

Faculté de Médecine et de Médecine Dentaire
École de Médecine



**Avis des médecins généralistes sur l'intérêt de
l'électrocardiogramme mono-dérivation en visite à domicile et
en maison de repos en Belgique francophone – Étude
quantitative observationnelle transversale**

Reza Wissanji

Médecin candidat médecin généraliste

Travail de fin d'études, Master de spécialisation en médecine générale

Année académique 2022-2023

Promoteur : Dr Grégory Sparavier, Médecin généraliste

Indexation ICPC-2 : 42.001, A98, K04, K05, K22, K78, K80

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont épaulé et soutenu dans ce travail de fin d'étude et dans mon parcours.

Pour sa disponibilité et ses conseils, mon promoteur, le Dr Gregory Sparavier.

Pour son aide, sa patience et son temps précieux, le Dr Laurens Van Calster.

Pour son support moral constant, ma compagne, le Dr Amandine Henry.

Pour avoir relu et corrigé ce travail, le Dr Nimet Lalani (ma maman), le Prof Anne-Marie Doyen, et le Dr Michel Henry.

Pour m'avoir montré la beauté du métier de la médecine générale, le Dr Denis Van Der Vaeren.

Avant-propos

Les troubles du rythme sont fréquents, et nous y sommes confrontés régulièrement dans notre pratique de médecine de première ligne. Ceux-ci peuvent être associés à une morbi-mortalité non négligeable, et représentent une charge importante pour la sécurité sociale, en Belgique et dans le monde.

Lors d'une garde à Arlon, j'ai été appelé au domicile de Mr. M., âgé de 82 ans, par son épouse car, en prenant ses paramètres (ce qu'elle fait tous les jours), elle se rend compte qu'il est tachycarde. A l'anamnèse, le patient ne se plaint de rien : pas de palpitations, pas de syncope, pas de douleur thoracique ni de dyspnée. Mr M. n'est pas connu pour une cardiopathie ischémique ni rythmique. A l'examen clinique, on objective une tachycardie irrégulière à 130 bpm, bien tolérée, hémodynamiquement stable. Le reste de l'examen clinique est banal : aucun signe de décompensation cardiaque ou d'argument en faveur d'un contexte infectieux/septique.

La réalisation de l'ECG 12 dérivations (ECG 12D) au domicile du patient fut difficile à mettre en place : patient installé dans son fauteuil, loin d'une prise, poilu, machine à ECG de la garde peu performante, électrodes qui collent mal etc. Cependant, après 20 minutes, on arrive tout de même à obtenir un tracé de qualité qui montre une fibrillation auriculaire à réponse ventriculaire rapide. Nous avons pu prendre en charge le patient en ambulatoire en initiant un *rate control* par bêta-bloquant, une anticoagulation thérapeutique après calcul de son score CHADS-VASC, et l'orienter vers un cardiologue le lendemain de notre intervention. Il a donc évité un séjour en salle d'urgence. Rappelons le risque majoré de delirium chez la personne âgée aux urgences qui n'est pas négligeable et associé à une mortalité importante. La difficulté de l'enregistrement ECG 12 m'a permis d'ouvrir le débat avec un collègue à Virton, qui m'a parlé de la possibilité d'avoir sur soi un petit appareil portable à ECG mono dérivation (ECG md) et fiable.

L'accès aux consultations spécialisées comme la cardiologie devient de plus en plus difficile, particulièrement en milieu rural, et les salles d'urgences connaissent un afflux de plus en plus important.

L'objectif de cette étude observationnelle quantitative transversale est de voir si l'ECG md est un bon outil dans le diagnostic et la prise en charge des troubles du rythme à domicile et en maison de repos en Belgique francophone, et d'en identifier les limites.

Table des matières

I.	ABSTRACT	7
II.	INTRODUCTION.....	9
1.	Les troubles du rythme	9
1.1	Présentation et épidémiologie	9
1.2	Définition et pathologies	9
1.2.1	Fibrillation auriculaire	11
A.	Critères diagnostic ECG de la FA	11
B.	Recommandations de dépistage de l'ESC (Société Européenne de Cardiologie) de 2020 sur le dépistage de la FA	11
C.	Facteurs de risques	12
D.	Traitement de la FA	12
1.2.2	Les blocs	13
1.2.2.1	Les blocs auriculoventriculaires	13
1.2.2.2	Les blocs de branche	14
1.2.3	Les extrasystoles	14
2.	ECG mono-dérivation	15
2.1	Quoi et comment ?	15
2.2	Et la littérature ?	18
2.3	Limites.....	19
2.4	Autres utilités possibles	19
III.	METHODOLOGIE	20
1.	Objectif	20
2.	Comité d'éthique	20
3.	Récolte des données et rédaction du questionnaire	20
4.	Analyse statistique	21
5.	Bibliographie	22
IV.	RESULTATS	22
V.	DISCUSSION.....	34
VI.	CONCLUSION	40
VII.	ANNEXES	42
VIII.	BIBLIOGRAPHIE	43

Abréviations

AVC : accident vasculaire cérébral

BAV : bloc auriculo-ventriculaire

BB : bloc de branche

BBc : bloc de branche complet

CMP : cardiomyopathie

CV : cardiovasculaire

ECG : électrocardiogramme

ECGmd : électrocardiogramme mono-dérivation

ECG 12D : électrocardiogramme douze dérivation

ESA : extrasystole auriculaire

ESJ : extrasystole jonctionnelle

ESV : extrasystole ventriculaire

FA : Fibrillation auriculaire

FEVG : fraction d'éjection du ventricule gauche

FR : Facteur de risque

HTA : hypertension artérielle

MG : médecins généralistes et assistants en médecine générale

MRS : maison de repos et de soins

NSTEMI : non ST-elevation myocardial infarction

SCA : syndrome coronarien aigu

TDR : Trouble du rythme

TSV : tachycardie supraventriculaire

TV : tachycardie ventriculaire

VAD : visite à domicile

I. Abstract

Introduction : Les troubles du rythme font l'objet de nombreuses consultations en médecine de première ligne et ses manifestations cliniques diverses sont fréquentes (palpitations, malaise, ...) et sont souvent sources d'anxiété pour les patients. Certains troubles du rythme pouvant entraîner une morbi-mortalité importante : il nous appartient de pouvoir les diagnostiquer le plus précocement et précisément possible, tant au cabinet qu'au chevet du malade. L'électrocardiogramme mono-dérivation a été mis sur le marché par plusieurs firmes, mais est-il réellement utile en première ligne ?

L'objectif de cette étude est de voir si l'utilisation de l'électrocardiogramme mono-dérivation pourrait améliorer la qualité de prise en charge de ces pathologies, dans le cadre de la visite à domicile et en maison de repos, en Belgique francophone.

Méthode : Pour cette étude, un questionnaire à choix multiple a été envoyé aux médecins généralistes et assistants en médecine générale en Belgique francophone. Le questionnaire comporte deux parties : la première est une récolte de données démographiques, la deuxième récolte l'avis des généralistes sur l'électrocardiogramme mono-dérivation et la possibilité de mieux orienter les patients vers la seconde ligne. Au total, 96 réponses ont été récoltées. Après application des critères d'exclusion, 86 réponses ont été retenues. Les données ont été analysées avec « R ».

Résultats : Les résultats montrent que la prise en charge des troubles du rythme en visite à domicile et en maison de repos et de soins est suboptimale car les médecins généralistes ne prennent pas systématiquement leur appareil à électrocardiogramme 12 dérivation pour des raisons pratiques. L'électrocardiogramme mono-dérivation pourrait être une solution à ce problème. Par ailleurs, il existe une différence significative entre les médecins généralistes qui font un électrocardiogramme en cas de suspicion de trouble du rythme selon qu'ils ont ou non une certification en électrocardiogramme.

Conclusion : La prise en charge des troubles du rythme en médecine de première ligne en visite à domicile et en maison de repos semble sous optimale à cause de la difficulté d'enregistrement, du manque de portabilité et de faisabilité de l'électrocardiogramme 12 dérivation et elle pourrait

être significativement améliorée par cette technologie, plus facile à transporter et à utiliser, ce qui permet un diagnostic plus rapide, et une orientation plus adéquate du patient vers la deuxième ligne. Cependant, il convient d'utiliser un appareil à double électrode, car les appareils qui enregistrent par pléthysmographie ne sont pas fiables à ce jour. De plus, en l'utilisant, il faut connaître ses limites diagnostiques. Cette technologie pourrait avoir un impact important dans la réduction du coût de soins de santé d'après les médecins généralistes par réduction du temps d'hospitalisation, des complications liées aux troubles du rythme, ainsi que d'examen complémentaires non indiqués mais remboursés par la sécurité sociale.

II. Introduction

1. Les troubles du rythme

1.1 Présentation et épidémiologie

Aux Etats-Unis, la cardiopathie au sens large (valvulaire, ischémique et rythmique) est la première cause de mortalité : elle est responsable de 20% des décès, soit environ 697 000 décès en 2020. Une personne meurt toutes les 34 secondes d'une maladie cardiovasculaire. Entre 2017 et 2018, ceci a représenté un coût de 229 milliards de dollars¹.

D'après la Ligue Cardiologique Belge, un Belge sur quatre est touché par un trouble du rythme cardiaque après l'âge de 40 ans, le plus fréquent étant la fibrillation auriculaire. ² Celle-ci est responsable de 150 000 de ces troubles du rythme, dont un tiers sont asymptomatiques : les patients ne consultent donc pas pour ce motif. Un accident vasculaire cérébral sur 5 est dû à une fibrillation auriculaire non traitée.

Les palpitations sont un motif de consultation très fréquent en médecine générale et sont anxiogènes pour les patients. Dans la majorité des cas, elles sont bénignes, mais peuvent également être potentiellement dangereuses et à risque de complications.

1.2 Définition et pathologies

On distingue deux mécanismes physiopathologiques principaux dans les troubles du rythme : les blocs de conduction et les rythmes anormaux proprement dits.

- **Bloc de conduction** : arrêt de conduction due à la destruction physique de cellules, ou à une atteinte fonctionnelle : blocs de branche (BB), blocs fasciculaires, *sick sinus syndrome*), blocs auriculo-ventriculaires (BAV). Ces deux derniers donnent lieu à des bradycardies.

- **Arythmies**, foyer anormal dû à une hyperexcitabilité qui peut être supra-ventriculaire, ou ventriculaire.

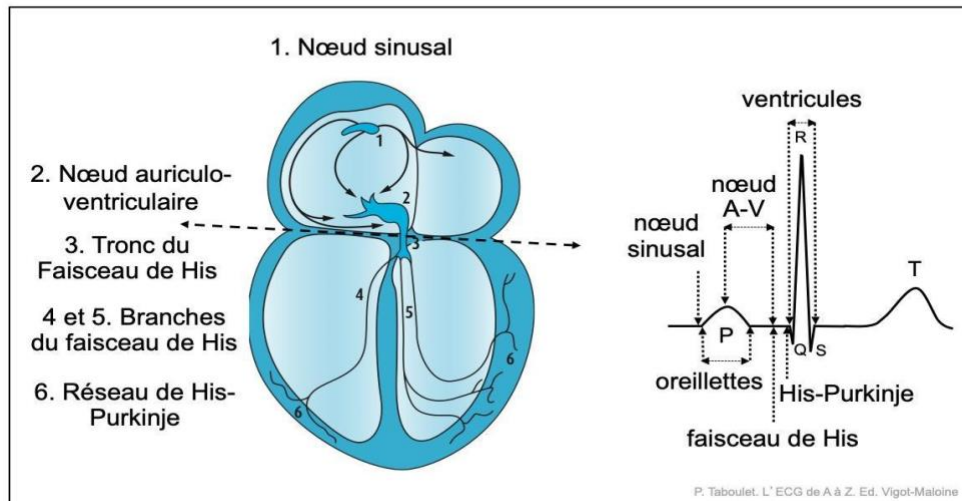
- Arythmies supra-ventriculaires :

- extrasystoles auriculaires (ESA) et jonctionnelles (ESJ)
- Tachycardies supra-ventriculaires (TSV) : elles comprennent la tachycardie sinusale, les tachycardies par réentrée, la tachycardie atriale, jonctionnelle, le flutter auriculaire et la fibrillation auriculaire.

