UNIVERSITÉ DE NANTES

_____

FACULTÉ DE MÉDECINE

_____

Année 2014 N° 073

THÈSE

Pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

DES de MÉDECINE GÉNÉRALE

Par

Élodie JÉHAN

Née le 31 octobre 1983 à Saint-Nazaire (44)

_____

Présentée et soutenue publiquement le Jeudi 16 octobre 2014

_____

LE CONTENU DE LA VISITE DE NON CONTRE-INDICATION AU SPORT EN COMPÉTITION CHEZ LES 12-35 ANS :
IMPACT DES RECOMMANDATIONS DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CARDIOLOGIE SUR LA PRATIQUE DES MÉDECINS GÉNÉRALISTES

_____

Président du Jury	:	Professeur Vincent PROBST
Directeur de Thèse	:	Docteur Patrick DRÉNO
Membres du Jury	:	Professeur Rémy SENAND
		Professeur Thierry LE TOURNEAU
		Docteur Patrick DRÉNO

1 TABLE DES MATIÈRES

1 TABLE DES MATIÈRES 2
2 REMERCIEMENTS 3
3 ABRÉVIATIONS 4
4 INTRODUCTION 6
5 ÉTAT DES LIEUX 8
5.1 La mort subite du sportif 8
5.2 Les recommandations 26
5.3 Le cœur d'athlète 32
6 ENQUÊTE 37
6.1 Matériels et Méthodes 37
6.2 Résultats 40
6.3 Discussion 81
6.3.1 Critiques et biais de notre étude 81
6.3.2 Taux de participation 83
6.3.3 Population 83
6.3.4 Equipement des cabinets médicaux en électrocardiographe 84
6.3.5 Pratique des médecins généralistes lors de la VNCI au sport en compétition 87
6.3.6 Connaissances des recommandations de la SFC 90
6.3.7 Application des recommandations de la SFC en médecine générale 91
6.3.8 Formation des médecins à l'interprétation de l'ECG 92
6.3.9 Recours au cardiologue 93
6.3.10 Aspects médico-légaux 94
6.3.11 Enjeux économiques 95
6.3.12 Impact des recommandations 97
7 CONCLUSION 101
8 BIBLIOGRAPHIE 103
9 TABLE DES FIGURES 109
10 ANNEXES 110
SERMENT D'HIPPOCRATE 125

2 REMERCIEMENTS

À Monsieur le Professeur Vincent PROBST,
qui me fait l'honneur de présider le jury de ma thèse, qu'il soit assuré de mon entière gratitude et de mon plus grand respect.

À Monsieur le Docteur Patrick DRÉNO,
qui n'a pas hésité à prendre la direction de ma thèse et m'a fait confiance pour ce travail. Je le remercie pour sa disponibilité, ses conseils avisés et sa patience notamment lors de mes périodes de doutes.

À Monsieur le Professeur Rémy SENAND,
qui me fait l'honneur de participer à ce jury, qu'il reçoive le témoignage de ma plus grande admiration pour son dévouement à l'enseignement de la médecine générale.

À Monsieur le Professeur Thierry LE TOURNEAU,
qui me fait l'honneur de juger ce travail, qu'il trouve l'expression de mes sincères remerciements et de ma reconnaissance pour l'intérêt porté à mon travail.

Aux médecins généralistes de Loire-Atlantique qui m'ont accordé du temps pour répondre à mon questionnaire de thèse, malgré leurs contraintes professionnelles. Je les remercie vivement.

À mes confrères du cabinet médical de la Bouexière à Guérande, en particulier Pascaline et Laurent BORDILLON. Je les remercie chaleureusement pour leur gentillesse et leur soutien dans ce travail.

À ma mère, Daniel et mon père qui m'encouragent et me guident depuis des années dans mon parcours médical, et bien plus encore dans la vie en général. Je les remercie pour leur soutien sans faille et leur présence dans les moments heureux et moins heureux. Qu'ils reçoivent tout mon amour.

À ma sœur, ma belle-sœur, mes beaux-frères, mes neveux. Merci pour leur réconfort et encouragements notamment durant nos dernières vacances.

À mes grands-parents, merci pour leur amour. A Mamie Monique, j'espère qu'elle aurait été fière.

À mes beaux-parents, Brigitte et Claude, sur qui nous pouvons toujours compter. Merci pour tout !

À mes amis médecins, Sophie, Mickaël, Pierre-Emmanuel, Élise. Merci pour tous ces bons moments sur les bancs de la faculté.

À mes amis, en particulier Hélène, Ombeline, Oriane, Cécile pour leurs messages d'encouragement.

Et enfin un grand merci à ma petite famille. À Vincent, mon futur mari, merci pour sa confiance, son amour qui me rendent plus forte chaque jour. À Roma, ma fille chérie qui, du haut de ses quelques mois, m'a permis de rédiger ma thèse tout en m'occupant d'elle. Merci à vous deux pour ses moments de bonheur partagés et ceux à venir

3 ABRÉVIATIONS

- **ACC** : American College of Cardiology
- **ADOPS** : Association Départementale pour l'Organisation de la Permanence des Soins
- **AHA** : American Heart Association
- **AMA** : Agence Mondiale Antidopage
- **BAV** : Bloc auriculo-ventriculaire
- **BBD** : Bloc de branche droit
- **BBG** : Bloc de branche gauche
- **BSA** : Bloc sino-auriculaire
- **CAPS** : Centre d'Accueil et de Permanence des Soins
- **CCAM** : Classification Commune des Actes Médicaux
- **CIO** : Comité International Olympique
- **CMD** : Cardiomyopathie dilatée
- **CMH** : Cardiomyopathie hypertrophique
- **CMO** : Cardiomyopathie obstructive
- **CNCI** : Certificat de non contre-indication
- **CNGE** : Collège National des Généralistes Enseignants
- **CNOSF** : Comité National Olympique et Sportif Français
- **CPAM** : Caisse Primaire d'Assurance Maladie
- **DAVD** : Dysplasie arythmogène du ventricule droit
- **ECG** : Électrocardiogramme
- **EPO** : Érythropoïétine
- **ESC** : European Society of Cardiology
- **FA** : Fibrillation auriculaire
- **FFESSM** : Fédération Française d'Études et de Sports Sous-Marins
- **FMC** : Formation médicale continue
- **FS** : Feuille de soin
- **HAD** : Hypertrophie auriculaire droite
- **HAG** : Hypertrophie auriculaire gauche
- **HAS** : Haute Autorité de Santé
- **HTA** : Hypertension artérielle
- **HVD** : Hypertrophie ventriculaire droite
- **HVG** : Hypertrophie ventriculaire gauche

- **IDM** : Infarctus du myocarde
- **IM** : Insuffisance mitrale
- **INSEE** : Institut National de la Statistique et des Études Économiques
- **INSERM** : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale
- **MS** : Médecin du sport
- **MSU** : Maître de stage universitaire
- **OMS** : Organisation Mondiale de la Santé
- **SCA** : Syndrome coronarien aigu
- **SFC** : Société Française de Cardiologie
- **SFMES** : Société Française de Médecine de l'Exercice et du Sport
- **TA** : Tension artérielle
- **VD** : Ventricule droit
- **VG** : Ventricule gauche
- **VNCI** : Visite de non contre-indication
- **VPN** : Valeur prédictive négative
- **VPP** : Valeur prédictive positive
- **WPW** : Wolf Parkinson White

4 INTRODUCTION

La pratique régulière du sport est nécessaire à notre bien être et notre santé. Que ce soit en prévention primaire chez les personnes saines ou en prévention secondaire dans le cadre de nombreuses pathologies chroniques (diabète, hypertension artérielle, obésité, coronaropathie), sa pratique est bénéfique en diminuant le risque cardiovasculaire (1). Dans ses recommandations mondiales sur l'activité physique publiées en 2010 (2), l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) considérait que la sédentarité était le quatrième facteur de risque de mortalité à l'échelle mondiale (6 % des décès), juste après l'hypertension artérielle (HTA) (13 %), le tabagisme (9 %) et le diabète (6 %). Elle estimait à 3,2 millions le nombre de personnes mourant chaque année en raison de cette sédentarité (3).

Le certificat médical de non contre-indication (CNCI) au sport a souvent été banalisé aussi bien par le patient que par le médecin. Pourtant, la pratique du sport peut exposer le patient à un risque de mort subite si certaines pathologies cardiovasculaires n'ont pas été dépistées. Le sport est un révélateur de cardiopathie sous-jacente méconnue suite au stress physiologique et psychologique occasionné par un effort intense. La mort subite du sportif est définie comme la survenue brutale d'un décès inattendu, survenant au cours de la pratique sportive, ou moins d'une heure après son arrêt. Cet évènement, heureusement rare, est traumatisant pour la communauté sportive souvent jeune et majoritairement en bonne santé. La détection précoce de pathologies cardiovasculaires est donc primordiale lors de la visite de non contre-indication (VNCI) au sport.

Le certificat médical de non contre-indication est obligatoire depuis la loi Buffet de 1999 pour toute pratique sportive en compétition ou pour l'obtention d'une première licence (4). Son but est de s'assurer que le patient peut pratiquer un sport sans risque et de le conseiller sur le choix du sport à pratiquer en fonction de son terrain. Il peut être délivré par tout médecin sauf pour certains sports à risque ou pour les sportifs de haut niveau où il doit alors être rédigé par un médecin agréé par la fédération sportive concernée. Selon le Ministère de la Jeunesse et des Sports, 17,5 millions de licences et autres titres de participation ont été délivrées en France en 2011. Le taux de licences délivrées en Loire-Atlantique était de 32,4% en 2011 (5).

Le médecin généraliste, souvent sollicité pour ce certificat de part sa proximité et sa connaissance de ses patients, a un rôle préventif primordial dans ce domaine. Le contenu de cette consultation

est libre et laissé à l'appréciation du signataire, sauf pour des disciplines particulières et les sportifs de haut niveau ou en sport étude. Cependant, la Société Française de Cardiologie (SFC) a publié en 2009 des recommandations concernant le contenu du bilan cardiovasculaire lors de la VNCI au sport en compétition chez les 12-35 ans. Elle recommande, en parallèle de l'interrogatoire et de l'examen physique, la réalisation d'un électrocardiogramme (ECG) de repos 12 dérivations entre 12 et 35 ans, tous les 3 ans entre 12 et 20 ans puis tous les 5 ans jusqu'à 35 ans. Le but est de dépister des cardiopathies infra-cliniques à risque de mort subite (6). Ces recommandations, non validées par l'HAS, font débat au sein des sociétés savantes internationales mais aussi auprès des médecins généralistes (7). Cette consultation est alors devenue plus problématique et complexe dans notre pratique. Au fil de mes stages puis de mes remplacements en médecine générale, j'ai pu constater les différences de pratique au cours de cette consultation. Ces recommandations ne sont ni forcément connues ni appliquées, d'autant plus que certains médecins ne sont pas équipés d'électrocardiographe.

Dans une première partie, nous ferons un état des lieux des connaissances concernant la mort subite du jeune sportif et de ses étiologies cardiovasculaires. Puis, nous passerons en revue les recommandations actuelles des différentes sociétés savantes qui ont statué sur le sujet.

La seconde partie constituera une enquête réalisée auprès de médecins généralistes de Loire-Atlantique, afin d'apprécier l'impact des recommandations de la SFC dans leur pratique au cours de la VNCI à la pratique sportive en compétition. L'objectif principal est de savoir si ces préconisations sont appliquées par les médecins qui les connaissent. Les objectifs secondaires sont de définir leur pratique au cours de cette consultation, d'obtenir leur opinion sur l'intérêt et l'applicabilité de ce dépistage, et de cibler les éventuels obstacles rencontrés et solutions proposées.

Notre hypothèse principale serait que ces recommandations maintenant connues à 5 ans de leur publication, ne sont que très peu appliquées malgré l'intérêt médical de l'ECG dans ce dépistage.

5 ÉTAT DES LIEUX

5.1 La mort subite du sportif

5.1.1 Définition :

La mort subite du sportif est définie comme la survenue brutale et inattendue, en dehors de tout traumatisme sévère, d'un arrêt cardio-respiratoire chez une personne alors considérée en bonne santé, au cours de la pratique sportive, ou dans un délai maximum d'une heure suivant son arrêt. Le sportif jeune est un sujet âgé de moins de 35 ans.

5.1.2 Epidémiologie de la mort subite :

5.1.2.1 Risque cardiovasculaire et pratique sportive :

La participation régulière à l'entraînement et à la compétition sportive est associée à un risque accru de mort cardiaque subite. Selon une étude prospective italienne menée de 1979 à 1999 auprès d'une cohorte de 1 386 600 patients âgés de 12 à 35 ans, le risque relatif de mort subite d'un athlète a été estimé à environ 2,5 fois celui d'un sujet non sportif (8). Le sport n'est pas en lui-même la cause de mort subite, mais c'est la combinaison d'exercices physiques intenses chez des sportifs atteints d'une pathologie cardiovasculaire sous-jacente méconnue qui peut provoquer une arythmie cardiaque fatale.

5.1.2.2 Incidence :

L'épidémiologie de la mort subite du sportif est assez difficile à établir précisément, car les statistiques disponibles sur la fréquence de ces décès sont établies à partir de populations et circonstances très différentes. Les données proviennent essentiellement d'autres pays : États-Unis, Allemagne et Italie. Elles montrent des chiffres fluctuants selon les études. Les données sont difficilement extrapolables d'un pays à l'autre du fait d'une hétérogénéité des pratiques sportives. En France, ce nombre est estimé classiquement entre 1000 à 1500 cas par an tous âges confondus, ce qui est faible par rapport aux 40 000 décès brutaux annuels tout-venant. Concernant le jeune sportif, peu de données sont disponibles en France, cela représenterait quelques dizaines de cas annuels, probablement moins de 150 par an (9). Selon la 36^{e} conférence de Bethesda aux États-Unis, le

nombre de mort subite est estimé à moins de 300 par an pour un nombre d'athlètes d'environ 10 à 15 millions (10).

5.1.2.2.1 Les études prospectives :

Dans l'étude prospective de Corrado et al menée en Italie de 1979 à 1999, le taux d'incidence de mort subite par cause cardiovasculaire est de 2,1/100 000 athlètes par an, chez les 12-35 ans (8).
Dans l'étude italienne également menée par Corrado et al de 1979 à 2004, il est d'alors de 1,9/100 000 chez les sportifs âgés de 12 à 35 ans (11).
Dans une étude prospective française menée sur un an dans 3 départements du sud-ouest de la France, ce taux a été estimé à 1,4/100 000 chez les sportifs âgés de moins de 35 ans et de 1,9/100 000 pour l'ensemble de la population sportive. Le taux d'incidence annuelle des évènements cardiovasculaires induits par l'effort (IDM et mort subite) est de 6,5/100 000 (12).
Une autre étude française menée par l'INSERM entre 2005 et 2010 a permis d'évaluer le nombre de décès liés à un arrêt cardiaque chez le sportif au sein de la population générale française âgée de 10 à 75 ans. Parmi les 820 cas reportés de mort subite, seulement 50 cas (6%) concernaient les jeunes sportifs de moins de 35 ans, ce qui conduit à un taux d'incidence annuel de 0,98/100 000 contre 0,46/100 000 dans la population générale (13,14). Par rapport aux jeunes sportifs non compétitifs, les jeunes athlètes de compétition y ont 4,5 fois plus de risque de décéder sur le terrain.

5.1.2.2.2 Les études rétrospectives :

Aux États-Unis, une incidence annuelle de mort subite cardiovasculaire plus faible a été retrouvée lors de 2 études. Une première menée au Minnesota par Marron BJ, de 1985 à 1997, portant sur 1,4 millions de lycéens âgés de 13 à 19 ans, indique un taux d'incidence annuelle de 0,5/100 000 (15). Une autre plus récente également menée par Marron B, aux USA de 1980 à 2006, rapporte un taux de 0,61/100 000 chez des sportifs âgés de moins de 39 ans (16).

A travers toutes ces différentes études, il faut noter la variabilité des chiffres rapportés : incidence allant de 0,5/100 000 à 2,1/100 000, représentant un rapport de 4 entre ces deux taux. Les chiffres sont notamment plus bas concernant les études rétrospectives. Leur taux semble sous estimé du fait de cette rétrospectivité, d'ailleurs Marron BJ signale un biais possible dans le recueil de données à partir de sources indirectes (rapports d'écoles, d'assurances et des médias), des morts subites non répertoriées car n'intervenant pas pendant l'entraînement ou survenant en dehors de la saison compétitive, ou bien des décès survenant dans de petites structures non portées à la connaissance du public (16).

5.1.2.3 L'âge :

Il faut aussi signaler l'importance du terrain. L'âge est un facteur important à considérer vis-à-vis de cette incidence annuelle de mort subite. Ainsi, le risque est de 0,5 pour 100 000 chez les adolescents alors qu'il s'élève à 6 pour 100 000 chez des adultes d'âge moyen. En effet, dans l'étude américaine menée par Marron auprès de lycéens, l'âge moyen de décès est de 16,3 ans. Il apparaît que l'incidence des morts subites cardiovasculaires au cours de la pratique sportive augmente avec l'âge.

5.1.2.4 Le sexe :

Concernant le sex-ratio, la mort subite du sportif est une pathologie qui présente une très nette prédominance masculine, avec près de 90 % des cas recensés chez des hommes, ceci trouvant plusieurs explications. Les femmes pratiqueraient moins certains sports tels que le football, elles participeraient moins aux compétitions sportives pratiquant le sport à des niveaux moins intenses (8). De plus, des hypothèses avancent que les femmes seraient exposées plus tardivement aux pathologies cardiaques en cause du fait d'une certaine protection hormonale.

5.1.3 Classification du risque cardiovasculaire fonction des sports :

Mitchell et al ont proposé un classement du risque cardiovasculaire des sports selon les aspects mécaniques de l'activité musculaire sollicitée (statiques et dynamiques) ainsi que sur le niveau d'intensité (17).

Selon le type de sport, la contrainte cardiovasculaire imposée diffère :

- Il y a la composante dynamique (ou isotonique) mesurée par le pic de consommation maximale d'oxygène. L'exercice est effectué avec une grande masse musculaire entraînant une consommation marquée en oxygène. Il se produit alors une augmentation importante du débit cardiaque, de la fréquence cardiaque, du volume systolique, de la pression artérielle systolique avec, en parallèle, une diminution de la pression artérielle diastolique et de la résistance périphérique totale. Il s'agit donc d'une charge volumique du ventricule gauche lors d'un exercice dynamique tel que les sports d'endurance (course à pied, natation, triathlon…)

- Il y a la composante statique (ou isométrique) estimée fonction de la contraction volontaire maximale. Au contraire de la composante dynamique, il y a une faible augmentation de la consommation d'oxygène, du débit cardiaque, de la fréquence cardiaque et aucun changement de volume systolique. Par contre, il y a une augmentation notable des pressions artérielles systoliques et diastoliques sans modification de la résistance périphérique totale. Il s'agit donc d'une charge de pression sur le ventricule gauche lors d'un exercice statique tel que les sports en puissance (escalade, arts martiaux…)

Cette classification des sports permet de retrouver 5 niveaux de risque cardiovasculaire :

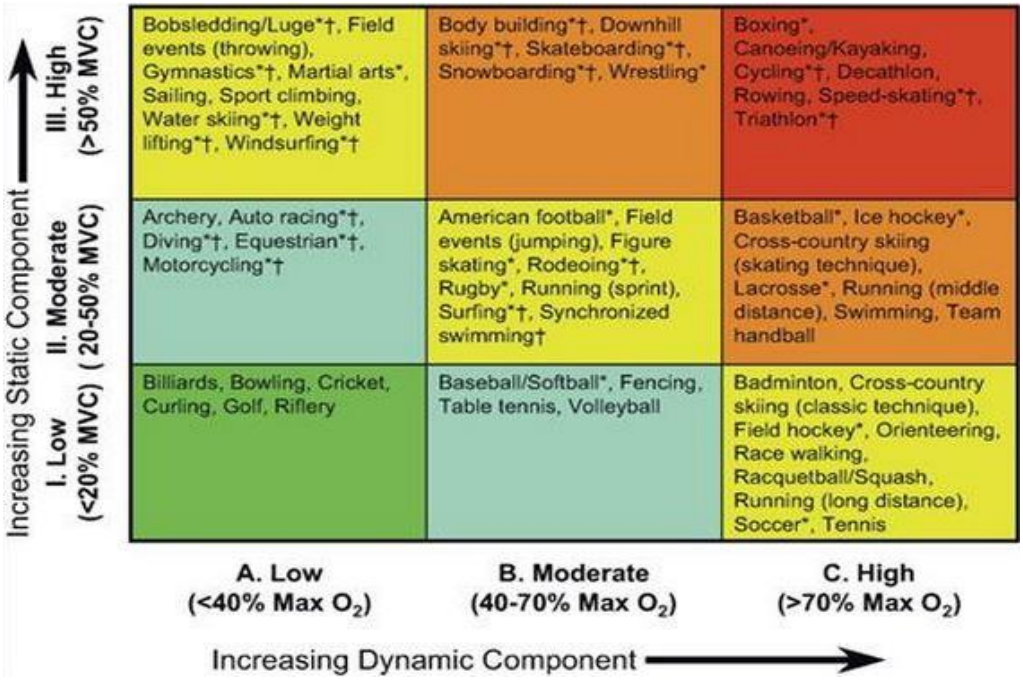


Figure 1 : Classification des sport selon Mitchell (17)

- En rouge, les sports à très haut risque cardiovasculaire : boxe, canoë-kayak, cyclisme, décathlon, aviron, patinage de vitesse et triathlon.
- En orange, ceux à haut risque : basketball, hockey, natation, bodybuilding…
- En jaune, ceux à risque modéré : badminton, tennis, squash, rugby…
- En bleu, ceux à bas risque : plongée, baseball, tennis de table, volleyball…
- En vert, ceux le moins à risque : billard, bowling, curling, cricket, golf et tir.

Cette étude a pour but d'aider les praticiens à définir le type de sport auquel peut prétendre l'athlète atteint d'une pathologie cardiovasculaire spécifique. Par ailleurs, il y est aussi précisé le danger de collision physique intervenant dans certains sports (soit entre les concurrents, soit entre un concurrent et un objet, projectile ou bien le sol). Cependant, cette classification ne tient pas compte du stress psychologique subi pendant les compétitions, des facteurs environnementaux (altitude, température, pollution) ou bien du poste occupé lors de sports collectifs. Il est aussi évident que beaucoup de disciplines regroupent à la fois des éléments statiques et dynamiques (aviron, patinage de vitesse, canoë-kayak…).

5.1.4 Étiopathogénie de la mort subite :

Parmi les étiologies non traumatiques de la mort subite du sportif, environ 90% des décès sont liés à une pathologie cardiovasculaire, jusqu'alors restée asymptomatique. Les autres étiologies sont donc extracardiaques (5%) : l'hyperthermie maligne d'effort ou coup de chaleur d'exercice favorisée par une déshydratation aigue, un asthme aigu grave, un accident vasculaire cérébral (rupture d'une malformation vasculaire, thrombose ou embolie secondaire à une rupture de plaque athéromateuse), dissection aortique aigue dans le cadre du syndrome de Marfan. Dans environ 5% des cas, la cause reste méconnue malgré une autopsie.

Concernant les causes cardiaques, au-delà de 35 ans, ce sont les coronaropathies athéromateuses qui prédominent. Leur dépistage est facilité par une symptomatologie à l'effort souvent confirmée par l'épreuve d'effort, l'ECG de repos étant non contributif.

Chez le jeune sportif de moins de 35 ans, la majorité des pathologies sont d'origine génétique évoluant à bas bruit, la mort subite étant le premier évènement pathologique. Leur dépistage est facilité par l'ECG de repos qui retrouve des anomalies électriques alors que l'examen clinique est normal (18).

Quelle que soit la pathologie cardiaque responsable, le mécanisme généralement en cause dans la mort subite est le déclenchement de trouble du rythme, en particulier la fibrillation ventriculaire, sauf pour le syndrome de Marfan, pour lequel une rupture de l'aorte est le plus souvent en cause.

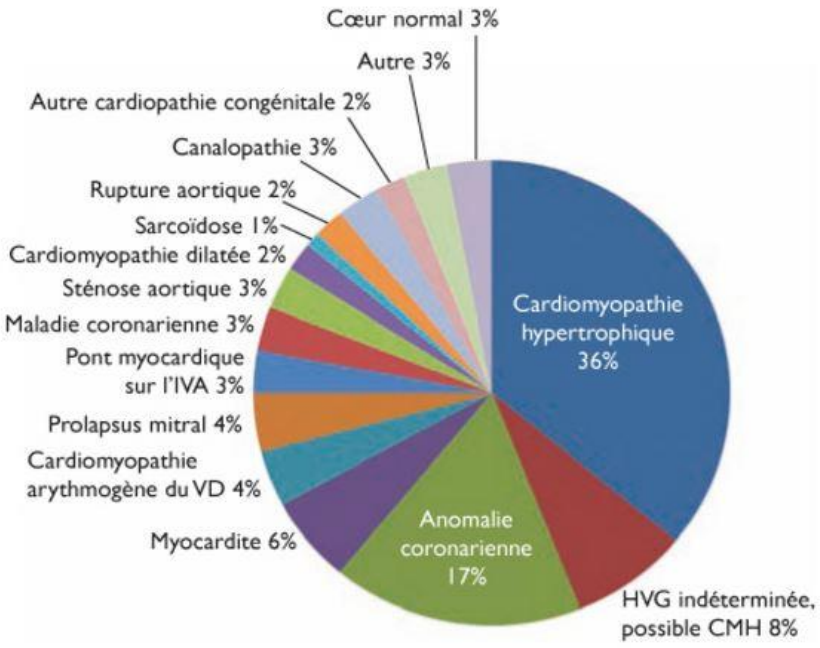


Figure 2 : Causes de mort subite chez 1435 athlètes américains (19)

5.1.4.1 Les cardiomyopathies :

Parmi elles, la cardiomyopathie hypertrophique (CMH) est la principale étiologie des morts subites du sportif dans la plupart des séries autopsiques des États-Unis, représentant environ un tiers des décès.

La CMH est caractérisée par une hypertrophie du ventricule gauche (HVG) typiquement asymétrique prédominant au niveau du septum inter-ventriculaire. Dans 30% des CMH, le bourrelet septal créé peut provoquer une insuffisance mitrale (IM) fonctionnelle par attraction de la valve mitrale antérieure, mais aussi un obstacle à l'éjection du sang en systole, on parle alors de cardiomyopathie obstructive (CMO). De plus, on peut retrouver des phénomènes d'ischémie myocardique par anomalie de la microcirculation mais aussi troubles de la relaxation liés à l'HVG diminuant le remplissage coronaire. Il peut s'y associer une dilatation du VG lors dans des stades évolués (10% des CMH).

Il s'agit d'une pathologie génétique autosomique dominante à pénétrance variable, touchant 1 adulte sur 500 dans la population générale. Les formes familiales représentent plus de 50% des cas de CMH.

Son expression clinique est variée et variable d'un individu à l'autre, mais elle est le plus souvent asymptomatique ou pauci-symptomatique avec une découverte fortuite face à un angor, des palpitations, une dyspnée (IM, FA, dysfonction systolique), un souffle d'IM, d'un ECG ou d'une enquête familiale (antécédents familiaux de mort subite). Néanmoins, la gravité de la maladie réside dans le risque de mort subite (moins de 10% des CMH), qui peut être la première manifestation de la maladie chez plus de 50% des cas.

Même si l'examen diagnostique de référence est l'échographie cardiaque, le dépistage de cette pathologie est facilité par la présence d'anomalies ECG chez près de 90 % des sujets porteurs d'une cardiomyopathie hypertrophique (19,20). Les anomalies retrouvées à l'ECG de repos sont : HVG avec déviation axiale gauche, augmentation de l'indice de Sokolow-Lyon, ondes Q anormales fines et profondes en territoire postéro-latéral ou antéro-apical, anomalies de la repolarisation avec inversion des ondes T (négatives ou aplaties) dans au moins 2 dérivations concordantes (18,21,22). Les pays anglo-saxons utilisent l'indice de Cornell, plus spécifique que l'indice de Sokolow dans le dépistage de l'HVG, car mieux corrélé à la masse ventriculaire gauche mesurée en échocardiographie. Il serait plus sensible que l'indice de Sokolow en cas d'obésité ou d'origine africaine. Le produit de Cornell est parfois utilisé pour renforcer la performance diagnostic de l'ECG.

MESURE DE L'HVG SUR L'ECG :

- **Indice de Sokolow -Lyon** = SV1 + RV5 ou SV1 + RV6 => positif si > 35 mm.
- **Indice de Cornell** = RVL + SV3 => positif si > 28 mm (homme) ou si > 20 mm (femme).
- **Produit de Cornell** = (RVL + SV3) x durée du QRS pour l'homme et (RVL + SV3 +8mv) x durée du QRS pour la femme => positif si > 2440 ms.

