prise en charge avec les experts (%)	Prise en charge sans risque de complications (%)
Fibrillation atriale	193 (85)	140 (62)	190 (84)
SCA ST-	162 (72)	202 (89)	202 (89)
QT long	182 (81)	151 (67)	198 (88)
BAV 2/1	55 (24)	171 (76)	171 (76)
ECG normal	191 (85)	174 (78)	-
BBDi	41 (19)	77 (36)	-
Total	824 / 1349 (61.1)	915 / 1341 (68.2)	761 / 904 (84.2)

La précision diagnostique globale des médecins généralistes était modeste (61.1%).

L'accord de prise en charge avec les experts était supérieur (68.2%).

Le niveau de prise en charge sans risque de complications était nettement supérieur (84.2%).

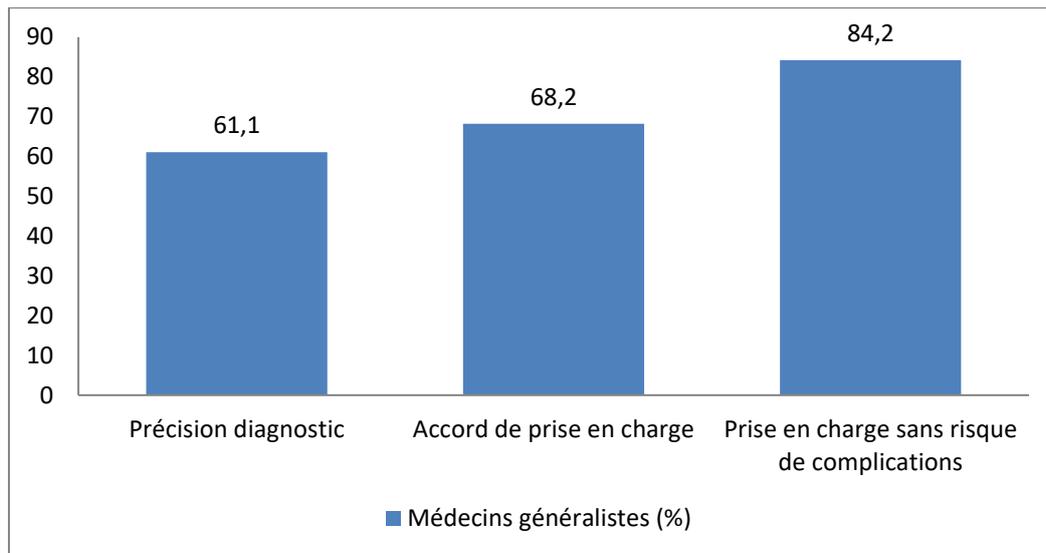
Une précision diagnostique élevée ne s'associait pas forcément à un accord de prise en charge élevé avec les experts. L'ECG normal était la seule vignette, où la précision diagnostique et la prise en charge était élevée.

Pour la FA et le QT long, la précision diagnostique était plutôt élevée, mais l'accord de prise en charge avec les experts était modeste, et pourtant le niveau de prise en charge sans risque de complications était plus élevé, respectivement 84% et 76%.

A contrario, la précision diagnostique pour le BAV 2/1 était faible (24%), mais l'accord de prise en charge avec les experts était plutôt élevé (76%).

Le BBDi était la seule vignette avec une précision diagnostique et un accord de prise en charge bas.

Figure 2.



La majorité des médecins généralistes avaient une prise en charge sans risque de complications, sans pour autant que la précision diagnostique soit élevée.

3) Cardiologues

A- Caractéristiques des cardiologues

Tableau 7. Caractéristiques des cardiologues	Valeur absolu	Pourcentage (%)
Sexe		
- homme	27	77.1
- femme	7	20
- indéterminé	1	2.9
Age		
• 25 - 35 ans	10	28.6
• 35- 45 ans	9	25.7
• 45 - 55 ans	0	0
• 55- 65 ans	9	25.7
• ≥ 65 ans	7	20
Lieu d'exercice		
- Hôpital	15	42.9
- Urbain	11	31.4
- Semi-rural	4	11.4
- Rural	1	2.9
- Clinique	4	11.4
Sentiment d'aisance dans l'interprétation ECG :		
- très à l'aise	18	51.4
- à l'aise	15	42.9
- ni à l'aise, ni inconfortable	2	5.7
- inconfortable	0	0
- très inconfortable	0	0
Moyen de communication avec les médecins généralistes :		
- téléphone : appel / sms	31	46.3
- mail	20	29.8
- fax	6	8.9
- service de télécardiologie	4	6.0
- courrier	5	7.5
- aucun	1	1.5
Avis sur l'utilité de la télécardiologie :		
- oui	26	74.3
- non	9	25.7

a) Sexe

Les cardiologues étaient principalement des hommes (77.1%).

b) Age

La moitié des cardiologues avait moins de 45 ans (54.3%), et l'autre moitié avait plus de 55 ans (45.7%). Aucun cardiologue entre 45-55 ans n'a répondu au questionnaire.

c) Départements

Les cardiologues se répartissaient sur 15 départements différents. Les départements majoritaires étaient l'Hérault (17.1%), le Gard (17.1%), et la Saône-et-Loire (14.3%)

d) Lieu d'exercice

La moitié des cardiologues exerçaient à l'hôpital ou en clinique (54.3%), et l'autre moitié exerçait en cabinet, principalement en milieu urbain (31.4%).

e) Aisance dans l'interprétation ECG

La quasi-totalité des cardiologues se sentaient à l'aise ou très à l'aise avec l'interprétation d'ECG (94.3%). Une minorité (5.7 %) ne se sentait ni à l'aise, ni inconfortable.

f) Télécardiologie

Presque 75% des cardiologues estimaient qu'un service de télécardiologie serait utile dans la pratique de la médecine générale. C'est la même proportion que pour les médecins généralistes.

B- Précision diagnostique

Tableau 8. La précision diagnostique des cardiologues

Vignette clinique	Nombre de réponses correctes	Pourcentage (%)
Fibrillation atriale	34 / 35	97.1
SCA ST-	33 / 35	94.3
QT long	35 / 35	100
BAV 2/1	30 / 35	85.7
ECG normal	33 / 35	94.3
Bloc de branche droit incomplet	15 / 35	42.9
Total	180 / 210	85.7

La précision diagnostique globale des cardiologues était de 85.7%.

La précision diagnostique des ECG pathologiques était de 94.3%.

La précision diagnostique était très élevée pour la fibrillation atriale (97 %), le SCA ST- (94 %), le QT long (100 %), et l'ECG normal (94%).

Elle était légèrement moins élevée pour le BAV 2/1 (86%).

Le BBDi était le diagnostic le plus difficile pour les cardiologues (43%).

Dans la vignette du SCA ST-, les cardiologues ont employés des termes diagnostics très variés.

Tableau 3. Les erreurs diagnostics des cardiologues

Vignette clinique	Nombre d'erreurs par vignette
Fibrillation atriale :	
- flutter à conduction variable	1 / 1
SCA ST- :	
- angor	1 / 2
- angor / ischémie myocardique / infarctus hors délai	1 / 2
QT long :	0
BAV 2/1 :	
- bradycardie sinusale	2 / 5
- BAV	1 / 5
- Trouble ionique sévère, hypokaliémie ou hypocalcémie	1 / 5
- trouble de repolarisation inféro-latérale	1 / 5
ECG normal :	
- PR court isolé	1 / 2
- Onde T négative et biphasique en V1 - V2	1 / 2
BBDi :	
- Brugada	10 / 20
- ECG normal sans préciser variant de la normale	5 / 20
- Repolarisation précoce	4 / 20
- ECG de sportif	1 / 20

L'erreur la plus fréquente des cardiologues, était l'évocation d'un syndrome de Brugada dans la vignette clinique du BBDi. Le syndrome de Brugada a été évoqué par 10 cardiologues (29%).

C- Prise en charge – Orientation

Tableau 9. Accord de prise en charge entre les cardiologues et les experts

Vignette clinique	Nombre de prise en charge en accord avec les experts	Pourcentage (%)
Fibrillation atriale	26 / 35	74.3
SCA ST-	34 / 35	97.1
QT long	22 / 35	62.9
BAV 2/1	32 / 35	91.4
ECG normal	19 / 34	55.9
Bloc de branche droit incomplet	20 / 35	57.1
Total	153 / 209	73.2

Le niveau d'accord de prise en charge global entre les cardiologues et les experts était de 73.2 %.

L'accord de pris en charge pour les ECG pathologiques était plus élevé (81.4 %).

L'accord de prise en charge pour les ECG bénins était modeste (56.5%).