- Arythmies ventriculaires : les extrasystoles ventriculaires (ESV) et la tachycardie ventriculaire (TV).

Image 1: Conduction électrique cardiaque.

Activation électrique du cœur



23

Taboulet, P. (s. d.). *Activation électrique cardiaque : e-cardiogram*[Image]. e-cardiogram. <https://www.e-cardiogram.com/activation-electrique-cardiaque/>

Les facteurs principaux qui influencent ces mécanismes sont : la cardiopathie ischémique, les troubles ioniques, certains médicaments et l'âge.

Abordons les principaux troubles du rythme rencontrés en médecine de première ligne : la FA, les blocs de conduction (BB et BAV) et les extrasystoles.

1.2.1 Fibrillation auriculaire

La FA est le trouble du rythme le plus fréquent.³ Sa prévalence augmente avec l'âge : 10% après 80 ans, particulièrement chez les patients connus pour une insuffisance cardiaque et/ou valvulaire avec dilatation de l'oreillette droite. D'autres causes secondaires réversibles à identifier systématiquement sont l'exacerbation de la BPCO, l'hyperthyroïdie, le sepsis, l'hypokaliémie et des causes toxiques (alcool, cocaïne, tabagisme...).

La FA prédispose à l'insuffisance cardiaque, et est responsable de 20 à 30% des AVC (souvent silencieux). Le risque d'hospitalisation est de 10 à 40% par an chez les patients atteints d'une FA. Par ailleurs, le risque de démence vasculaire est majoré.

La FA peut être *de novo*, paroxystique (<7 jours) ou chronique.

A. Critères diagnostic ECG de la FA

Les critères diagnostic ECG de la FA sont les suivants :

- rythme non sinusal
- absence d'onde P, trémulation de l'onde de base ou pas
- intervalles R-R irréguliers
- Le rythme ventriculaire est toujours irrégulier.
- La fréquence est variable et dépend des propriétés du noeud auriculo-ventriculaire, de la prise de médicaments et du tonus sympathique.

Ce diagnostic peut être posé par :

- soit un ECG conventionnel 12 dérivation.
- soit un ECG d'une dérivation, d'au moins 30 secondes.

B. Recommandations de dépistage de l'ESC (Société Européenne de Cardiologie) de 2020 sur le dépistage de la FA

Les dernières recommandations sur le dépistage systématique de FA sont⁴ :

- Dépistage de la FA chez les sujets de 65 ans par prise de pouls ou bande de rythme ECG (recommandation de classe I B).

- Dépistage par ECG systématique chez les sujets à partir de 75 ans et à haut risque d'AVC (recommandation de classe IIa B).

C. Facteurs de risques

La FA entraîne une morbi-mortalité importante par décompensation cardiaque ou accident embolique.³

Le risque embolique cérébral est de 0 à 20% et dépend de la fonction cardiaque et des facteurs de risque cardiovasculaires :

- Facteurs de risques élevés

-antécédent d'AVC, AIT ou embolie systémique

-âge de plus de 75 ans

-Valvulopathie

- Facteurs de risque modérés

- HTA

- Insuffisance cardiaque : FEVG <25%

- Age entre 65 et 75 ans

- Diabète

- Pathologie vasculaire (coronaropathie, infarctus, artériopathie périphérique ou plaque aortique)

- Femme de plus de 65 ans

Notons que le risque embolique est majoré entre le 3^{ème} et le 10^{ème} jour post-ablation³, ce à quoi nous devons rester attentifs à la sortie d'hospitalisation des patients ablatés.

D. Traitement de la FA

Les guidelines du traitement de la FA ont été revues en 2020 par l'ESC.⁴⁻⁵ Le rôle de la médecine de première ligne est d'évaluer le risque thromboembolique (à l'aide du score CHADSVASC), la sévérité des symptômes, et de l'impact global sur la santé du patient. Ceci nous permet alors d'adapter le traitement proposé.

Il est primordial dans un premier temps, d'identifier si le patient est hémodynamiquement stable et si la FA est symptomatique ou non afin de déterminer si la prise doit se faire en milieu hospitalier ou en ambulatoire. Si la prise en charge ambulatoire de la FA est possible, il s'agira de la ralentir par la prescription de bêta-bloquants si celle-ci est rapide, et d'anticoaguler le patient à dose thérapeutique, selon son score CHADSVASC (cf. annexe 1). Les contre-indications à l'usage

des NOACs (new oral anticoagulation) ou des AVK (anti-vitamine K), et le contrôle des facteurs de risques (obésité, diabète, HTA, tabagisme, sédentarité) seront également pris en compte dans la prise en charge du patient.

1.2.2 Les blocs

1.2.2.1 Les blocs auriculoventriculaires

Il s'agit d'une altération de la conduction entre oreillettes et ventricules. Le bloc peut être intranodal, intrahissien ou infrahissien. Ces pathologies peuvent donner lieu à des bradycardies. Il existe trois types de BAV ⁶ :

- BAV du 1^{er} degré : allongement de l'espace PR >200 msec, sur une dérivation. Celui-ci est bénin, mais est susceptible d'évolution en BAV du 2^{ème} degré.

- BAV du 2^{ème} degré : il en existe deux types :

- BAV II de type I (Mobitz I) : généralement intranodal. De bon pronostic. Le rythme est sinusal. Il y a un allongement progressif de l'espace PR, jusqu'à ce qu'une onde P soit complètement bloquée. La durée de la pause est inférieure à deux fois la longueur du cycle P-P. Notons qu'une association de Mobitz I associée à un BGGc est de mauvais pronostic.

- BAV II de type II (Mobitz II)⁷ : généralement situé dans le faisceau de His ou ses branches. De moins bon pronostic car il est sujet à évoluer en BAV complet. Le rythme est sinusal. Au moins deux ondes P sont successivement conduites avant l'onde P bloquée. L'intervalle PR est généralement normal avant la pause et identique après. La pause est égale à deux cycles PP.

- BAV du 3^{ème} degré (BAV complet) : l'onde P est complètement bloquée. Apparition d'un rythme d'échappement afin de compenser. Les ondes P sont à intervalles réguliers, complètement dissociées des complexes QRS. Elles peuvent être sinusales ou non (FA), les QRS sont larges et à intervalles réguliers. Le patient est bradycarde. Ce bloc peut être paroxystique ou non et représente la troisième cause de syncope cardiaque. Il est donc intéressant de pouvoir l'identifier en première ligne.

1.2.2.2 Les blocs de branche

Le signal électrique est bloqué dans une des branches du faisceau de His. Le blocage peut être complet (QRS >120ms) ou incomplet (100ms > QRS > 120ms), peut être sur la branche droite ou la gauche, ou les deux. ⁸

Le diagnostic à l'ECG nécessite : un rythme supra-ventriculaire ainsi qu'un ECG 12 dérivations (pour analyse de la morphologie des complexes QRS dans les dérivations précordiales).

Le pronostic dépend du type de bloc, de l'étiologie et des lésions associées.

Cependant, il peut être évoqué sur un ECGmd, et nous amener à compléter par un ECG12D.

- Bloc de branche droit complet (bon pronostic) : fréquent chez le sujet âgé sans être pathologique, sans conséquence hémodynamique. Le risque de développer un BAV de haut degré est cependant majoré chez l'homme.

- Causes pathologiques : hypertension artérielle pulmonaire (BPCO, embolie pulmonaire, communication inter-auriculaire), infarctus antérieur.

- Bloc de branche gauche complet (moins bon pronostic) : interruption de la conduction de la branche gauche du faisceau de His, ayant pour conséquence un asynchronisme d'activation du ventricule gauche, et donc une réduction de la fraction d'éjection. Le risque d'insuffisance cardiaque est donc majoré, tout comme la mortalité.

Il est donc intéressant de pouvoir suspecter un bloc de branche (surtout gauche) chez les patients en première ligne.

1.2.3 Les extrasystoles

Auriculaires : elles résultent d'un foyer anormal, qui peut se situer dans l'oreillette gauche, droite ou au niveau des veines pulmonaires.

Les critères ECG sont :

- Onde P' prématurée, de morphologie différente des autres
- Intervalle PR différent de celui de P'R
- Complexes QRS sont identiques
- Intervalle P'-P < 2x P-P (les extrasystoles auriculaires retournent au nœud sinusal par voie rétrograde).

Les ESA sont sources d'anxiété pour les patients, et sont des motifs de consultation fréquents en médecine de première ligne.

Le plus souvent, elles sont bénignes, et se retrouvent quasi constamment après 60 ans.

Le bilan dépendra de l'impact fonctionnel et invalidant sur les patients. Il conviendra de systématiquement rechercher les facteurs déclenchants : toxiques dont alcool, caféine, troubles ioniques, (hypokaliémie), vagues, catécholaminergiques, médicaments bêta-2 mimétiques. Le risque d'évolution en FA peut être évalué en fonction d'un Holter rythmique de 24h.

Ces ESA sont aisément reconnaissables sur un ECGmd de qualité.

Ventriculaires :

Les ESV peuvent survenir sur un cœur sain de façon idiopathique (provenant de la chambre de chasse du VD ou VG) et être bénignes.

Mais chez un patient cardiaque, il faut être plus vigilant car les ESV dans d'autres circonstances sont de moins bon pronostic : post SCA, CMP hypertrophique ou dilatée, myocardite, syndrome de Brugada, dysplasie arythmogène du VD. Un bilan complémentaire par ECG 12d (pour pouvoir mieux les caractériser et identifier leur origine), Holter rythmique et ETT sont indiqués. ⁶

L'influx ventriculaire ectopique dépolarise les ventricules avant de remonter vers le noeud auriculo-ventriculaire, et peut soit y rester bloqué, soit dépolariser les oreillettes de façon rétrograde.

Les critères ECG sont : QRS large >120ms, prématuré, avec un segment ST en opposition du QRS.

Les complexes QRS peuvent être monomorphes et résulter d'un foyer ectopique isolé (tous les QRS ont le même aspect), ou être polymorphes et résulter d'une pathologie cardiaque sous-jacente, à rechercher.

Nous devons donc rester attentifs à ce trouble du rythme. L'ECGmd peut nous aider à les identifier.

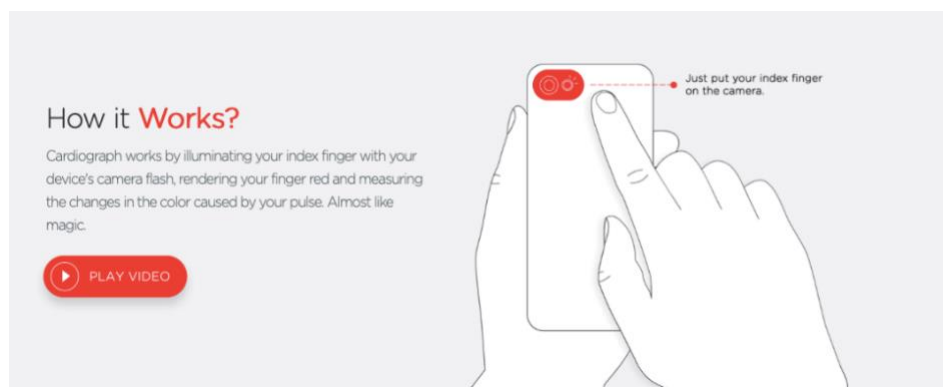
2. ECG mono-dérivation

2.1 Quoi et comment ?

Il existe aujourd'hui de nombreux dispositifs permettant d'enregistrer une ECGmd disponibles pour le personnel soignant mais également pour le grand public.

Certains dispositifs analysent la fréquence et le rythme cardiaque par photopléthysmographie (PPG)^{9, 11, 14} : technologie bon marché, non invasive, qui utilise des LEDs (light-emitting diodes) et capteurs optiques qui mesurent les variations de volume sanguin (voir image 2). Ceci permet d'avoir un enregistrement long (plusieurs heures/jours). C'est le fonctionnement de la machine Cardiograph, conçue par une société Bulgare : MacroPinch Ltd. Il n'y a aucun enregistrement électrique. Les électrophysiologistes sont clairs sur le peu de fiabilité quand elles ne sont pas associées à un enregistrement avec électrodes.⁹ Ces technologies sont plutôt commerciales que réellement diagnostiques.