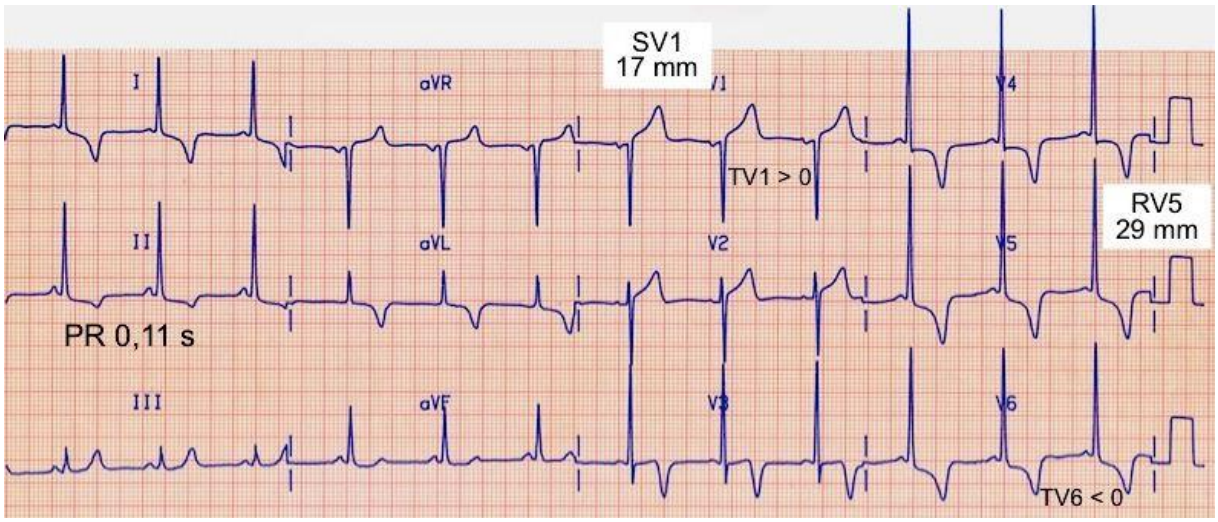


Figure 3 : Tracé ECG d'une HVG avec indice de Sokolow augmenté (SV1+RV5 = 17+29 = 46mm) (23)

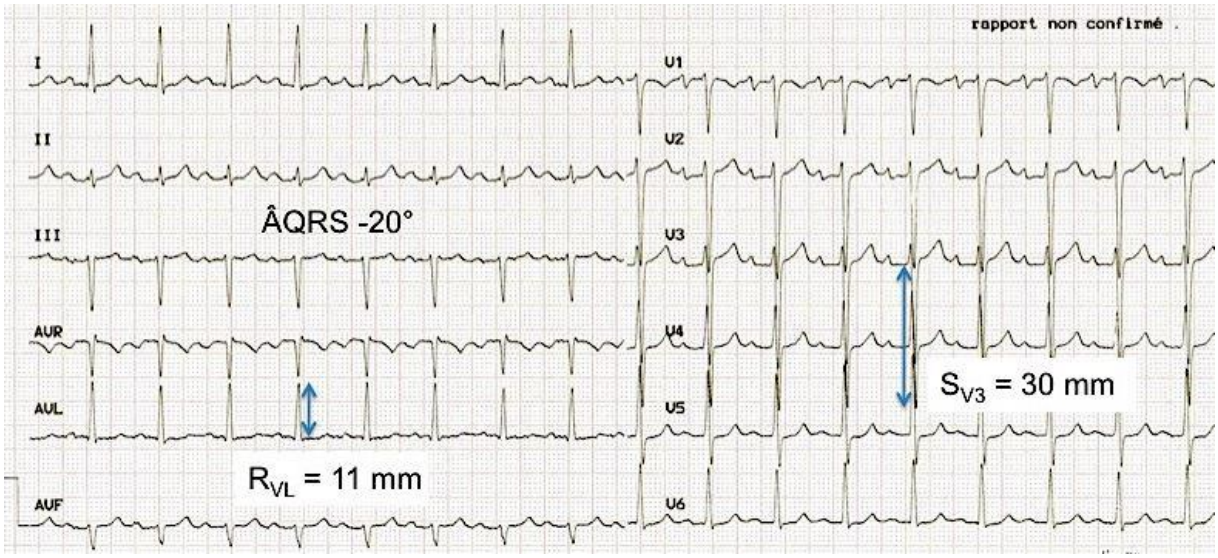


Figure 4 : Tracé ECG d'une HVG avec indice de Cornell positif (RVL + SV3 = 43 mm) (23)

La dysplasie arythmogène du ventricule droit (DAVD) est une autre cardiomyopathie à risque de mort subite. C'est une maladie évolutive d'étiologie inconnue caractérisée par une dégénérescence fibro-adipeuse avec un remplacement des fibres musculaires par des cellules graisseuses et du tissu fibreux. Cette dysplasie, perturbant l'activité électrique cardiaque, touche initialement le VD. Il s'y associe une dilatation du VD et une diminution de sa contraction. Deux complications peuvent survenir : l'apparition d'une insuffisance cardiaque droite le plus souvent tardive, et la survenue de troubles du rythme ventriculaire pouvant survenir plus précocement.

Selon Corrado et al, elle représenterait la première cause de mort subite avec 21,8% des cas de mort subite dans la région de Vénétie en Italie, alors que les autres études retrouvent des chiffres plus faibles (3% selon Maron et al). Cette différence de prévalence peut s'expliquer, d'une part, par la réalisation systématique de l'ECG lors du dépistage italien qui a permis d'exclure les patients porteurs de CMH, première cause habituelle de mort subite ; d'autre part, par le fait qu'en Italie, il existe un facteur génétique lié au fort taux de DAVD dans cette région.

En effet, cette pathologie est une maladie génétique (7 gènes identifiés) à transmission autosomique dominante, à pénétrance partielle et expression variable, avec une prédominance masculine (sex-ratio de 3/1). Sa prévalence est estimée entre 1/1000 et 1/5000 dans la population générale avec des formes familiales dans 30 à 50% des cas.

Les sujets porteurs sont souvent asymptomatiques, leur examen clinique étant normal. Les premiers signes fonctionnels sont : les palpitations, lipothymies, syncopes, mort subite. Dans 80% des cas, les symptômes apparaissent avant l'âge de 40 ans.

L'ECG peut orienter le diagnostic et retrouver des anomalies : l'onde epsilon à la fin des complexes QRS (correspondant à la présence de potentiels tardifs ventriculaires secondaires à la maladie du VD), ainsi qu'un bloc de branche incomplet droit (BBD), associé à des ondes T négatives dans les dérivations droites (V1 à V3). Cependant, en début de maladie, l'ECG peut être normal (24,25).

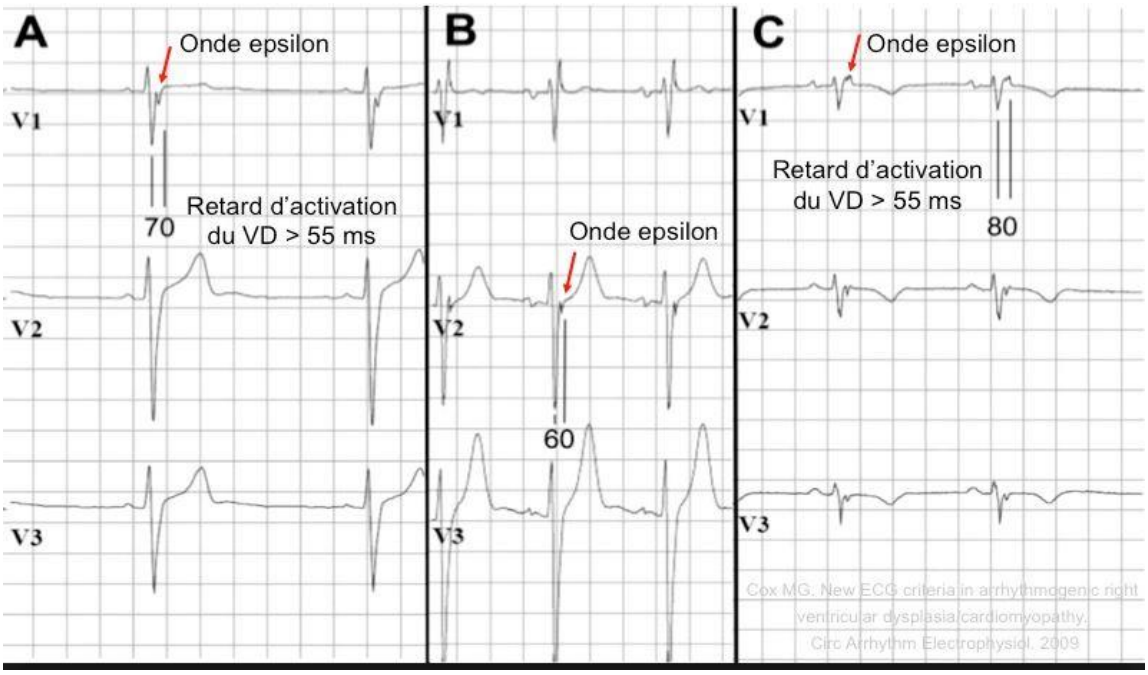


Figure 5 : Tracés ECG illustrant les ondes epsilon d'une DAVD (23)

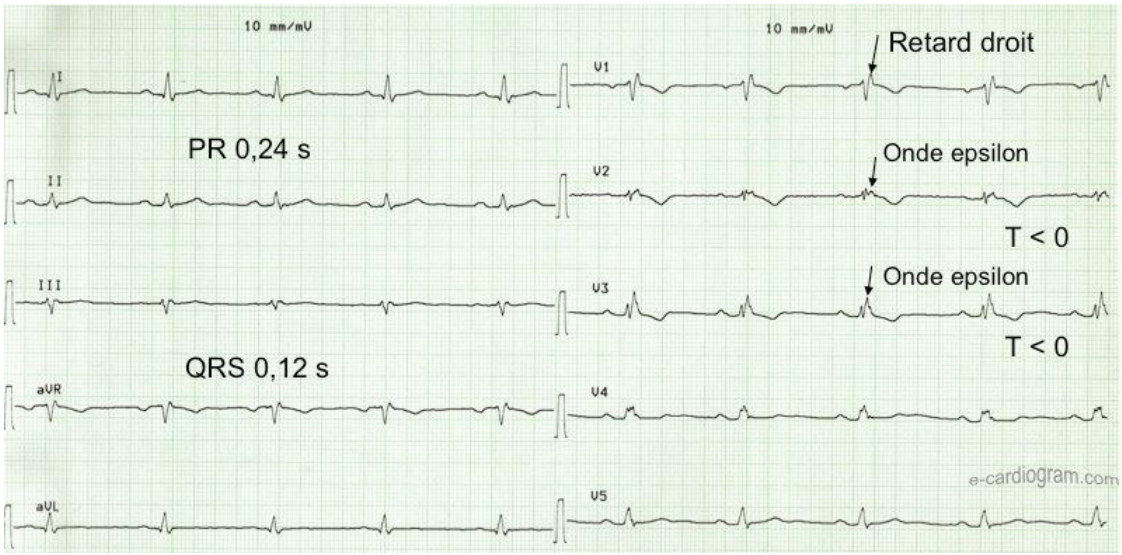


Figure 6 : Tracé ECG illustrant une DAVD avec BBD incomplet, ondes epsilon, ondes T négatives de V1 à V3 (23)

Il faut aussi citer la cardiomyopathie dilatée (CMD) dans les causes de mort subite chez les jeunes sportifs. C'est une maladie du muscle cardiaque, caractérisée par une dilatation ventriculaire et une altération de sa fonction contractile. Sa prévalence serait de 1/2500.

Elle a de multiples étiologies : idiopathique, infectieuse (virale), toxique (alcoolique, anthracyclines, 5FU, cocaïne…), carentielle (avitaminose B1, hypocalcémie), maladies de système (Lupus, polyarthrite rhumatoïde, sarcoïdose, amylose, HTA, péri et post-partum, endocrinopathies…).

L'ECG peut retrouver des anomalies aspécifiques telles que troubles de conduction (souvent BBG), troubles du rythme, troubles de la repolarisation, micro-voltage dans les dérivations standard.

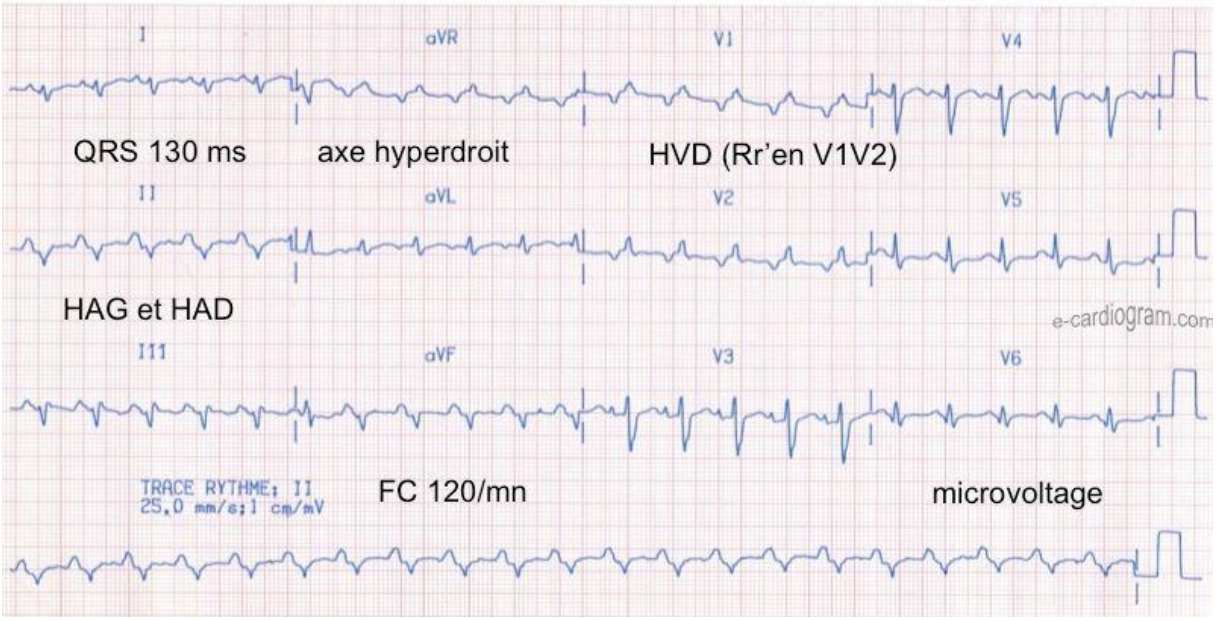


Figure 7 : Tracé ECG témoignant de signes de CMD dilatée (23)

5.1.4.2 Les coronaropathies :

Les malformations coronariennes congénitales représentent la deuxième cause de mort subite du sportif, après la CMH. Ces anomalies, longtemps sous-estimées, sont indépendantes du processus d'athérosclérose liés à l'âge. Il s'agit d'une anomalie congénitale d'implantation des artères coronaires (naissance du tronc commun de la coronaire gauche à partir du sinus coronaire droit). Il en suit des phénomènes d'étirement et/ou de compression sur ces artères pouvant causer des lésions ischémiques et des arythmies ventriculaires.
Il faut y penser chez un jeune sportif présentant un syndrome coronarien aigu (SCA) typique au cours d'un effort, dont l'épreuve d'effort revient négative. L'ECG de repos est en général normal.
Dans les études américaines de Maron et al, cette pathologie congénitale représente environ 17% (19) des morts subites des athlètes contre 12% dans les séries européennes de Corrado et al (26).

Par ailleurs, les coronaropathies athéroscléreuses précoces représentent environ 18% selon Corrado et al (26) contre 3% selon Maron et al (19). À l'occasion d'activités sportives, il se produit une rupture de plaque d'athérome, responsable d'une occlusion thrombotique puis d'une ischémie dans un territoire coronaire. Un stress mécanique se créée sur les coronaires à cause d'une tension artérielle et une fréquence cardiaque élevées. De plus, une majoration de l'activation plaquettaire au décours de l'effort peut favoriser ces thromboses coronaires. La symptomatologie est aussi celle d'un SCA, compliqué ou non de syncope ou d'une mort subite, fréquemment provoquées par l'effort.
Le diagnostic préventif est difficile, l'ECG de repos avant cet évènement étant en règle générale normal.

5.1.4.3 Les canalopathies :

Les maladies des canaux ioniques ou canalopathies sont liées à des anomalies cardiaques électro physiologiques, affectant le rythme et/ou la conduction. Il est probable que ces pathologies soient liées à un certain nombre de morts subites pour lesquelles l'autopsie ne retrouve aucune anomalie structurelle.

Le syndrome du QT long congénital : il s'agit d'une maladie génétique autosomique récessive avec une prévalence d'environ 1/5000 dans la population générale. Une prédominance féminine est constatée (2/3 des patients présentant un QT long).

Il est caractérisé par une anomalie de la repolarisation ventriculaire et est associé à un risque élevé de troubles du rythme ventriculaire graves (torsade de pointe, fibrillation ventriculaire) pouvant conduire à la mort subite (27). Il existe de nombreux sujets porteurs de l'anomalie génétique, asymptomatiques avec un ECG normal, mais qui peuvent devenir symptomatiques en présence de certaines substances allongeant la durée du QT.

L'ECG de repos montre un allongement de l'intervalle QT et une onde T de morphologie anormale (18). Le QT se raccourcit avec la fréquence cardiaque, il faut donc tenir compte de ce facteur en utilisant la formule de Bazett. Le QT corrigé est considéré comme allongé s'il est supérieur à 0,44 s chez l'homme et 0,46 s chez la femme.

Formule de Bazett : QT corrigé = $\frac{QT\ mesuré\ (s)}{\sqrt{RR\ (s)}}$

QT corrigé allongé si > 0,44 s chez l'homme et si > 0,46 s chez la femme

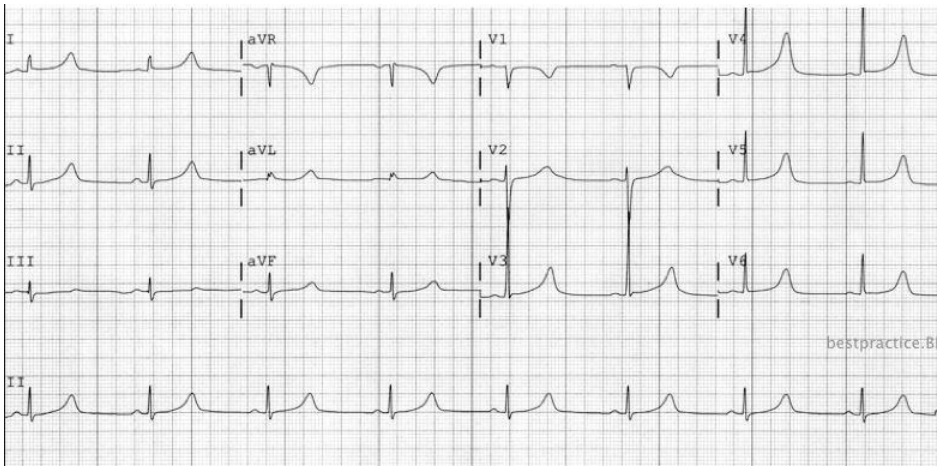


Figure 8 : Tracé ECG témoignant d'un QT long (23)

Le syndrome du QT court : il s'agit d'une pathologie familiale donc héréditaire avec un risque élevé de syncope et mort subite par arythmie ventriculaire. Il est défini par un espace QT corrigé inférieur à 320 ms. Cependant, l'intervalle QT s'adaptant mal à la fréquence cardiaque, il peut y avoir des faux négatifs en cas de correction du QT pour des fréquences supérieures à 80/minute. Cette cause de mort subite cardiaque n'est pourtant pas relatée dans les différentes études (18).

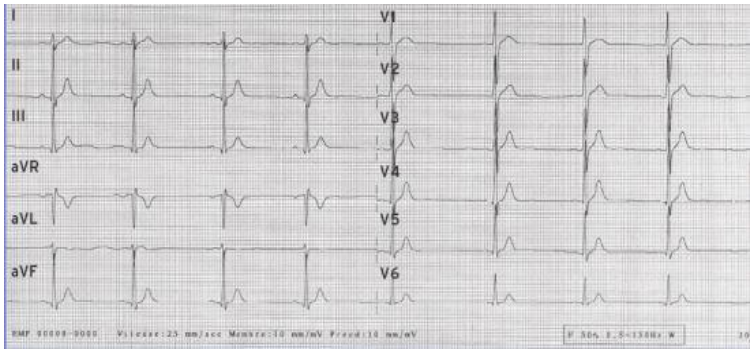


Figure 9 : Tracé ECG illustrant un QT court mesuré à 310 ms (28)

Le syndrome de Brugada : c'est une maladie génétique autosomique dominante à pénétrance variable, responsable de troubles du rythme ventriculaire. Ce syndrome fait partie des maladies rythmiques primitives, liées à des désordres purement électriques et non d'une anomalie structurelle. Il s'agit d'une anomalie du canal sodique permettant la dépolarisation des cellules ventriculaires au niveau de l'épicarde du VD. Il serait responsable de 4 à 12% des morts subites cardiaques et de 20% des morts subites survenant chez des sujets considérés comme ayant un cœur sain, avec une prévalence de 1/5000, avec près de 20% de cas familiaux touchant surtout à un âge jeune (29). L'ECG de repos montre un aspect de BBD avec ascension du point J et un sus-décalage du segment ST dans les dérivations droites (V1-V2) (18). Chez près de 50% de ces patients, ces anomalies sont variables dans le temps, régulées par le système neurovégétatif, l'ECG n'étant pas toujours modifié. Les anomalies seront alors démasquées par un test pharmacologique (injection intraveineuse d'anti-arythmiques bloquant le canal sodique).

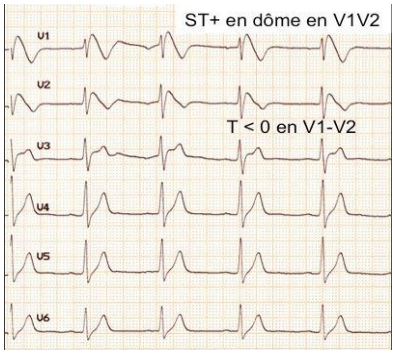


Figure 10 : Tracé ECG indiquant des signes de syndrome de Brugada (23)

5.1.4.4 Les troubles de conduction :

Les troubles de conduction sont secondaires à un ralentissement ou blocage des voies de conduction intracardiaques. Ils regroupent au niveau sinusal, les bradycardies et paralysies sinusales, les blocs sino-auriculaires (BSA) ; au niveau de la conduction auriculo-ventriculaire, les blocs auriculo-ventriculaires (BAV), les blocs de branches et les pré-excitations ventriculaires dont la plus fréquente est le syndrome de Wolf-Parkinson-White (WPW) (18).

Le syndrome de WPW est une anomalie congénitale avec des formes familiales par transmission autosomique dominante. Sa prévalence annuelle de mort subite est estimée à 1,5 pour 1000. Ce trouble électrique est caractérisé par la présence du faisceau de Kent, faisceau électrique accessoire anormal de conduction de dépolarisation entre oreillettes et ventricules, sans passer par le nœud auriculo-ventriculaire, entraînant une activation prématurée du myocarde ventriculaire. Le tableau complet associe des crises de tachycardie symptomatiques (pouvant conduire à des syncopes et mort subite) à des anomalies de l'ECG de repos avec un espace PR court inférieur à 0,12 s, la présence d'une onde delta au début du complexe QRS, correspondant à l'excitation prématurée des ventricules et un élargissement des QRS (18).

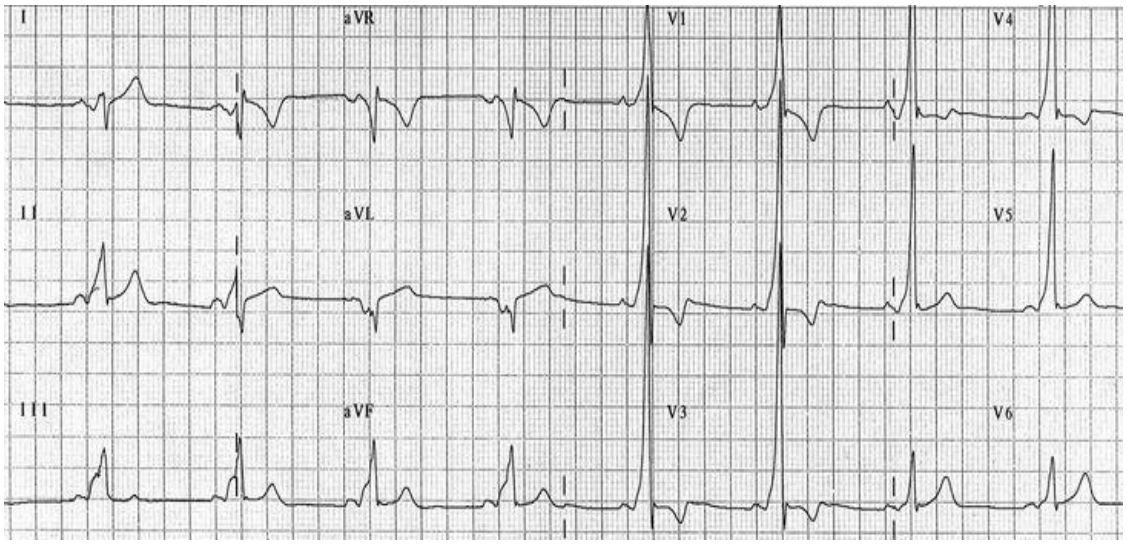


Figure 11 : Tracé ECG illustrant un syndrome de WPW avec PR court et onde delta (30)

5.1.4.5 Le commotio cordis :

Le commotio cordis est une fibrillation ventriculaire consécutive à un choc thoracique. Il s'agit d'un traumatisme thoracique fermé, en regard de l'aire précordiale, le plus souvent lors de la pratique de sports utilisant des projectiles (base-ball, hockey…), mais également lors de la pratique de sports de combat (karaté…). Cette pathologie est plus fréquente chez les enfants et jeunes adolescents (11 à 20 ans), probablement liée à une compliance thoracique plus importante, qui faciliterait la transmission de l'énergie de la cage thoracique au cœur. L'impact doit être délivré 10 à 30 ms avant le sommet de l'onde T, pour entraîner une fibrillation ventriculaire.

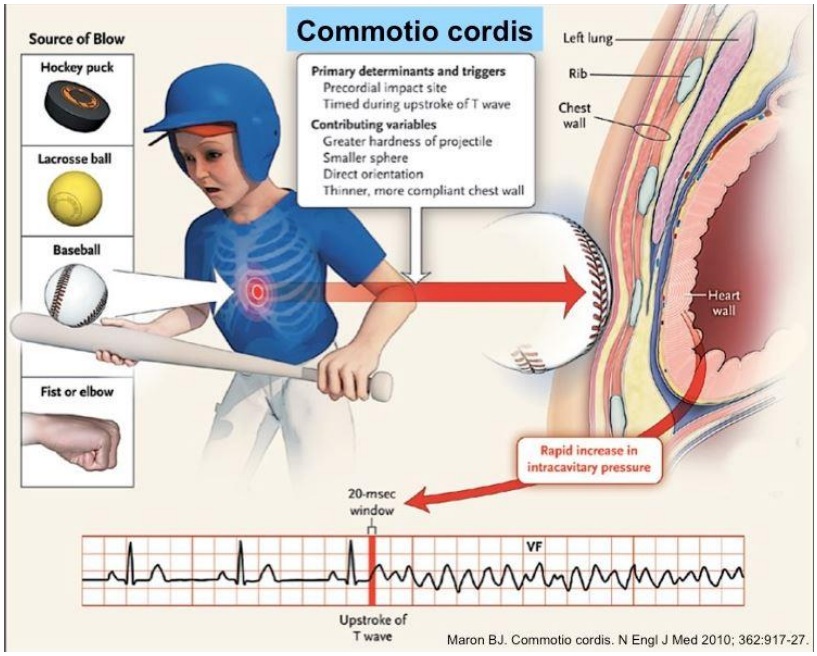


Figure 12 : Illustration du mécanisme du commotio cordis et son retentissement sur l'ECG (fibrillation ventriculaire) (23)

5.1.4.6 Autres causes :

Parmi les autres étiologies cardio-vasculaires de mort subite citées dans les différentes études, on y retrouve : les myocardites (myocardites aigues virales à Coxsackie, immuno-allergiques), les valvulopathies (rétrécissement aortique et dégénérescence de la valve mitrale), les dissections aortiques survenant en général dans le cadre d'un syndrome de Marfan.

La maladie de Marfan est une maladie génétique autosomique dominante à pénétrance très élevée. Sa prévalence est de 1 pour 5 000 dans la population, sans prédominance de sexe ou de race. Il s'agit d'une maladie systémique du tissu conjonctif résultant d'une anomalie de la fibrilline de type 1, protéine contenue dans les yeux, cœur et squelette. Les symptômes peuvent apparaître à tout âge et sont très variables d'une personne à l'autre, y compris au sein d'une même famille. Le tableau associe atteintes squelettiques (taille élevée, envergure supérieure à la taille, longs bras et longues jambes, arachnodactylie, déformation thoracique avec pectus excavatum ou carinatum, déformation scoliotique, hyper laxité ligamentaire, pied plat), oculaires (subluxation du cristallin chez 60 à 80% des patients atteints, cataracte, myopie forte, décollement rétinien, amblyopie chez l'enfant), cardio-vasculaires (dilatation progressive de l'aorte initiale, avec risque élevé de dissection aortique, malformation de l'appareil mitral avec insuffisance mitrale et risque d'insuffisance cardiaque, endocardite, arythmies), cutanées (contusions, vergetures, hernies), neurologiques (méningocèle, ectasie de la dure-mère) et pulmonaires (pneumothorax, syndrome restrictif, emphysème) (31,32).