Analyse par pathologie :

L'accord de prise en charge était très élevé pour le SCA ST- (97.1%), le BAV 2/1 (91.4%), un peu moins élevé pour la fibrillation atriale (74.3%).

L'accord de prise en charge était modeste pour le QT long (62.9%), très modeste pour le BBDi (57.1%), et l'ECG normal (55.9%).

D- Observation de liens éventuels entre précision diagnostique et prise en charge

Tableau 10.

Observation de liens éventuels entre précision diagnostique et prise en charge

Cardiologues	Précision diagnostique (%)	Accord de prise en charge avec les experts (%)	Prise en charge sans risque de complications (%)
Fibrillation atriale	34 (97)	26 (74)	29 (83)
SCA ST-	33 (94)	34 (97)	34 (97)
QT long	35 (100)	22 (63)	35 (100)
BAV 2/1	30 (86)	32 (91)	32 (91)
ECG normal	33 (94)	19 (56)	-
BBDi	15 (43)	20 (57)	-
Total	180 / 210 (85.7)	153 / 209 (73.2)	130 / 140 (92.9)

Les cardiologues avaient une précision diagnostique élevée (85.7%).

L'accord de prise en charge était moins élevé (73.2%).

La prise en charge sans risque complications était par contre très élevée (92.9%).

Analyse par pathologie :

Le SCA ST- et le BAV 2/1 étaient les seules vignettes avec une précision diagnostique élevée et un accord de prise en charge élevé.

Pour la FA, la précision diagnostique était élevée, et l'accord de prise en charge modeste.

Mais le niveau de prise en charge sans complication était supérieur (83%).

Pour le QT long la précision diagnostique était élevée, et l'accord de prise en charge modeste. Mais la prise en charge était sûre dans 100% des cas.

Pour l'ECG normal, la précision diagnostique élevée s'associait à un accord de prise en charge faible.

Le BBDi était la seule vignette avec une précision diagnostique faible et un accord de prise en charge faible.

Discussion

1) Résultats principaux

Médecins généralistes :

La précision diagnostique globale des médecins généralistes était de 61.1 %.

Les médecins généralistes étaient plus performants pour les diagnostics de fibrillation atriale, de QT long, et de l'ECG normal.

Ils ont eu des difficultés pour le BAV 2/1 et le bloc de branche droit incomplet.

Le niveau d'accord de prise en charge global entre les médecins généralistes et les experts sur la totalité des vignettes cliniques était de 68.2 %.

Il était meilleur pour les ECG pathologiques (73.6%).

La prise en charge des médecins généralistes était sûre dans 84.2% des cas.

L'ECG normal était la seule vignette avec une précision diagnostique élevée et un accord de prise en charge élevé.

Parmi les ECG pathologiques, l'accord de prise en charge était plus élevé pour les ECG nécessitant une prise en charge urgente, le SCA ST- et le BAV 2/1.

La précision diagnostique du BAV 2/1 était pourtant faible. Ce qui suggère qu'une prise en charge adaptée ne dépendrait pas uniquement de l'interprétation de l'ECG, mais parfois du sens clinique du médecin généraliste.

Cardiologues :

La précision diagnostique globale des cardiologues était de 85.7 %.

Le BBDi était la seule vignette avec une précision diagnostique basse.

Le niveau d'accord de prise en charge global entre les cardiologues et les experts rythmologues était de 73.2 %. Il était plus élevé pour les ECG pathologiques (81.4%).

La prise en charge des cardiologues était sûre dans 92.9% des cas.

L'accord de prise en charge était le plus élevé pour les 2 pathologies urgentes, le SCA ST- et le BAV 2/1 syncopal. Les vignettes de l'ECG normal et du BBDi sont celles qui ont le plus divisé les cardiologues.

Le niveau d'accord sur les prises en charge entre les cardiologues et les experts diminuait en même temps que le degré d'urgence des situations cliniques. Il semblerait que les cardiologues adoptent une prise en charge uniforme pour les pathologies urgentes. Mais moins la pathologie est urgente, plus y a une divergence d'avis sur la prise en charge. Le niveau d'accord de prise en charge des cardiologues était inversement lié au degré d'urgence de la pathologie.

2) Caractéristiques de population

Médecins généralistes :

La majorité des médecins généralistes étaient équipés d'un ECG (88.5 %), la plupart d'entre eux exerçaient en cabinet de groupe ou en MSP. Il est possible que le fait de travailler en groupe permettent de diminuer le coût d'achat d'un électrocardiogramme, et favorise son acquisition.

Il semblerait que les médecins généralistes ayant répondu au questionnaire, était réparti de manière équilibrée en ce qui concerne l'âge, le lieu d'exercice, la distance entre leur cabinet et l'hôpital. Nous supposons que ces 3 caractéristiques n'ont pas eu d'influence sur l'intérêt que les médecins généralistes ont porté au questionnaire. Il semblerait que les médecins de tout âge, exerçant en milieu urbain ou rural s'intéressent à l'ECG.

Il y avait 11.5% des médecins généralistes qui n'étaient pas équipés d'électrocardiogramme, 12.8 % des médecins généralistes qui n'interprétaient jamais d'ECG, et 20.3% des médecins généralistes qui se sentaient inconfortables ou très inconfortables, ils ont pourtant tous répondu au questionnaire. Il est possible que le format des vignettes cliniques utilisé ait éveillé l'intérêt des médecins et les ait encouragés à remplir la totalité du questionnaire. Il est possible que les médecins généralistes soient intéressés par une formation utilisant ce format, comme cela nous a été signalé par un participant par mail.

Cardiologues :

Aucun cardiologue entre 45 et 55 ans n'a répondu au questionnaire, pourtant la répartition sur les autres tranches d'âge était plutôt équilibrée. Il est possible que d'importantes contraintes familiales et professionnelles, restreignent le temps libre de de cette tranche d'âge, la rendant plus difficilement accessible aux questionnaires.

3) Précision diagnostique globale

A- Médecins généralistes

Dans la littérature, la précision diagnostique des médecins généralistes a été étudiée chez des populations de médecins expérimentés, interprétant régulièrement des ECG, et chez des médecins généralistes quel que soit leur expérience dans l'interprétation de l'ECG.

La précision diagnostique des médecins généralistes expérimentés est meilleure, elle est estimée entre 67 % et 84% selon les études (2-4,14). Elle est meilleure pour les ECG réalisés chez des patients symptomatiques (84%) (3), et moins bonne s'ils sont réalisés dans le cadre d'un dépistage cardiovasculaire (14). Dans la pratique générale, la précision diagnostique des médecins généralistes expérimentés est bonne entre 80% et 81% (2,4).

La précision diagnostique des médecins généralistes sans tenir compte de leur expérience est moins élevée, en compilant les données de 3 études différentes, elle est en moyenne de 60.8% (13,15,16).

Notre étude ne comportait pas de critères d'inclusion sur l'expérience à l'interprétation de l'ECG. Dans la population des médecins généralistes, 41.6% interprétaient fréquemment des ECG et 58.4% non fréquemment. La précision diagnostique était de 61.1%, un résultat en accord avec les données de la littérature sur les médecins généralistes sans critères de sélection sur l'expérience à l'ECG.

B- Cardiologues

En compilant les données de 2 études, l'accord diagnostique global entre les experts et les cardiologues est en moyenne de 81% (15,16). Dans notre étude, la précision diagnostique globale des cardiologues était de 85.7%, légèrement plus élevée que dans la littérature.

La précision diagnostique des cardiologues pour les ECG pathologiques était de 81.4%. D'autres études, sur cette donnée retrouvent des chiffres entre 53% et 96% (31).

4) Précision diagnostique par pathologie

A- Médecins généralistes

Fibrillation atriale :

La précision diagnostique de la FA (85 %) était légèrement inférieure à ce qu'on retrouve dans la littérature (90 – 96%) (15,16).

L'erreur la plus fréquente dans cette vignette était l'évocation d'un flutter. Il est possible que le choix d'une fibrillation atriale à grosse maille ait augmenté le nombre d'erreur.

SCA ST- :

La précision diagnostique pour le SCA ST- était modeste (72%). Nous n'avons pas trouvé de données dans la littérature concernant le SCA ST-. Cependant la précision diagnostique des troubles ischémiques est fluctuante entre 59.5 % et 82 % selon les études (4,15,16).