Image 2 : Enregistrement obtenu en plaçant un doigt devant une lumière LED et un capteur optique.



Source : *Cardiograph - Personal Heart Rate Meter by MacroPinch*[Image]. (s. d.). *Cardiograph*.
<http://macropinch.com/cardiograph/>

D'autres technologies, beaucoup plus fiables, se basent sur un enregistrement d'activité électrique par l'intermédiaire d'électrodes (monocanal), donnant un enregistrement similaire à DI sur un ECG.

Aujourd'hui, deux appareils principalement ont gagné le marché et sont approuvés par la FDA (Food and Drug Administration) : KardiaMobile comme sur l'image 4 (AliveCor Inc., Sans Francisco, CA, USA) et Apple Watch comme sur l'image 3 (Apple Inc, Cupertino, CA, USA). Dans les deux cas, les appareils sont jumelés à un smartphone par communication Bluetooth, les données sont enregistrées et transmises. Elles sont ensuite facilement téléchargeables sous format PDF, afin de les partager par courriel (ou de les intégrer à un dossier médical informatique).

Le KM a été élaboré avec une intelligence artificielle basée sur des algorithmes construits à partir de 200 000 ECG de la Mayo Clinic. ¹³ Il a été approuvé pour la détermination de la bradycardie, tachycardie, FA, rythme sinusal avec ectopie supraventriculaire, rythme sinusal avec contraction ventriculaire précoce et rythme sinusal à QRS large.¹⁰

La particularité de l'Apple Watch (AW4) est qu'elle utilise une technologie par photopléthysmographie (PPG) combinée à un ECGmd. ¹¹

L'avantage de ces appareils est essentiellement la facilité d'utilisation, une reproductibilité aisée dans le temps, et une facilité d'accès par rapport aux Holter. De plus, ils ne doivent pas être portés au cou du patient. ¹²

AliveCor a également mis sur le marché un appareil portable approuvé par la FDA permettant d'enregistrer 6 dérivations (périphériques), en ajoutant une électrode au dos de la plaquette, que le patient met contre son genou gauche ou sa cheville gauche.

Kardia déclare une sensibilité de 98% et une spécificité de 97% dans la détection de la FA pour son appareil mono-canal. ⁹

Sur le site d'Apple, la spécificité serait de 99,6% pour la détection du rythme sinusal, et la sensibilité de 98,3% pour la détection de FA, sur base d'un essai clinique sur 600 patients. ¹³

Il existe aujourd'hui sur le marché des dizaines d'appareils différents permettant d'enregistrer des ECGmd.

Image 3 : Le dipôle est formé d'une électrode au dos de la montre sur le poignet gauche et l'autre située sur la couronne de la montre. Un enregistrement DI de 30 secondes est ainsi obtenu.



Source : Owen, M. (2021). *Apple Watch ECG could have required an additional armband* |

AppleInsider[Photographie]. AppleInsider. <https://appleinsider.com/articles/21/08/10/apple-watch-ecg-could-have-required-an-additional-armband>

Image 4 : Kardimobile. ECG monodérivation. En plaçant deux doigts sur chaque électrode (ou les pouces), un dipôle est formé, et on obtient alors un enregistrement (DI) qui se lit sur un smartphone ou tablette. La durée d'enregistrement est de 30 secondes.



Source : [KardiaMobile EKG Monitor - Instant EKG on Your Phone | AliveCor] [Photographie]. (s. d.). AliveCor, Inc. <https://store.kardia.com/products/kardimobile>

2.2 Et la littérature ?

Un article paru dans Canadian Journal of Cardiology en 2022 ¹⁴ compare l'Apple Watch Series 4 (AW4) et le Kardia-mobile (KM) en termes de détection de rythme et de fréquence cardiaque : 200 patients de la Toronto Heart Centre (Ontario, Canada) ont eu un ECG12D, un enregistrement par AW4 et KM, dans un intervalle de 5 minutes : 81% étaient en rythme sinusal, et 19% en FA. La précision de détection du rythme sinusal était de 100% pour l'AW4, et de 99.03% pour le KM. Pour la détection de FA, l'AW4 était précis à 90.48%, et le KM à 100%. La précision de détection de la fréquence cardiaque dans le groupe en rythme sinusal avec le KM était de 94.39%, avec la fonction photopléthysmographie de l'AW4 de 90.65% et 96.26% avec la fonction ECG d'Apple. La

précision de détection de la fréquence cardiaque dans le groupe en FA était meilleure avec KM (91.30%) qu'avec l'AW, tant en double électrode qu'en photopléthysmographie.

Une étude publiée dans le « *Journal of Arrhythmia* » en 2020 a comparé une multitude d'appareils différents ¹⁵ en mettant en évidence des avantages et désavantages de chaque appareil, leur sensibilité et spécificité (voir annexe 2.1 et 2.2).

2.3 Limites

Chaque outil a ses limites d'utilisation. L'AW4 est limitée essentiellement car elle est incapable de détecter un rythme en dessous et au-dessus d'une certaine fréquence. De plus, son intelligence artificielle n'arrive pas à différencier une arythmie paroxystique d'une arythmie chronique, et donc augmente le risque de faux positifs, et donc de traitement à tort.

Dans le cas du KM, le patient doit être bien immobile, ce qui rend l'enregistrement difficile chez des patients qui ont des tremblements essentiels. Par ailleurs, il n'y a pas de possibilité d'enregistrement au long terme, chose qui est possible avec un Holter classique, ou avec l'AW.

2.4 Autres utilités possibles

De nombreuses études ont visé à identifier la pertinence des appareils mono-canal dans l'identification d'autres anomalies électrophysiologiques.

Une étude publiée par la Heart Rythm Society en en 2021 ¹⁶ a évalué la précision du KM dans l'évaluation de l'intervalle QT chez 128 patients hospitalisés pour une infection à Sars-cov2, en comparant les intervalles QT obtenus par KM à ceux sur un ECG standard. Il en ressort que le KM évalue correctement et fiablement ces intervalles.

D'autres études sont en cours afin de définir son efficacité dans l'évaluation des répercussions électrocardiographiques des troubles ioniques.

III. Méthodologie

1. Objectif

Le but de cette étude est de voir si les médecins généralistes pensent que l'ECGmd pourrait être une bonne alternative dans la prise en charge des troubles du rythme en médecine générale, dans le cadre de la visite à domicile.

Pour ce faire, une étude quantitative observationnelle transversale a été menée en Belgique francophone. L'étude quantitative permet d'analyser si les généralistes sont intéressés par un ECGmd dans le cadre de la visite à domicile, et d'analyser les facteurs associés : avoir un certificat ECG, nombre d'années d'expérience, type de pratique, ont ou pas un appareil à ECG au cabinet etc. De plus, elle permet d'avoir un échantillon plus grand et plus varié sur le plan démographique, ce qui permet de comparer plus facilement l'intérêt perçu par le généraliste selon qu'il pratique en milieu rural ou urbain.

2. Comité d'éthique

Le dossier a été soumis au comité d'éthique le 11 décembre 2022 pour évaluation. L'accord du comité d'éthique interuniversitaire pour la Médecine Générale a été obtenu le 3 janvier 2023. Le dossier soumis se trouve en annexe 3.

3. Récolte des données et rédaction du questionnaire

Un formulaire a été rédigé du 4 au 10 janvier 2023 sur la plateforme « Google doc » pour sa facilité d'utilisation, son accessibilité en termes de rédaction et le choix de format de questions (réponses obligatoires ou non, uniques ou multiples, et possibilité de mettre une case « autre » pour des questions ouvertes au sein du même questionnaire). Celui-ci peut être facilement rempli sur un GSM ou une tablette, ce qui permet d'avoir un plus grand échantillon. Par ailleurs, il donne la possibilité d'exporter les données directement sur un fichier Excel.

Le questionnaire comporte 31 questions : les 12 premières questions sont d'ordre démographique, les 19 suivantes portent sur la pratique des médecins et leur avis du l'ECGmd.

Les critères d'inclusion sont :

- Être assistant en médecine générale ou médecin généraliste.
- Pratiquer en Belgique francophone.

- Être âgé de 20 ans et plus.
- Accepter de participer à cette étude, et que les réponses données soient analysées et traitées en respectant l'anonymat.

Le critère d'exclusion est :

- Ne pas faire de VAD ou de visites en MRS.

Le formulaire a initialement été relu le 10 janvier 2023 par un médecin généraliste qui répond aux critères d'inclusion afin d'avoir ses remarques. Par souci d'anonymat, ce médecin n'a pas répondu au questionnaire.

Le questionnaire a ensuite été diffusé par différents moyens après relecture, soumission et accord du comité d'éthique :

- sur les réseaux sociaux – Facebook, publié dans différents groupes de médecine générale en Belgique Francophone.
- par mail, à différents organismes pour diffusion dans les newsletters :

- FAMGB le 22 janvier 2023.
- Santé Ardennes le 28 janvier 2023.
- GEF-DG garde de l'Est francophone le 28 janvier 2023.
- SSMG le 16 février 2023.
- Partagés à deux GLEM, l'un à Bruxelles et l'autre à Mons.

La récolte des données a été arrêtée le 26 mars 2023. Les données ont été extraites sur un fichier Excel le jour même.

Les réponses à choix multiples avec possibilité d'une réponse personnalisée par chaque médecin, ont été regroupées en catégories, afin de permettre d'extraire les données.

Au total, 96 réponses ont été obtenues.

Les médecins ne faisant pas de visite à domicile ni en maison de repos sont exclus de l'étude : 86 réponses ont donc été retenues.

Le formulaire envoyé se trouve en annexe 4.

4. Analyse statistique

Au total, 96 participants francophones âgés de 20 à 99 ans ont participé au sondage partagé par Google Forms en fournissant des données pour analyse factorielle exploratoire. Au

début du sondage, les participants étaient informés de l'intérêt de l'étude, et donnaient leur consentement pour l'analyse de leurs données.

Les réponses étaient des questions à choix multiples, avec une ou plusieurs réponses possibles, et la possibilité de répondre par « autre » quand cela était nécessaire. Les données recueillies ont initialement été exportées sur un fichier Excel pour analyse descriptive. Après exclusion des médecins ne faisant pas de VAD et MRS, il restait 86 réponses à analyser.

Une analyse des tendances selon les variables démographiques a été menée, avec l'aide du programme « R ».

L'étude exploratoire des données a été réalisée comme suit :

Les médecins participants ont été répartis en deux groupes :

- Groupe 1 : médecins qui font des visites à domicile (VAD) et des visites en maison de repos (MRS).
- Groupe 2 : médecins qui font des VAD.

Il n'y a pas de médecins qui ne font que des visites en MRS dans cet échantillon.

Par ailleurs, les médecins qui ont un ECGmd ont été identifiés en sélectionnant ceux qui font un ECGmd devant une suspicion de TDR. Certains médecins ont répondu qu'ils faisaient les deux, et ont donc été comptés comme ceux qui ont un ECGmd.

5. [Bibliographie](#)

Les articles ont été recherchés sur le moteur de recherche PubMed. Les autres articles ont été trouvés sur base des articles cités, ou similaires, en fonction du degré de pertinence. Certains articles m'ont été envoyés par mon promoteur, ainsi que par un cardiologue avec qui j'ai discuté du sujet.

IV. [Résultats](#)

Au total, 96 médecins généralistes et assistants en médecine générale ont participé à l'étude. Dans cet échantillon, les données des MG ne faisant pas de VAD ou MRS (10 participants) ont été exclues. Les 86 réponses restantes ont alors été retenues et analysées. Parmi les participants, 56 sont généralistes et 30 sont assistants en médecine générale. L'échantillon est composé de 55 femmes et 31 hommes. La majorité des médecins qui ont répondu, assistants et

médecins généralistes confondus, ont entre 20 et 30 ans, soit 56.98% de l'échantillon, (voir graphique 1), et ont 2 à 5 ans d'expérience, soit 60.47% de l'échantillon (voir graphique 2). La majorité des médecins pratiquent en milieu urbain (52.33 %), tandis que les autres travaillent en milieu rural (15.12%) et semi-rural (32.56 % ; Voir graphique 3). Parmi les médecins qui ont participé, 38.37% exercent en région Bruxelloise, 16.28% dans le Brabant Wallon, et 45.35% en Wallonie.