5.1.4.7 Facteurs favorisants :

Concernant le dopage, son impact exact reste imprécis mais semble jouer un rôle probable. Le dopage est défini comme le recours à une substance ou méthode potentiellement dangereuse pour la santé des athlètes, susceptibles d'accroître leurs performances sportives. En 1967, le CIO a établi pour la première fois une liste des substances interdites. Depuis 2004, l'Agence Mondiale Antidopage (AMA) lutte contre le dopage et met régulièrement à jour les produits interdits (33). Dans un rapport de l'Académie Nationale de Médecine, 3 à 5% des adolescents pratiquant un entraînement sportif quotidien auraient été confrontés au dopage. Ce chiffre est probablement plus élevé chez les adultes (34). L'effet délétère du dopage chronique peut s'exercer au niveau du myocarde (athérosclérose favorisée par les stéroïdes anabolisants), entraîner un risque de thrombose (EPO). Citons la cocaïne qui peut favoriser la mort subite par différents mécanismes : vasoconstriction coronarienne, tachycardie, thrombose, myocardite… L'éphédrine est également un puissant stimulant cardiaque arythmogène.

	Hyper-tension	Arrhyth-mias	LVH	CAD	MI	HF	SCD
AAS	+	+	+	+	+	+	+
hGH		+	+			+	+
EPO	+					+	
Beta-2 agonists		+			+	+	+
Diuretics		+					
Amphetamines	+	+			+	+	+
Cocaine	+	+		+	+	+	+
Ephedrine	+	+		+	+		+
Narcotics							+
Cannabinoids		+			+		+
Glucocorticosteroids	+			+			
Alcohol	+	+			+	+	+

+Indicates an effect on a parameter; LVH, left ventricular hypertrophy; CAD, coronary artery disease; MI, myocardial infarction; HF, heart failure; SCD, sudden cardiac death; AAS, androgenic–anabolic steroids; hGH, human growth hormone; EPO, erythropoietin.

Figure 13 : Effets cardiovasculaires des produits dopants (35)

D'autres facteurs favorisants sont rappelés notamment par les 10 règles d'Or du Club des Cardiologues du Sport (tabagisme, automédication, infection, pollution, conditions climatiques...). Ce sont des conseils de bonne pratique destinés aux sportifs afin de réduire le risque d'accidents au cours de la pratique sportive (Annexe 10.1).

5.1.4.8 Importance de l'autopsie :

Le dépistage en aval de la mort subite d'un sportif est primordial pour identifier la cause et protéger les autres membres de la famille. Un dépistage familial sera réalisé et une surveillance ultérieure mise en place.

Selon un rapport de l'Académie National de Médecine, seulement 25% des morts subites françaises ont un diagnostic clair, les autopsies étant trop peu réalisées. Il recommande donc d'effectuer systématiquement une autopsie médico-légale minutieuse, avec examens anatomo-pathologiques, complétée par des analyses toxicologiques et génétiques (qui seront analysées si nécessaire car coûteuses) (14).

Lors du Colloque sur la mort subite de 2010 organisé par le CNOSF, le Ministère de la Santé rappelle que, déontologiquement, tout médecin doit s'attacher à rechercher les causes des morts subites non traumatiques chez les sujets de moins de 35 ans, en demandant une autopsie médico-légale (36).

5.2 Les recommandations

L'évaluation cardiovasculaire du sportif lors de la VNCI est dictée par des sociétés savantes dont les recommandations diffèrent à l'échelle mondiale et suscitent le débat. Chaque grande société savante, la Société Européenne de Cardiologie (ESC) et l'American Heart Association (AHA), propose un bilan cardiovasculaire type dans la VNCI pour les sportifs âgés de 12 à 35 ans uniquement, afin d'améliorer le dépistage des maladies cardiovasculaires à risque de mort subite.
Cependant, l'ESC, le Comité International Olympique (CIO) et la Société Française de Cardiologie (SFC) reconnaissent également l'utilité de la réalisation d'un ECG de repos 12 dérivations, contrairement à l'AHA qui ne le recommande pas.
En France, hormis le cadre légal dépendant du Code du Sport, le praticien se réfère aux recommandations de la Société Française de Médecine de l'Exercice et du Sport (SFMES), de l'ESC, de la SFC et du Comité National des Généralistes Enseignants (CNGE).

5.2.1 Recommandations européennes :

5.2.1.1 Les bases italiennes :

En Italie, depuis 1982, le Ministère de la Santé impose un programme de dépistage annuel incluant interrogatoire, examen physique et un ECG de repos 12 dérivations, pour tout citoyen sportif engagé dans une compétition sportive officielle, quel que soit le niveau et l'âge. Des examens complémentaires ne sont requis qu'en cas de suspicion de pathologie cardiovasculaire. Ce dépistage concerne chaque année 3 millions de sportifs italiens. Il a lieu dans des unités de médecine du sport où les médecins sont spécialisés en médecine et cardiologie du sport après avoir reçu une formation spécifique de 4 ans. Concernant le coût, le dépistage estimé à 30 euros avec l'ECG est pris en charge par le système national de santé pour les patients de moins de 18 ans. Au-delà, pour les majeurs, il est à la charge du sportif ou de son club (37).

Deux études menées par Corrado et al ont cherché à étudier l'efficacité de ce dépistage, chez les sujets âgés de 12 à 35 ans.
La première étude a été menée sur une période de 26 ans de 1979 à 2004, dans la région de Vénétie (11). Le but était de comparer l'évolution de l'incidence annuelle de la mort subite cardiovasculaire dans la population sportive, bénéficiant du dépistage, face à celle de la population non sportive ne bénéficiant pas du dépistage (populations âgées de 12 à 35 ans).

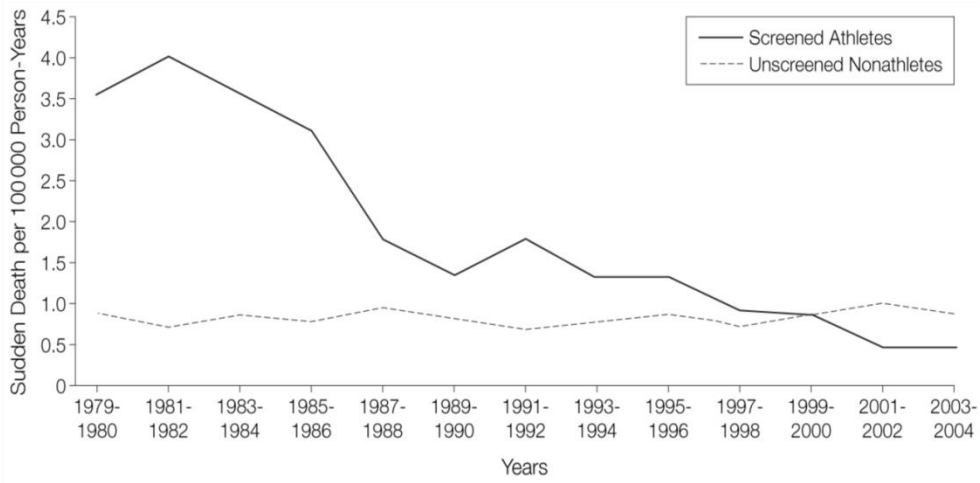


Figure 14 : Taux d'incidence annuelle des morts subites d'origine cardio-vasculaires dans les populations sportive et non sportive, âgées de 12 à 35 ans, dans la région de Vénétie en Italie (1979 à 2004) (11)

Une réduction nette, progressive et significative de 89% de l'incidence annuelle a été observée, passant de 3,6/100 000 par an entre 1979 et 1980 à 0,43/100 000 par an de 2001 à 2004 ($p<0,001$). Cette décroissance est en grande partie liée à la baisse des décès par cardiomyopathies (surtout les DAVD) estimée à 90%, passant de 1,5 à 0,15/100 000 par an de 1979 à 2004. Le début de cette baisse coïncide avec l'introduction du programme de dépistage instauré en 1982. En parallèle, aucun changement concernant cette incidence n'a été mis en évidence au sein de la population non athlétique non dépistée (0,77/100 000 par an entre 1979 et 1981, 0,81/100 000 par an entre 2003 et 2004). Il faut tout de même signaler que cette étude observationnelle ne compare pas directement une population sportive dépistée versus non dépistée, ni un dépistage simple versus dépistage avec ECG.

La deuxième étude, menée au Centre de Médecine du Sport de Padoue de 1982 à 2004, s'intéresse à classer les causes de disqualification à la pratique sportive chez les athlètes âgés de 12 à 35 ans. En première position arrivent les troubles du rythme et de la conduction (39%) puis l'hypertension artérielle (23%), les valvulopathies (21%) et les cardiomyopathies en 4^{e} position avec 6,8% des causes. Le nombre de disqualifications liées aux cardiomyopathies a significativement augmenté ($p=0,005$) passant de 4,4% pour la première période (de 1982 à 1993) à 9,4% pour la seconde (de 1993 à 2004) principalement par de nombreuses DAVD dépistées.

Table 2. Cardiovascular Conditions Causing Disqualification From Competitive Sports in 879 Athletes Over 2 Consecutive Screening Periods (1982-1992 and 1993-2004) at the Center for Sports Medicine in Padua, Italy

Cardiovascular Causes of Disqualification	No. (%) of Disqualified Athetes			*P* Value
	Total Study Period (1982-2004)	Early Screening Period (1982-1992)	Late screening Period (1993-2004)	
Total No. screened*	42 386	22 312	20 074	
Total No. disqualified†	879 (2.0)	455 (2.0)	424 (2.1)	
Rhythm and conduction abnormalities	345 (39.0)	166 (36.0)	179 (42.2)	.13
Ventricular arrhythmias	173 (19.6)	81 (18.0)	92 (21.6)	.20
Supraventricular arrhythmias	73 (8.3)	39 (8.6)	34 (8.0)	.56
Wolff-Parkinson-White syndrome	55 (6.3)	29 (6.3)	26 (6.1)	.88
LBBB or RBBB and LAD	26 (3.0)	8 (1.7)	18 (4.2)	.10
2nd-degree atrioventricular block	13 (1.5)	7 (1.5)	6 (1.4)	.89
Long QT syndrome	5 (0.6)	2 (0.4)	3 (0.7)	.93
Systemic hypertension	205 (23.0)	118 (25.9)	87 (20.5)	.96
Valvular disease, including MVP	184 (21.0)	106 (23.3)	78 (18.4)	.09
Cardiomyopathies	60 (6.8)	20 (4.4)	40 (9.4)	.005
Hypertrophic	30 (3.4)	14 (3.0)	16 (3.8)	.50
Arrhythmogenic right ventricular	16 (1.8)	2 (0.4)	14 (3.3)	.004
Dilated	14 (1.6)	4 (0.9)	10 (2.4)	.21
Coronary artery disease	11 (1.3)	2 (0.4)	9 (2.1)	.05
Other‡	74 (8.4)	43 (9.5)	31 (7.3)	.42

Abbreviations: LAD, left axis deviation; LBBB, left bundle-branch block; MVP, mitral valve prolapse; RBBB, right bundle-branch block.
*All athletes were screened at the Center for Sports Medicine in Padua, Italy, between 1982 and 2004.
†A total of 721 males and 158 females (age range, 12-35 years; mean [SD] age, 18.9 [6] years; median, 17 years) comprised the disqualified athletes for the total study period; 382 males and 73 females (age range, 12-35 years; mean [SD] age, 19.1 [4] years; median, 17 years) comprised the disqualified athletes for the early screening period; and 335 males and 89 females (age range, 12-35 years; mean [SD] age, 18.6 [5] years; median, 17 years) comprised the disqualified athletes for the late screening period.
‡Includes congenital heart diseases, vascular diseases, rheumatic disease, and pericarditis.

Figure 15 : Causes cardio-vasculaires de disqualification sportive au Centre de Médecine du Sport de Padoue en Italie (1982 à 2004) (11)

Par conséquent, ce programme de dépistage a permis une baisse de l'incidence des morts subites cardiovasculaires dans la population sportive. Il y a eu un moins grand nombre de décès par cardiomyopathies ainsi qu'une augmentation des disqualifications liées à l'identification de ces cardiomyopathies.

5.2.1.2 Recommandations de l'ESC :

En 2005, l'ESC préconise, en se basant sur l'expérience italienne, la mise en place d'un protocole européen commun de dépistage des sportifs compétiteurs âgés de 12 à 35 ans, essentiellement basé sur la pratique d'un ECG de repos 12 dérivations, en parallèle de l'interrogatoire et de l'examen physique.

Les limites d'âge proposées entre 12 et 35 ans correspondent à celles de la plupart des demandeurs de licence en compétition. Avant 12 ans, il y a peu de demandeur de licence en compétition ainsi

qu'un très faible risque de mort subite. Après 35 ans, les coronaropathies sont en cause dans les morts subites et c'est donc une épreuve d'effort avec ECG d'effort qui doit être discutée comme dépistage (26).

L'examen physique est considéré anormal : si présence de troubles musculo-squelettiques ou autres signes évoquant un syndrome de Marfan, diminution des pouls fémoraux, TA> 140/90, rythme cardiaque irrégulier, clics méso ou télésystoliques, bruit de galop, souffle cardiaque d'au moins 2/6. Cet ECG doit être réalisé au début de l'activité sportive en compétition (entre 12 et 14 ans) ou lors de la première visite puis tous les 2 ans et interprété par un praticien entraîné et formé en médecine et cardiologie du sport (26).

Elle met à disposition des médecins une liste des anomalies à l'ECG des cardiopathies détectables (Annexe 10.2). En cas d'anomalie, des tests non invasifs complémentaires sont demandés (échographie cardiaque, holter-ECG, test à l'effort) et si besoin, des examens plus invasifs (ventriculographie, coronarographie, biopsie myocardique). En cas de cardiopathie identifiée, le praticien doit se référer aux recommandations de l'ESC (24) ou de celles de la 36^{e} Conférence de Bethesda (10), afin d'autoriser ou non la pratique du sport envisagé.

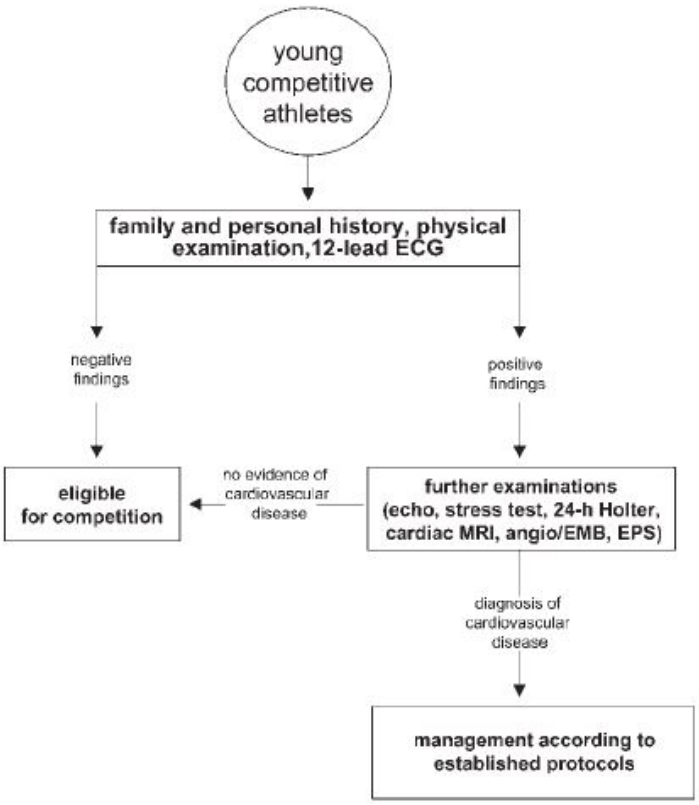


Figure 16 : Diagramme illustrant le protocole de dépistage préconisé par l'ESC (26)

5.2.2 Recommandations françaises de la SFC :

Concernant les sportifs professionnels, le dépistage répond à des mesures édictées par la commission médicale de la fédération concernée.
Pour les sportifs de haut niveau, un arrêté ministériel édité en 2004 impose un examen semestriel par un médecin du sport, une biologie annuelle, un ECG annuel, une échocardiographie initiale (répétée si moins de 15 ans), une épreuve d'effort maximale au minimum tous les 4 ans (38).

Pour les autres sportifs compétiteurs, le contenu de la visite est libre et tout médecin s'estimant compétent peut l'effectuer. Cependant, suite au consensus publié par l'ESC, les experts français de la SFC se sont réunis en 2009 pour émettre des recommandations sur le contenu du bilan cardiovasculaire lors de la VNCI à la pratique sportive en compétition pour les sportifs âgés de 12 à 35 ans. Celles-ci stipulent : chez tout demandeur de licence pour la pratique d'un sport en compétition, il est utile de pratiquer, en plus de l'interrogatoire et de l'examen physique, un ECG de repos 12 dérivations à partir de 12 ans, lors de la délivrance de la première licence, renouvelé ensuite tous les 3 ans, puis tous les 5 ans à partir de 20 ans jusqu'à 35 ans (6).
La réalisation d'un examen clinique comprenant interrogatoire et examen physique est impérative. La Société Française de Médecine de l'Exercice et du Sport (SFMES) met à disposition sur son site internet, une fiche d'auto-interrogatoire préalable à la consultation (Annexe 10.3) devant être remplie et signée par le patient sportif (par les parents ou tuteurs si le patient est mineur), ainsi que le contenu de l'examen physique, pour lesquels la SFC a validé le contenu cardiovasculaire. Il doit inclure la recherche d'un souffle cardiaque (position assise et couchée), palpation des artères fémorales, la mesure (position assise) de la tension artérielle aux 2 bras, mesure de la fréquence cardiaque au repos, la recherche de signes cliniques de syndrome de Marfan.
Il est précisé l'importance de former à l'interprétation de l'ECG les médecins qui sont en charge de ces VNCI, et notamment connaître les spécificités de l'ECG de l'enfant, des sportifs de haut niveau d'entraînement, et les anomalies devant conduire à un avis cardiologique.
La SFC met également à disposition une fiche de critères d'anomalies de l'ECG devant conduire à un avis cardiologique (Annexe 10.4). Cette fiche est cependant différente de celle proposée par l'ESC, cette dernière menant à de trop nombreux avis cardiologiques complémentaires quand elle est appliquée par des médecins généralistes français (>51%) (39).
De plus, certaines fédérations sportives françaises imposent la réalisation d'un ECG pour l'obtention de la licence (arbitrage de football, de basketball).

Il n'existe pas à ce jour de recommandations de l'HAS.

5.2.3 Recommandations nord-américaines (AHA) :

Aux États-Unis, l'AHA recommande, depuis 1996, un dépistage des maladies cardiovasculaires chez les athlètes des lycées et universités. Dans sa 36e Conférence de Bethesda, il est seulement préconisé la réalisation systématique d'un examen clinique comprenant interrogatoire et examen physique (10). Une actualisation de 2007 invite à rechercher 12 critères à l'interrogatoire et lors de l'examen physique (Annexe 10.5). Il doit être réalisé tous les 2 ans au lycée puis tous les ans (19). Un avis spécialisé et des examens complémentaires sont nécessaires dès la mise en évidence d'anomalie au dépistage. L'ECG de repos en systématique est exclu pour diverses raisons :

- Des critères de rentabilité : sensibilité de l'ECG jugée insuffisante dans la détection du risque de mort subite pour une population important estimée à 10 millions de sportifs, coût annuel du programme incluant l'ECG jugé trop importante car estimé à 2 milliard de dollars, le taux de faux positifs à l'ECG (estimé entre 10 et 25%) générateur de nombreux examens complémentaires inutiles et coûteux, coût de fonctionnement élevé pour la mise en place de structures de dépistage de ce programme.

- Des critères de faisabilité : mise en place d'un tel programme jugée difficile à mettre en œuvre avec une grande hétérogénéité entre les différents états, manque de praticiens formés à la lecture de l'ECG, manque de structure adéquate pour un tel dépistage.

- Des critères humains, psychologiques : dépistage de faux positifs à l'ECG causant stress et incertitude pour l'athlète, risque de disqualification à tort des compétitions.

- Des critères scientifiques : remise en question de l'étude italienne menée en Vénétie qui n'a pas comparé l'évolution de l'incidence de la mort subite dans les 2 populations sportives, l'une qui bénéficiait d'un dépistage incluant l'ECG de repos et l'autre non. Remise en question de l'intérêt de l'ECG de repos qui ne permet pas de dépister toutes les pathologies cardiovasculaires à risque de mort subite comme les anomalies congénitales des coronaires, le syndrome de Marfan.

5.3 Le cœur d'athlète

Le terme de « cœur d'athlète » regroupe l'ensemble des adaptations cardio-vasculaires morphologiques, électriques, fonctionnelles induites par un entraînement sportif intense et prolongé. Il existe alors des modifications neuro-hormonales, hémodynamiques avec des variations volumétriques et barométriques importantes. Ces remodelages fonctionnels sont physiologiques et ne sont à l'origine d'aucune pathologie cardiaque. C'est avant tout un cœur adapté aux contraintes imposées par la pratique sportive, permettant d'améliorer les performances physiques de l'athlète. On parle de sportifs de haut niveau d'entraînement pour ceux s'entraînant depuis plus de 6 mois, au moins 6 heures par semaine, à une intensité supérieure au premier seuil ventilatoire (essoufflement marqué), soit au moins à 60-70% de la VO2 max ou 70-80% de la fréquence cardiaque maximale individuelle.

Ces signes de cœur d'athlète sont facultatifs avec de grandes variations interindividuelles. L'importance de ces adaptations dépend de plusieurs facteurs : le sexe (plus marqué chez les hommes), l'âge, la morphologie, l'origine ethnique, la génétique, type et intensité du sport, le dopage…

L'athlète est asymptomatique, son examen clinique retrouve : un cœur lent avec une arythmie respiratoire marquée, un choc de pointe ample et puissant, un souffle discret proto ou méso-systolique parasternal gauche variable avec la position et la respiration, un 3^{e} ou 4^{e} bruit cardiaque, une pulsatilité artérielle marquée, un réseau veineux souvent bien visible sur les membres sollicités, une TA plutôt basse (effet hypotenseur normal de cette pratique sportive).

L'ECG, qui est normal chez 55 % des jeunes sportifs, peut révéler des particularités modestes du rythme et de conduction, plus ou moins associées et devant conduire à un bilan cardiaque approfondi en cas d'anomalies plus marquées (40).

On distingue 2 groupes décrits par l'ESC (18) :

- Le 1er groupe comprend les atypies communes mineures liées à l'entraînement. Elles sont fréquemment observées chez près de 80% de ces athlètes (41). Elles sont réversibles à l'effort ou à l'arrêt de la pratique intensive du sport. L'ESC précise que ces anomalies sont considérées comme physiologiques seulement en l'absence d'antécédents familiaux de mort subite ou de pathologie cardiaque, de signes fonctionnels au repos ou à l'effort, d'anomalie à l'examen physique cardio-vasculaire. L'athlète asymptomatique avec un examen physique normal et un ECG de repos du groupe 1 est éligible à la compétition.

- Le 2e regroupe les anomalies non liées à la pratique sportive pour lesquelles un avis cardiologique doit être demandé. Elles sont retrouvées dans 5% seulement des ECG des athlètes de haut niveau d'entraînement.

Paramètres	Sûrement lié au sport Pas d'avis cardiologique	Non lié au sport Possible avis cardiologique
Rythme	Bradycardie < 50 bpm sinusale ou avec échappement Arythmie respiratoire marquée	**Arythmie ventriculaire** **Extrasystoles supraventriculaires > 1**
Ondes P		Hypertrophie atriale droite ou gauche
Conduction atrioventriculaire	BAV de degré I BAV de degré II avec période de Luciani-Wenckebach	**BAV de degré II sans Luciani-Wenckebach** **BAV de degré III** **Préexcitation (Wolff-Parkinson White)** PR court isolé sans symptôme
Complexe QRS	BBD incomplet QRS amples isolés, sans – déviation axiale, – anomalie de l'onde P – trouble de repolarisation	Axe > 120 ° ou < – 30 ° Hémibloc antérieur ou postérieur gauche BBD complet **BBG** **Ondes Q larges et profondes** **Onde epsilon**
Segment ST et onde T	Repolarisation précoce typique Syndromes des onde J Repolarisation précoce avec onde T diphasique chez athlète d'origine africaine	**Ondes T négatives sauf en aVR, D3, V1** **Sous-décalage du segment ST** **Aspect de Brugada** **QTc long ou QTc court**

Figure 17 : Tableau listant les modifications de l'ECG liées ou non à l'entraînement sportif (40)

5.3.1 La bradycardie sinusale :

La bradycardie sinusale de repos liée à l'hypertonie vagale engendrée est très fréquente et classiquement définie par une fréquence cardiaque de repos inférieure à 60 battements par minute (bpm). Selon l'ESC, une fréquence cardiaque de repos inférieure à 30 bpm ou la présence de pause sinusale de plus de 3 s doivent faire suspecter une dysfonction sinusale et donc nécessiter un bilan cardiologique.

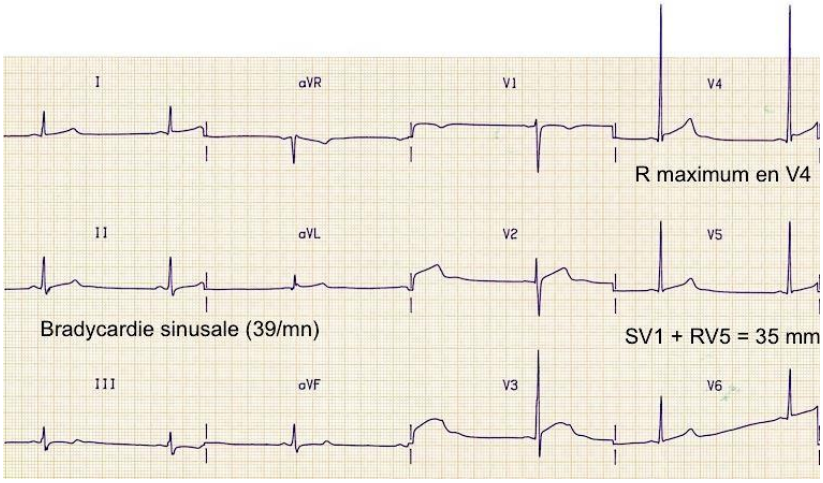


Figure 18 : Tracé ECG illustrant une bradycardie sinusale (39/min) et QRS amples (23)

5.3.2 Les blocs auriculo-ventriculaires :

Les BAV 1 (espace PR > 0,20 s) sont retrouvés chez 35 % de ces athlètes et les BAV 2 Mobitz 1 (allongement progressif de l'espace PR jusqu'à la survenue d'une onde P bloquée, non suivie d'un complexe QRS) chez 10 % d'entre eux. L'ESC considère les BAV 1 et BAV 2 Mobitz 1 comme physiologiques s'ils sont asymptomatiques et réversibles à l'effort ou hyperventilation, alors que les BAV 2 Mobitz 2 et BAV 3 doivent bénéficier d'un avis cardiologique pour implantation d'un pacemaker.

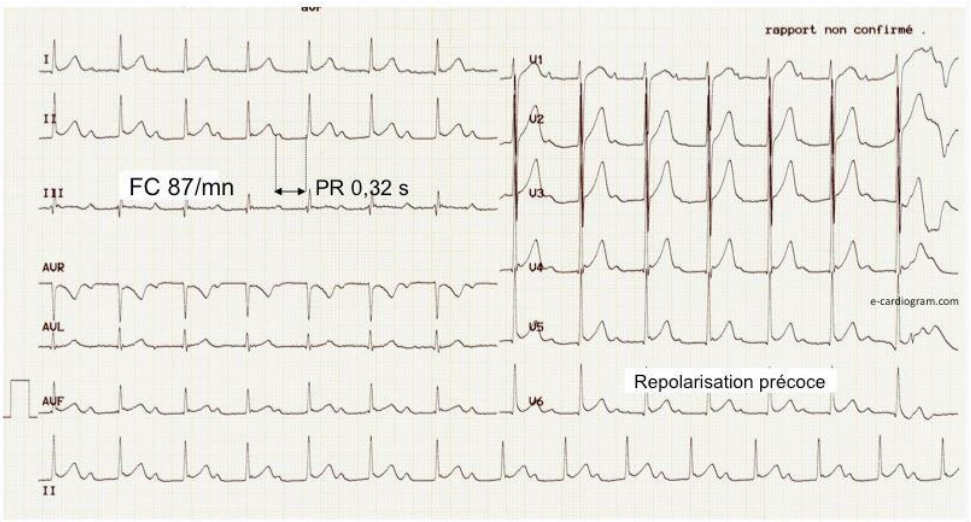


Figure 19 : Tracé ECG illustrant un BAV 1 avec PR mesurant 0,32 s (23)

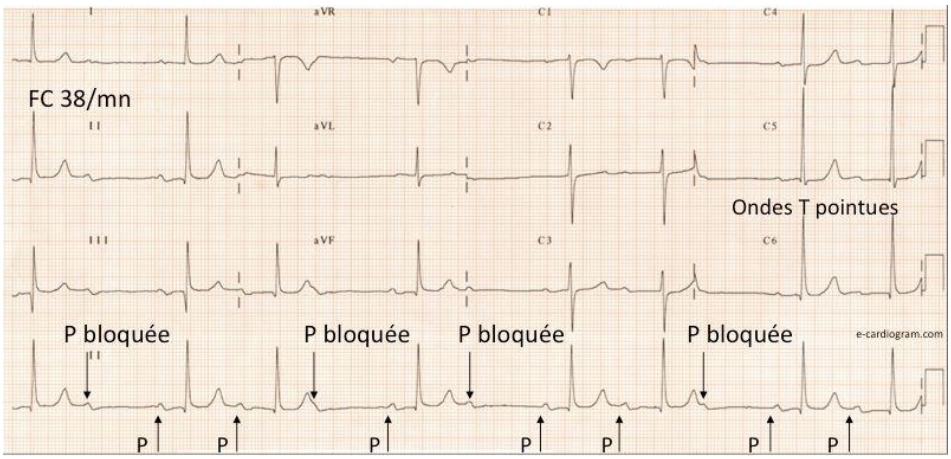


Figure 20 : Tracé ECG illustrant un BAV 2 Mobitz 1 (23)

5.3.3 Complexe QRS ample isolé :

Selon l'ESC, l'augmentation isolée du voltage du complexe QRS (figure 17) est physiologique s'il n'y est associé aucun symptôme, aucun antécédent familial de cardiopathie ou de mort subite, ou autre anomalie à l'ECG faisant évoquer une HVG pathologique (déviation axiale, anomalie de l'onde P, trouble de repolarisation).