QT long :

La précision diagnostique du QT long était nettement plus élevée dans notre étude (80.5 %) par rapport à la littérature (37%) (16). Cela pourrait s'expliquer par le fait que la situation de la vignette clinique sous entendait fortement la recherche d'un QT long. Dans la littérature il est connu, que l'histoire clinique du patient influence l'interprétation de l'ECG. Les études suggèrent en effet, que les médecins non cardiologues font de meilleurs diagnostic quand ils connaissent le contexte clinique (31).

BAV 2 / 1 : Nous n'avons pas trouvé de comparaison dans la littérature.

ECG normal :

La précision diagnostique de l'ECG normal était bonne (85%), elle était élevée par rapport à une population de médecins généralistes comparables (16), et équivalente à celle des médecins généralistes expérimentés, entre 80 et 90% (4,14).

BBDi :

Un nombre significatif de cardiologue, 28.6% (10/35) ont évoqué un syndrome de Brugada dans cette vignette clinique. Ainsi que 4.4% des médecins généralistes (10/226).

Le diagnostic a donc été discuté avec les 2 experts rythmologues. Ils en ont eux-mêmes discuté avec leurs collègues rythmologues régionaux. Dans un avis collégial, ils ont écarté l'hypothèse d'un syndrome de Brugada, et ont confirmé le diagnostic de BBDi, sans ambiguïté.

Bien qu'ayant pris le maximum de mesures possibles pour affirmer la légitimité de cette vignette clinique. Il reste une éventualité qu'elle reflète des pratiques centre dépendant, et qu'il existe des prises en charge variables selon les régions, notamment sur le BBDi.

Tous les cardiologues ayant évoqué un Brugada ont choisi une consultation cardiologique, ce qui a diminué l'accord de prise en charge de cette vignette clinique. Nous avons réalisé une analyse statistique sur la précision diagnostique globale, et sur l'accord de prise en charge, sans cette vignette clinique. Il s'avère que sans considérer cette vignette, la précision diagnostique globale des médecins généralistes augmentent de 61 % à 69.3%, celle des cardiologues augmente de 85.7% à 94.3%.

Le niveau d'accord de prise en charge augmente de 68.8% à 75.3% pour les médecins généralistes, et de 73.2% à 76.4% pour les cardiologues.

Le BBDi était la pathologie avec la plus faible précision diagnostique chez les médecins généralistes (18.6 %), et chez les cardiologues (42.9%). La littérature souligne la difficulté de ce diagnostic, avec une précision diagnostique de 10 % pour les médecins généralistes, et 38% pour les cardiologues dans une autre étude (15).

B- Cardiologues

La précision diagnostique des cardiologues est comparable aux données de la littérature, pour la FA, le SCA, le QT long et le BBDi (15,16).

La précision diagnostique des cardiologues pour l'ECG normale (94%) était supérieure à une autre étude (75%) (16). Nous n'avons pas trouvé de données dans la littérature concernant le BAV 2/1.

5) Variabilité des termes diagnostics

Dans la vignette du SCA ST-, les médecins généralistes et cardiologues ont utilisés des termes diagnostiques très variés, en rapport avec un trouble ischémique, certains précis d'autres moins. Cela engendre peut être des difficultés à communiquer dans la pratique quotidienne, bien que dans la majorité des cas, les médecins soient d'accord sur la prise en charge.

6) Prise en charge – Orientation

A- Accord de prise en charge

L'accord de prise en charge entre les médecins généralistes et les experts était de 68.8% dans notre étude. Les résultats sont nettement plus élevés que dans une autre étude de population comparable (43%). Un élément pourrait expliquer cette différence, dans cette autre étude, le niveau d'accord de prise en charge entre les cardiologues et les experts était plus bas (62%), avec notamment 2 vignettes cliniques qui avaient un niveau d'accord très bas (16). Les vignettes comportaient une description clinique très brève en une seule phrase. Le nombre d'informations cliniques pourrait être un facteur influençant l'accord de prise en charge entre les experts, les médecins généralistes et les cardiologues.

Néanmoins dans notre étude, le niveau d'accord de prise en charge des médecins généralistes et des experts (68.8%), restait inférieure à celui de médecins généralistes expérimentés, 74 % en contexte de suivi cardiovasculaire, et 88 % chez des patients symptomatiques (3,14). Ce qui renforce l'idée qu'une pratique régulière de l'ECG et une formation adéquate augmente l'accord de prise en charge.

B- La vignette de l'ECG normal

Chez les cardiologues, l'ECG normal avait une précision diagnostique élevée, mais l'accord de prise en charge le plus bas. Le choix des experts était une réassurance du patient et une prise en charge en soins primaires, cependant 44% des cardiologues ont considéré qu'une orientation vers un cardiologue était nécessaire. Un cardiologue n'a pas répondu à cette question en indiquant un manque d'informations cliniques, sur les facteurs de risque cardiovasculaire et sur l'anamnèse. Nous n'avons pas précisé toutes les informations cliniques, pour que les médecins se concentrent sur l'analyse de l'ECG. Le fait que la question soit posée au moyen d'une vignette a peut-être rendu les cardiologues plus prudents. Ces 2 éléments pourraient expliquer le faible niveau d'accord de prise en charge des cardiologues dans cette vignette.

7) Forces

Cette étude est la première sur la précision diagnostique à la lecture de l'ECG et la prise en charge, réalisée à l'échelle nationale, et à la fois sur des médecins généralistes et sur des cardiologues. C'est aussi l'étude sur l'interprétation de l'ECG et la prise en charge comportant la plus large population de médecins généralistes français.

Le nombre de sujet nécessaire pour le critère de jugement principal a été atteint et dépassé pour les médecins généralistes et les cardiologues.

Le taux d'ECG normal en médecine générale peut être important entre 31 et 60%. L'utilisation de vignette clinique a permis d'augmenter le nombre de diagnostics pathologiques à poser par rapport à la pratique quotidienne.

Les vignettes ont été créés en collaboration avec un expert, et validé en aveugle par un deuxième expert. Elles ont été conçues pour représenter des cas réalistes, pouvant être vu en médecine générale, avec des degrés d'urgence variable.

Les résultats de notre étude étaient en corrélation avec les données de la littérature.

8) Limites

Il est possible que notre échantillon de médecins généralistes ne soit pas représentatif de l'ensemble des médecins généralistes. Il pourrait y avoir un biais de sélection, car 88.5 % des médecins généralistes étaient équipés d'un électrocardiogramme.

Il est probable que les médecins généralistes équipés soient plus volontaires pour répondre à un questionnaire sur l'ECG. Nos résultats seraient donc plutôt extrapolables à des populations de médecins généralistes équipés d'électrocardiogramme.

Certains participants ont signalé une mauvaise lisibilité de certains tracés ECG, ce qui a pu fausser leur interprétation et leur prise en charge. Cependant il est parfois difficile d'obtenir un tracé totalement net, et cela pourrait se rapprocher des conditions de la pratique quotidienne.

Les vignettes cliniques créées en collaboration avec les experts d'un seul CHU pourrait éventuellement représenter des pratiques locales, cela pourrait possiblement concerner la vignette sur le BBDi.

L'expérience à la lecture de l'ECG est connue pour augmenter la précision diagnostique des médecins généralistes. Des critères supplémentaires auraient pu être évalués à ce propos. Il aurait été intéressant de savoir si les médecins généralistes ont déjà suivi des formations sur le thème de l'ECG, ou s'ils ont déjà travaillé dans un service de cardiologie. De la même manière, la surspécialité des cardiologues aurait pu être évaluée, c'est à dire s'ils étaient rythmologues, coronarographe, ou échographe.

Perspectives :

Ce travail a souligné une variabilité des avis y compris chez les cardiologues.

La réalisation de futures études avec des vignettes cliniques pourrait en tenir compte, en soumettant la validation des vignettes à 2 experts rythmologues ou plus, exerçant dans des CHU différents.

Les médecins généralistes interprétant régulièrement des ECG ont une précision diagnostique plus élevée (2-4,13-16). Il pourrait donc être envisageable de faire 2 groupes de médecins généralistes, un groupe interprétant régulièrement des ECG, et l'autre non.

Afin de se rapprocher de la pratique quotidienne, une évaluation plus fine du moyen de transport, chez les patients nécessitant une orientation vers les urgences, pourrait être intéressante (appel du centre 15, d'une ambulance, ou déplacement du patient par ses propres moyens).

Des études prospectives, sur des patients réels avec un suivi médical, permettrait de déterminer l'impact des choix d'orientation sur la morbidité et la mortalité des patients.