En termes de type de pratique, la grande majorité des médecins travaillent en groupe (58, soit 67.44 %), 25 ont une pratique *solo* (soit 29.07 %), et 3 ont une pratique mixte (3.49%) : hospitalière et en cabinet. Cependant il n'a pas été précisé si leur pratique de généraliste est une pratique de groupe, ou en solo. Soulignons que sur les 10 médecins exclus de l'étude, 7 ont une pratique exclusivement hospitalière.

Après avoir analysé les données démographiques de notre échantillon, nous avons investigué les questions au cœur de ce travail ; *l'avis des MG sur le ECGmd en soins VAD et MRS.*

La majorité des médecins de l'échantillon (57%) ont une certification universitaire à ECG. Parmi ceux qui ne l'ont pas, 31.03% ont l'intention de la passer (48.28% ne savent pas, 20.69% n'ont pas l'intention de la passer).

Les résultats nous montrent que la majorité (77.91%) des médecins ont un appareil à ECG12D, laissant une minorité (22.09%) des médecins qui n'en ont pas.

Être en possession d'un ECG12D n'indique toutefois pas son utilisation en VAD ni en MR, nous avons donc investigué si l'ECG12D était systématiquement pris avec en VAD et MRS. Les résultats montrent que, parmi ceux qui ont un ECG12D, 11.94 % seulement le prennent systématiquement avec eux en VAD et MRS tandis que 86.57% en ont un mais ne le prennent pas avec eux. Notons qu'un médecin (soit 1.49%) déclare avoir un ECG12D, mais a répondu ne pas en avoir un à la question suivante

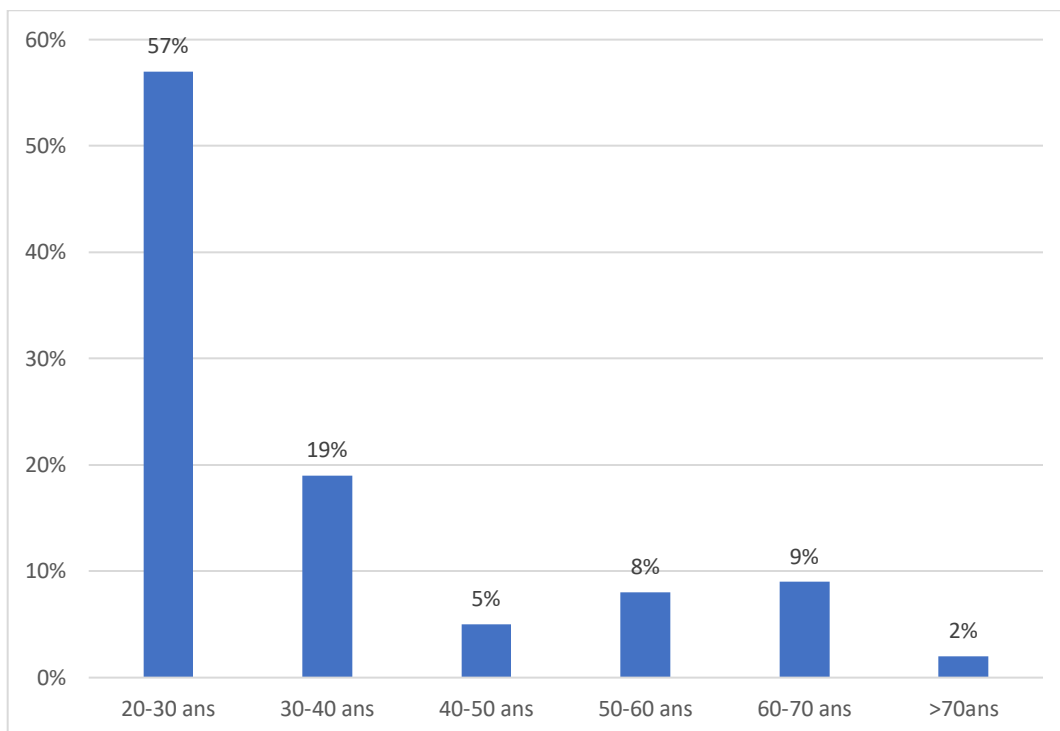
Ensuite, nous nous sommes intéressés aux types d'ECG réalisés afin de savoir si l'ECG12D reste la pratique la plus courante ou si l'ECGmd est déjà intégré dans la pratique de médecine générale de première ligne. Pour répondre à cette question, nous avons analysé les réponses à la

question 19. Afin de laisser l'opportunité aux médecins de s'exprimer et d'ajouter des options qui ne seraient pas couvertes par notre questionnaire, une option de commentaire libre était ajoutée.

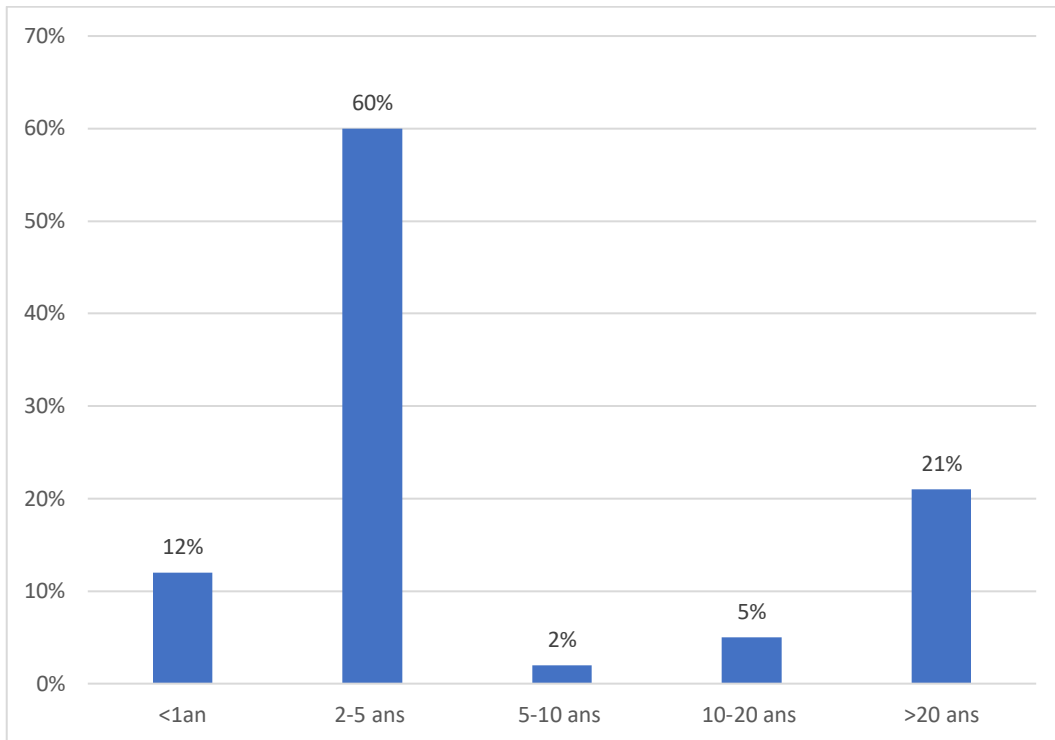
Afin de mieux comprendre les raisons pour lesquelles l'ECG12D n'est pas systématiquement pris en VAD et MRS, nous avons extrait les données de la question 15. Seuls les MG qui ne prennent pas systématiquement l'ECG12D avec eux ont été comptabilisés.

Plusieurs justifications ont été données et ont été classées en 10 groupes (voir graphique 4). Au total, 61 raisons ont ainsi été évoquées et regroupées. Les deux catégories de raisons principales de ne pas prendre leur appareil avec eux sont : l'aspect logistique (comprenant la portabilité, le poids et l'aspect pratique) et le manque de temps en visite. Une minorité n'y pense pas.

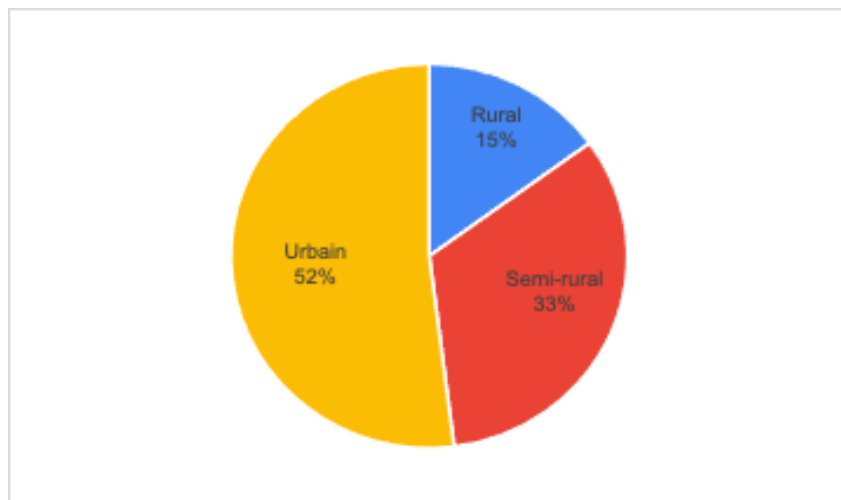
Graphique 1 : répartition d'âge sur les 86 participants.



Graphique 2 : Expérience en médecine générale.



Graphique 3 : répartition par milieu de pratique des médecins.



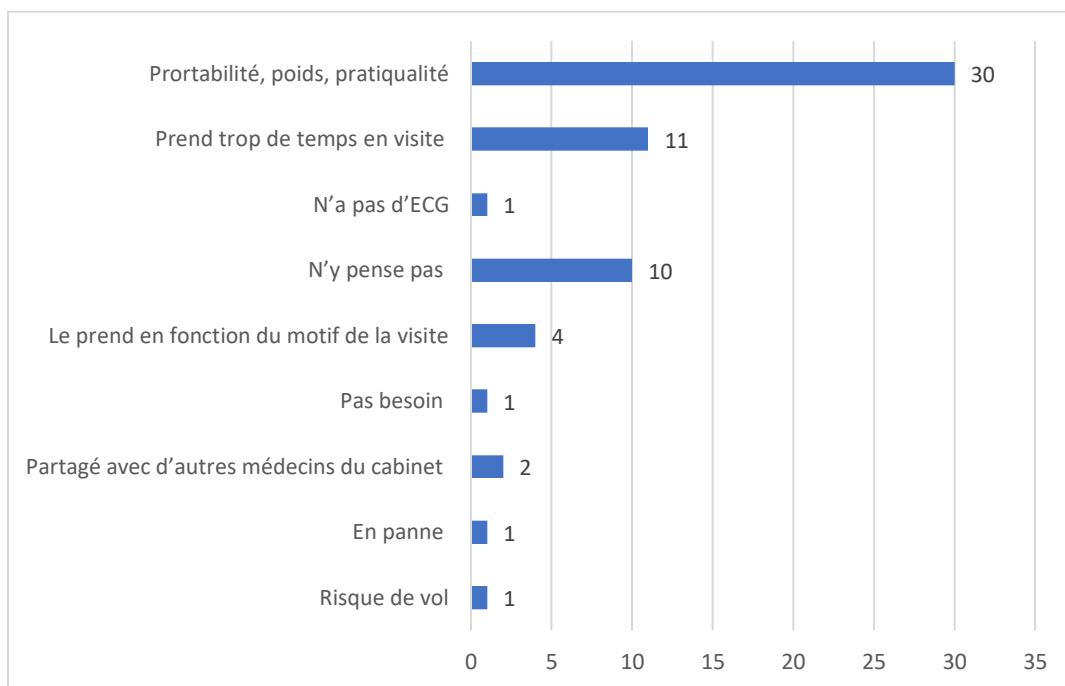
Par la suite, nous avons investigué dans quelle mesure les MG connaissent l'ECGmd. On observe que sur l'ensemble des médecins qui reportent une pratique VAD et/ou MRS, 64% des

médecins connaissent l'ECGmd et 11% (soit 10 médecins) en ont un. Parmi les médecins qui ont un ECG12D, 66% connaissent l'ECGmd (Graphique 5).