5.3.4 Bloc de branche droit incomplet :

Le BBD incomplet est défini par un élargissement du QRS supérieur à 0,08 s mais inférieur à 0,12 s, avec un aspect RSR' en V1. Il est retrouvé chez 35 à 50 % des athlètes de haut niveau d'entraînement.

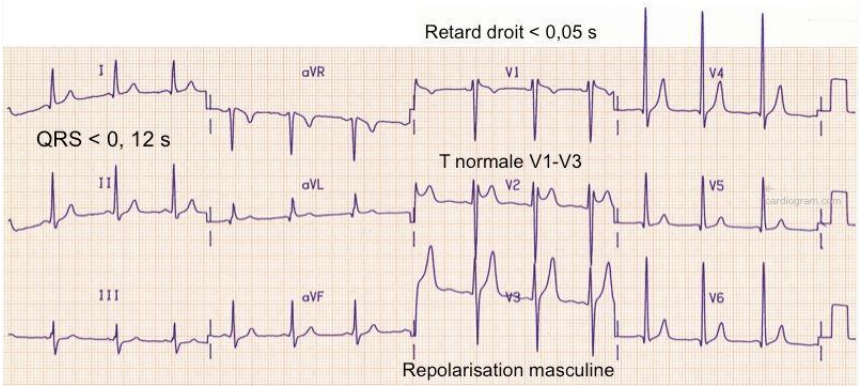


Figure 21 : Tracé ECG illustrant un BBD incomplet avec aspect RSR' en V1 et V2 (23)

5.3.5 La repolarisation précoce :

Les anomalies de repolarisation constituent la plus grande difficulté d'interprétation de l'ECG de tels athlètes. Présente chez plus de la moitié d'entre eux, la repolarisation précoce est considérée comme bénigne et se présente sous différentes formes. La forme classique, concernant le sujet caucasien, retrouve un sus-décalage du point J d'au moins 0,1 mV avec un segment ST concave vers le haut, associé à une onde T ample pointue positive, et prédominant dans les dérivations précordiales (Figure 21 - tracé A). En parallèle, dans la population africaine et afro-caribéenne, le segment ST est plutôt convexe vers le haut associé à une onde T négative, formant une onde T diphasique (Figure 21 - tracé B).

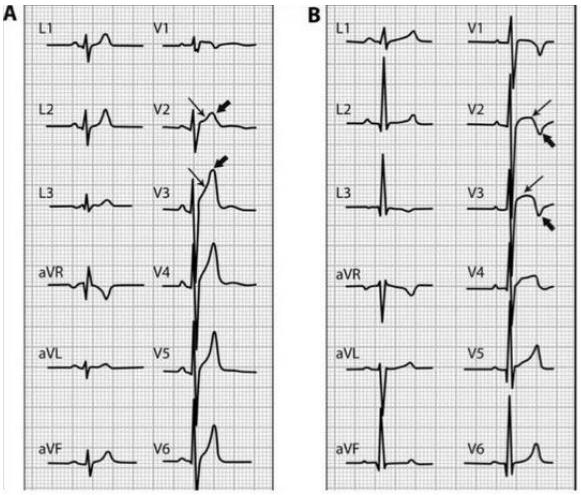


Figure 22 : Tracés ECG témoignant d'une repolarisation précoce chez 2 sportifs. Tracé A : élévation d'aspect concave du segment ST suivie d'une onde T positive. Tracé B : élévation d'aspect convexe du segment ST et onde T négative. (23)

6 ENQUÊTE

6.1 Matériels et Méthodes

6.1.1 Le type d'étude :

Nous avons réalisé une enquête d'opinion descriptive avec analyse de pratique auprès de médecins généralistes, sur une période de 3 mois, du 6 mars au 6 juin 2014. Le champ étudié est celui de la médecine générale et concerne le contenu de la VNCI au sport en compétition chez les 12-35 ans, notamment le dépistage de cardiopathie par un ECG systématique suite aux recommandations publiées par la SFC en 2009.

6.1.2 Les objectifs de l'étude :

6.1.2.1 Objectif principal :

La question principale porte sur l'impact des recommandations de la SFC dans la pratique des médecins généralistes. Les connaissent-ils ? Quelle est leur opinion sur l'applicabilité de ces recommandations ? Dans quelles mesures les appliquent-ils ?

6.1.2.2 Objectifs secondaires :

Les questions secondaires portent sur : leur pratique lors de cette consultation (interrogatoire, examen physique…), l'équipement électrocardiographique au cabinet, leur mode d'interprétation des ECG, leur formation à la lecture d'ECG, leur recours au cardiologue, le remboursement ou non de cette consultation, les freins à l'application de ces recommandations et les éventuelles propositions d'adaptation nécessaire à la VNCI.

6.1.3 Le questionnaire :

Nous avons fait le choix d'utiliser un questionnaire électronique dans un souci financier et pratique. Il a été élaboré à partir des données de la littérature et des recommandations citées. Nous l'avons conçu sur Google Documents©, service en ligne de la plateforme de recherche Google©. Nous l'avons par la suite testé auprès de cinq médecins généralistes avant envoi. Le questionnaire était accompagné d'un texte justifiant notre étude. L'estimation du temps de remplissage y était précisée (environ 5 minutes). Une barre de progression indiquait le niveau de remplissage du questionnaire.

Le questionnaire (Annexe 10.6) est anonyme, comportant 8 parties : équipement, pratique au cours de la VNCI, les recommandations, l'interprétation de l'ECG, le recours au cardiologue, le

remboursement, l'opinion générale sur les recommandations et les informations personnelles du médecin (âge, sexe, année d'installation, lieu et mode d'exercice, qualité de médecin du sport, de maître de stage universitaire et l'engagement au sein d'une structure sportive). Il comporte 9 questions de type branchement conditionnel, fonctionnalité permettant de poser une nouvelle question en fonction de la réponse à la précédente. Le nombre total de questions posées variait donc selon les réponses données. Les questions étaient globalement à choix fermés ou multiples avec choix dirigés, en dehors de la question 32 qui requiert une réponse totalement ouverte et libre. Pour 8 d'entre elles, il était laissé la possibilité de rajouter des réponses non proposées.

6.1.4 La population concernée par l'étude :

La population étudiée est celle des médecins généralistes installés en Loire-Atlantique, représentant 1255 personnes selon les chiffres les plus récents. En effet, en 2013, les médecins généralistes inscrits au Conseil de l'Ordre des Médecins de Loire-Atlantique étaient de 1836 dont 68,4% (1255 médecins) exerçant en libéral ou mixte (activité hospitalière ou salariée parallèle) (42).
Les médecins généralistes ont été contactés uniquement par courriel.

6.1.4.1 Critères d'inclusion :

Étaient inclus tous les médecins généralistes installés en Loire-Atlantique pour lesquels nous possédions une adresse électronique.

6.1.4.2 Critères d'exclusion :

Étaient exclus : les médecins généralistes remplaçants, les médecins retraités, ceux pour lesquels nous n'avons pu obtenir d'adresse électronique et tous ceux exerçant une activité particulière exclusive notamment l'homéopathie, la nutrition, l'acupuncture, la médecine du travail, la médecine thermale, la médecine hospitalière, SOS médecins...

Nous avons obtenu initialement un total de 515 adresses électroniques de médecins généralistes. Cependant, au moment de l'envoi du questionnaire, nous avons appris l'existence d'une autre thèse abordant le même sujet mais dont la population était celle des médecins généralistes de la presqu'île guérandaise (allant de Piriac à l'ouest, à Saint-Nazaire au sud, à Missillac au nord jusqu'à Pontchâteau à l'est). Après discussion au Département de Médecine Générale de la Faculté de Nantes, nous avons décidé de soustraire cette population à la nôtre afin d'éviter d'importuner les mêmes médecins et de respecter l'autre travail de thèse. Nous avons donc soustrait les 105 adresses électroniques que nous avions en commun, pour arriver à un total de 410 contacts électroniques. Cet échantillon représentait environ 33% de la population des médecins généralistes de Loire-Atlantique.

6.1.5 Recueil de données :

Le questionnaire a été envoyé par courriel le jeudi 6 mars 2014. Les réponses étant anonymes, nous ne pouvions savoir qui avait déjà participé. Nous avons alors procédé à deux relances par courriel, une à quinze jours et une dernière à 3 semaines du premier envoi.

Les réponses ont été récupérées par voie électronique via Google Documents©, groupant les données de façon anonyme dans une feuille de calcul. Les réponses ont été recueillies jusqu'au 6 juin 2014.

Les variables obtenues sont très majoritairement qualitatives, exploitées en pourcentage. Une question fait appel à des variables quantitatives temporelles (année d'installation).

6.2 Résultats

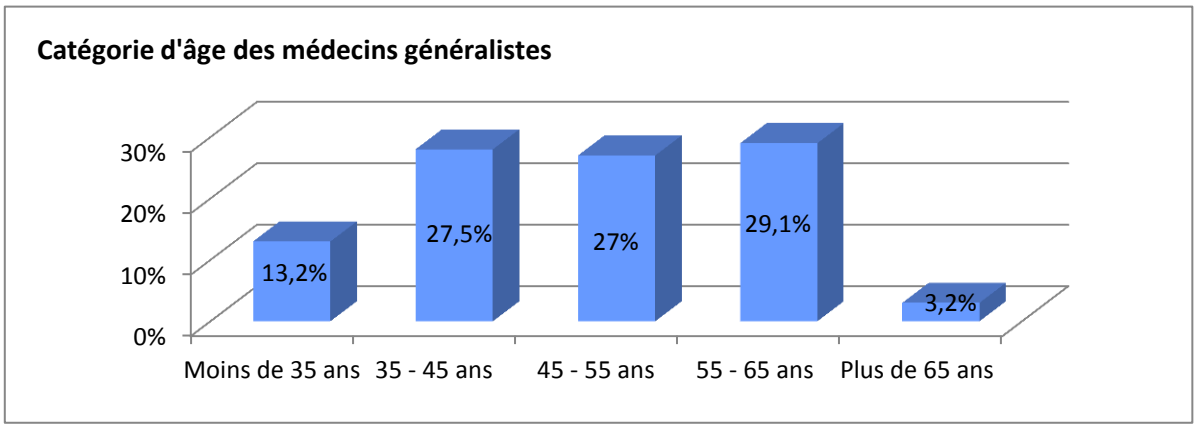
Sur les 410 questionnaires électroniques envoyés, 3 adresses sont revenues non valides et 3 médecins ont été exclus (deux d'entre eux nous ont signalés être retraités depuis peu, et un avait arrêté son activité libérale).

Notre échantillon final est donc de 404 médecins soit 32% de la population des médecins généralistes de Loire-Atlantique.

Un total de **189 réponses** a été obtenu pour notre étude, soit un **taux de participation de 46,8%.**

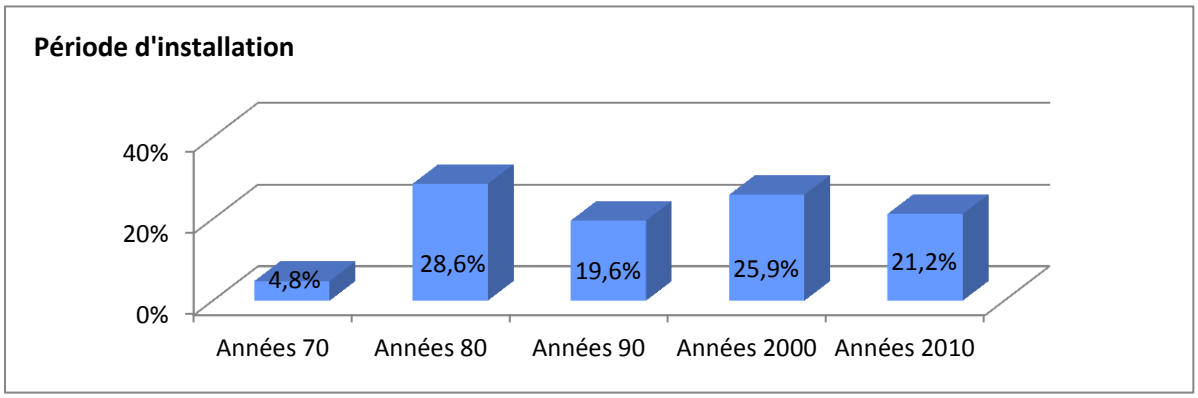
6.2.1 Données sociodémographiques de la population médicale :

6.2.1.1 Âge :



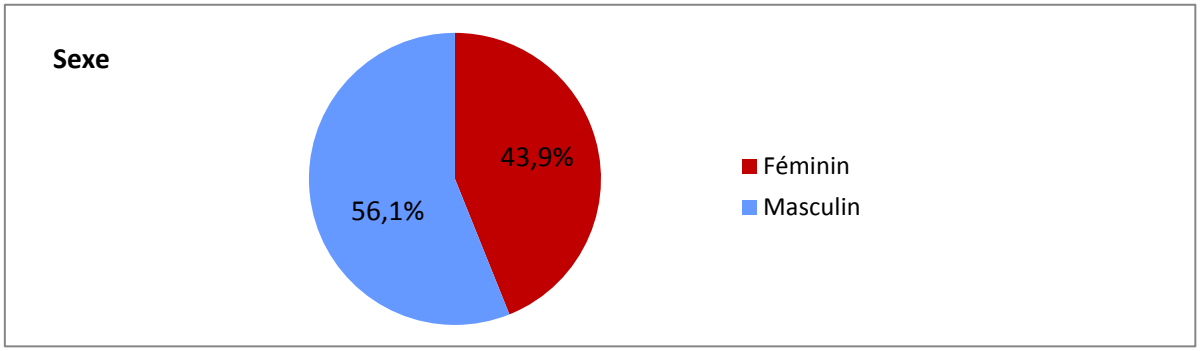
La majorité des médecins ayant répondu a **entre 55 et 65 ans**. Cependant, les tranches d'âge 35 - 45 ans et 45 - 55 ans sont aussi représentées de façon équivalente. Les moins de 35 ans et les plus de 65 ans sont peu représentés.

6.2.1.2 Année d'installation :

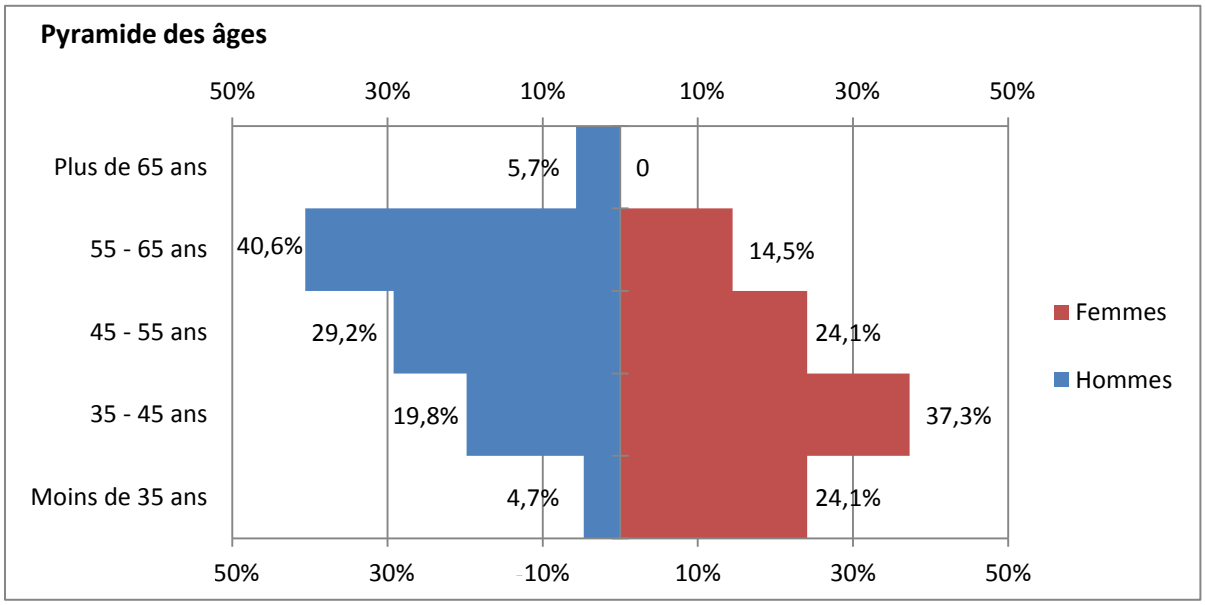


La majorité des médecins ayant répondu s'est installée dans les années 80 et les années 2000.

6.2.1.3 Sexe :



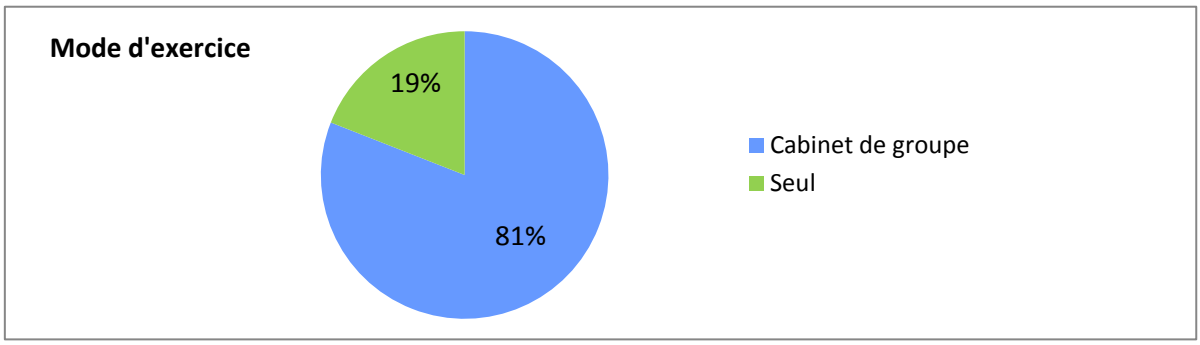
Les **hommes sont plus représentés** que les femmes.



La majorité des hommes a entre 55 et 65 ans (40,6%).

La majorité des femmes a entre 35 et 45 ans (37,3%).

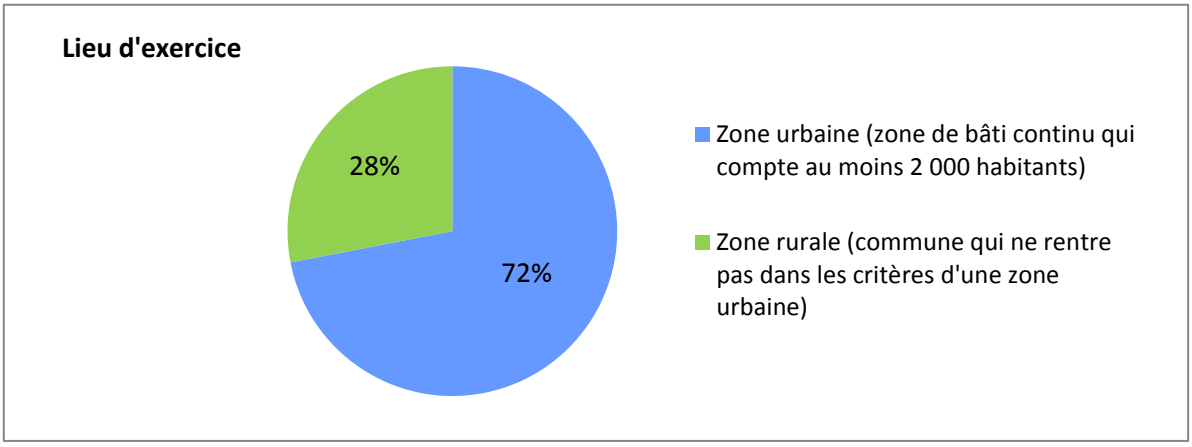
6.2.1.4 Mode d'exercice :



81% des médecins ayant répondu exercent **en cabinet de groupe**.

90,3% des femmes exercent en groupe, contre 73,6% des hommes.

6.2.1.5 Lieu d'exercice :

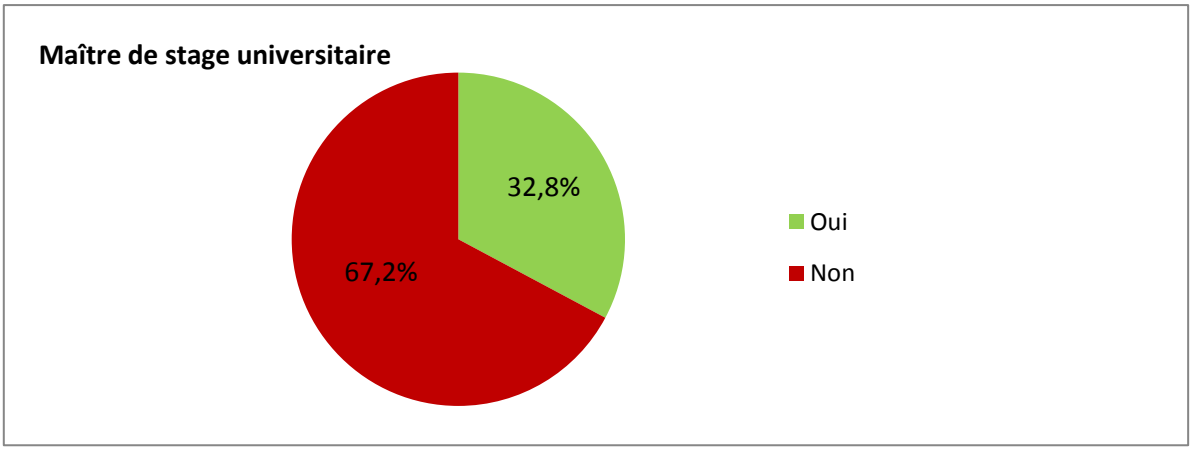


72% des médecins ayant répondu exercent **en zone urbaine**.

Parmi eux, 88,2% exercent en cabinet de groupe. Les hommes y sont majoritaires (56,6%).

En zone rurale, ils sont 62,3% à travailler en cabinet de groupe. Les hommes sont aussi majoritaires (54,7%).

6.2.1.6 Maître de stage universitaire (MSU) :



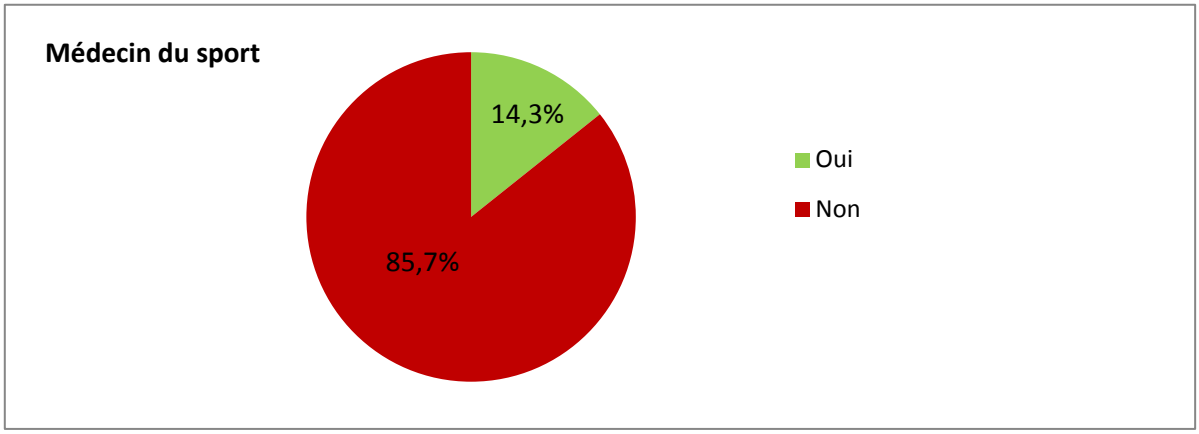
32,8% des médecins ayant répondu **sont maître de stage universitaire (MSU).**

Parmi eux, 36 sont des hommes (69,2%).

8 d'entre eux sont également médecin du sport (12,9%).

La majorité des MSU a entre 55 et 65 ans (37%).

6.2.1.7 Médecin du sport :



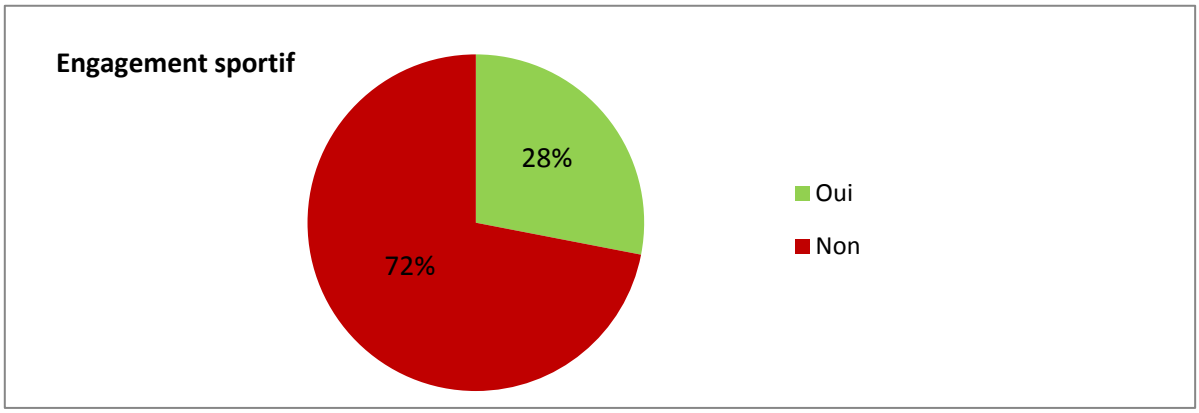
14,3% des médecins ayant répondu sont **titulaires d'un diplôme de médecine du sport**.

Parmi eux, 23 sont des hommes (85,1%).

8 d'entre eux sont également MSU (29,6%).

La majorité des médecins du sport a entre 55 et 65 ans (63%).

6.2.1.8 Engagement personnel ou professionnel dans un cadre sportif :



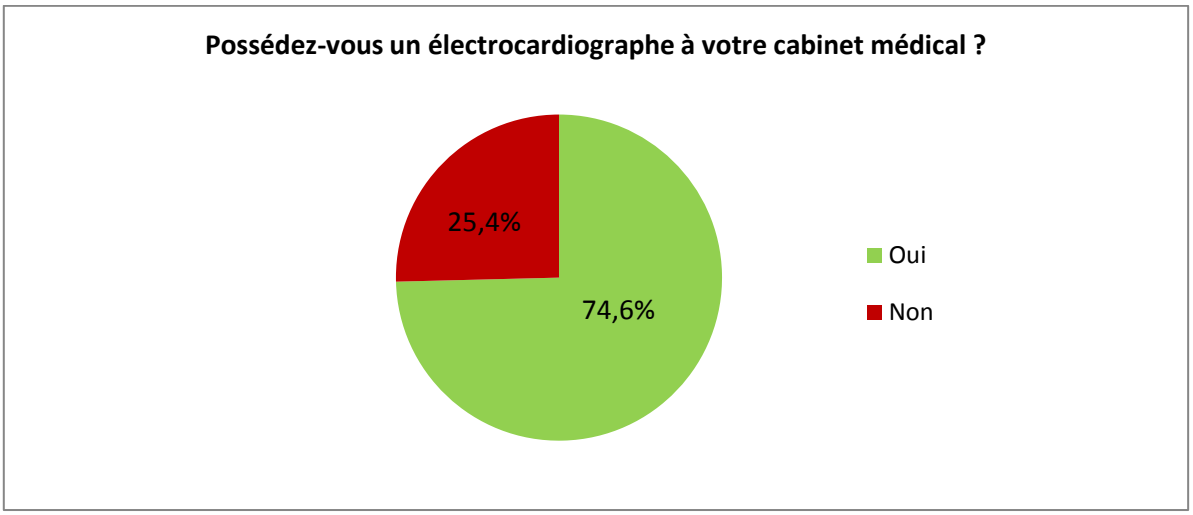
28% des médecins ayant répondu sont **engagés personnellement ou professionnellement dans un cadre sportif**.