9) Implications pour la pratique

Cette étude était observationnelle, elle visait à mesurer la précision diagnostique des médecins généralistes et des cardiologues, et à évaluer les pratiques dans la prise en charge des patients après la lecture d'un ECG. Le but immédiat n'était pas de changer les pratiques, mais d'observer les compétences d'interprétations des médecins généralistes, et leur capacité à orienter les patients, en évitant leur exposition à des complications. Les résultats soulignent qu'une majorité des médecins généralistes orientent leur patient sans risque de complications, bien que ce ne soit pas toujours en accord avec les experts. Des situations de drapeaux rouges étaient manqués, cependant il est possible que l'incidence de ces pathologies soit faible en médecine générale, de futures études prospectives seraient nécessaires pour mesurer à la fois l'incidence, et l'impact réel des choix d'orientation sur la morbidité et la mortalité des patients. Les situations de drapeaux rouges manqués pourraient probablement être évitées en renforçant la formation sur ces situations, en développant l'utilisation de la télécardiologie en médecine générale, en attendant l'arrivée de l'intelligence artificielle dans la pratique clinique, déjà très prometteuse dans les études.

A- Formation

L'entraînement régulier des médecins généralistes augmente leurs compétences dans l'interprétation de l'ECG (32). Dans la littérature, la précision diagnostique des médecins généralistes expérimentés, interprétant régulièrement des ECG est plus élevée (2-4,13-16). La pratique régulière de l'ECG et la formation continue à l'ECG est souhaitable pour augmenter la précision diagnostique des médecins généralistes.

Dans un questionnaire, des directeurs de programme de médecine interne ont estimé que le nombre médian d'ECG nécessaire pour obtenir une compétence initiale d'interprétation, serait de 100 ECG (33).

L'American college of cardiology (ACC) et l'American heart association (AHA) recommandent elles, l'interprétation supervisées de 500 ECG minimum pendant la formation initiale, et l'utilisation de test standardisés pour confirmer la compétence d'interprétation. L'interprétation de 100 ECG par an permettrait de maintenir cette compétence (34).

L'Accreditation Council for Graduate Medical Education Residency Review Committee for Cardiovascular Diseases recommande par ailleurs, l'interprétation supervisée de 3500 ECG pour obtenir la compétence d'interprétation pendant le fellowship de cardiologie (35).

Des moyens novateurs, comme les réseaux sociaux, pourraient être utilisés afin d'augmenter le nombre d'ECG interprétés par les médecins généralistes, à la fois pendant l'internat pour acquérir la compétence initiale d'interprétation, mais aussi pour maintenir cette compétence en continuant à interpréter régulièrement des ECG. Les réseaux sociaux présente l'avantage d'éviter les conflits horaires contrairement à des formations classiques, et permettrait aussi d'élaborer des programmes nationaux. Une étude américaine, a notamment construit un programme de formation pilote, d'interprétation d'ECG, en utilisant Facebook et Twitter, elle suggérait que les réseaux sociaux pourraient représenter un outil efficace pour élaborer des programmes de formation multicentriques (36).

B- Téléexpertise

Dans notre étude, 4 % des médecins généralistes et 6 % des cardiologues se servaient déjà d'un service de télécardiologie. D'autre part, 77% des médecins généralistes et 74% des cardiologues, estimaient qu'un service de télécardiologie serait utile dans la pratique de la médecine générale. Des données similaires sur les médecins généralistes existent dans la littérature (16).

La télécardiologie pourrait être une aide puissante pour les médecins généralistes non expérimentés à l'ECG, ce qui leur permettrait de gagner en confiance, en compétence diagnostique et les encourager à la pratique de l'ECG (37). La télécardiologie pourrait aussi servir d'aide aux médecins plus expérimentés, sur des cas complexes ou en cas de doute, et leur permettre de renforcer leur compétence.

C- Intelligence artificielle et ECG

Présentation de l'intelligence artificielle :

L'interprétation automatique de l'ECG par ordinateur, a été intégrée à la pratique clinique depuis son introduction il y a 50 ans, servant d'assistant au médecin. Les modèles traditionnels dépendent de la reconnaissance par l'ordinateur, de la mesure de caractéristiques prédéfinies sur l'ECG (les ondes, les segments, les intervalles), et d'une classification basée sur des règles de normalité et d'anormalité. Ces règles sont programmées par des humains sur des critères de pathologies variés (38). Cependant les erreurs de ce type de système ne sont pas rares (9,11,12).

L'intelligence artificielle (IA) pourrait révolutionner plusieurs aspects de la société, à travers sa capacité à optimiser les processus et les décisions en utilisant des algorithmes.

L'IA est capable d'apprendre directement à partir de données, sans être explicitement programmé pour cette tâche. Les potentiels d'applications sont vastes en médecine. L'IA peut notamment être appliquée à l'électrocardiogramme (39).

Il existe un type d'intelligence artificiel appelé « Deep Learning », capable d'apprendre seul à partir d'une base de données. Un algorithme de deep learning est un réseau de neurones artificiels convolutifs, c'est-à-dire organisé en plusieurs couches.

Le deep learning peut être appliqué à l'électrocardiogramme. Cela consiste en une couche d'entrée avec le signal brut de l'électrocardiogramme, suivi de plusieurs couches cachées d'analyses du signal, et pour terminer une couche de sortie du signal avec un résultat final, un diagnostic ou une prédiction par exemple (38).

Diagnostic à l'ECG:

Un algorithme de deep learning a été développé à partir de 91 232 ECG réalisés sur 53 877 patients, pour identifier 12 catégories de rythmes cardiaques différentes. La validation de l'algorithme a été réalisée avec des ECG validés par un collège de cardiologues. La performance de l'algorithme a été calculée avec l'AUC (l'aire sous la courbe). Une AUC égale à 1 représente la perfection, une AUC supérieure à 0.8 est généralement considérée comme excellente. L'algorithme a montré une excellente performance à identifier les différents rythmes cardiaques, avec une AUC de 0.91. Il a surpassé tous les cardiologues individuellement, avant que le consensus ne soit atteint par le collège de cardiologues (39).

Une autre étude a employé le deep learning pour diagnostiquer les SCA ST+. La validation interne de l'algorithme a été faite avec des ECG issus de 2 hôpitaux de Shanghai, 7 571 ECG sans SCA ST+ et 667 ECG avec un SCA ST+. La validation externe de l'algorithme a montré une AUC de 0.99, avec 96% de sensibilité et 99% de spécificité. Une AUC de 0.99 a rarement été vu pour un test diagnostique dans la littérature médicale. L'algorithme a été utilisé sur une cohorte supplémentaire, en comparaison avec un groupe de médecins. L'IA a montré une sensibilité de 90%, et une spécificité de 98%, en comparaison le groupe de 15 médecins a eu une sensibilité de 71% et une spécificité de 89% (40).

Une limite de l'intelligence artificielle de type deep learning, est le manque de compréhension du rationnel des choix de l'IA. Le deep learning est parfois désigné comme « une boîte noire », où l'utilisateur ne peut pas comprendre précisément les caractéristiques vu par l'intelligence artificielle, et comment il arrive à une prédiction. Cependant certains algorithmes permettant d'améliorer la compréhension de l'IA commencent à émerger.

Une étude a développé un modèle de deep learning de pointe, capable de détecter la FA et d'expliquer les raisons de son diagnostic, en utilisant 128 399 ECG. L'algorithme a eu une validation interne, et une validation externe sur 3 bases de données, une européenne (21 837 ECG), une chinoise (10 605 ECG), et une américaine (8528 ECG). Avec un ECG 12 dérivations, l'AUC était de 0.997 – 0.999 (41).

Détection de pathologies cardiaques :

L'intelligence artificielle va même plus loin, elle est capable de voir des caractéristiques non visibles d'un point de vue humain sur l'ECG. Elle a été capable de détecter sur un ECG de repos, des pathologies cardiaques structurelles comme la dysfonction du ventricule gauche, et la cardiopathie ischémique, avec une précision élevée (38). A partir d'un ECG, elle est aussi parvenue à détecter des rétrécissements aortiques modérés et sévères (42).

L'intelligence artificiel montre un potentiel significatif dans l'interprétation de l'ECG, et pourrait devenir dans le futur une aide précieuse pour les médecins.

Conclusion

Médecins généralistes :

La précision globale à la lecture de l'ECG des médecins généralistes était modeste (61.1 %).

L'accord de prise en charge global entre les médecins généralistes et les experts était plus élevé (68.2 %), notamment pour les pathologies graves.

La majorité des médecins généralistes avaient une prise en charge sans risque de complications (84.2%). Ce qui suggère que les médecins généralistes peuvent réaliser une prise en charge adaptée, indépendamment d'une bonne interprétation de l'ECG, en se basant sur leur sens clinique.