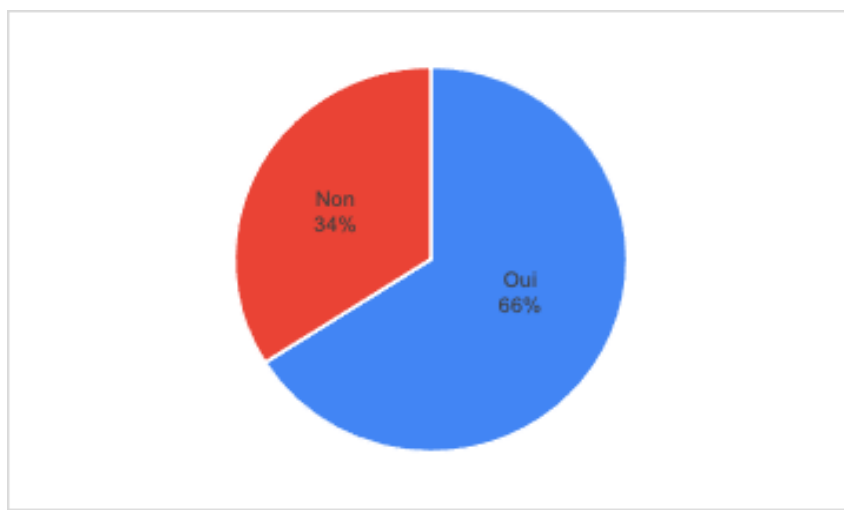
Nous avons investigué si les médecins voient un intérêt à faire un ECG en cas de suspicion d'un trouble de rythme cardiaque. En effet, si une majorité de médecins ne réalise pas d'ECG en cas de suspicion de trouble du rythme, c'est le peu d'intérêt pour les appareils d'ECG dans leur ensemble qui l'expliquerait pour un ECGmd. Les réponses à la question 18 ont donc été analysées: la majorité des MG ayant répondu au sondage (84%) font un ECG en cas de suspicion de trouble du rythme (voir graphique 6) dont 85.51% font un ECG12D, 8.70% un ECGmd, 5.79% les deux.

Parmi les médecins qui ne font pas d'ECG en cas de suspicion de TDR (soit 16%), 43% ont une certification ECG (graphique 7).

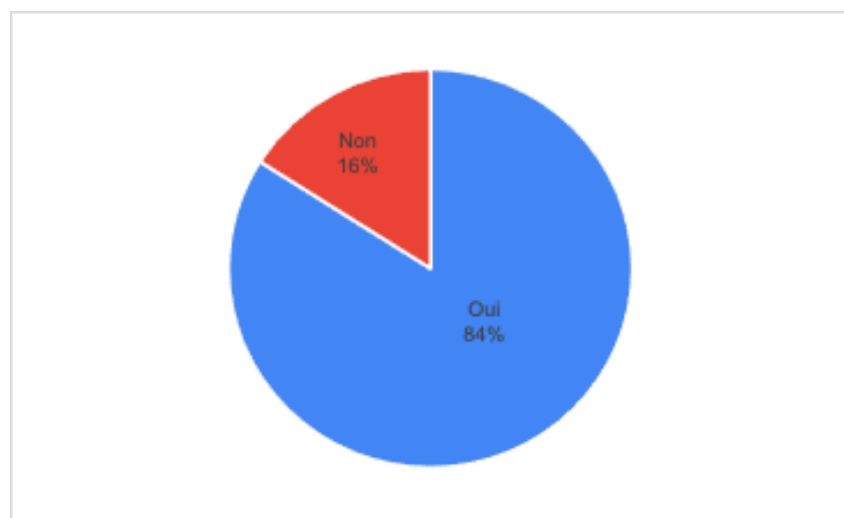
Graphique 4 : Raisons pour lesquelles les MG ne prennent pas leur ECG12D avec eux en MRS et VAD (n=61)



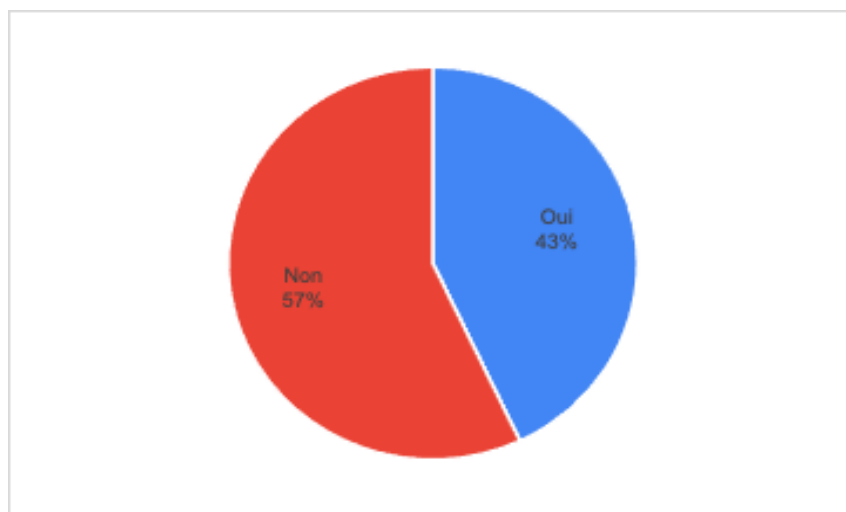
Graphique 5 : MG qui connaissent l'ECGmd parmi ceux qui ont un ECG12D



Graphique 6 : Répartition des MG qui font un ECG en cas de suspicion de TDR



Graphique 7 : Certification en ECG parmi les 16% de MG qui ne font pas d'ECG en cas de suspicion de TDR



Étant donné qu'il y a une certification ECG, il nous semblait intéressant d'investiguer si cette certification influence de manière significative la pratique des MG concernant l'ECG. Les résultats montrent une différence statistiquement significative entre les médecins qui ont un certificat ECG et qui en font un en cas de suspicion de trouble du rythme, et ceux n'en ont pas ($\chi^2(1) = 4.10, p < .05$; voir graphique 8). La distribution statistique est présentée dans le tableau 1.

Nous avons réalisé un test Chi-carré pour vérifier si en fonction du nombre d'années d'expérience s'observait une tendance plus forte à faire un ECG en cas de suspicion de TDR. Le résultat ne montre pas de différence significative ($\chi^2(4) = 1.40, p = .84$). Étant donné que plusieurs catégories avaient une fréquence de moins de 5, nous avons également fait un test exact de Fischer qui ne montre pas de résultat significatif ($p = .75$).

Afin d'évaluer l'intérêt potentiel en médecine générale d'un ECGmd dans le cadre de la VAD et MRS, nous avons recueilli l'avis des généralistes sur l'utilité de cette technologie, ses avantages et ses inconvénients potentiels. Les résultats montrent que 86.05 % des médecins trouvent qu'il y a un intérêt à utiliser un ECGmd pour les VAD et MRS, 11.63% sont sans avis quant à son intérêt, et 2.33% le trouvent inutile, mais précisent ne pas connaître l'ECGmd. Nous avons donc sélectionné uniquement les MG ayant connaissance de l'ECGmd, où 88% le trouvent utile,

12% sont sans avis et aucun ne le trouve inutile (voir graphique 9). Tous les médecins ayant un ECGmd rapportent y voir un intérêt.

Graphique 8 : Médecins ayant une certification ECG (oui/non) et faisant un ECG si suspicion d'un trouble du rythme. Test de χ^2 . *p < .05.

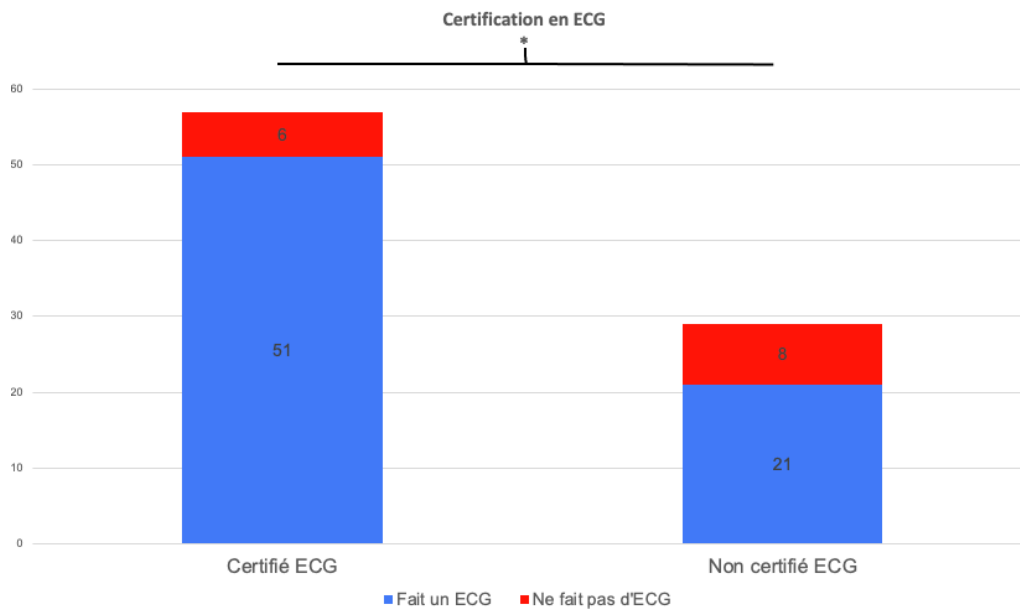


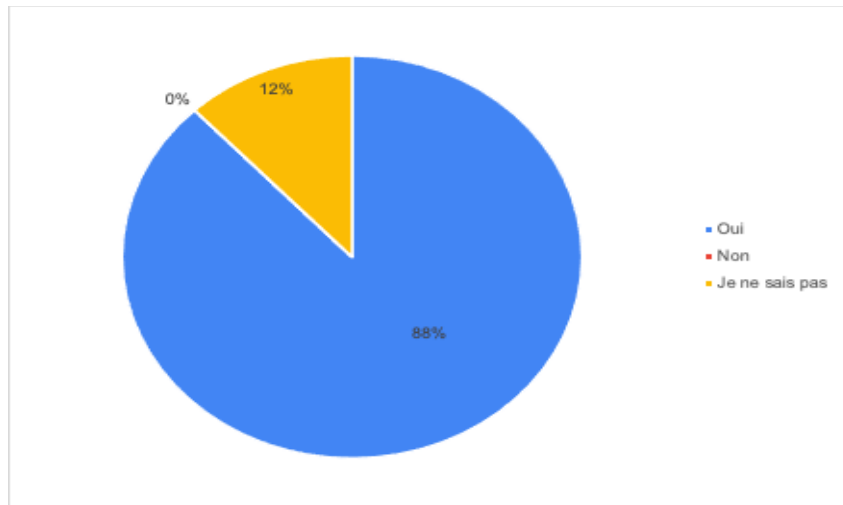
Tableau 1 : Distribution statistique des médecins qui font un ECG en cas de suspicion de TDR et qui sont ou non certifiés en ECG.