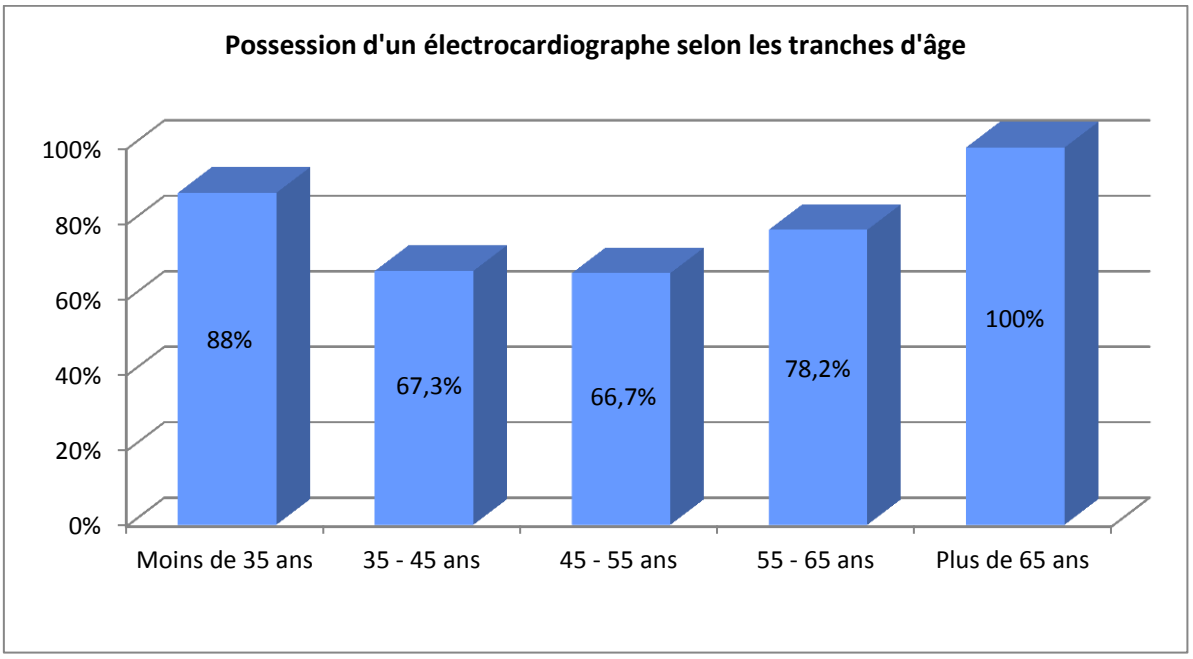
Parmi eux, 39 sont des hommes (73,6%).

12 d'entre eux sont médecins du sport (22,6%) et 23 sont MSU (43,4%).

La majorité d'entre eux a entre 35 et 45 ans (37,7%).

6.2.2 Équipement des cabinets médicaux :





Tableaux représentant la possession d'électrocardiographe selon différents critères :

	Médecins du sport	Non médecins du sport	Total
Électrocardiographe +	20 (**74%**)	121 (**74,7%**)	141
Électrocardiographe -	7 (26%)	41 (25,3%)	48
Total	27 (100%)	162 (100%)	189

	MSU	Non MSU	Total
Électrocardiographe +	50 (**80,6%**)	91 (**71,6%**)	141
Électrocardiographe -	12 (19,4%)	36 (28,4%)	48
Total	62 (100%)	127 (100%)	189

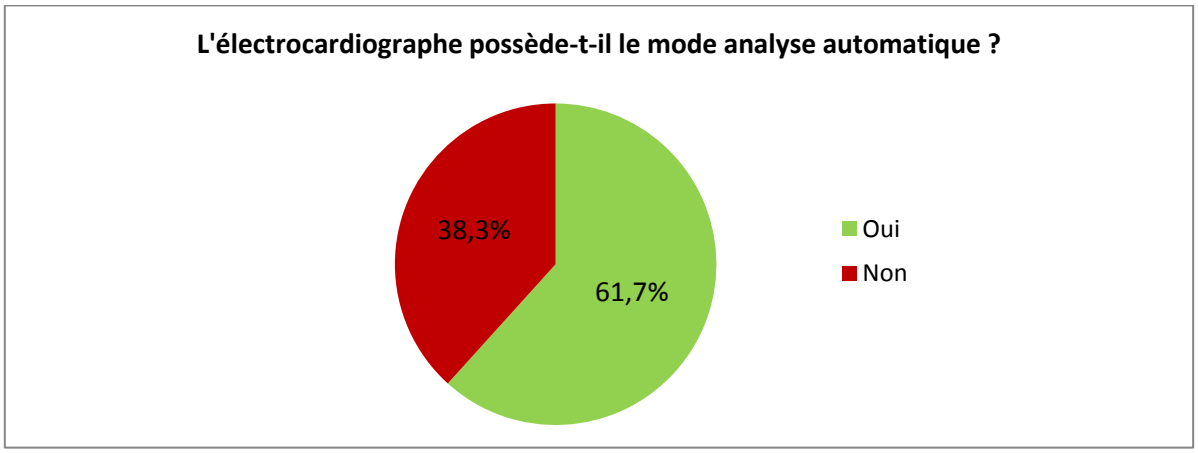
	Hommes	Femmes	Total
Électrocardiographe +	80 (**75,5%**)	61 (**73,5%**)	141
Électrocardiographe -	26 (24,5%)	22 (26,5%)	48
Total	106 (100%)	83 (100%)	189

	Seul	Groupe	Total
Électrocardiographe +	21 (**58,3%**)	120 (**90,2%**)	141
Électrocardiographe -	15 (41,7%)	33 (9,8%)	48
Total	36 (100%)	153 (100%)	189

	Zone rurale	Zone Urbaine	Total
Électrocardiographe +	45 (**84,9%**)	96 (**70,6%**)	141
Électrocardiographe -	8 (15,1%)	40 (29,4%)	48
Total	53 (100%)	136 (100%)	189

	Engagement sportif	Pas d'engagement	Total
Électrocardiographe +	41 (**77,4%**)	100 (**73,5%**)	141
Électrocardiographe -	12 (22,6%)	36 (26,5%)	48
Total	53 (100%)	136 (100%)	189

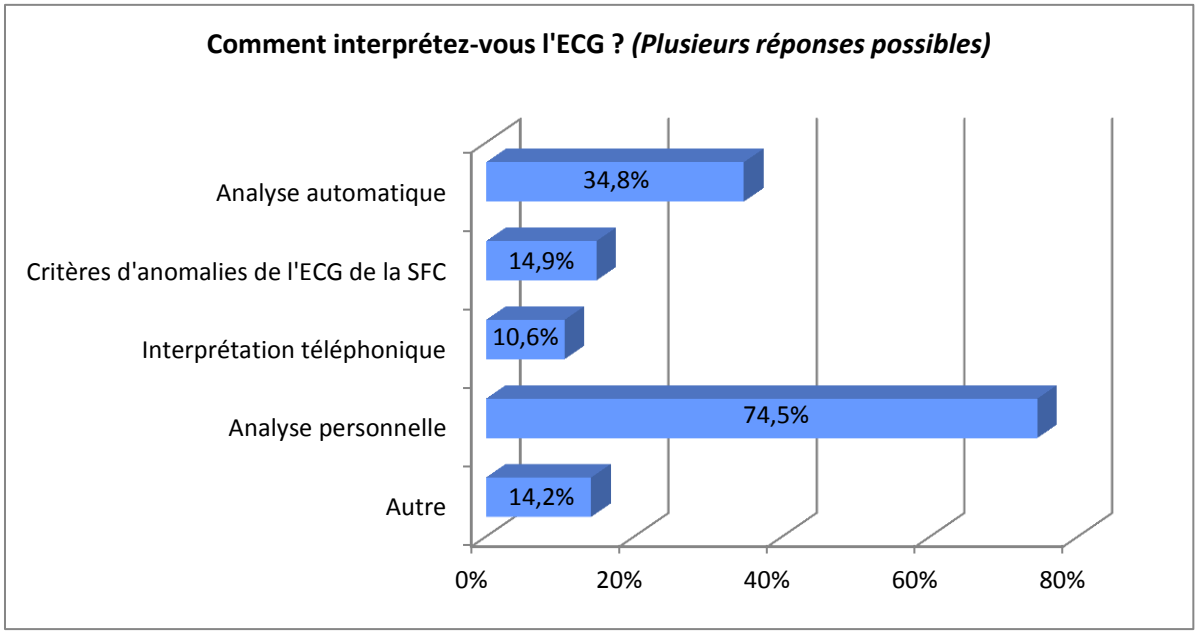
6.2.2.1 A propos des 141 médecins possédant un électrocardiographe :



61,7% d'entre eux utilisent un électrocardiographe à **analyse automatique**.

Concernant les médecins du sport, ils sont 70%.

Concernant les MSU, ils sont 64%.



14,2% précisent d'autres méthodes :

- Appareil non utilisé (3 médecins)
- « Réponse 1 et 2 » c'est-à-dire analyse automatique et personnelle (2 médecins)
- Avis de l'associé (1 médecin)
- Fax au cardiologue correspondant (9 médecins) soit 6,4%
- Analyse personnelle (1 médecin)
- Formation personnelle (1 médecin)
- Méthode « FRAHI » (Fréquence, Rythme, Axe, Hypertrophie, Ischémie) (1 médecin)
- « sans règle et sans manuel » (1 médecin)
- « je viens de l'acquérir » (1 médecin)

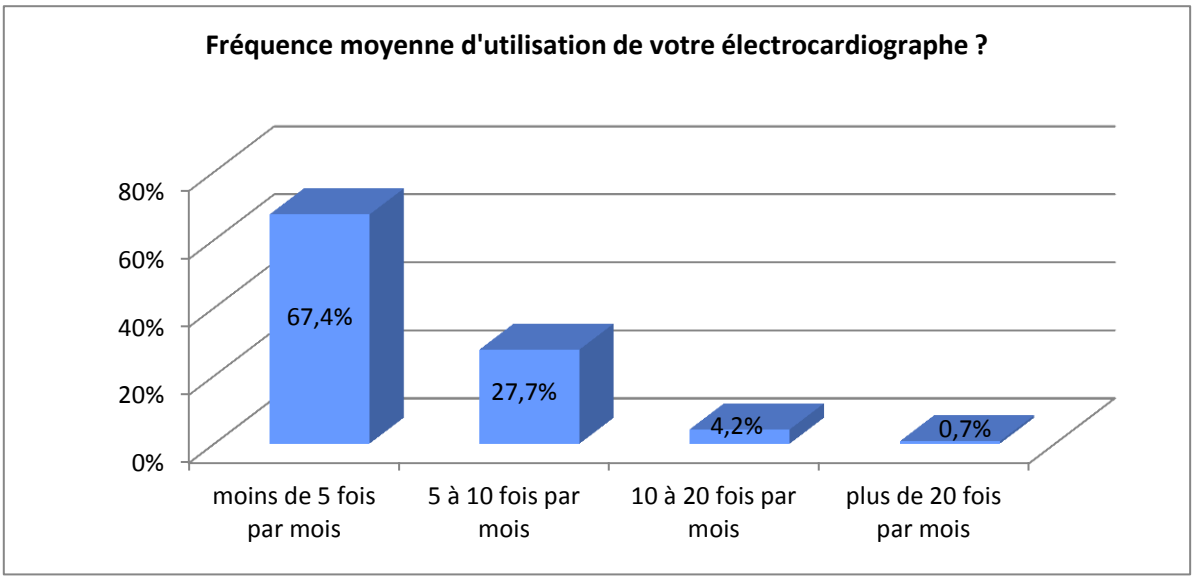
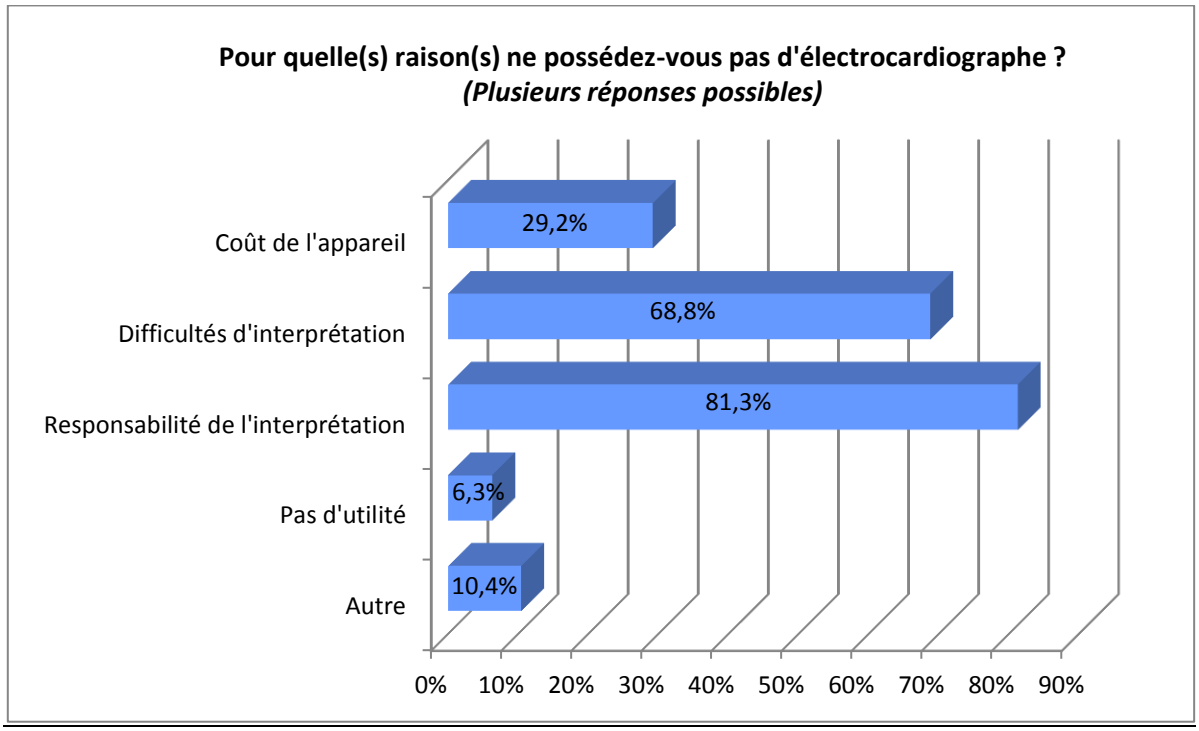


Tableau représentant la fréquence moyenne d'utilisation de l'électrocardiographe selon le diplôme de médecine du sport :

	Médecins du sport	Non médecins du sport	Total
< 5 fois par mois	9 (45%)	86 (71,1%)	95
5-10 fois par mois	8 (40%)	31 (25,6%)	39
10 à 20 fois par mois	2 (10%)	4 (3,3%)	6
> 20 fois par mois	1 (5%)	0	1
Total	20 (100%)	121 (100%)	141

45% des médecins du sport (MS) s'en servent moins de 5 fois par mois contre 71,1% des non diplômés en médecine du sport.
40% des MS l'utilisent entre 5 et 10 fois par mois contre 25,6% des non MS.
15% des MS s'en servent plus de 10 fois par mois contre 3,3% des non MS.

6.2.2.2 A propos des 48 médecins ne possédant pas d'électrocardiographe :

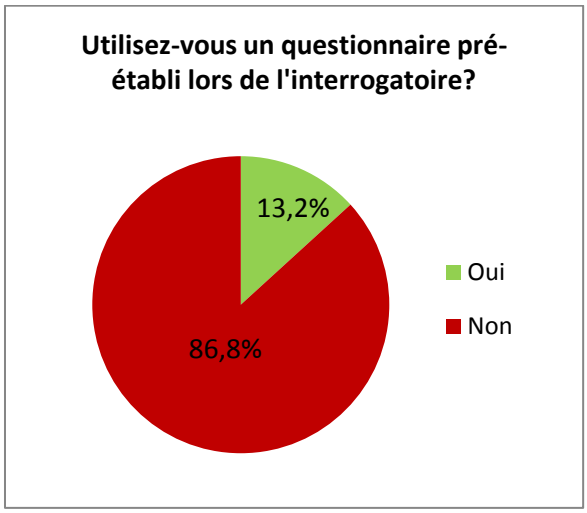


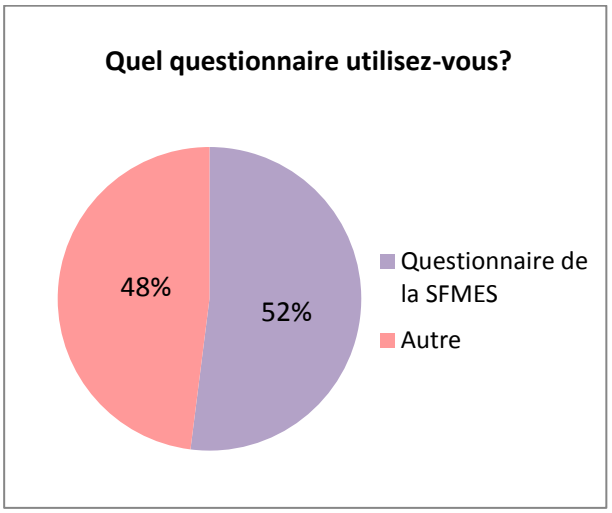
10,4% des médecins soulèvent d'autres causes :

- problème de faisabilité (1 médecin)
- appareil non fonctionnel (1 médecin)
- appareil neuf n'ayant pas encore été utilisé (1 médecin)
- utilisation et interprétation chronophages (2 médecins)
- rôle des cardiologues (1 médecin)

6.2.3 La pratique du médecin au cours de la VNCI :

6.2.3.1 Interrogatoire :





13,2% utilisent un **questionnaire préétabli**.

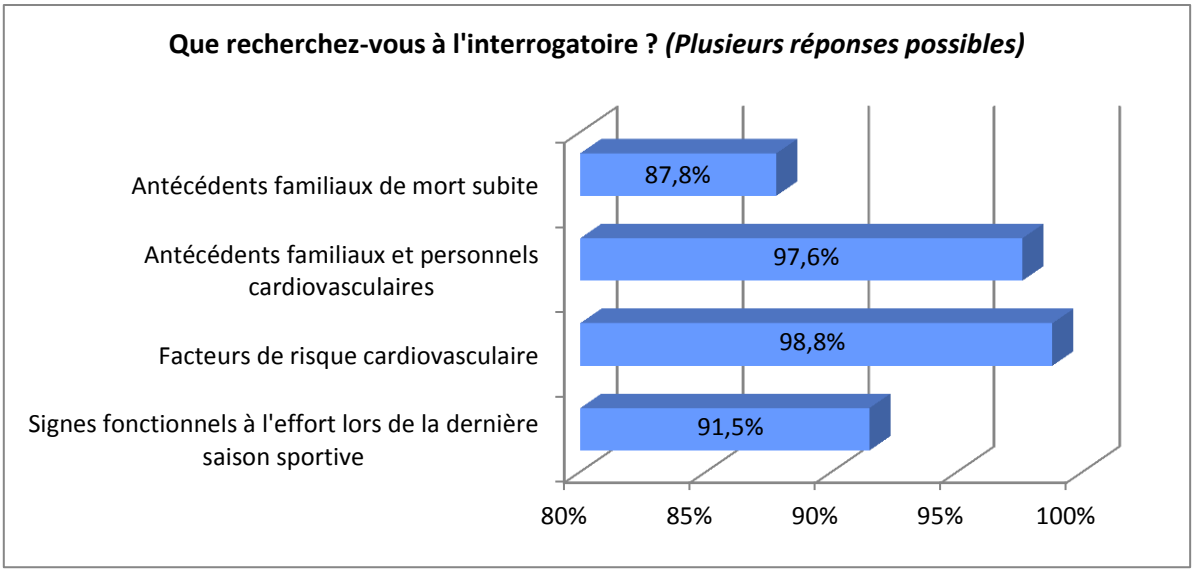
Pour la moitié il s'agit du questionnaire mis à disposition par la Société Française de Médecine de l'Exercice et du Sport.

Pour l'autre moitié, les médecins nous précisent :

- questionnaire personnel (6 médecins)
- questionnaire réalisé en FMC ou groupe de pairs (4 médecins)
- fiche type « logiciel métier » (1 médecin)
- questionnaire de la FFESSM (Fédération Française d'Études et de Sports Sous-Marins) (1 médecin)

Parmi les médecins du sport, seulement 4 d'entre eux soit 14,8% utilisent un questionnaire préétabli, contre 13% des non diplômés en médecine du sport. Ces médecins du sport citent :

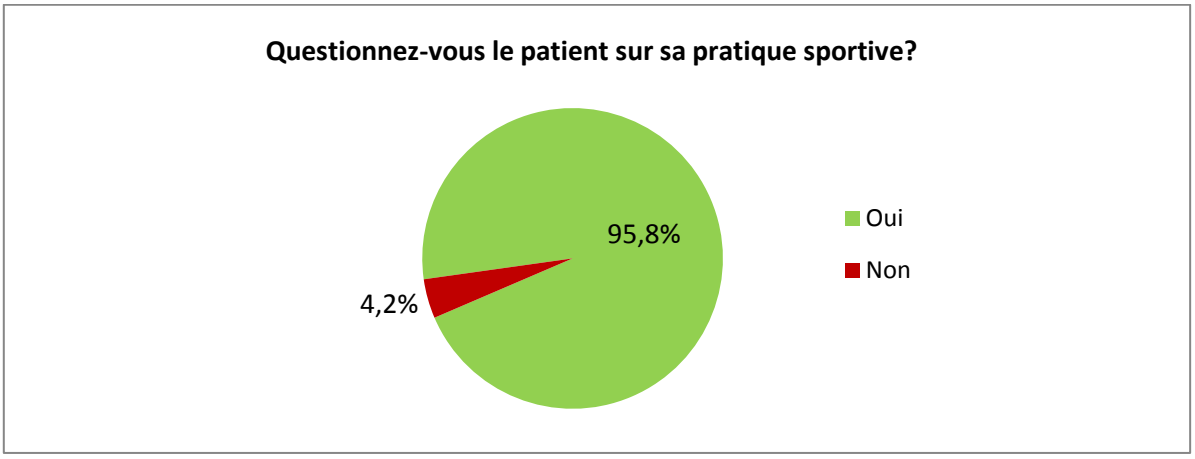
- questionnaire personnel (1 médecin),
- questionnaire de la SFMES (2 médecins)
- questionnaire de la FFESSM (1 médecin).



Pour ceux n'utilisant pas de questionnaire type, ils recherchent à l'interrogatoire les différents critères cardiovasculaires dans plus de 87,8% des cas. Le critère « antécédents familiaux de mort subite » est le moins cité (87,8%).

74,1% des médecins du sport recherchent tous ces critères contre 69,8% des non diplômés en médecine du sport.

La proportion est identique chez les MSU et non MSU avec respectivement 71% et 70,1%.

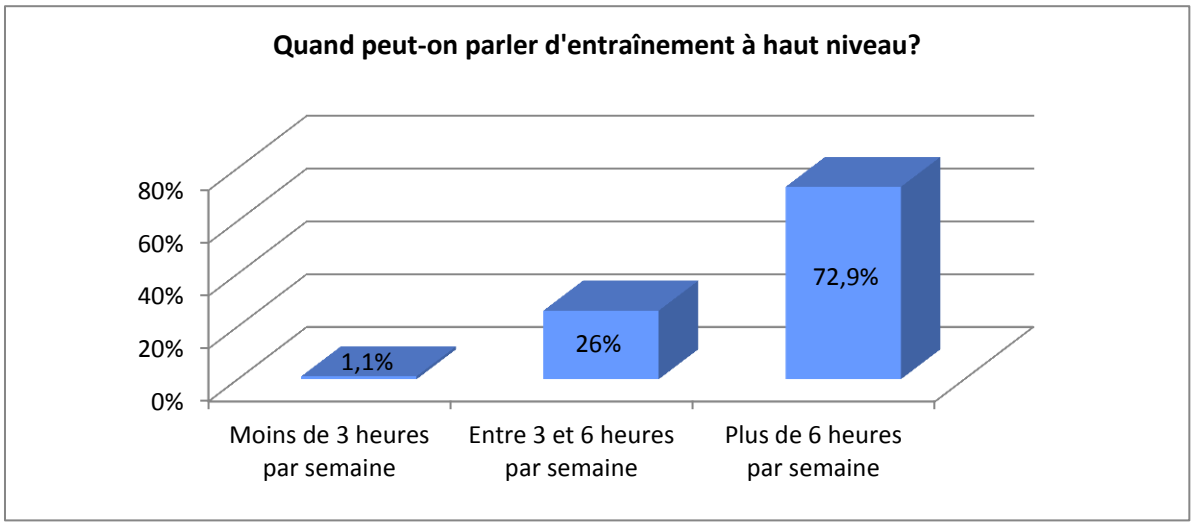


Concernant l'entraînement du patient, ils sont **95,8%** à le **questionner sur sa pratique sportive**.

100% des médecins du sport le font (contre 95% des non diplômés en médecine du sport).

93,5% des MSU y pensent contre 96,9% des non MSU.

98,1% des médecins engagés dans un cadre sportif le font contre 94,9% des non engagés.



L'entraînement est considéré de **haut niveau pour un entraînement hebdomadaire supérieur à 6 heures** pour **72,9%** des médecins, entre 3 et 6 heures hebdomadaires pour 26% d'entre eux, et inférieur à 3 heures par semaine pour 1,1% des répondants.

Tableaux représentant la notion de haut niveau d'entraînement sportif selon différents critères, parmi les médecins questionnant le patient sur sa pratique sportive :

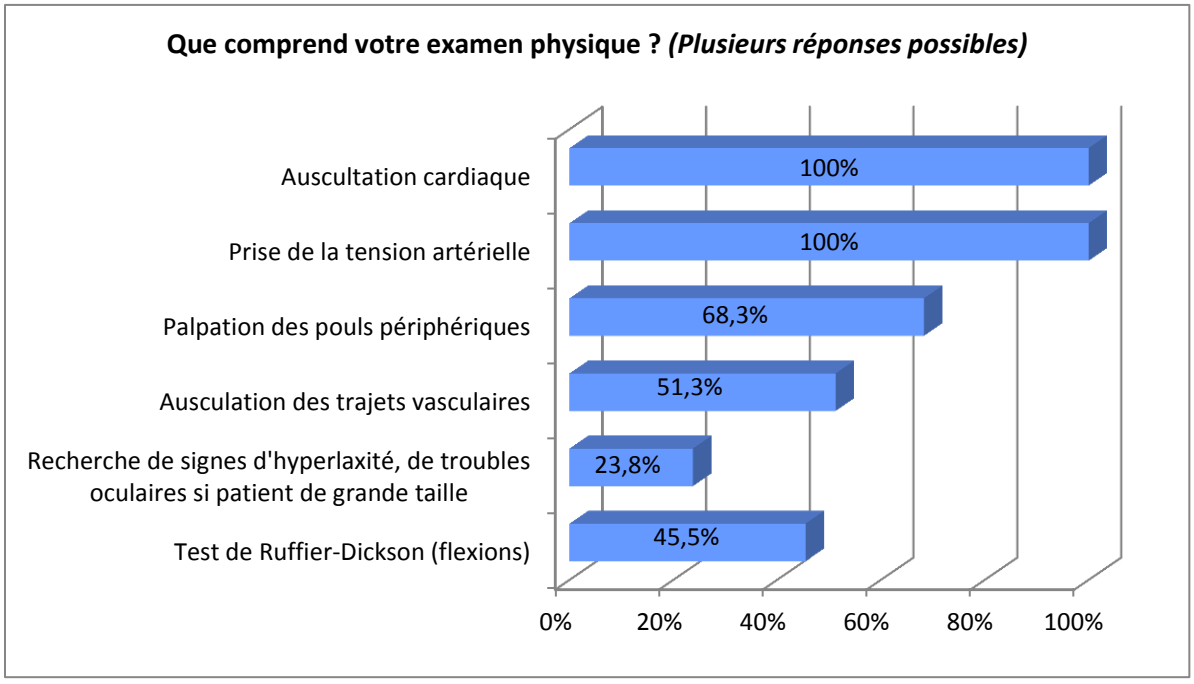
	Médecins du sport	Non médecins du sport	Total
< 3 heures	0	2 (1,3%)	2
Entre 3 et 6 heures	3 (11,1%)	44 (28,6%)	47
> 6 heures	24 (**88,9%**)	108 (**70,1%**)	132
Total	27 (100%)	154 (100%)	181

	MSU	Non MSU	Total
< 3 heures	0	2 (1,7%)	2
Entre 3 et 6 heures	14 (24,1%)	33 (26,8%)	47
> 6 heures	44 (**75,9%**)	88 (**71,5%**)	132
Total	58 (100%)	123 (100%)	181

	Engagement sportif	Pas d'engagement	Total
< 3 heures	2 (3,8%)	0	2
Entre 3 et 6 heures	7 (13,5%)	40 (31%)	47
> 6 heures	43 (**82,7%**)	89 (**69%**)	132
Total	52 (100%)	129 (100%)	181

6.2.3.2 Examen physique :

100% des médecins interrogés réalisent un **examen clinique cardiovasculaire**.



Si l'auscultation cardiaque et la prise de tension artérielle sont réalisées systématiquement, 68,3% des médecins palpent les pouls périphériques et 51,3% auscultent les trajets vasculaires.

5,3% des médecins réalisent les 5 premiers critères proposés (c'est-à-dire sans le test de Ruffier-Dickson). Parmi eux, 30% sont médecins du sports, 30% sont MSU, 50% sont engagés dans un cadre sportif, 90% connaissent les recommandations de la SFC, 60% sont des hommes.