Toutefois, certains choix de prise en charge exposaient des patients à des risques de complications. Des études supplémentaires prospectives, avec un suivi médical, seraient intéressantes pour déterminer l'impact réel des choix d'orientation sur la morbidité et la mortalité. Un soutien pourrait être apporté aux médecins généralistes en développant la formation médicale et la télécardiologie, en attendant le développement prometteur de l'intelligence artificielle dans la pratique clinique.

Cardiologues :

Les cardiologues sont majoritairement d'accord sur le diagnostic des ECG, cependant il existe une variabilité dans leurs prises en charge, avec une prise en charge plus uniforme pour les pathologies urgentes, et des divergences d'avis sur les ECG bénins.

Bibliographie

1. Santos P, Martins C, Sá L, Hespanhol A, Couto L. Motives for requesting an electrocardiogram in primary health care. *Ciênc Saúde Coletiva*. mai 2015;20(5):1549-54.
2. Rutten FH, Kessels AGH, Willems FF, Hoes AW. Electrocardiography in primary care; is it useful? *Int J Cardiol*. juill 2000;74(2-3):199-205.
3. Wagenvoort LME, Willemsen RTA, Konings KTS, Stoffers HEJH. Interpretations of and management actions following electrocardiograms in symptomatic patients in primary care: a retrospective dossier study. *Neth Heart J*. oct 2019;27(10):498-505.
4. Santos P, Pessanha P, Viana M, Campelo M, Nunes J, Hespanhol A, et al. Accuracy of general practitioners' readings of ECG in primary care. *Cent Eur J Med*. 1 janv 2014;9(3):431-6.
5. Lehel A. Exercice de la médecine générale avec ou sans électrocardiogramme. Thèse d'exercice. Université de Bordeaux; 2015.
6. Aufderheide T, Hendley G, Thakur R. The diagnostic impact of prehospital 12-lead electrocardiography. *Ann Emerg Med*. nov 1990;19(11):1280-7.
7. Zwietering P, Knottnerus A, Gorgels T, Rinkens P. Occurrence of arrhythmias in general practice. *Scand J Prim Health Care*. janv 1996;14(4):244-50.
8. Vanhille A. Impact de la réalisation de l'électrocardiogramme de repos par les médecins généralistes sur la prise en charge des patients [Thèse d'exercice]. Université de Saint-Etienne; 2013.
9. Bae MH, Lee JH, Yang DH, Park HS, Cho Y, Chae SC, et al. Erroneous Computer Electrocardiogram Interpretation of Atrial Fibrillation and Its Clinical Consequences. *Clin Cardiol*. juin 2012;35(6):348-53.
10. Bogun F, Anh D, Kalahasty G, Wissner E, Bou Serhal C, Bazzi R, et al. Misdiagnosis of atrial fibrillation and its clinical consequences. *Am J Med*. nov 2004;117(9):636-42.

11. Mawri S, Michaels A, Gibbs J, Shah S, Rao S, Kugelmass A, et al. The Comparison of Physician to Computer Interpreted Electrocardiograms on ST-elevation Myocardial Infarction Door-to-balloon Times: Crit Pathw Cardiol. mars 2016;15(1):22-5.
12. Schläpfer J, Wellens HJ. Computer-Interpreted Electrocardiograms : benefits and limitations. J Am Coll Cardiol. août 2017;70(9):1183-92.
13. Whitman M, Layt D, Yelland M. Key findings on ECGs – level of agreement between GPs and cardiologists. Aust Fam Physician. févr 2012;41(1-2):59-62.
14. Van den Nieuwenhof N, Willemsen RTA, Konings KTS, Stoffers HEJH. Interpretations of and management actions following ECGs in programmatic cardiovascular care in primary care: A retrospective dossier study. Neth Heart J. avr 2020;28(4):192-201.
15. Compiet SAM, Willemsen RTA, Konings KTS, Stoffers HEJH. Competence of general practitioners in requesting and interpreting ECGs - a case vignette study. Neth Heart J. août 2018;26(7-8):377-84.
16. Begg G, Willan K, Tyndall K, Pepper C, Tayebjee M. Electrocardiogram interpretation and arrhythmia management: a primary and secondary care survey. Br J Gen Pract. mai 2016;66(646):e291-6.
17. Ducrot P. Utilisation de l'électrocardiogramme en médecine générale : indications, interprétation et conduite tenue, étude portant sur 211 médecins généralistes de l'Arrageois, Pas de Calais. Université de Lille; 2014.
18. Haute Autorité de Santé. Diabète de type 1 de l'adulte. Paris : HAS ; 2007.
19. Haute Autorité de Santé. Diabète de type 2 de l'adulte. Guide parcours de soins. Paris : HAS ; 2014.
20. Haute Autorité de Santé. Évaluation et prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées. Paris : HAS ; 2009.
21. Haute Autorité de Santé. Fibrillation atriale. Guide parcours de soins. Paris : HAS ; 2014.
22. Haute autorité de santé. Pertes de connaissance brèves de l'adulte : prise en charge diagnostique et thérapeutique des syncopes. Paris : HAS ; 2008.

23. Haute autorité de Santé. Prise en charge d'une suspicion de syndrome coronarien aigu en ambulatoire. Paris : HAS ; 2012.
24. Haute Autorité de Santé. Prise en charge de l'hypertension artérielle de l'adulte. Fiche Mémo. Paris : HAS ; 2016.
25. Snoey ER, Housset B, Guyon P, ElHaddad S, Valty J, Hericord P. Analysis of emergency department interpretation of electrocardiograms. *Emerg Med J.* 1 sept 1994;11(3):149-53.
26. Cretallaz P. Facteurs limitant l'équipement en électrocardiographe en médecine générale: étude nationale épidémiologique incluant 684 médecins généralistes libéraux. Thèse d'exercice. Université de Nice; 2016.
27. Lombardi L. Utilisation de l'électrocardiographe par les médecins généralistes en milieu rural. Université de Créteil; 2011.
28. Morin S. L'électrocardiogramme en médecine générale: indications actuelles et utilisations. Université de Nancy; 2014.
29. Robin C. Etat des lieux de la pratique de l'électrocardiogramme en médecine générale en Picardie. Université d'Amiens; 2018.
30. Lang P. Quelles sont les mesures concrètes qui favoriseraient une plus grande utilisation de l'électrocardiogramme en médecine générale ? Université de Tours; 2019.
31. Salerno SM, Alguire PC, Waxman HS. Competency in Interpretation of 12-Lead Electrocardiograms: A Summary and Appraisal of Published Evidence. 2003;11.
32. Pinkerton RE, Francis CK, Howe W. Electrocardiographic Training in Primary Care Residency Programs. *JAMA.* 1981;3.
33. Wigton RS. Procedural Skills Training in Internal Medicine Residencies: A Survey of Program Directors. *Ann Intern Med.* 1 déc 1989;111(11):932.

34. Committee Members, Kadish AH, Buxton AE, Kennedy HL, Knight BP, Mason JW, et al. ACC/AHA Clinical Competence Statement on Electrocardiography and Ambulatory Electrocardiography: A Report of the ACC/AHA/ACP-ASIM Task Force on Clinical Competence (ACC/AHA Committee to Develop a Clinical Competence Statement on Electrocardiography and Ambulatory Electrocardiography) *Endorsed by the International Society for Holter and Noninvasive Electrocardiology*. *Circulation*. 17 déc 2001;104(25):3169-78.
35. Program Requirements for Graduate Medical Education in Internal Medicine. Chicago: American Medical Association. *Intern Med*. 2002;86-101.
36. Liu SS, Zakaria S, Vaidya D, Srivastava MC. Electrocardiogram training for residents: A curriculum based on Facebook and Twitter. *J Electrocardiol*. sept 2017;50(5):646-51.
37. Molinari G, Molinari M, Di Biase M, Brunetti ND. Telecardiology and its settings of application: An update. *J Telemed Telecare*. juin 2018;24(5):373-81.
38. Al Hinai G, Jammoul S, Vajihi Z, Afilalo J. Deep learning analysis of resting electrocardiograms for the detection of myocardial dysfunction, hypertrophy, and ischaemia: a systematic review. *Eur Heart J - Digit Health*. 30 sept 2021;2(3):416-23.
39. Mincholé A, Rodriguez B. Artificial intelligence for the electrocardiogram. *Nat Med*. janv 2019;25:20-3.
40. Rokos IC. Artificial intelligence for STEMI detection: The “Shanghai Algorithm” provides a step forward. *Int J Cardiol*. oct 2020;317:231-2.
41. Jo Y-Y, Cho Y, Lee SY, Kwon J, Kim K-H, Jeon K-H, et al. Explainable artificial intelligence to detect atrial fibrillation using electrocardiogram. *Int J Cardiol*. avr 2021;328:104-10.
42. Kwon J, Jo Y-Y, Lee SY, Kim K-H. Artificial intelligence using electrocardiography: strengths and pitfalls. *Eur Heart J*. 7 août 2021;42(30):2896-8.