		ECG si suspicion	
		Oui	Non
Certification ECG	Oui	51	6
	Non	21	8

Afin d'analyser plus spécifiquement l'intérêt potentiel de l'ECGmd, nous avons analysé son utilité dans le cadre de FA. Les résultats indiquent qu'en cas de suspicion de FA en VAD et ou MRS,

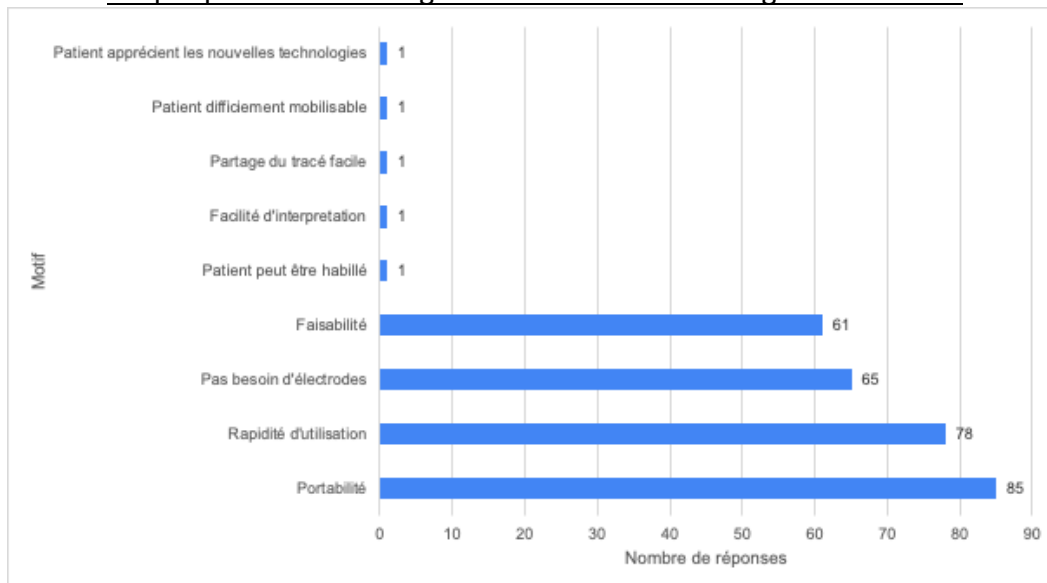
82% des médecins pensent que l'ECGmd est suffisant pour poser le diagnostic, initier un traitement ambulatoire et orienter le patient vers un cardiologue en suivant les guidelines (voir graphique 12). Notons que 3 des réponses stipulaient que l'ECGmd serait suffisant à condition que le TDR soit présent au moment de la visite. Ces réponses ont donc été comptabilisées comme « oui ».

Graphique 9 : Parmi les médecins qui connaissent l'ECGmd, combien le trouvent utile?

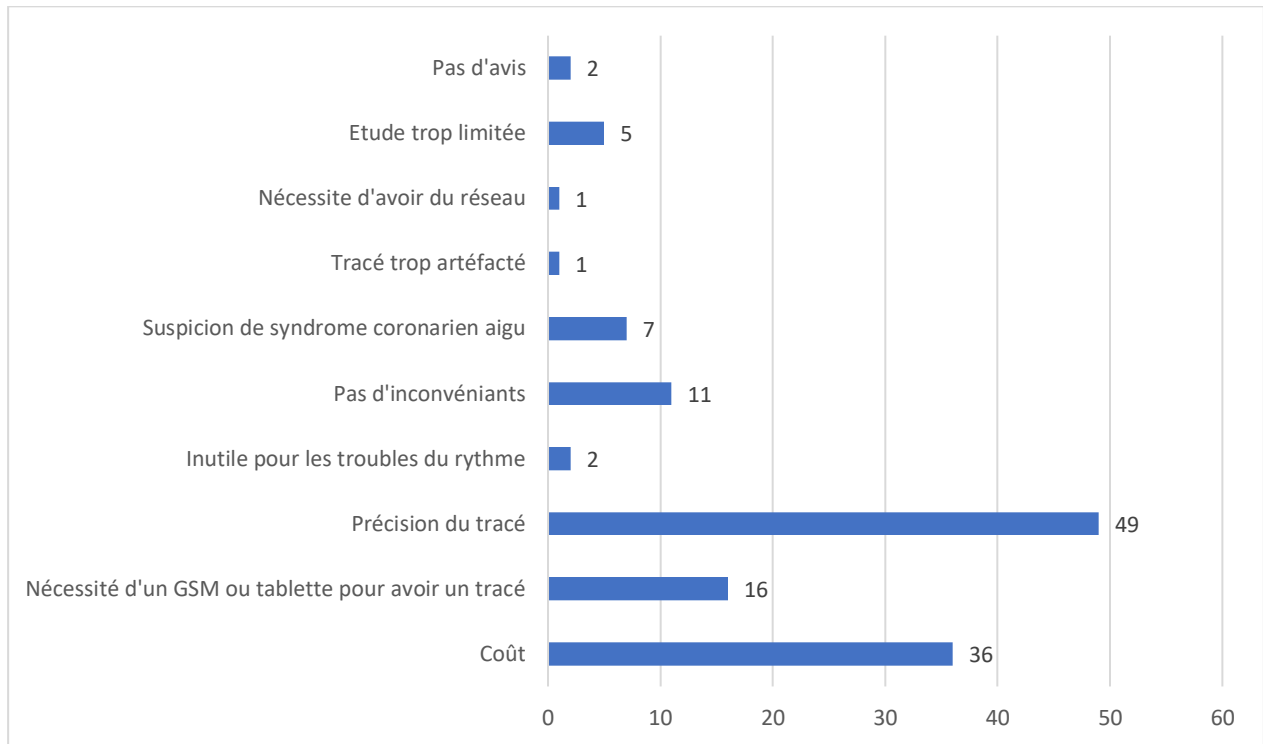


Les graphiques 10 et 11 illustrent respectivement l'avis des médecins sur les avantages et les désavantages de l'ECGmd.

Graphique 10 : Avis des généralistes sur les avantages de l'ECGmd



Graphique 11 : Inconvénients de l'ECGmd d'après les MG



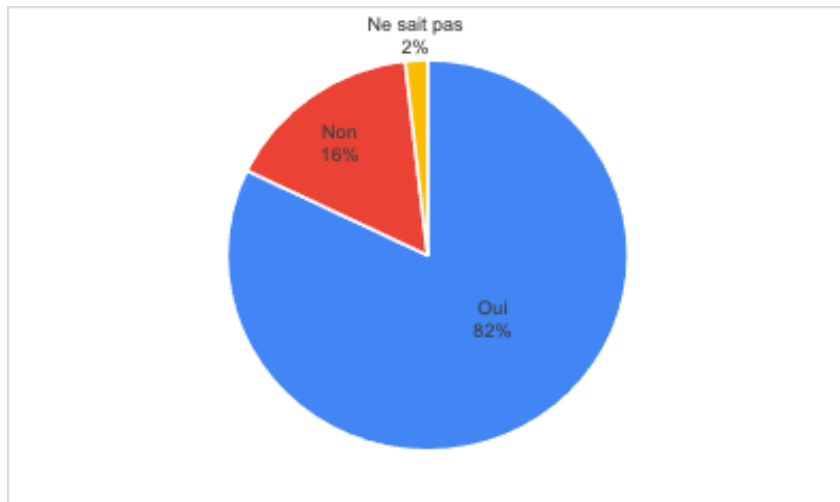
Par la suite, nous avons investigué à quel point les possibilités d'intégration et la facilité de partage de données d'un ECGmd pourraient modifier une pratique. Parmi les médecins qui connaissent l'ECGmd, 75% trouvent que le fait de pouvoir intégrer le tracé directement dans le DMI et de le partager avec un confrère cardiologue pourrait modifier leur pratique de médecin en première ligne, en VAD ou MRS.

Lorsque nous investiguons l'avis sur l'ECGmd et son impact potentiel sur la deuxième ligne, 50% pensent que l'ECGmd peut réduire l'envoi en seconde ligne (33.72% pensent que non et 16.28% sont sans avis), et 73.26% pensent que le délai d'envoi en seconde ligne (urgences, cardiologie) peut être modifié grâce à cette technologie (20.93% pensent que non et 5.81% sont sans avis).

Concernant le lien entre l'ECGmd et les pratiques de prescription, 68.60% trouvent que l'ECGmd peut entraîner une modification de la prescription (par ex. anticoagulation, bêta-

bloquant, rate control) tandis que 16.28% trouvent que ce n'est pas le cas. Enfin, 12% sont sans avis.

Graphique 12 : Un enregistrement par ECGmd de 30 secondes est-il suffisant pour poser le diagnostic d'une FA et orienter le patient?



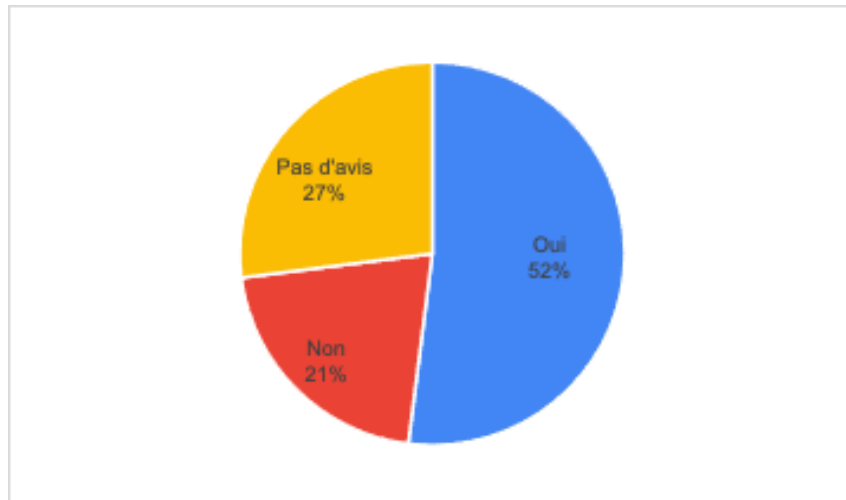
Globalement, le montant que les médecins généralistes sont prêts à payer pour un ECGmd est entre 100 euros et 300 euros (72.10% des médecins, dont 40.70% sont prêts à payer entre 100 et 200 euros, et 31.40% entre 200 et 300 euros). Moins de 5% (4.65%) ne sont pas intéressés par l'achat d'un ECGmd.

Concernant l'impact de l'ECGmd sur l'aspect financier, 52% pensent que cette technologie peut avoir un impact financier pour le patient et pour la société (20.93% reportent ne pas estimer un impact et 26.74% n'ont pas d'avis; voir graphique 13).

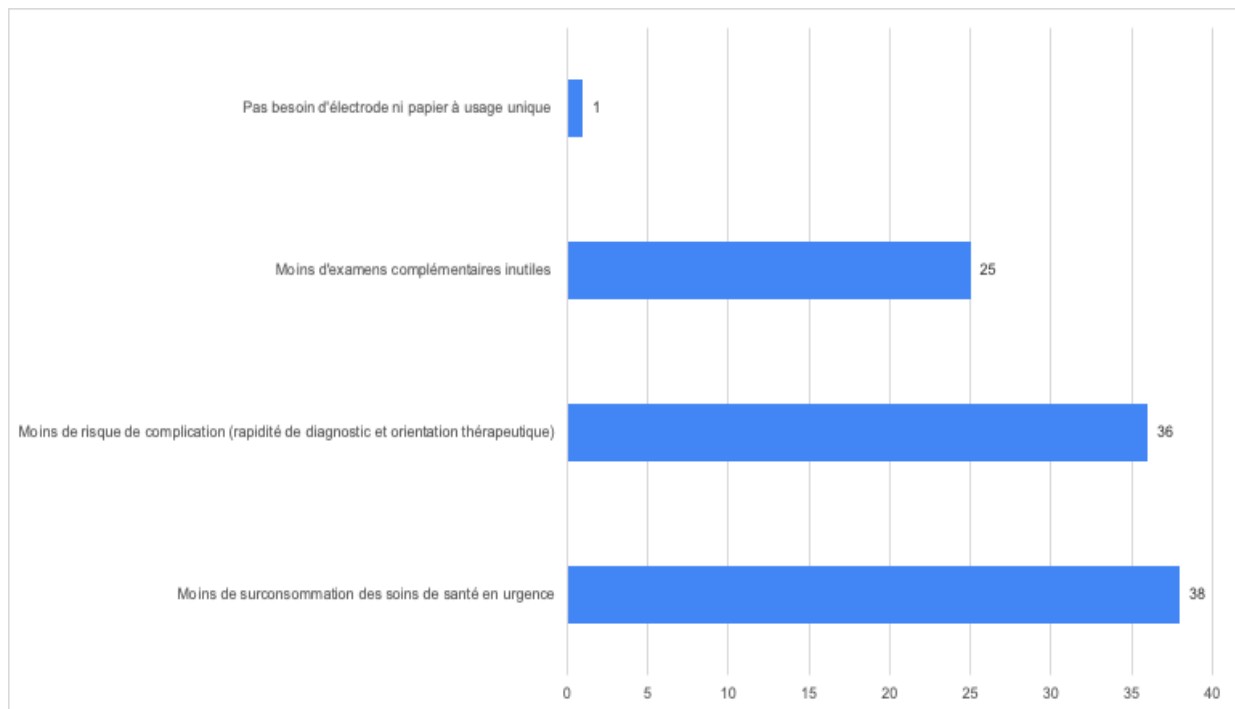
Le graphique 14 illustre les raisons pour lesquelles les MG pensent que l'ECGmd peut avoir un impact sociétal.