6,9% des répondants réalisent les 6 critères proposés.

Par ailleurs, **23,8%** recherchent des **signes pouvant évoquer une maladie de Marfan**.

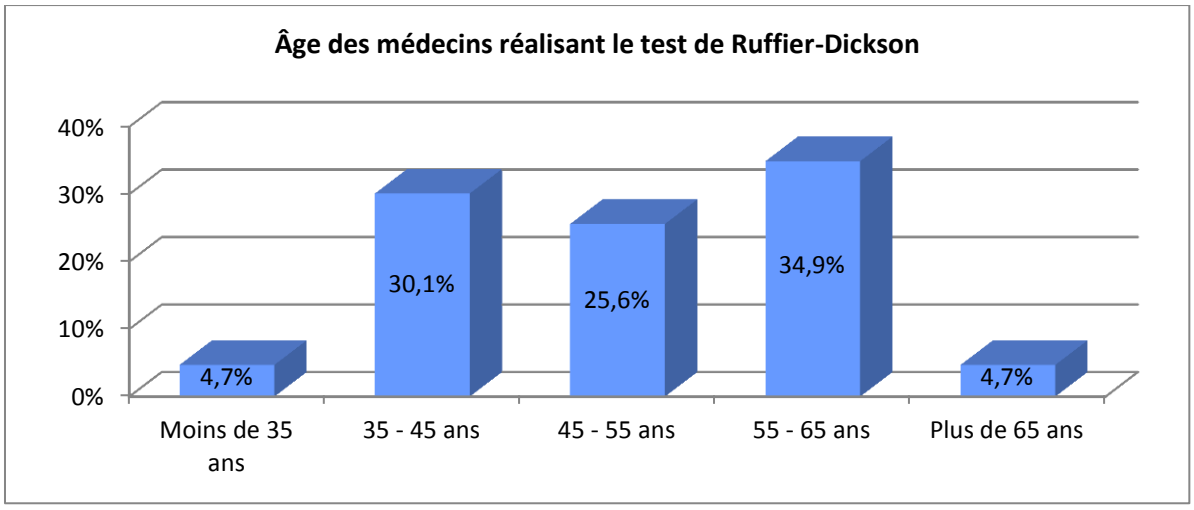
Tableaux représentant la recherche des signes de maladie Marfan selon différents critères :

	Médecins du sport	Non médecins du sport	Total
Marfan +	10 (**37%**)	35 (**21,6%**)	45
Marfan -	17 (63%)	127 (78,4%)	144
Total	27 (100%)	162 (100%)	189

	MSU	Non MSU	Total
Marfan +	17 (**27,4%**)	28 (**22%**)	45
Marfan -	45 (72,6%)	99 (78%)	144
Total	62 (100%)	127 (100%)	189

	Engagement sportif	Pas d'engagement	Total
Marfan +	20 (**37,7%**)	25 (**18,4%**)	45
Marfan -	33 (62,3%)	111 (81,6%)	144
Total	53 (100%)	136 (100%)	189

Le **test de Ruffier-Dickson** est pratiqué par presque la moitié des répondants (**45,5%**).



Ce sont les **55 - 65 ans qui l'utilisent le plus**.
Ceux qui l'utilisent le moins sont les moins de 35 ans et les plus de 65 ans.

Tableaux représentant la réalisation du test de Ruffier-Dickson selon différents critères :

	Médecins du sport	Non médecins du sport	Total
Ruffier +	11 (**40,7%**)	75 (**46,3%**)	86
Ruffier -	16 (59,3%)	87 (53,7%)	103
Total	27 (100%)	162 (100%)	189

	MSU	Non MSU	Total
Ruffier +	24 (**38,7%**)	62 (**48,8%**)	86
Ruffier -	38 (61,3%)	65 (51,2%)	103
Total	62 (100%)	127 (100%)	189

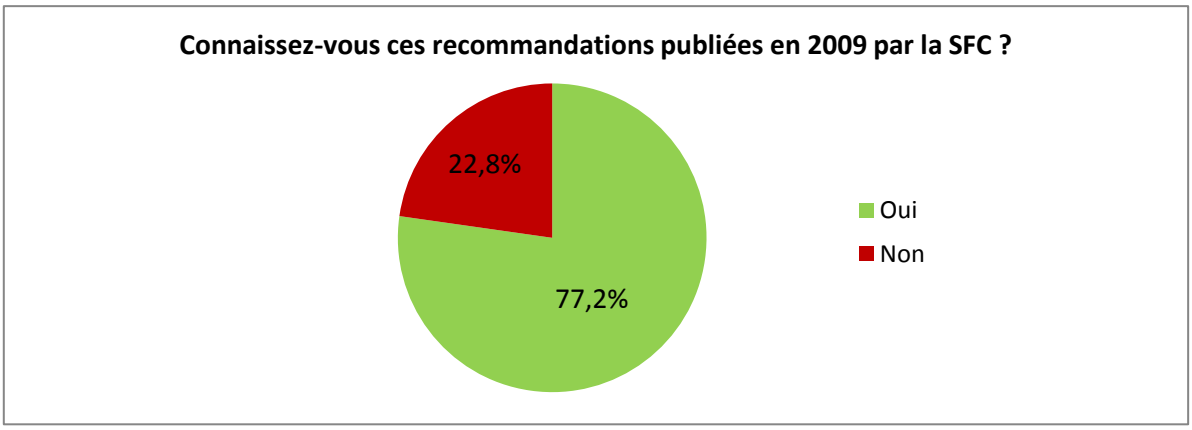
	Engagement sportif	Pas d'engagement	Total
Ruffier +	25 (**47,2%**)	61 (**44,9%**)	86
Ruffier -	28 (52,8%)	75 (55,1%)	103
Total	53 (100%)	136 (100%)	189

	< 35 ans	35 – 45 ans	45 – 55 ans	55 – 65 ans	> 65 ans	Total
Ruffier +	4 (**16%**)	26 (**50%**)	22 (**43,1%**)	30 (**54,5%**)	4 (**66,7%**)	86
Ruffier -	21 (84%)	26 (50%)	29 (56,9%)	25 (45,5%)	2 (33,3%)	103
Total	25 (100%)	52 (100%)	51 (100%)	55 (100%)	6 (100%)	189

	Electrocardiographe+	Electrocardiographe -	Total
Ruffier +	57 (**40,4%**)	29 (**60,4%**)	86
Ruffier -	84 (59,6%)	19 (39,6%)	103
Total	141 (100%)	48 (100%)	189

	Recommandations +	Recommandations -	Total
Ruffier +	63 (**43,2%**)	23 (**53,5%**)	86
Ruffier -	83 (56,8%)	20 (46,5%)	103
Total	146 (100%)	43 (100%)	189

6.2.4 Les recommandations de la SFC :



77,2% des médecins interrogés **connaissent les recommandations** de la SFC publiées en 2009.

Tableaux représentant la connaissance de ces recommandations selon différents critères :

	Hommes	Femmes	Total
Recommandations +	84 (**79,2%**)	62 (**74,7%**)	146
Recommandations -	22 (20,8%)	21 (25,3%)	43
Total	106 (100%)	83 (100%)	189

	Médecins du sport	Non médecins du sport	Total
Recommandations +	19 (**70,4%**)	127 (**78,4%**)	146
Recommandations -	8 (29,6%)	35 (21,6%)	43
Total	27 (100%)	162 (100%)	189

	MSU	Non MSU	Total
Recommandations +	50 (**80,6%**)	96 (**75,6%**)	146
Recommandations -	12 (19,4%)	31(24,4%)	43
Total	62 (100%)	127 (100%)	189

	Électrocardiographe +	Électrocardiographe -	Total
Recommandations +	116 (**82,3%**)	30 (**62,5%**)	146
Recommandations -	25 (17,7%)	18 (37,5%)	43
Total	141 (100%)	48 (100%)	189

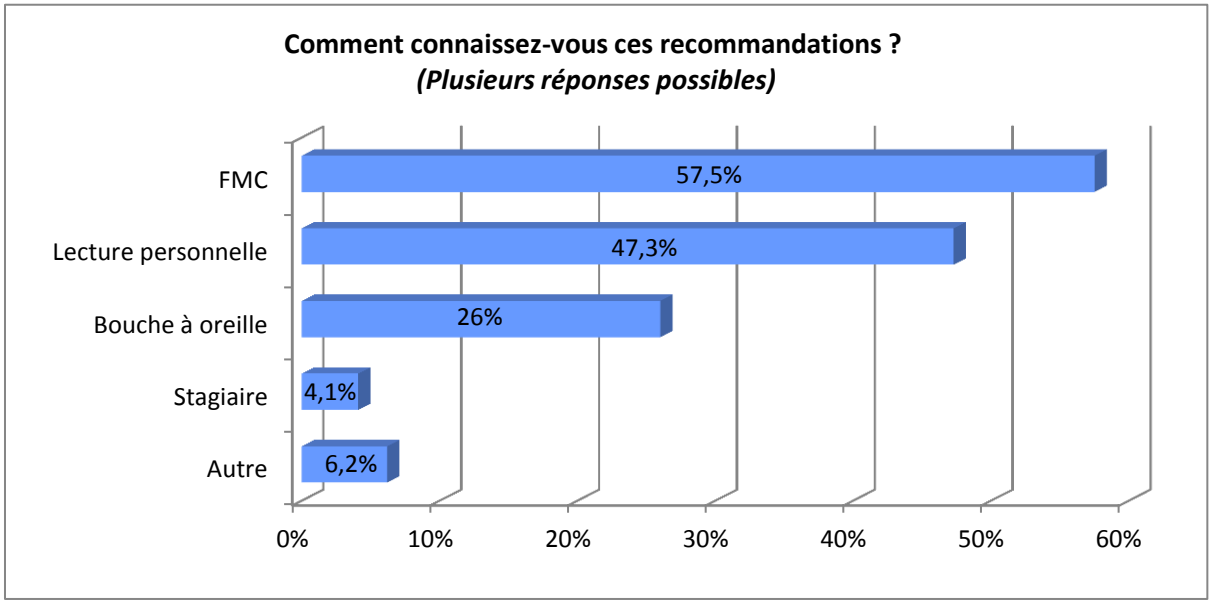
	Seul	Groupe	Total
Recommandations +	23 (**63,9%**)	123 (**80,4%**)	146
Recommandations -	13 (36,1%)	30 (19,6%)	43
Total	36 (100%)	153 (100%)	189

	Zone rurale	Zone urbaine	Total
Recommandations +	42 (**79,2%**)	104 (**76,4%**)	146
Recommandations -	11 (20,8%)	32 (23,6%)	43
Total	53 (100%)	136 (100%)	189

	< 35 ans	35 – 45 ans	45 – 55 ans	55 – 65 ans	> 65 ans	Total
Recommandations +	19 (**76%**)	45 (**86,5%**)	37 (**72,5%**)	40 (**72,7%**)	5 (**83,3%**)	146
Recommandations -	6 (24%)	7 (13,5%)	14 (27,5%)	15 (27,3%)	1 (16,7%)	43
Total	25 (100%)	52 (100%)	51 (100%)	55 (100%)	6 (100%)	189

	Engagement sportif	Pas d'engagement	Total
Recommandations +	43 (**81,1%**)	103 (**75,7%**)	146
Recommandations -	10 (18,9%)	33 (24,3%)	43
Total	53 (100%)	136 (100%)	189

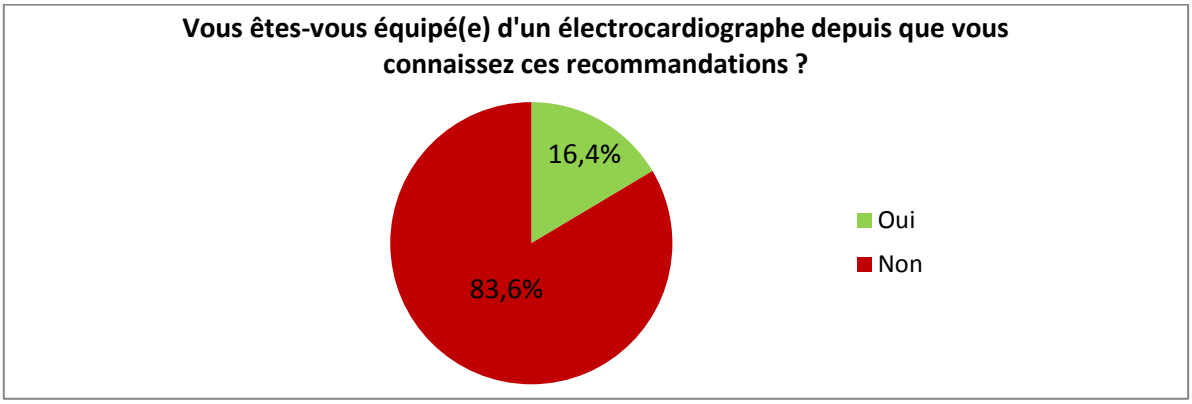
Les questions suivantes concernent les 146 médecins qui connaissent les recommandations.



6,2% des médecins précisent d'autres sources :

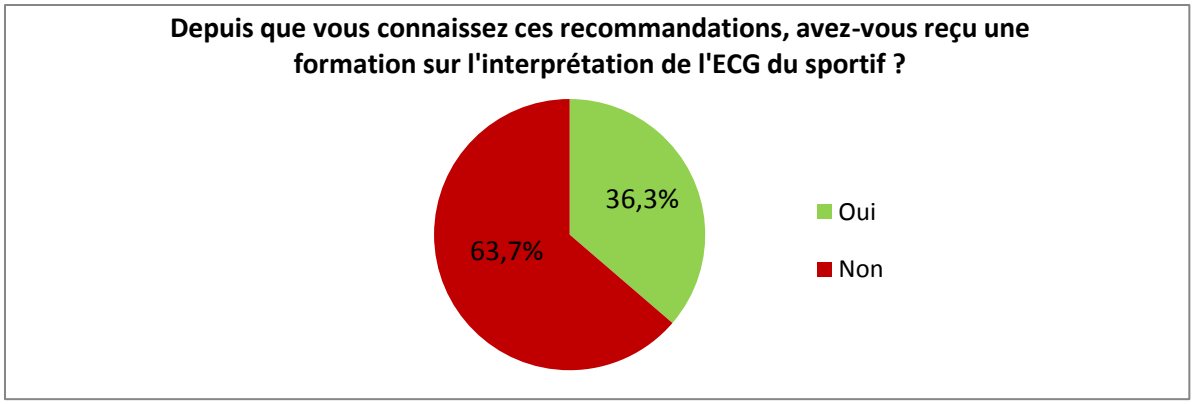
- capacité de médecine du sport (2 médecins)
- conjoint médecin du sport (1 médecin)
- indiquées sur les licences de certains sports (1 médecin)
- groupe de pairs (5 médecins)

5 médecins MSU (soit 10%) citent leur stagiaire comme source d'information.



Parmi les **16,4%** des médecins s'étant **équipés d'un électrocardiographe depuis** qu'ils connaissent ces recommandations :

- 54,2% sont des hommes
- 1 tiers sont âgés entre 35 et 45 ans
- 79,2% sont non diplômés en médecine du sport
- 83,3% sont non MSU
- 83,3% exercent en groupe
- 83,3% sont installés en zone urbaine
- 75% ne sont pas engagés dans un cadre sportif.



Tableaux représentant la formation reçue par les médecins depuis qu'ils connaissent les recommandations, selon différents critères :

	Hommes	Femmes	Total
Formation +	36 (**42,9%**)	17 (**27,4%**)	53
Formation -	48 (57,1%)	45 (72,6%)	93
Total	43 (100%)	103 (100%)	146

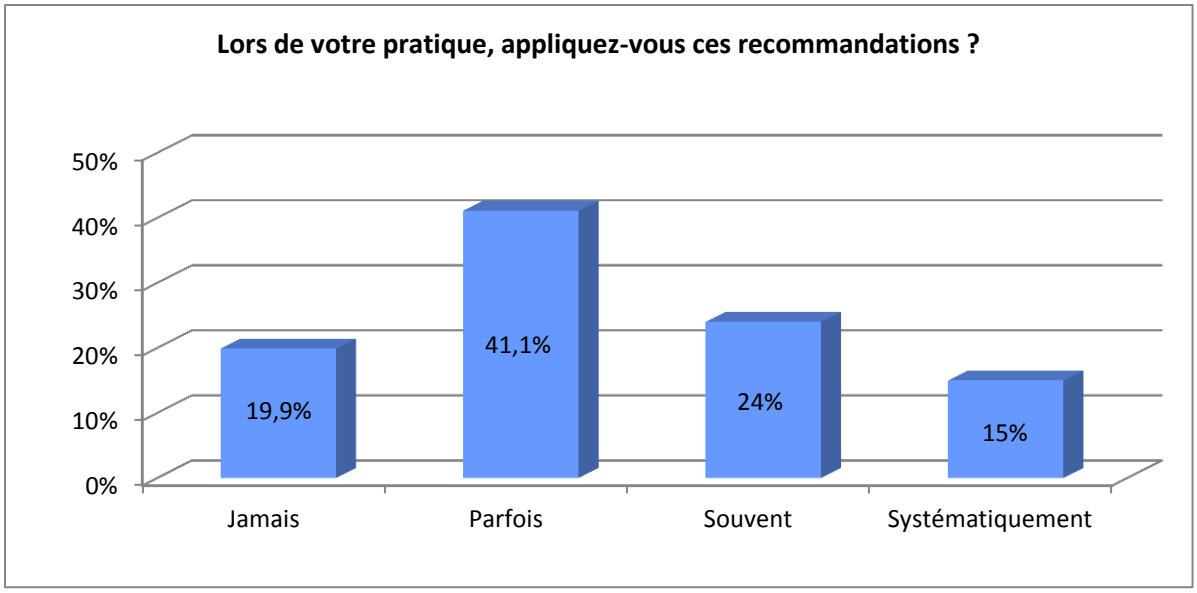
	<35 ans	35-45 ans	45-55 ans	55-65 ans	>65 ans	Total
Formation +	3 (**15,8%**)	15 (**33,3%**)	16 (**43,2%**)	18 (**45%**)	1 (**20%**)	53
Formation -	16 (84,2%)	30 (66,7%)	21 (56,8%)	22 (55%)	4 (80%)	93
Total	19 (100%)	45 (100%)	37 (100%)	40 (100%)	5 (100%)	146

	Médecins du sport	Non médecins du sport	Total
Formation +	13 (**68,4%**)	40 (**31,5%**)	53
Formation -	6 (31,6%)	87 (68,5%)	93
Total	19 (100%)	127 (100%)	146

	MSU	Non MSU	Total
Formation +	16 (**32%**)	37 (**38,5%**)	53
Formation -	34 (68%)	59 (61,5%)	93
Total	50 (100%)	96 (100%)	146

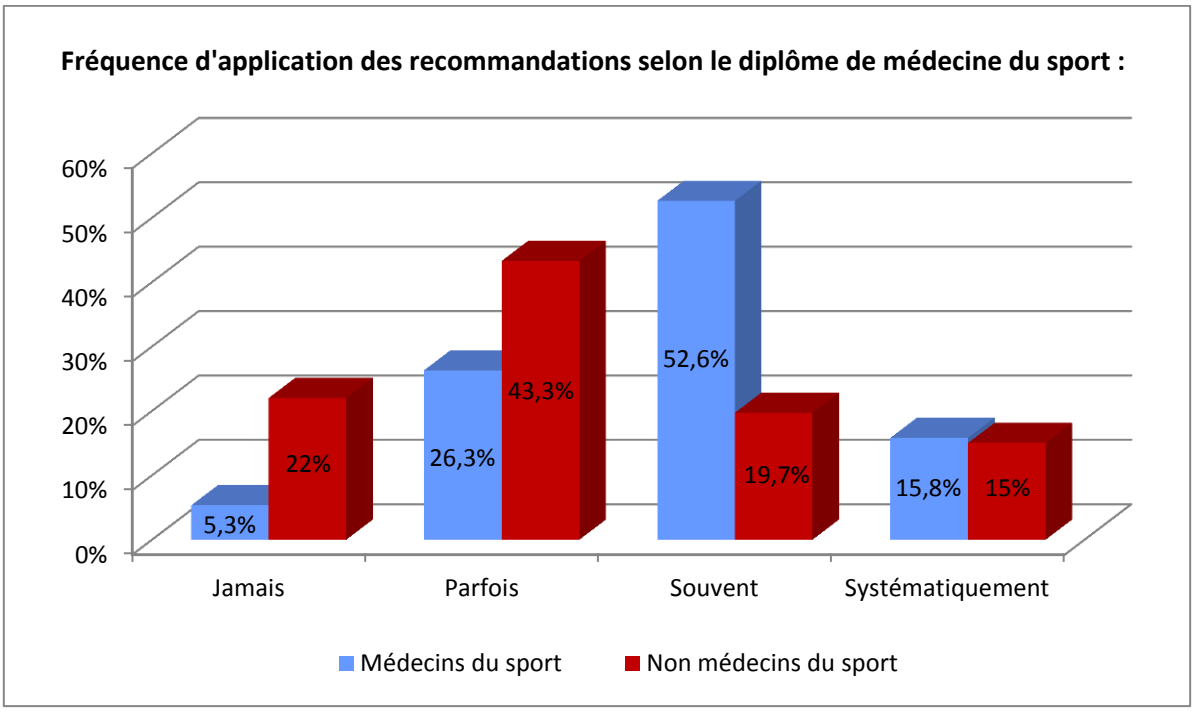
	Engagement sportif	Pas d'engagement	Total
Formation +	18 (**41,9%**)	35 (**34%**)	53
Formation -	25 (58,1%)	68 (66%)	93
Total	43 (100%)	103 (100%)	146

	Electrocardiographe +	Electrocardiographe -	Total
Formation +	48 (**41,4%**)	5 (**16,7%**)	53
Formation -	68 (58,6%)	25 (83,3%)	93
Total	116 (100%)	30 (100%)	146

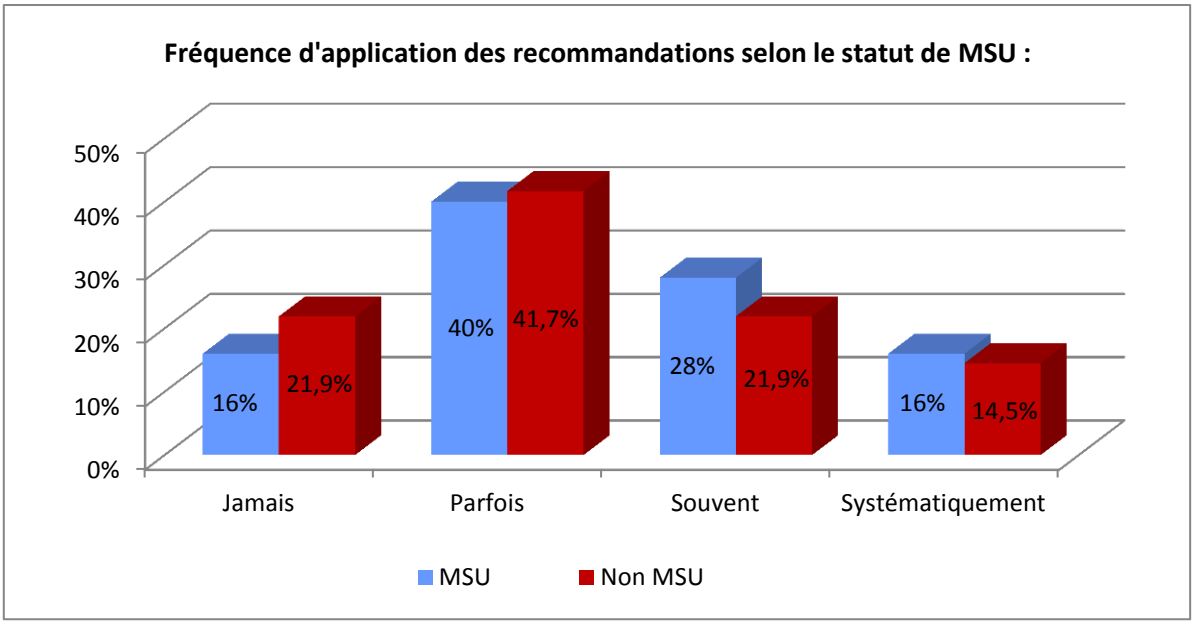


19,9% n'appliquent **jamais** ces recommandations.

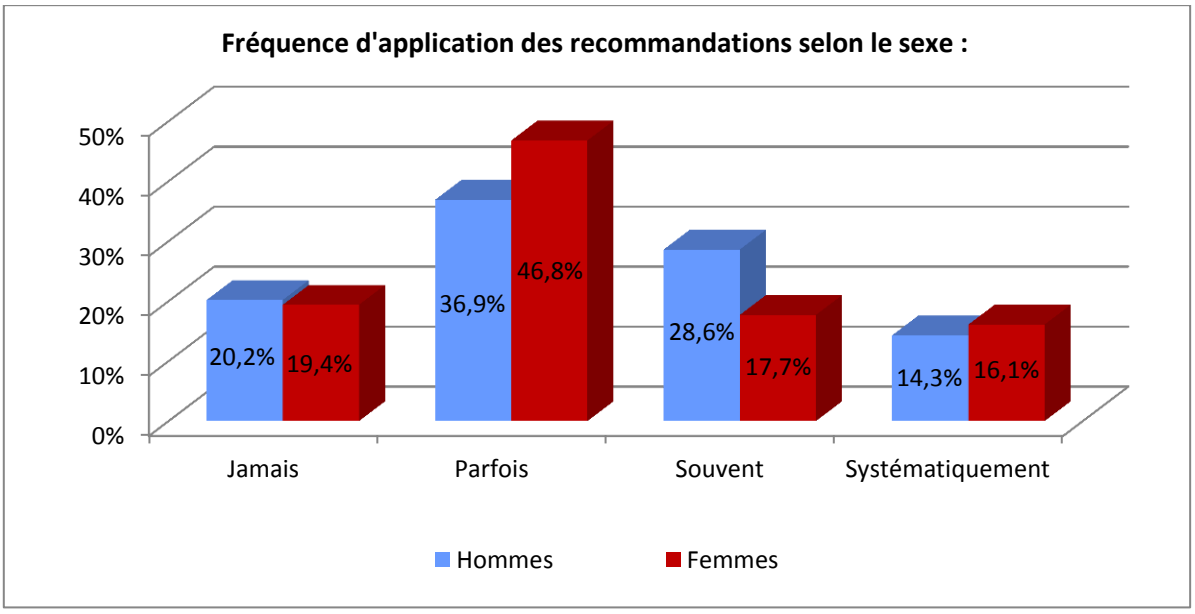
15% les appliquent **systématiquement.**



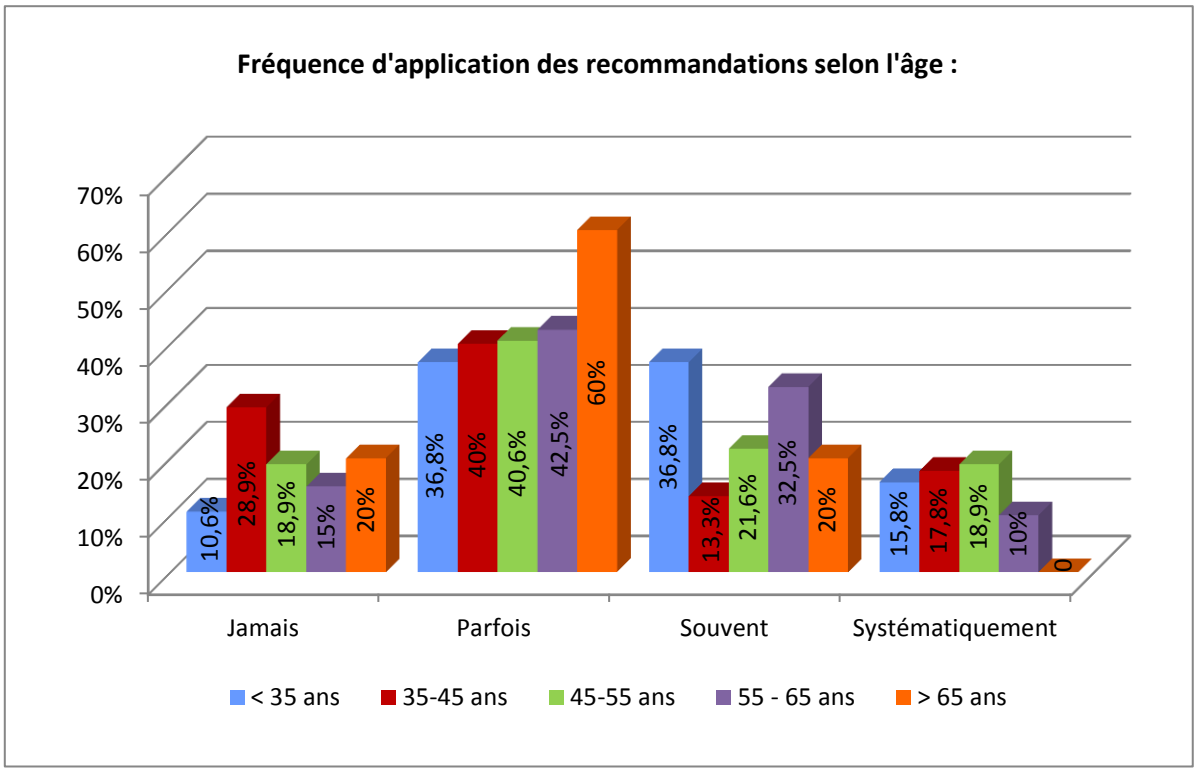
68,4% des médecins du sport les appliquent **souvent ou systématiquement** (52,6%+15,8%), contre **34,4%** des non diplômés en médecine du sport (19,7%+15%).