Annexes

Annexe 1 :

Mail pour diffusion des questionnaires : Médecins généralistes- Cardiologues

Bonjour,

Dans le cadre de ma thèse d'exercice de médecine générale, je réalise une étude sur la précision diagnostique à l'ECG des médecins généralistes et des cardiologues français, ainsi que sur les pratiques dans l'orientation des patients. Pour cela, nous avons créé en collaboration avec des cardiologues rythmologues du CHRU de Montpellier un questionnaire comportant 6 vignettes cliniques.

Il vous prendra 5 à 10 minutes pour le remplir. Il est accessible en cliquant sur les liens suivants.

Si vous êtes médecin généraliste :

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSchuUJpVrMqpKA9S0Fc6Fl_wcWgeTHBAyUdTkst7t2y76Vl0w/viewform?usp=sf_link

Si vous êtes cardiologue :

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScSxzPawyZtXSDzsS60aigetRS3_sSfv1tsKkdrx8IECEb4WQ/viewform?usp=sf_link

Merci d'avance pour votre participation.

LAU FAT Kévin

Directeur de thèse : Dr LOPEZ Antonio

Cardiologues experts : Dr VACTER Thomas, Dr NICOLEAU Jean



Université de Montpellier
FACULTÉ
de
MÉDECINE
Montpellier-Nîmes

Annexe 2 :

Questionnaire Démographique : pour les médecins généralistes

- 1) Quel est votre sexe ? Homme Femme

- 2) Quel âge avez- vous ?
 - entre 25 - 35 ans
 - entre 35 - 45 ans
 - entre 45 – 55 ans
 - entre 55 – 65 ans
 - 65 ans et plus

- 3) Quel est votre département ? Menu déroulant avec les départements de 01 à 976

- 4) Dans quel lieu exercez-vous ? Urbain Semi-rural Rural

- 5) Quel est votre mode d'exercice ?
 - Seul
 - Cabinet de groupe
 - Maison de santé pluriprofessionnelle
 - Autre (salarié etc...)

- 6) Avez-vous facilement accès à un cardiologue dans votre réseau ?
 - Oui
 - Non

- 7) A quelle distance de votre cabinet se situe l'hôpital le plus proche possédant un plateau de technique de cardiologie (table de coronarographie) ?
 - 0 – 10 km
 - 10 – 20 km
 - 20 – 30 km
 - 30 – 40 km
 - > 40 km

- 8) Possédez-vous un appareil ECG ? Oui Non

- 9) Si oui, à quelle fréquence réalisez-vous des ECG au cabinet ?
 - très fréquent
 - fréquent
 - ni fréquent, ni rare
 - rarement
 - jamais

10) Vous sentez-vous à l'aise avec l'interprétation de l'ECG ?

- très à l'aise
- à l'aise
- ni à l'aise, ni inconfortable
- inconfortable
- très inconfortable

11) Quel moyen de communication utilisez-vous quand vous prenez l'avis d'un confrère cardiologue ?

- Téléphone: appel / sms
- Email
- Service de télécardiologie dédié
- Autre
- Aucun

12) Pensez-vous qu'un service de télécardiologie pour l'analyse de l'ECG serait utile dans pratique de la médecine générale ?

- Oui
- Non

Annexe 3 :

Questionnaire Démographique : pour les cardiologues

- 1) Quel est votre sexe ? Homme Femme

- 2) Quel âge avez- vous ?
 - entre 25 et 35 ans
 - entre 35 et 45 ans
 - entre 45 et 55 ans
 - entre 55 et 65 ans
 - 65 ans et plus

- 3) Quel est votre département ? Menu déroulant avec les départements de 01 à 976

- 4) Quel est votre lieu d'exercice :
 - Hôpital
 - Urbain
 - Semi-rural
 - Rural

- 5) Vous sentez-vous à l'aise avec l'interprétation de l'ECG ?
 - très à l'aise
 - à l'aise
 - ni à l'aise, ni inconfortable
 - inconfortable
 - très inconfortable

- 6) Quel(s) moyen(s) de communication utilisez-vous pour donner des avis aux médecins généralistes ?
 - Téléphone: appel / sms
 - Email
 - Service de télécardiologie dédié
 - Aucun
 - Autre

- 7) Pensez-vous qu'un service de télécardiologie pour l'analyse de l'ECG serait utile dans la pratique de la médecine générale ?
 - Oui
 - Non

Annexe 4 : Vignettes cliniques

Cas 1 :

Un patient de 68 ans, hypertendu, présente des palpitations au cabinet.
Il n'est pas dyspnéique. A l'examen il ne présente pas de signe d'insuffisance cardiaque.

Vous réalisez un ECG.



1) L'ECG est-il normal ? Oui Non

2) Quel est votre diagnostic ?

3) Quelle est votre prise en charge ? *Possibilité de cocher plusieurs réponses*

- Vous rassurez le patient. La prise en charge s'arrête là.
- Vous débutez un traitement médicamenteux.
- Vous orientez le patient vers un cardiologue sans urgence (> 1 semaine).
- Vous orientez le patient vers un cardiologue rapidement (< 1 semaine).
- Vous orientez le patient aux urgences.

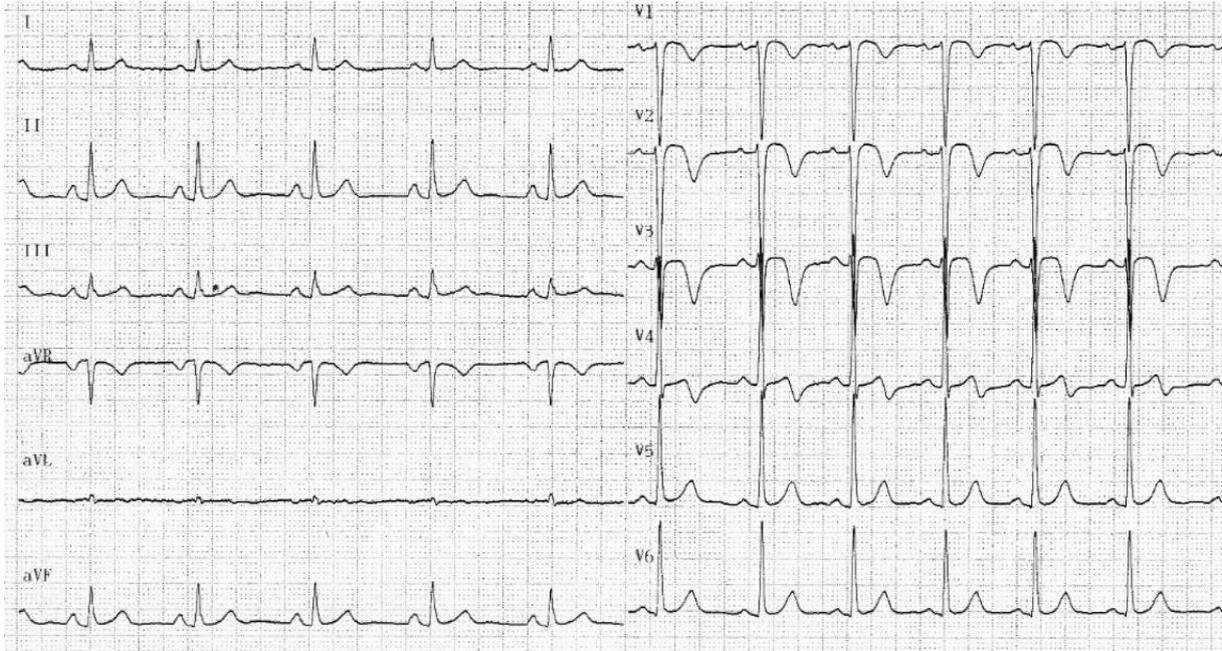
-Autre :

-Commentaires éventuels sur une prescription ou sur la prise en charge au cabinet:

Cas 2 :

Vous recevez en consultation un patient de 70 ans. Il est diabétique et hypertendu. Il décrit des douleurs thoraciques de moindre effort, récurrentes, déclenchées après quelques pas.

Vous réalisez un ECG.



1) L'ECG est-il normal ? Oui Non

2) Quel est votre diagnostic ?

3) Quelle est votre prise en charge ? *Possibilité de cocher plusieurs réponses*

Vous rassurez le patient. La prise en charge s'arrête là.