Enfin, comme illustré dans le graphique 15, 59% des médecins ne sont pas dissuadés d'utiliser l'ECGmd bien qu'il n'y ait pas de code de tarification INAMI.

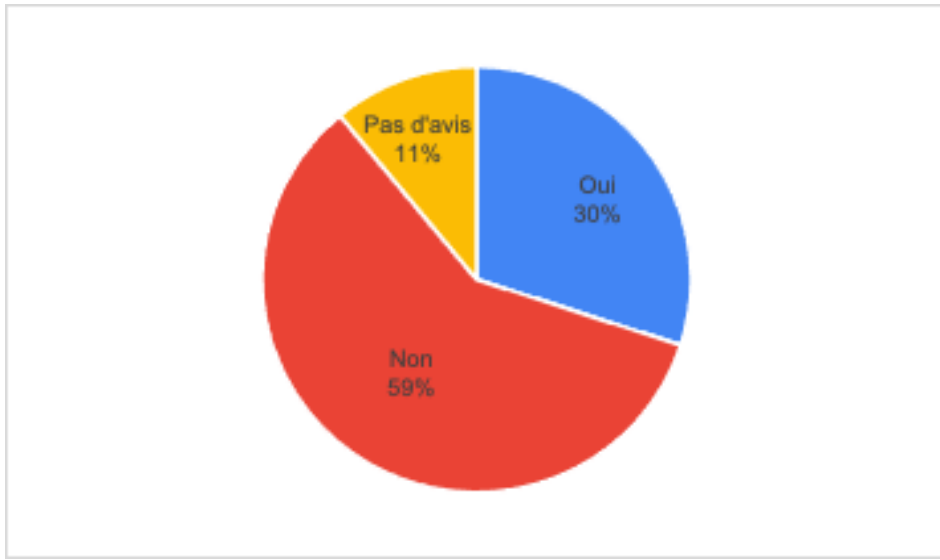
Graphique 13 : Avis des MG sur l'impact financier potentiel sur la société de l'ECGmd



Graphique 14 : Impact financier potentiel pour le patient et la société d'un ECGmd, d'après les médecins généralistes (total de 100 réponses): explications données



Graphique 15 : Proportion de MG dissuadés de recourir à un ECGmd par l'absence de code de tarification INAMI



V. Discussion

Dans ce travail, l'avis des MG qui font des VAD et des MRS dans leur pratique a été investigué afin de voir comment ces derniers prennent en charge les TDR en dehors de leur cabinet et de vérifier si ceci pouvait être amélioré par un ECGmd.

Premièrement, la question de la prise de l'appareil à ECG12D a été étudiée. Les résultats suggèrent qu'une écrasante majorité de médecins ne prennent pas leur appareil avec eux en VAD et MRS. Ceci est en désaccord avec la littérature. Rappelons qu'un tiers des FA sont asymptomatiques et que les patients ne consulteront pas pour ce motif. ²

Dans cet échantillon, les MG ne prennent pas systématiquement leur ECG12D avec eux, ce qui rend le diagnostic et la prise en charge de troubles du rythme suboptimaux, et ce, principalement à cause du poids, du manque de portabilité, du manque de praticabilité et du manque de temps lors des visites.

Cependant, on se rend compte que la réalisation d'un ECG12D en cas de suspicion de TDR est pratique courante au cabinet, mais pas en VAD - MRS : les réponses sous entendent que la

prise en charge des TDR du médecin en déplacement est sub-optimale, ce qui voudrait dire que les prises en charge sont meilleures au cabinet.

On constate que 16% des médecins ne font pas d'ECG en cas de suspicion de TDR. Dans quel sens sont orientés ces patients ? Il serait intéressant de savoir s'ils sont directement orientés vers une salle d'urgence. En revanche, parmi ces 16% des médecins, 57% n'ont pas de certification ECG. Une corrélation semble exister entre le tropisme pour l'ECG (et donc pour en avoir la certification), et le fait d'en réaliser un devant une suspicion de TDR.

Ensuite, nous avons cherché à comprendre pourquoi les MG ne prennent pas leur ECG12D avec eux.

On remarque que la portabilité et le poids sont les freins principaux. Ceux-ci le seront de plus en plus, car les modes de déplacements des médecins changent progressivement en région urbaine, en évoluant vers des mobilités douces. Par ailleurs, le manque de temps en visite à domicile est souvent mentionné aussi. Au vu de la pénurie de médecins généralistes en Belgique francophone, ceci risque de s'aggraver.

Par la suite, nous avons analysé l'avis des MG sur l'ECGmd pour voir si celui-ci serait une bonne alternative, et pour comprendre les avantages et inconvénients potentiels.

D'une autre part, la portabilité, la faisabilité et la rapidité pour obtenir un tracé ont été souvent soulignés par les participants. La fonctionnalité sans électrodes jetables à coller sur le patient semble aussi être un avantage important. L'aspect écologique ici semble être important.

En termes d'inconvénients, l'inutilité de l'ECGmd dans le diagnostic d'un syndrome coronarien aigu est claire, et son étude électrophysiologique trop limitée également. Cependant, il est évident qu'une dérivation ne suffit pas si l'objectif est d'exclure un événement ischémique. Nous pouvons néanmoins nous interroger quant à l'utilité d'un ECG12D dans le contexte d'une suspicion de syndrome coronarien aigu si ce dernier est négatif, dans le cadre de la médecine générale : un NSTEMI n'est pas exclu, et impose la nécessité d'une cinétique de troponines devant une clinique qui est évocatrice.

Pour certains, la précision du tracé est remise en cause. La qualité des tracés est variable d'un appareil à l'autre, mais est tout de même de bonne qualité sur le KM et l'AW4.¹¹ Enfin, le coût semble être un facteur limitant.

Pour certaines pathologies spécifiques, notamment la FA et les ES au sens large, ceci pourrait aider la première ligne. Les MG y voient un intérêt, mais sont dissuadés par l'absence de code de facturation.

Nous devons rester vigilants par rapport aux nouvelles technologies mises à notre disposition et en connaître les limites.

On constate par ailleurs une différence statistiquement significative entre les MG qui font un ECG devant une suspicion de TDR et le fait d'avoir une certification en ECG ou pas. On en déduit que le tropisme pour l'ECG augmente les chances de réaliser un ECG devant un TDR.

Globalement, la grande majorité des médecins voient un intérêt dans l'utilisation de cette technologie, notamment pour contribuer à désaturer la deuxième ligne (urgences, cardiologie) et donc la surconsommation, qui représente un budget non négligeable pour l'État. De plus, il pourrait permettre de réduire le nombre d'exams complémentaires, ainsi que les complications liées aux troubles du rythme grâce à un diagnostic rapide. La majorité des participants trouvent que cette technologie pourrait représenter un avantage financier pour le patient, ainsi que pour la société. Son rôle sur le volet santé publique ne serait pas négligeable. Rappelons par ailleurs que le nombre d'admissions en salle d'urgence à Bruxelles et en Wallonie est en constante augmentation. En effet, entre 2010 et 2018, le nombre d'admissions aux urgences a augmenté de 21.4 %. ¹⁷

Le système de soins de santé de façon générale est de plus en plus saturé. Nous avons pu le constater pendant la pandémie à Sars-Cov2 lors de l'arrêt de soins ambulatoires (intra et extra-hospitaliers) et de la fermeture de nombreux services intra-hospitaliers.

L'étude « *Usefulness of Mobile Electrocardiographic Devices to Reduce Urgent Healthcare Visits* » publiée dans l' « *American Journal of Cardiology* » en 2021¹⁰ plaide en faveur d'une réduction de consommation de soins de santé de façon générale grâce à cette technologie: une étude prospective a été menée sur 128 patients connus pour une cardiopathie rythmique qui utilisent eux-même le KM afin de voir, dans cet échantillon, si ceci permet de réduire la sollicitation de soins de santé. On a donc comparé une série de variables avant et après KM, dont les admissions en salle d'urgence pour motif cardiaque, les hospitalisations pour motif cardiaque, la prescription d'Holter, d'anticoagulation, les ablations et cardioversions de FA, le nombre de

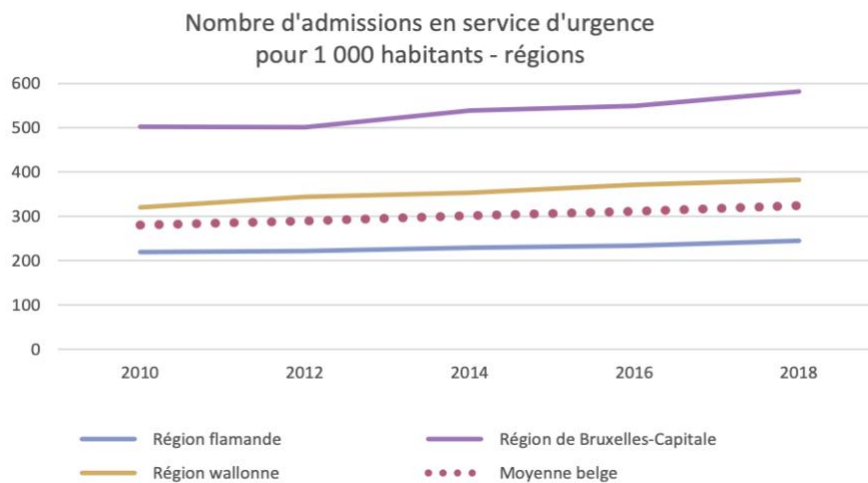
contacts téléphoniques, d'échographie trans-thoracique et trans-oesophagienne etc. Cette étude démontre une réduction de consommation de soins de santé associée à l'utilisation d'un ECGmd, et donc une économie importante pour la sécurité sociale (Voir Graphique 17). L'annexe 5 nous illustre en détail chaque variable étudiée.

L'avis des MG de notre échantillon aussi semble aller dans ce sens.

On remarque qu'une partie des médecins ne font pas d'ECG car ils n'ont simplement pas d'appareil. Le coût relativement onéreux d'un ECG12D pourrait expliquer ceci.

Globalement, les résultats de ce TFE suggèrent que la prise en charge de TDR en dehors du cabinet est suboptimale, et que l'ECGmd peut être une alternative à prendre en compte.

Graphique 16 : nombre d'admission en salle d'urgence en Belgique, de 2010 à 2018, tous motifs confondus.



Source: *Nombre d'admissions en service d'urgence pour 1000 habitants en Belgique, entre 2010 et 2018*[Infographie]. (2019). SPF Santé

Publique. https://www.health.belgium.be/sites/default/files/uploads/fields/fpshealth_theme_file/analyse_2010_2018_fr.pdf

Graphique 17 : Réduction de la consommation de soins de santé au Thomas Jefferson

University Hospital en Philadelphie, avant et après utilisation du KM

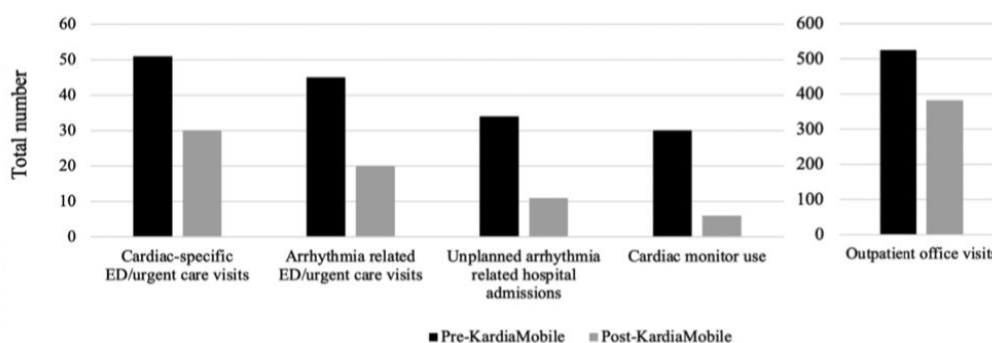


Figure 1. Reduction in healthcare utilization with *KardiaMobile* use.
Legend: ED emergency department

Source : Johnson, D. M., Junarta, J., Gerace, C., & Frisch, D. R. (2021). Usefulness of Mobile Electrocardiographic Devices to Reduce Urgent Healthcare Visits. *The American Journal of Cardiology*, 153, 125–128. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2021.05.027>

Cette étude a bien sûr des limites, liées au thème ainsi qu’au questionnaire. En ce qui concerne le thème, je pense qu’il est très large. Nous avons vu dans l’étude « *Digital Medical Tools for Heart Rhythm Professionals. Journal of Arrhythmia* »¹⁵, qu’il existe une multitude d’appareils, qui ont chacun leurs avantages et inconvénients. Il y a également bien sûr une multitude de TDR. Il conviendrait dans un prochain travail, de focaliser davantage l’étude sur un TDR spécifique et un appareil plus spécifiquement.