44% des MSU les appliquent **souvent ou systématiquement** (28%+16%), contre **36,4%** des non MSU (21,9%+14,5%).

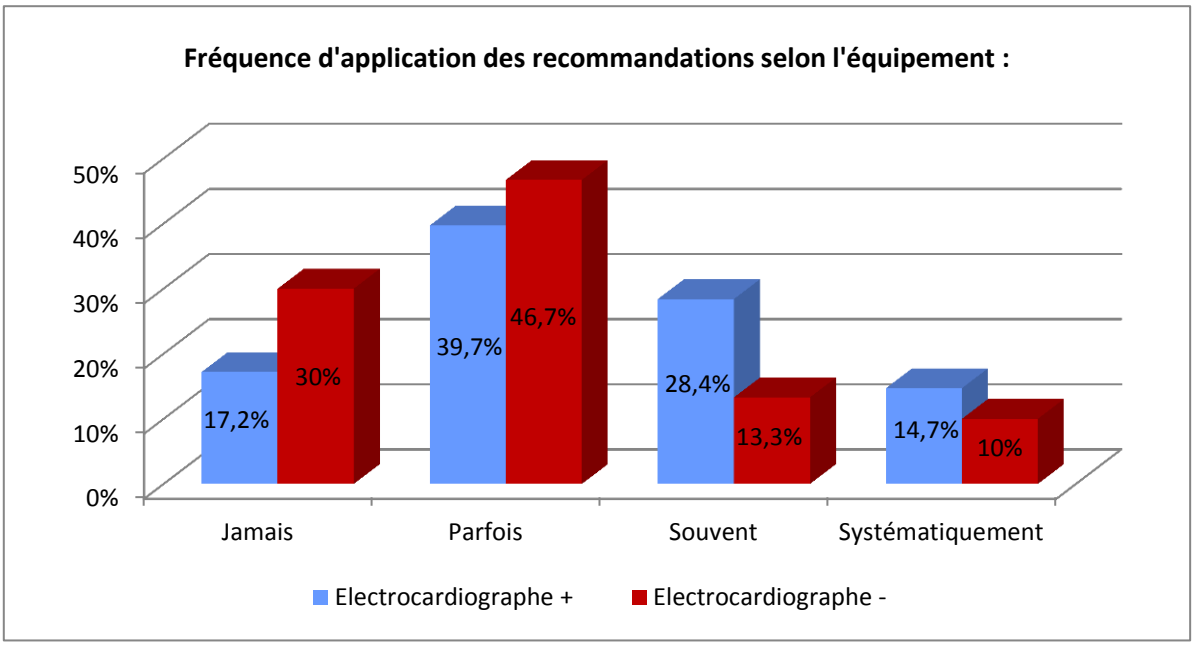


42,9% des hommes les appliquent **souvent ou systématiquement** (28,6%+14,3%), contre **33,8%** des femmes (17,7%+16,1%).

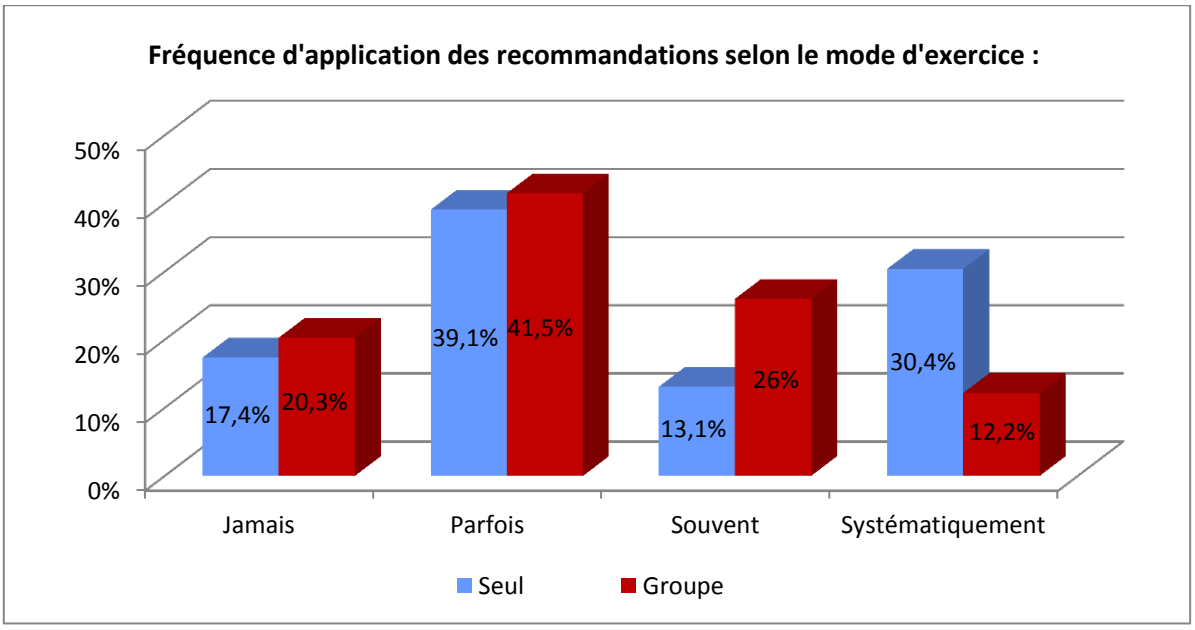


Pour chaque tranche d'âge, la répartition des médecins qui les appliquent **souvent ou systématiquement** est la suivante :

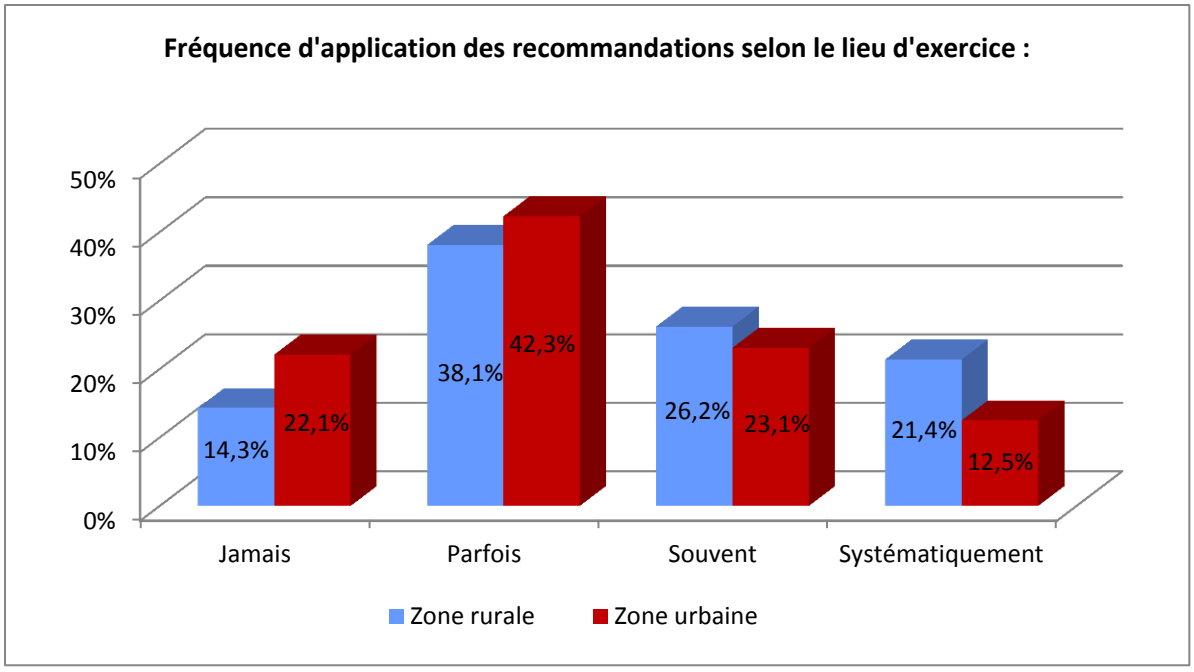
- 52,6% des moins de 35 ans (36,8%+15,8%)
- 31,1% des 35-45 ans (13,3%+17,8%)
- 40,5% des 45-55 ans (21,6%+18,9%)
- 42,5% des 55-65 ans (32,5%+10%)
- 20% des plus de 65 ans (20%+0%)



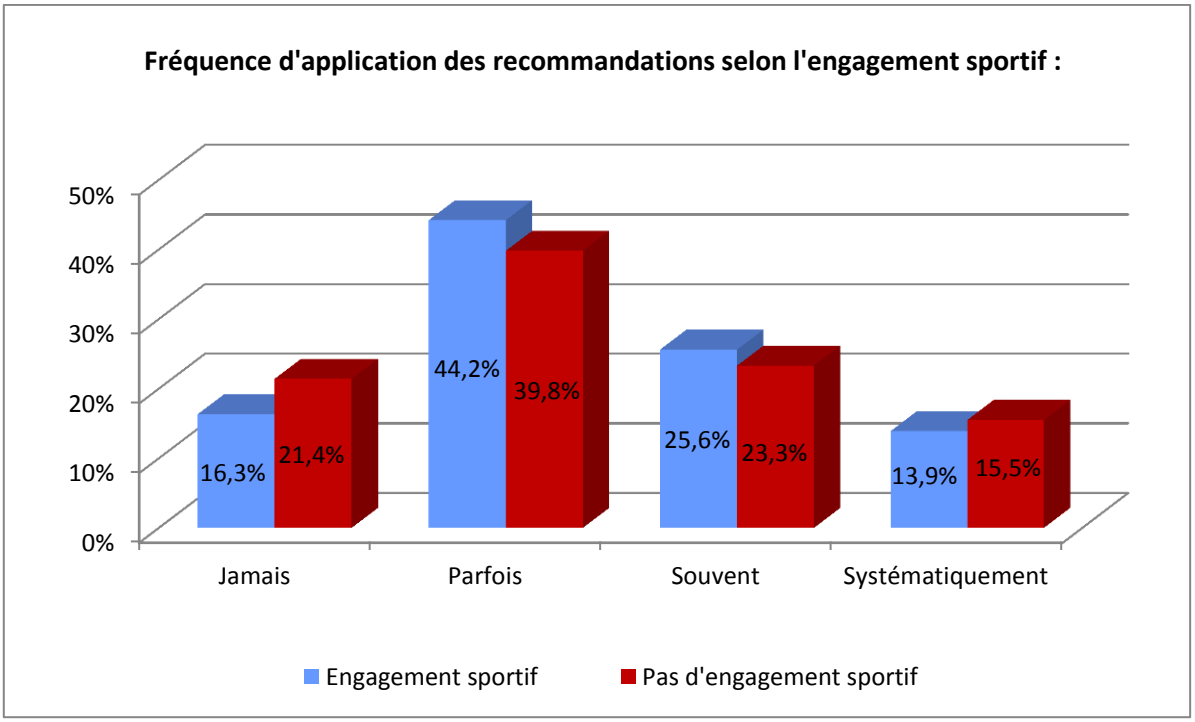
43,1% des médecins possédant un électrocardiographe les appliquent **souvent ou systématiquement** (28,4%+14,7%), contre **23,3%** de ceux qui n'en possèdent pas (13,3%+10%).



43,5% des médecins installés seul les appliquent **souvent ou systématiquement** (13,1%+30,4%) contre **38,2% de ceux installés en groupe** (26%+12,2%).

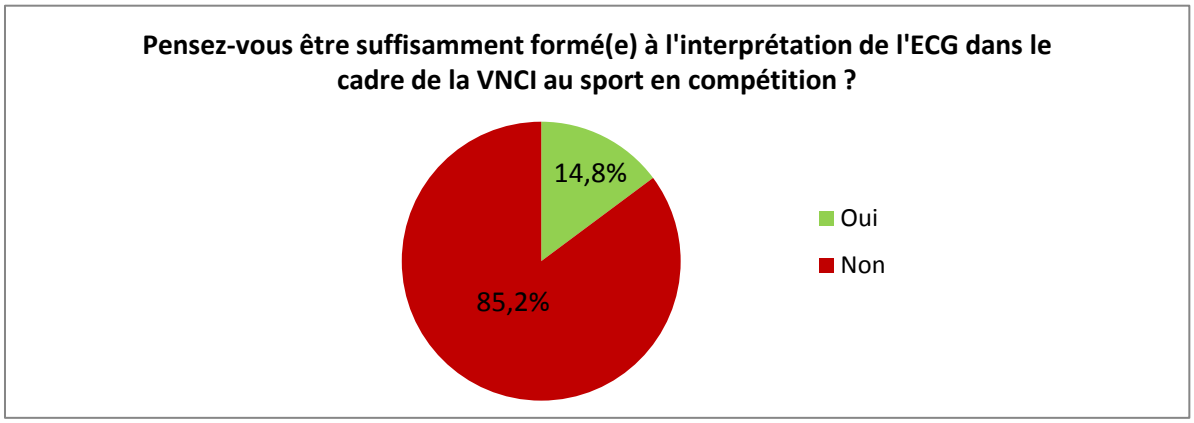


47,6% des médecins installés en **zone rurale** les appliquent **souvent ou systématiquement** (26,2%+21,4%) contre **35,6%** de ceux installés en **zone urbaine** (23,1%+12,5%).



39,5% des médecins engagés dans un cadre sportif les appliquent **souvent ou systématiquement** (25,6%+13,9%) contre **38,8%** de ceux qui ne sont pas engagés (23,3%+15,5%).

6.2.5 Interprétation de l'ECG :



Parmi la totalité des médecins ayant répondu, **85,2% ne s'estiment pas suffisamment formés** à l'interprétation de l'ECG du sportif dans ce contexte.

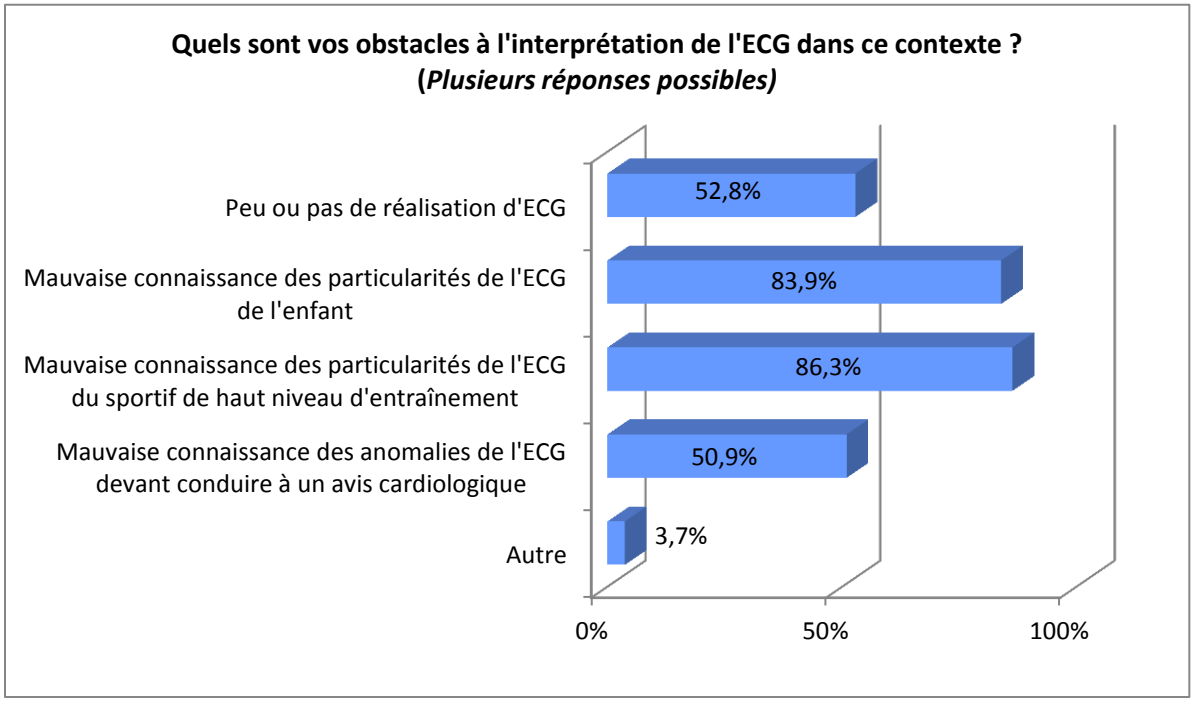
66,7% des médecins du sport ne pensent pas être suffisamment formés contre 88,3% des non diplômés.

83,4% des MSU ne considèrent pas être suffisamment formés contre 85,8% des non MSU.

80,1% des médecins possédant un électrocardiographe ne pensent pas être suffisamment formés contre 100% de ceux n'en possédant pas.

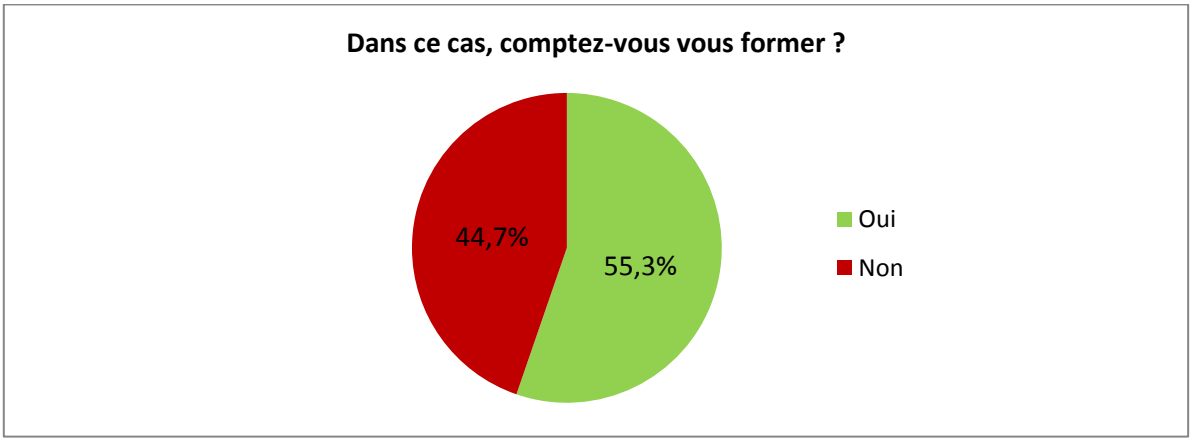
81,5% de ceux qui connaissent ces recommandations ne pensent pas être suffisamment formés contre 97,7% de ceux qui ne les connaissent pas.

Concernant **ceux qui ont déjà reçu une formation** sur cette interprétation, ils sont **60,4%** à s'estimer **insuffisamment formés**.



Pour 3,7% des médecins, d'autres obstacles à cette interprétation sont cités:

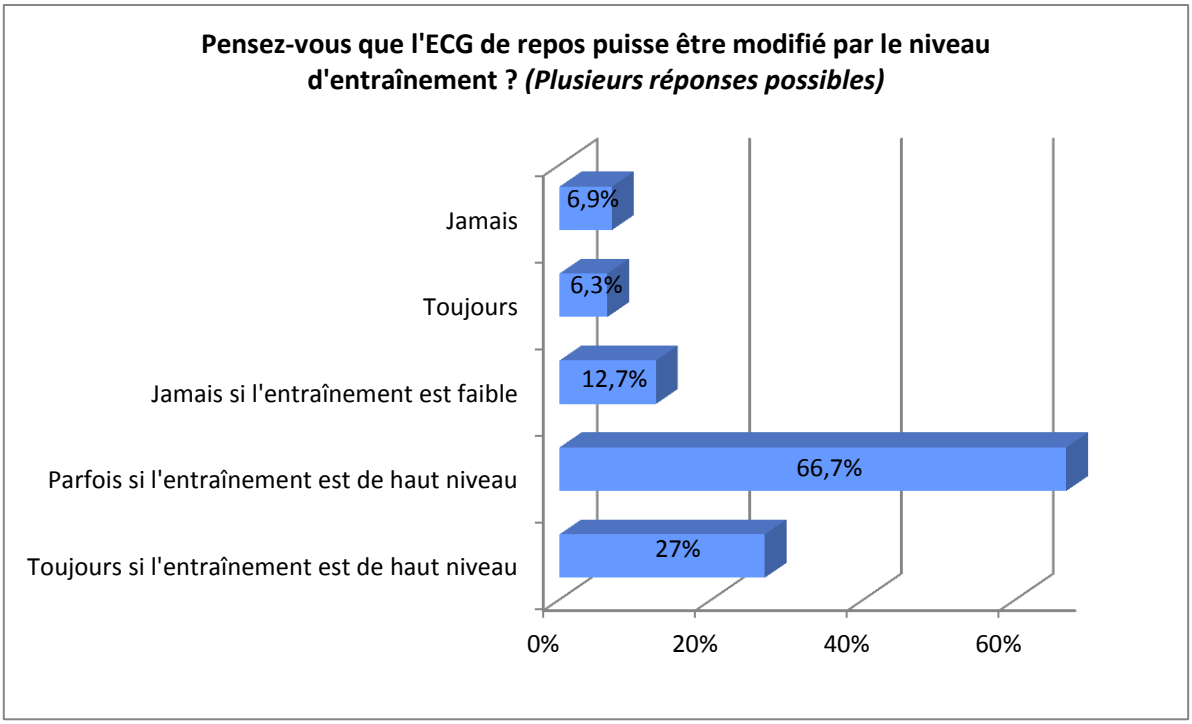
- Le manque de temps (4 médecins)
- L'incertitude vis-à-vis de leur utilité (1 médecin)
- Le recours au cardiologue (1 médecin).



55,3% de ceux s'estimant insuffisamment formés **souhaitent une formation adaptée**.

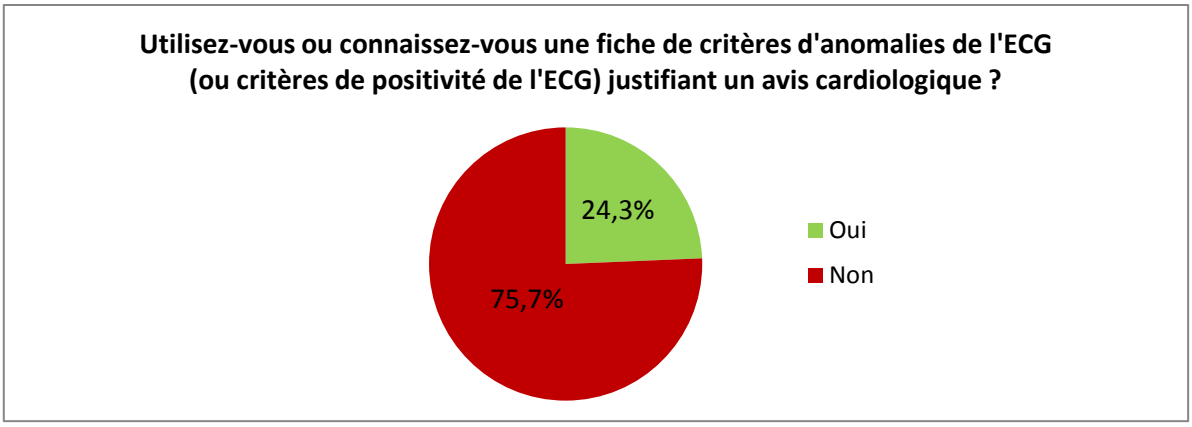
Parmi ceux possédant un électrocardiographe, ils sont 34,5% à vouloir se former.

Parmi ceux qui connaissent les recommandations, ils sont 58,8% à désirer se former.



Concernant les médecins possédant un électrocardiographe :

- 66,7% pensent que l'ECG peut être parfois modifié si l'entraînement est de haut niveau.
- 27% pensent qu'il sera toujours modifié si l'entraînement est de haut niveau.
- 13,5% pensent que si l'entraînement est faible, jamais l'ECG ne sera modifié.
- 6,4% pensent que l'ECG n'est jamais modifié par le niveau d'entraînement.
- 6,4% pensent qu'il l'est toujours quelque soit le niveau.
- **6,4% pensent qu'il peut se modifier parfois si l'entraînement est de haut niveau, mais jamais si l'entraînement est faible (ce qui est la bonne réponse).**



24,3% des médecins **connaissent une fiche de critères d'anomalies de l'ECG** justifiant un avis cardiologique.

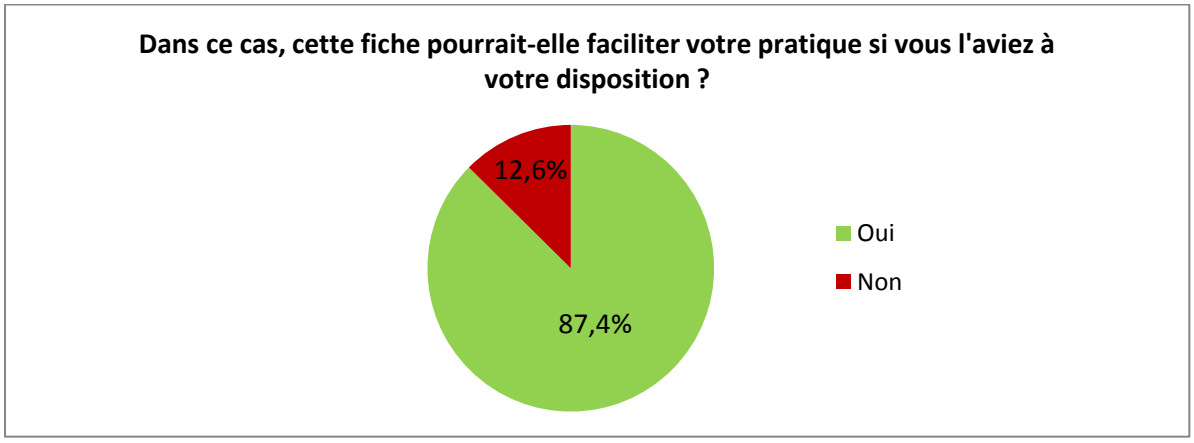
Parmi eux, 93,5% connaissaient les recommandations de la SFC.

Parmi ceux connaissant ces recommandations, 29,5% connaissent cette fiche mise à disposition par la SFC (contre 7% de ceux qui ne les connaissent pas).

30,5% des médecins possédant un électrocardiographe la connaissent ou l'utilisent (contre 6,3% de ceux qui n'en possèdent pas).

40,7% des médecins du sport en disposent contre 21,6% des non diplômés.

22,6% des MSU en disposent contre 25,2% des non MSU.



87,4% souhaiteraient en disposer afin de faciliter leur pratique. Parmi eux, 72% disent connaître les recommandations.

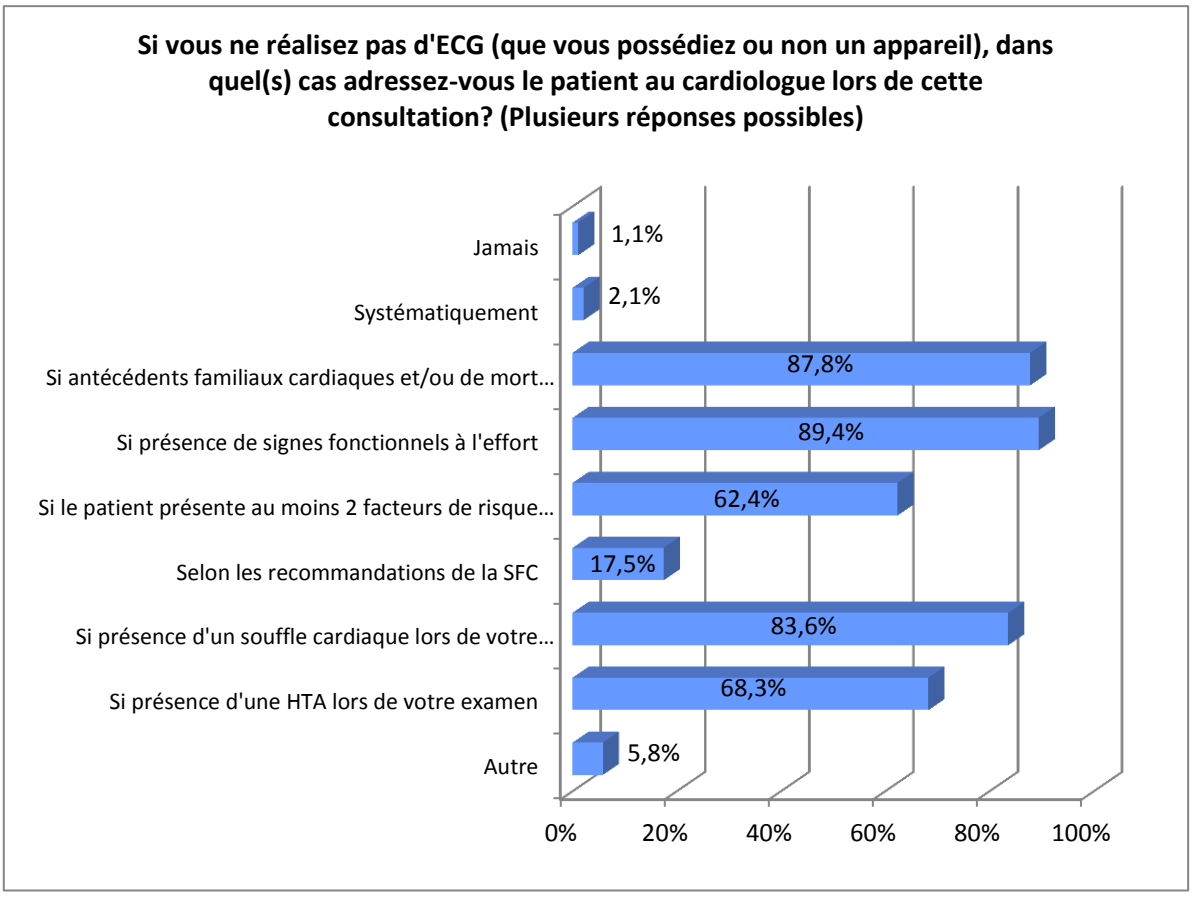
Parmi ceux qui connaissent les recommandations mais ignorent l'existence de cette fiche, ils sont **87,4%** à être intéressés.