Vous débutez un traitement médicamenteux.

Vous orientez le patient vers un cardiologue sans urgence (> 1 semaine).

Vous orientez le patient vers un cardiologue rapidement (< 1 semaine).

Vous orientez le patient aux urgences.

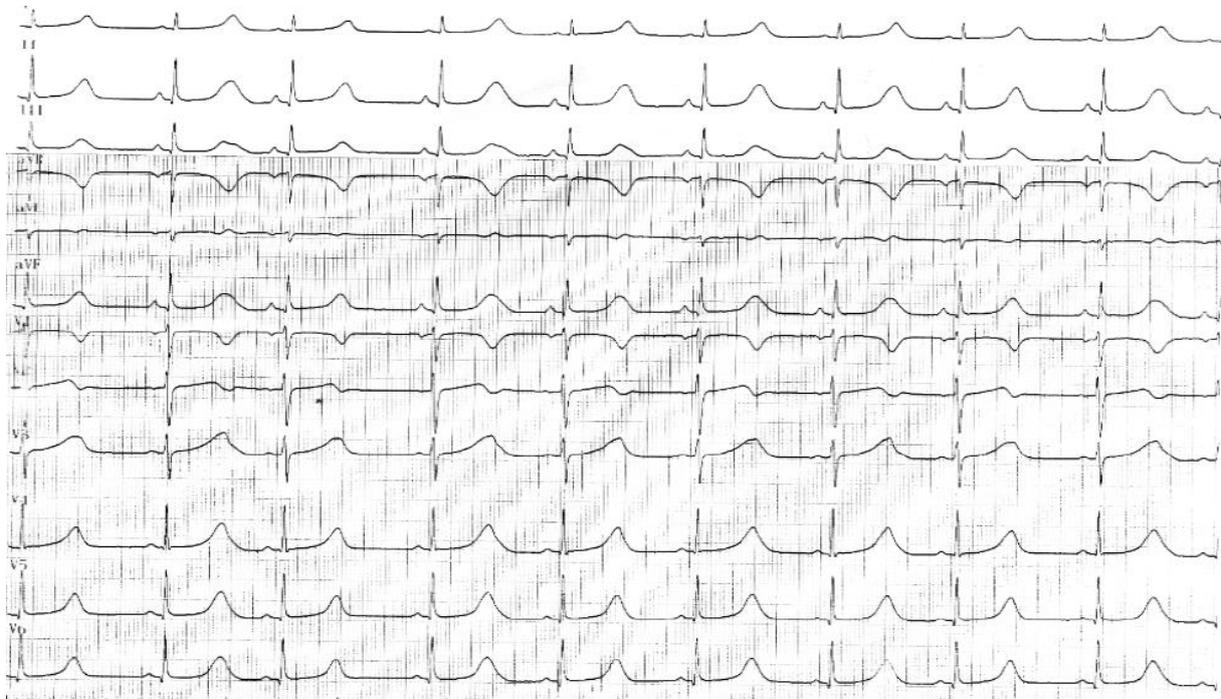
-Autre :

-Commentaires éventuels sur une prescription ou sur la prise en charge au cabinet:

Cas 3 :

Un patient de 49 ans consulte pour un trouble dépressif. Vous décidez de débiter un traitement antidépresseur avec de la Fluoxétine.

Vous réalisez un ECG avant d'initier le traitement.



1) L'ECG est-il normal ? Oui Non

2) Quel est votre diagnostic ?

3) Quelle est votre prise en charge ? *Possibilité de cocher plusieurs réponses*

- Vous rassurez le patient. La prise en charge s'arrête là.
- Vous débutez un traitement médicamenteux.
- Vous orientez le patient vers un cardiologue sans urgence (> 1 semaine).
- Vous orientez le patient vers un cardiologue rapidement (< 1 semaine).
- Vous orientez le patient aux urgences.

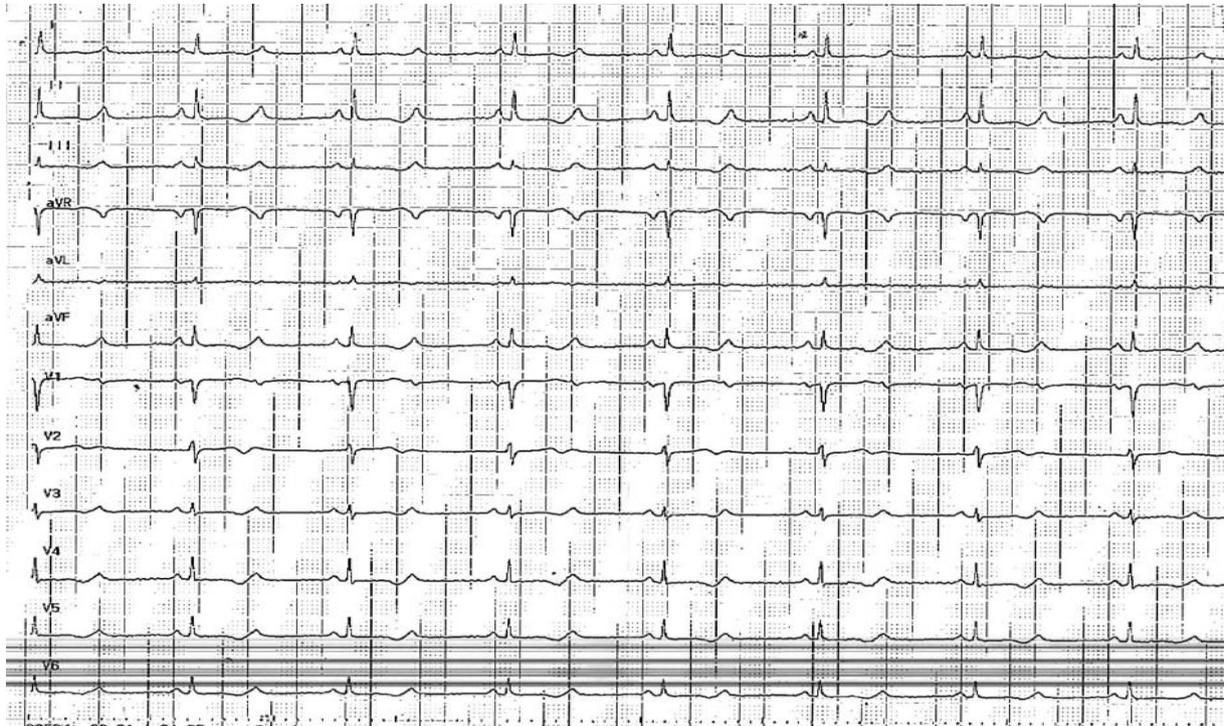
-Autre :

-Commentaires éventuels sur une prescription ou sur la prise en charge au cabinet:

Cas 4 :

Une patiente de 72 ans consulte pour un malaise avec perte de connaissance pendant quelques secondes, sans prodromes. A l'examen, elle est bradycarde avec une FC à 40/min.

Vous réalisez un ECG.



1) L'ECG est-il normal ? Oui Non

2) Quel est votre diagnostic ?

3) Quelle est votre prise en charge ? *Possibilité de cocher plusieurs réponses*

Vous rassurez le patient. La prise en charge s'arrête là.

Vous débutez un traitement médicamenteux.

Vous orientez le patient vers un cardiologue sans urgence (> 1 semaine).

Vous orientez le patient vers un cardiologue rapidement (< 1 semaine).

Vous orientez le patient aux urgences.