L’avantage principal de cette étude est de mettre en évidence sur la base de l’échantillon donné, qu’il existe un intérêt pour cette technologie, et qu’elle peut aisément permettre aux médecins qui ne prennent pas leur ECG12D avec eux en VAD et MRS, d’avoir une alternative pour certains TDR. De plus, la plupart des participants voient un intérêt potentiel de l’ordre de la santé publique.

La récolte des données aurait pu être faite en continu, ce qui m’aurait permis de récolter des données pendant plus longtemps. La question sur l’âge aurait dû être plus précise, afin de pouvoir avoir une moyenne claire de la population étudiée. Dans la même optique, il aurait été intéressant d’avoir l’âge moyen des patients vus en MRS et VAD estimé par chaque médecin. Enfin dans une

étude ultérieure, il serait aussi intéressant de voir la proportion de médecins qui connaissent la recommandation de l'ESC^{3,4,5} sur le dépistage systématique des patients au-dessus de 75 ans à haut risque.

Au terme de cette étude, il semble que les pistes futures soient nombreuses et variées. Afin d'aller plus loin, je pense qu'il serait intéressant de réaliser des ECG12D et ECGmd à des patients en médecine générale. Par la suite, on demanderait à chaque médecin dans quel sens il orienterait le patient, avec quel traitement s'il en prescrit un : retour au domicile, salle d'urgence, ou consultation de cardiologie. Nous pourrions analyser ces réponses et voir si l'ECGmd change réellement la prescription (anticoagulation, bêta bloquant...) et l'orientation du patient dans notre système de soins de santé en Belgique francophone. Il serait également intéressant de comparer des données urbaines et rurales : Y-a-t-il plus de médecins intéressés en milieu rural du fait de l'accessibilité moins importante aux spécialistes ?

Une autre piste serait celle du suivi ambulatoire des intervalles QT chez des patients traités par des médicaments qui peuvent les 'allonger (et donc à risque de torsade de pointe), tels que certains antipsychotiques (halopéridol), anti-dépresseurs (escitalopram), antiarythmiques tel que l'amiodarone, la méthadone, la moxifloxacine, l'érythromycine etc.¹⁸

Un article paru dans *Heart Rhythm O2* en 2021¹⁶ montre l'efficacité du KM dans cette optique, chez des patients sous bithérapie - azithromycine et hydroxychloroquine dans le contexte de la pandémie à Sars-Cov2.

Enfin, je pense qu'il serait également intéressant d'interroger les médecins généralistes quant à la réalisation d'un ECG dans le cadre d'un certificat d'aptitude au sport. L'ECGmd serait peut-être une bonne alternative ?

VI. Conclusion

L'ECGmd pourrait être une bonne alternative pour améliorer notre pratique de médecin de première ligne en cas de suspicion de TDR, du fait de sa portabilité et sa facilité d'utilisation. Il est particulièrement utile dans la FA, et peut être utilisé dans d'autres indications de TDR limités. Cependant, il ne dispense en rien d'un ECG12D en cas d'événement ischémique. Il conviendra d'utiliser un appareil à électrodes, couplé ou non à un photopléthysmographie.

Les médecins qui ont un tropisme pour l'ECG et qui ont la certification sont plus sujets à les réaliser.

Cette technologie suscite également un intérêt de l'ordre de la santé publique, pour autant qu'il soit utilisé convenablement, afin de décharger la deuxième ligne : réduire les examens complémentaires inutiles et potentiellement iatrogènes d'un part, et de mieux diagnostiquer les TDR et les prendre en charge d'une autre part. Paradoxalement, le risque de surconsommation de la part du patient se pose, étant donné que ces appareils sont en vente libre. Nous avons là un rôle d'écoute et d'éducation du patient pour l'utilisation de cette technologie à bon escient.

L'enregistrement d'un ECG mono-canal connecté permet d'optimiser la prise en charge multidisciplinaire, qui est recommandé dans les dernières guidelines sur la FA.

Il n'existe pas à ce jour de code de facturation dans la nomenclature de l'INAMI, ce qui semble décourager une minorité de médecins dans cet échantillon.

Au-delà de la dimension du patient individuel, sur le plan de la santé publique, cette nouvelle technologie pourrait aider à réduire le coût des soins de santé (réduction du nombre d'hospitalisations et du temps d'hospitalisation par réduction des complications liées aux troubles du rythme, ainsi que d'examens complémentaires non indiqués mais remboursés par la sécurité sociale).

Cependant, ces dispositifs mis en vente libre font parfois l'objet d'une publicité abusive par des multinationales, ce qui risque de susciter un intérêt de patients qui n'en ont pas besoin. Le revers de la médaille est que cela peut susciter de l'anxiété chez certains patients, qui risquent

de consulter à tort pour une extrasystole ou une tachycardie sinusale banale à l'effort par exemple l'effet serait paradoxalement saturer les consultations de deuxième ligne. Nous en revenons donc au rôle éducatif important de la médecine de première ligne, particulièrement chez les sujets sains. Enfin, certains ECG connectés peuvent envoyer un tracé au médecin sur demande du patient. Cela nécessiterait que le médecin soit attentif, 24h/24, 7J/7, à de multiples (dizaines, centaines, ...) tracés ou extraits ECG... et, s'il y a une anomalie, qu'il y réponde et propose une attitude (consultation, traitement, ...). Ceci paraît difficilement gérable, sans parler du problème de responsabilité en cas d'incident ou de complication (arythmie grave non diagnostiquée...). Ces écueils ne sont pas encore résolus et devraient être abordés par nos Sociétés savantes (société de médecine générale, ministère de la santé, collaboration avec les hôpitaux, création et financement de lignes de garde « ECG » supplémentaires ...).

VII. Annexes

Pour les annexes, voir PDF numéro 2 : Annexes TFE

- Annexe 1 : CHADS-VASC
- Annexe 2 : tableaux comparatifs de différents appareils à ECGmd
- Annexe 3 : dossier et accord du comité d'éthique
- Annexe 4 : formulaire partage sur Google Forms au MG
- Annexe 5 : Tableau étude pour discussion

VIII. Bibliographie

¹ *Heart Disease Facts* | [cdc.gov](https://www.cdc.gov/heartdisease/facts.htm). (s. d.). Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/heartdisease/facts.htm>

² *La fibrillation auriculaire - Ligue Cardiologique Belge*. (s. d.). Ligue Cardiologique Belge. <https://liguecardioliga.be/la-fibrillation-auriculaire/>

³ Taboulet, P. (2023, 23 février). *Fibrillation atriale 1. généralités : e-cardiogram*. e-cardiogram. <https://www.e-cardiogram.com/fibrillation-atriale-1-generalites/>

⁴ Gerhard Hindricks, Tatjana Potpara, Nikolaos Dagres, Elena Arbelo, Jeroen J Bax, Carina Blomström-Lundqvist, Giuseppe Boriani, Manuel Castella, Gheorghe-Andrei Dan, Polychronis E Dilaveris, Laurent Fauchier, Gerasimos Filippatos, Jonathan M Kalman, Mark La Meir, Deirdre A Lane, Jean-Pierre Lebeau, Maddalena Lettino, Gregory Y H Lip, Fausto J Pinto, G Neil Thomas, Marco Valgimigli, Isabelle C Van Gelder, Bart P Van Putte, Caroline L Watkins, ESC Scientific Document Group, 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC, *European Heart Journal*, Volume 42, Issue 5, 1 February 2021, Pages 373–498, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612>

⁵ Pegnyemb, M. (2020). Mise à jour des recommandations de la société européenne de cardiologie : au sujet de la fibrillation auriculaire. *Rev Med Liège*, 75(11), 706–710. https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/262923/1/rev%20med%20lg%20202011_04.pdf

⁶ Scavée. C, Cours magistral d'ECG, UCLouvain, Faculté de médecine, 2021-2022

⁷ Taboulet, P. (2023a, 23 janvier). *Bloc AV 2e degré. Mobitz 2 : e-cardiogram*. e-cardiogram. <https://www.e-cardiogram.com/bloc-av-2eme-degre-3-mobitz-ii/>

⁸ Taboulet, P. (2023, 30 janvier). *Bloc de branche 1. Généralités : e-cardiogram*. e-cardiogram. <https://www.e-cardiogram.com/bloc-de-branche-1-generalites/>

⁹ Raetzo, M.-A., & Restellini, A. (2018). *Docteur j'ai des palpitations*. Rms Medecine Et Hygiene.

¹⁰ Johnson, D. M., Junarta, J., Gerace, C., & Frisch, D. R. (2021). Usefulness of Mobile Electrocardiographic Devices to Reduce Urgent Healthcare Visits. *The American Journal of Cardiology*, 153, 125–128. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2021.05.027>

¹¹ Scavée C. Fibrillation Auriculaire : les montres connectées pour la détecter, les guidelines pour la traiter. (2021). *Louvain Médical*, 140(6), 330–334. https://www.louvainmedical.be/sites/default/files/content/article/pdf/scaveec_0.pdf

¹² Benezet-Mazuecos J, García-Talavera CS, Rubio JM. Smart devices for a smart detection of atrial fibrillation. *J Thorac Dis.* 2018 Nov;10(Suppl 33):S3824-S3827. doi: 10.21037/jtd.2018.08.138. PMID: 30631488; PMCID: PMC6297460.

¹³ *Take an ECG with the ECG app on Apple Watch.* (2022, 12 septembre). Apple Support. <https://support.apple.com/en-us/HT208955>

¹⁴ Lee C, Lee C, Fernando C, Chow CM. Comparison of Apple Watch Series 4 vs. KardiaMobile : A Tale of Two Devices. *CJC Open* [En ligne]. Août 2022 [cité le 4 avril 2023]. Disponible : <https://doi.org/10.1016/j.cjco.2022.07.011>

¹⁵ Varma, N., Cygankiewicz, I., Turakhia, M., Heidbuchel, H., Hu, Y., Chen, L. Y., Couderc, J., Cronin, E. M., Estep, J. D., Grieten, L., Lane, D. A., Mehra, R., Page, A., Passman, R., Piccini, J., Piotrowicz, E., Piotrowicz, R., Platonov, P. G., Ribeiro, A. L., ... Svennberg, E. (2021). 2021 ISHNE/HRS/EHRA/APHS collaborative statement on mHealth in Arrhythmia Management : Digital Medical Tools for Heart Rhythm Professionals. *Journal of Arrhythmia*, 37(2), 271–319. <https://doi.org/10.1002/joa3.12461>

¹⁶ Marín O, M. M., García P, Á. A., Muñoz V, O. M., Castellanos R, J. C., Cáceres M, E., & Santacruz P, D. (2021). Portable single-lead electrocardiogram device is accurate for QTc evaluation in hospitalized patients. *Heart Rhythm O2*, 2(4), 382–387. <https://doi.org/10.1016/j.hroo.2021.06.005>

¹⁷ *RAPPORT « SERVICE DES URGENCES » Analyse et tendances des données du RHM pour la période 2010 - 2018.* (s. d.). SPF Santé Publique. https://www.health.belgium.be/sites/default/files/uploads/fields/fpshealth_theme_fi le/analyse_2010_2018_fr.pdf

¹⁸ *Allongement de l'intervalle QT et torsades de pointes.* (2012). CBIP. <https://www.cbip.be/fr/chapters/1?frag=9990169>