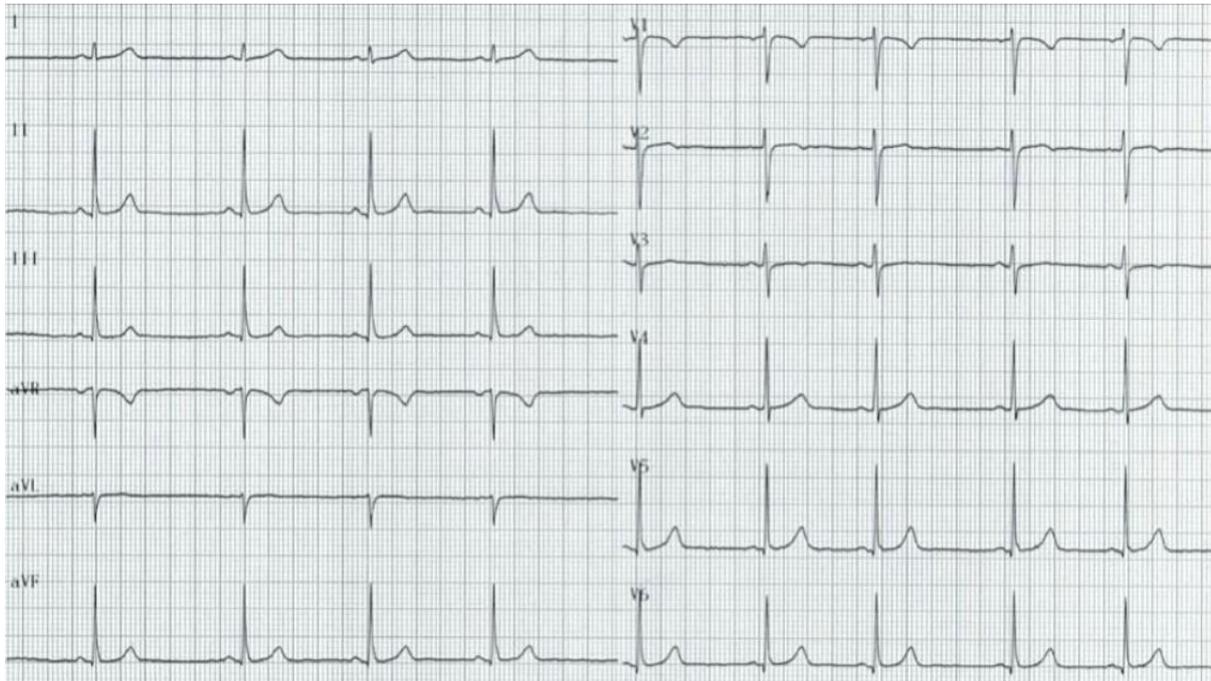
-Autre :

-Commentaires éventuels sur une prescription ou sur la prise en charge au cabinet:

Cas 5 :

Une patiente de 35 ans consulte pour douleur thoracique survenant aléatoirement dans la journée. Elle a un trouble anxieux léger, et a souvent des disputes avec son mari à la maison.

Vous réalisez un ECG.



1) L'ECG est-il normal ? Oui Non

2) Quel est votre diagnostic ?

3) Quelle est votre prise en charge ? *Possibilité de cocher plusieurs réponses*

- Vous rassurez le patient. La prise en charge s'arrête là.
- Vous débutez un traitement médicamenteux.
- Vous orientez le patient vers un cardiologue sans urgence (> 1 semaine).
- Vous orientez le patient vers un cardiologue rapidement (< 1 semaine).
- Vous orientez le patient aux urgences.

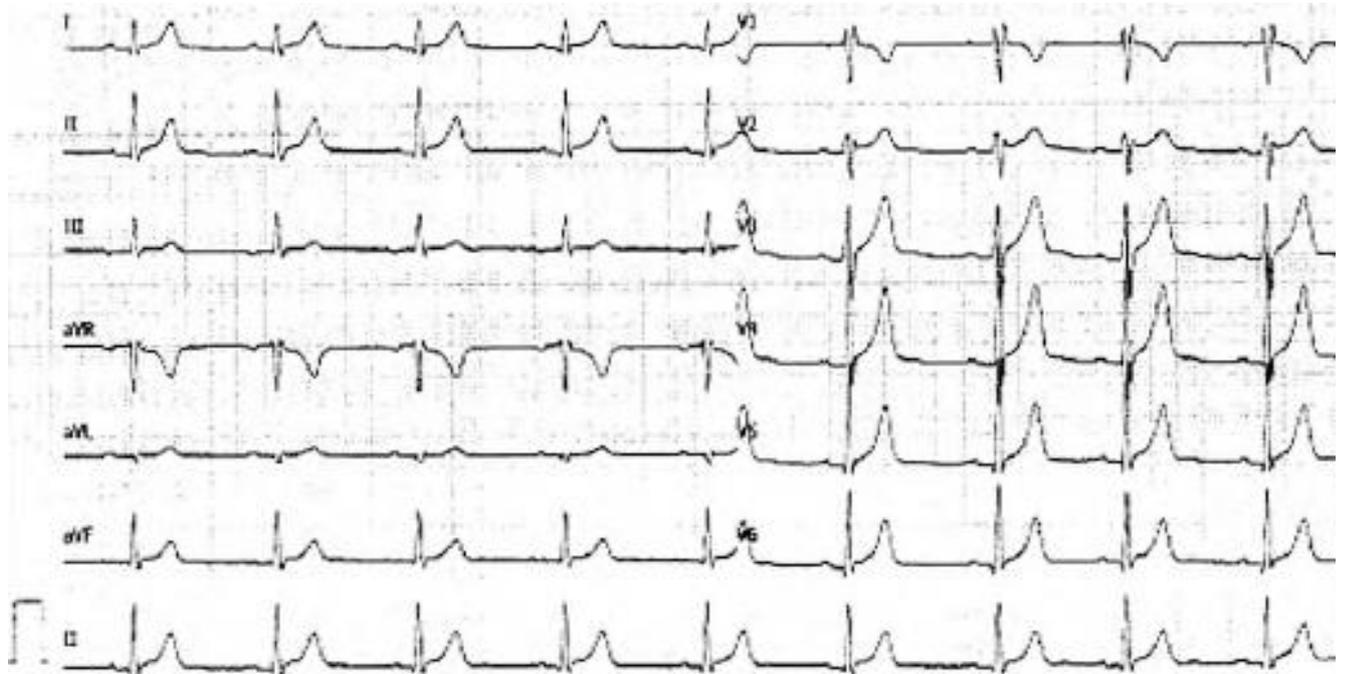
-Autre :

-Commentaires éventuels sur une prescription ou sur la prise en charge au cabinet:

Cas 6 :

Une patiente de 28 ans, sans ATCD familiaux cardio-vasculaire consulte pour un certificat de non contre-indication à la pratique du basketball en compétition. Elle est asymptomatique.

Un ECG est réalisé.



- 1) L'ECG est-il normal ? Oui Non
- 2) Quel est votre diagnostic ?
- 3) Quelle est votre prise en charge ? *Possibilité de cocher plusieurs réponses*
 - Vous rassurez la patiente et lui donner son certificat. La prise en charge s'arrête là.
 - Vous débutez un traitement médicamenteux.
 - Vous orientez le patient vers un cardiologue sans urgence (> 1 semaine).
 - Vous orientez le patient vers un cardiologue rapidement (< 1 semaine).
 - Vous orientez le patient aux urgences.

-Autre :

-Commentaires éventuels sur une prescription ou sur la prise en charge au cabinet:

SERMENT

- *En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.*

- *Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.*

- *Admis (e) dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.*

- *Respectueux (se) et reconnaissant (e) envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

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

Résumé

Introduction :

Les médecins généralistes utilisent l'électrocardiogramme dans diverses indications.

L'objectif principal était d'étudier l'interprétation de l'ECG des médecins généralistes et des cardiologues français.

L'objectif secondaire était d'étudier leurs prises en charge après l'interprétation d'un ECG.

Méthode :

Un questionnaire en ligne a été diffusé aux médecins généralistes et cardiologues français. Il comprenait 6 vignettes cliniques élaborées avec des experts. Pour chaque vignette, les participants devaient poser un diagnostic, et choisir une prise en charge. Les réponses étaient comparées à l'avis des experts.

Résultats :

226 médecins généralistes et 35 cardiologues ont répondu au questionnaire.

Pour les médecins généralistes, l'interprétation de l'ECG était en accord avec les experts dans 61.1% des cas, leurs prises en charge étaient en accord avec celles des experts dans 68.2% des cas. La prise en charge des médecins généralistes était sûre dans 84.2% des cas. Pour les cardiologues, il y a eu accord sur l'interprétation avec les experts dans 85.7% des cas, il y a eu accord sur la prise en charge dans 73.2% des cas, et leurs prises en charge étaient sûres dans 92.9% des cas.

Conclusion :

La précision à la lecture de l'ECG des médecins généralistes était modeste.

L'accord de prise en charge entre les médecins généralistes et les experts était plus élevé, notamment pour les pathologies graves. Et la majorité des médecins généralistes réalisaient une prise en charge sans risque de complication. Ce qui suggère que les médecins généralistes réalisent parfois une prise en charge adaptée, indépendamment d'une bonne interprétation de l'ECG, en se basant sur leur sens clinique.

Toutefois, certains choix exposaient des patients à des risques de complications, le développement de la formation médicale et de la télécardiologie pourrait être bénéfique, en attendant l'utilisation dans la pratique de l'intelligence artificielle un outil très prometteur.

Mots clefs : électrocardiogramme, diagnostic, médecine générale, cardiologie