75% des médecins du sport souhaitent se la procurer contre 88,9% des non diplômés.

77,1% des MSU le souhaitent également contre 92,6% des non MSU.

93,9% des médecins possédant un électrocardiographe sont intéressés contre 73,3% de ceux qui n'en ont pas.

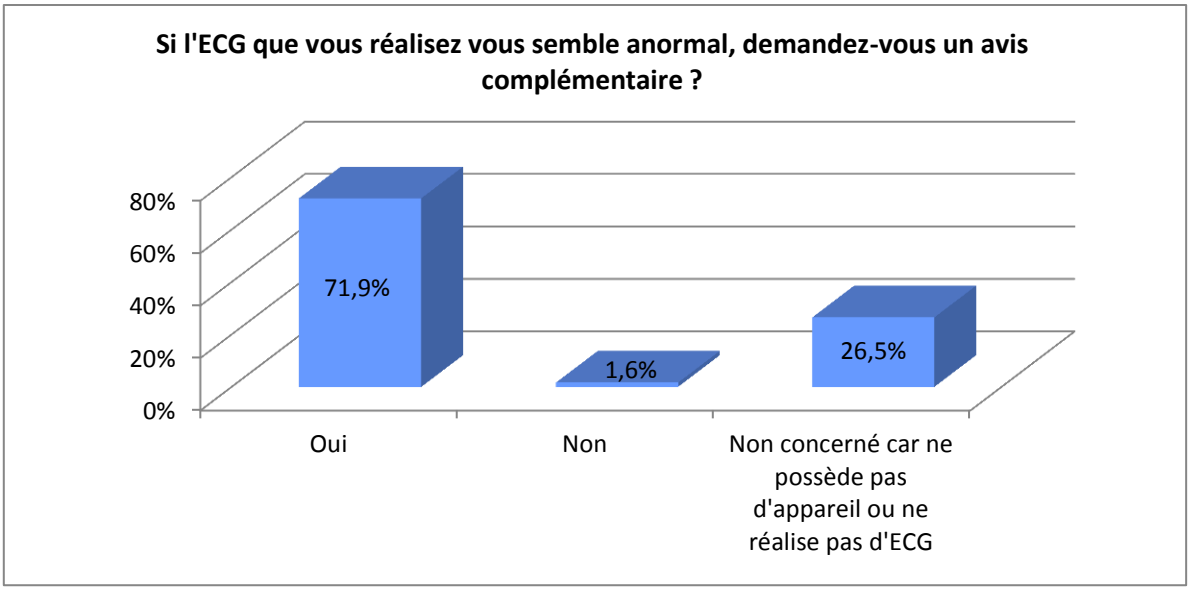
6.2.6 Recours au cardiologue :



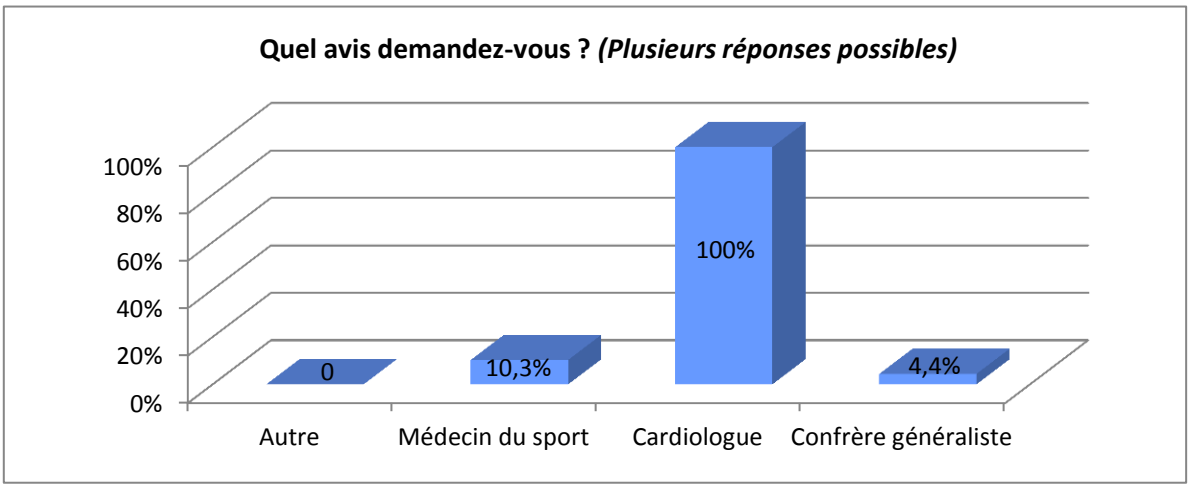
17,5% des médecins **adressent selon les critères de la SFC.**

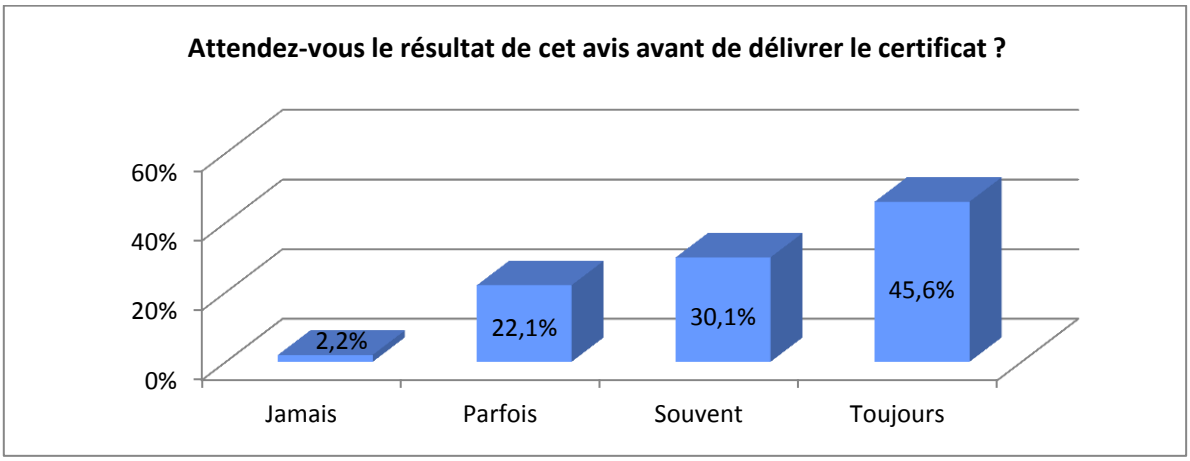
5,8% signalent d'autres situations où ils adressent au cardiologue :

- Si ECG anormal (1 médecin)
- Si troubles du rythme (2 médecins)
- Si anomalie au test de Ruffier-Dickson (2 médecins)
- Si surclassement sportif (1 médecin)
- Si section scolaire sportive (1 médecin)
- Si haute intensité d'entraînement (1 médecin)
- Systématiquement au-delà de 40 ans (1 médecin)
- Ne se prononce pas car réalise personnellement l'ECG (2 médecins)

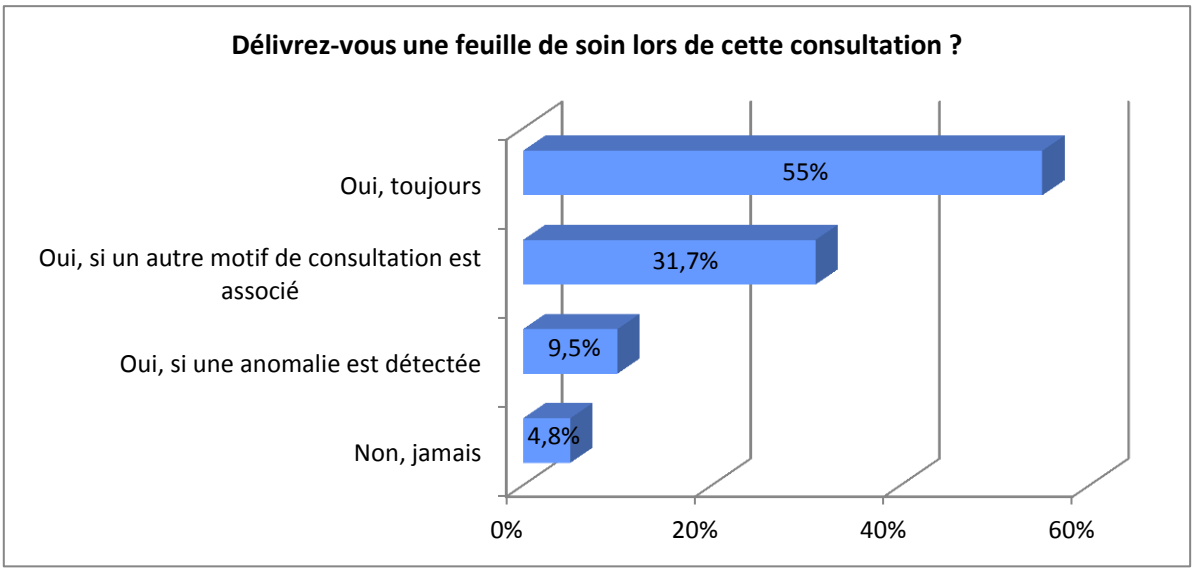


Parmi les 141 médecins qui possèdent un électrocardiographe, ils sont **96,5%** à demander un avis complémentaire.





6.2.7 Remboursement de cette consultation :



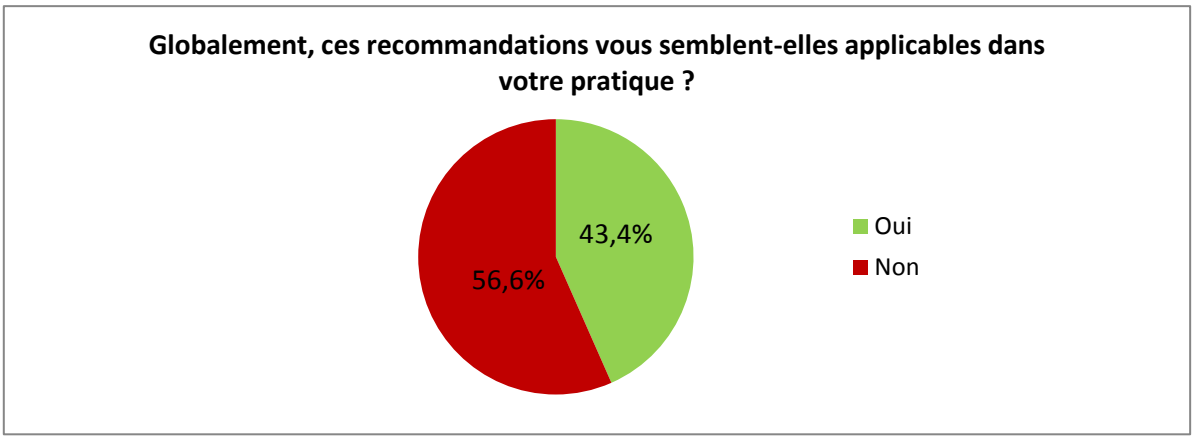
Tableaux représentant la délivrance de feuille de soin (FS) selon différents critères :

	Electrocardiographe +	Electrocardiographe -	Total
FS toujours	83 (**58,9%**)	21 (**43,8%**)	104
FS jamais	5 (**3,5%**)	4 (**8,3%**)	9
FS si autre motif	41 (29,1%)	17 (35,4%)	58
FS si anomalie	12 (8,5%)	6 (12,5%)	18
Total	141 (100%)	48 (100%)	189

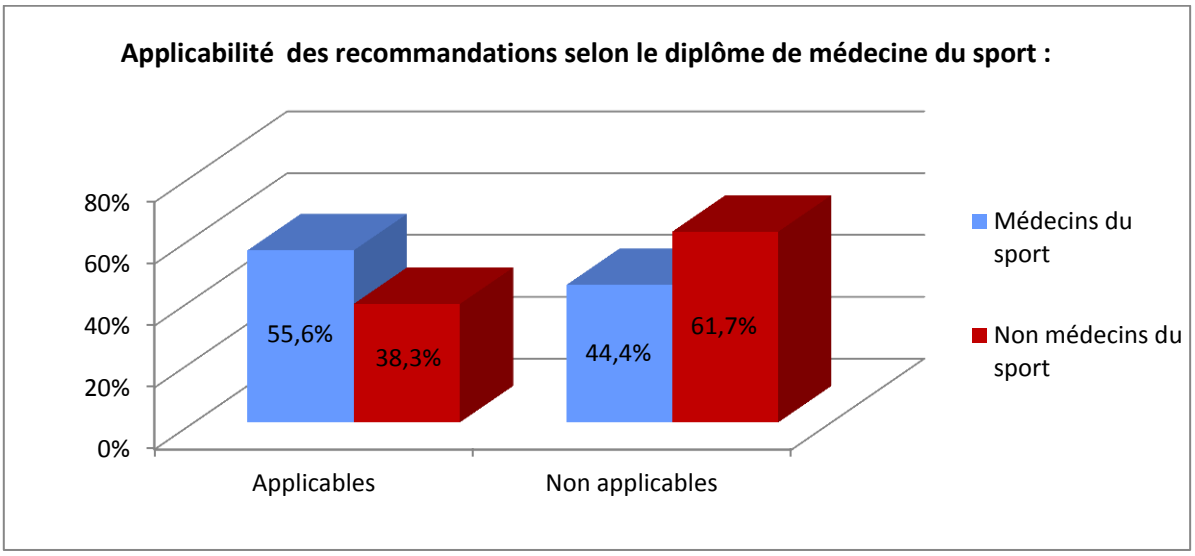
	Médecins du sport	Non médecins du sport	Total
FS toujours	10 (**37,1%**)	94 (**58%**)	104
FS jamais	3 (**11,1%**)	6 (**3,7%**)	9
FS si autre motif	9 (33,3%)	49 (30,2%)	58
FS si anomalie	5 (**18,5%**)	13 (**8,1%**)	18
Total	27 (100%)	162 (100%)	189

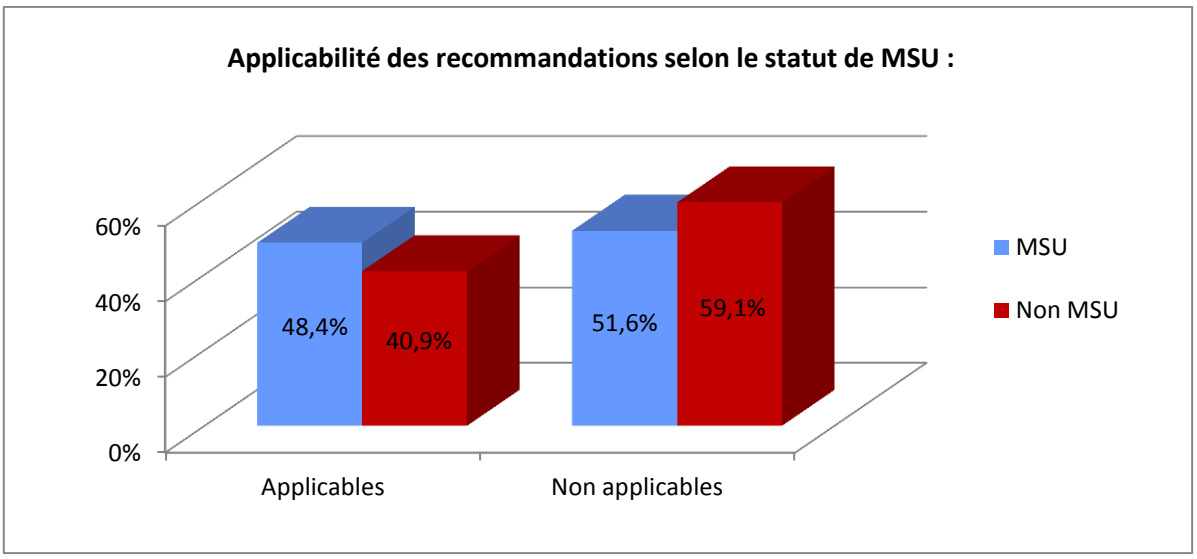
	MSU	Non MSU	Total
FS toujours	41 (**66,1%**)	63 (**49,6%**)	104
FS jamais	2 (3,3%)	7 (5,5%)	9
FS si autre motif	10 (**16,1%**)	48 (**37,8%**)	58
FS si anomalie	9 (14,5%)	9 (7,1%)	18
Total	62 (100%)	127 (100%)	189

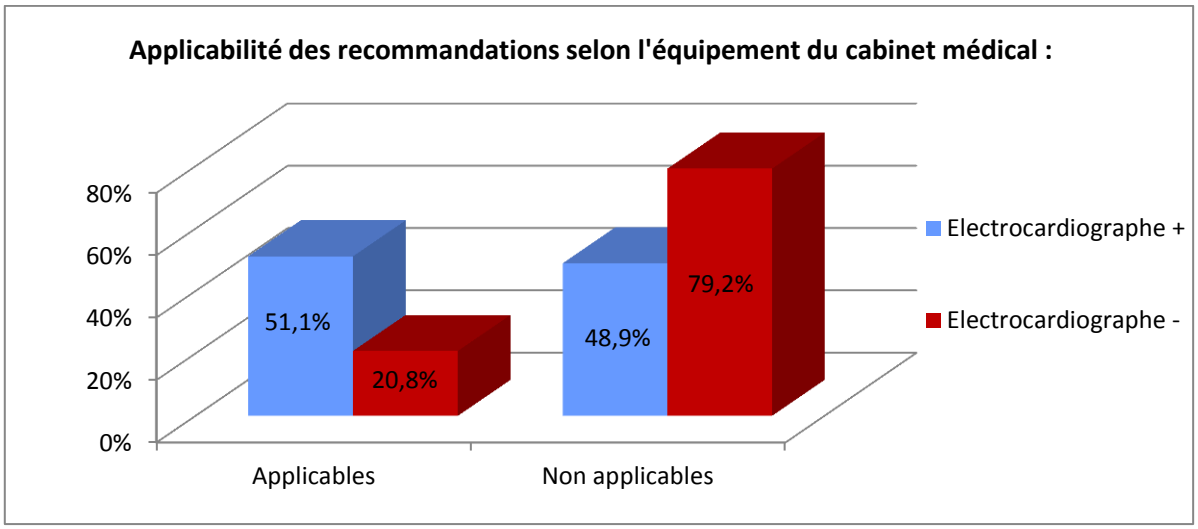
6.2.8 Opinion sur ces recommandations :

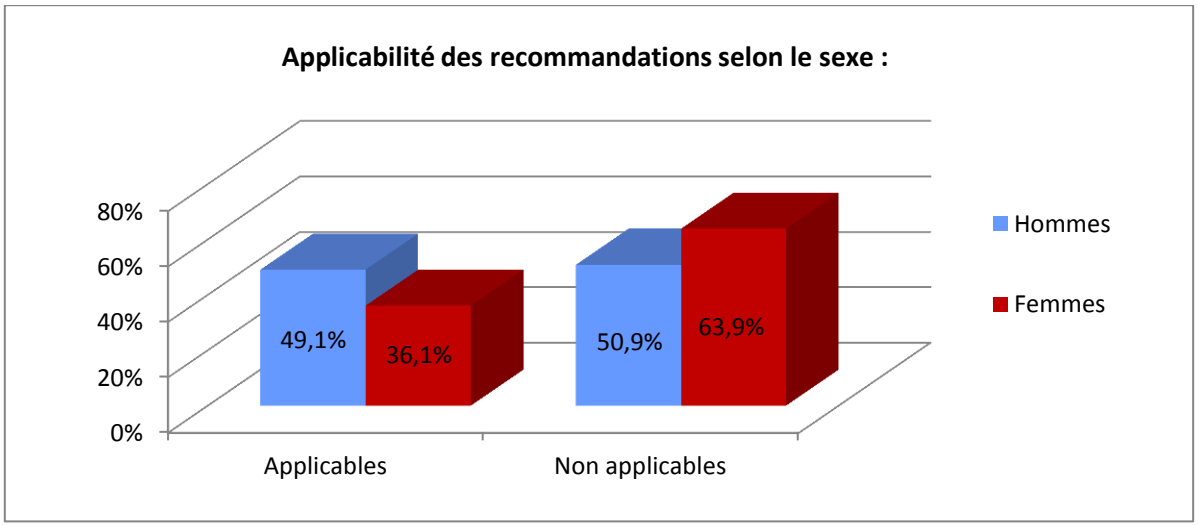


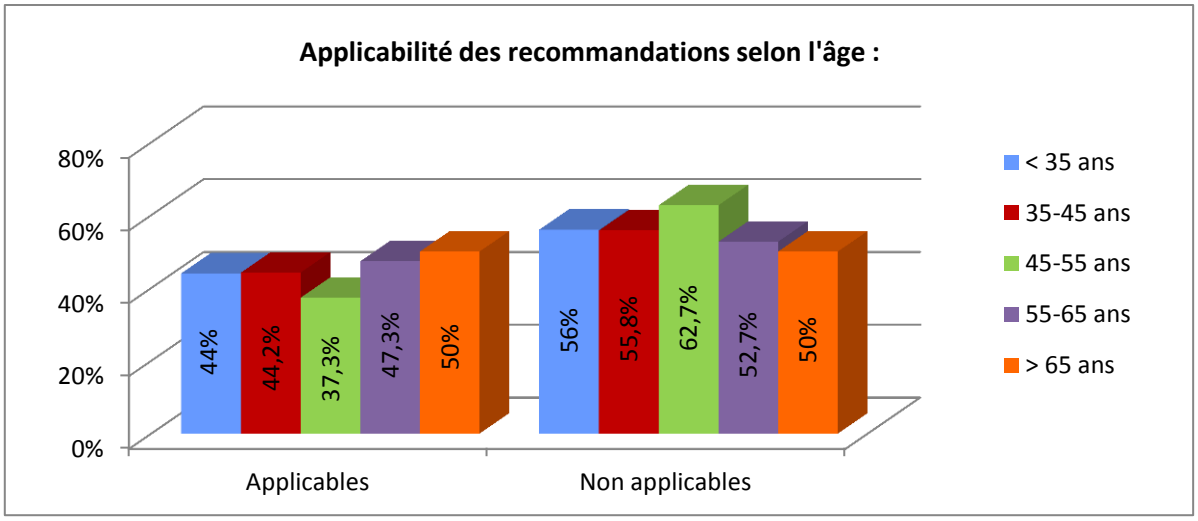
43,4% des médecins ayant répondu considèrent ces recommandations **applicables**.

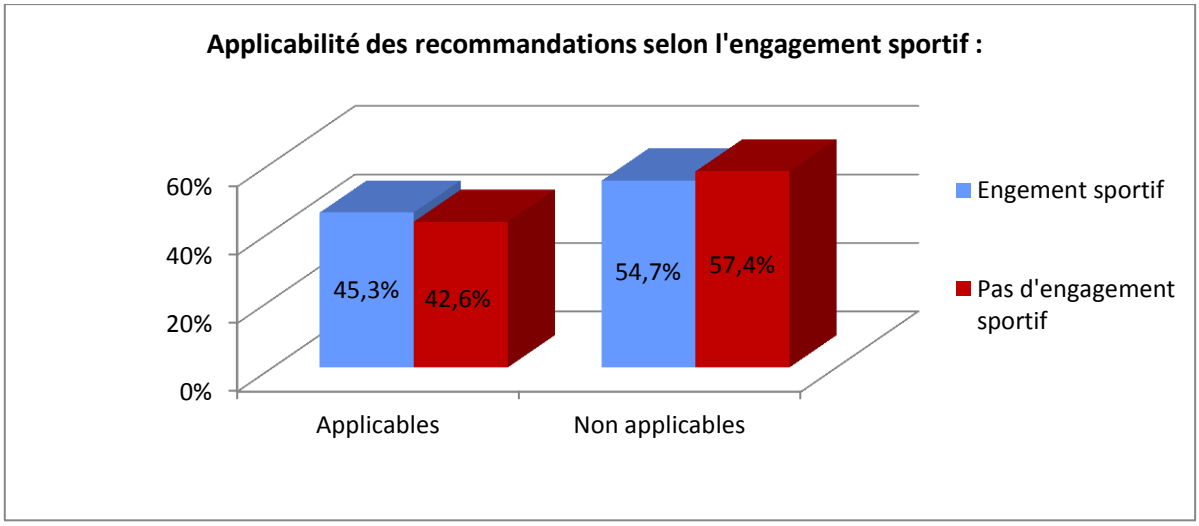


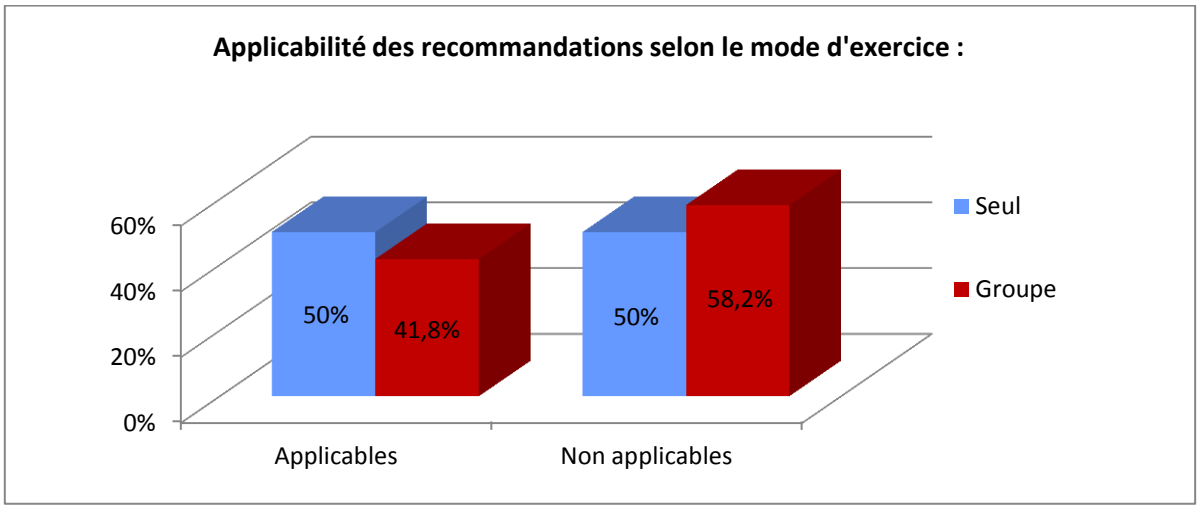


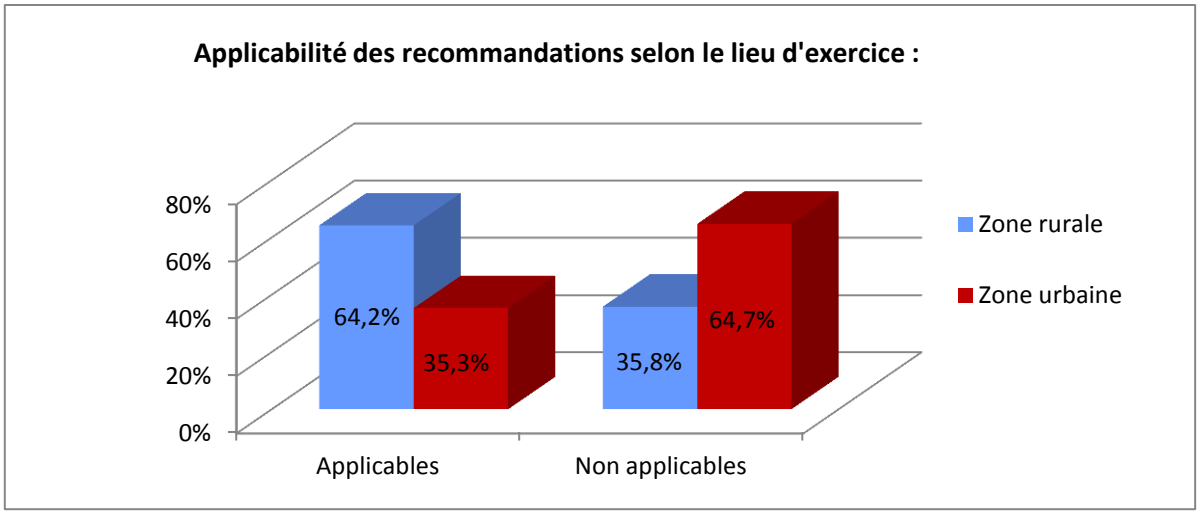

Applicabilité des recommandations selon l'équipement du cabinet médical :
80%
60%
40%
20%
0%
51,1%
20,8%
48,9%
79,2%
Applicables
Non applicables
Electrocardiographe +
Electrocardiographe -

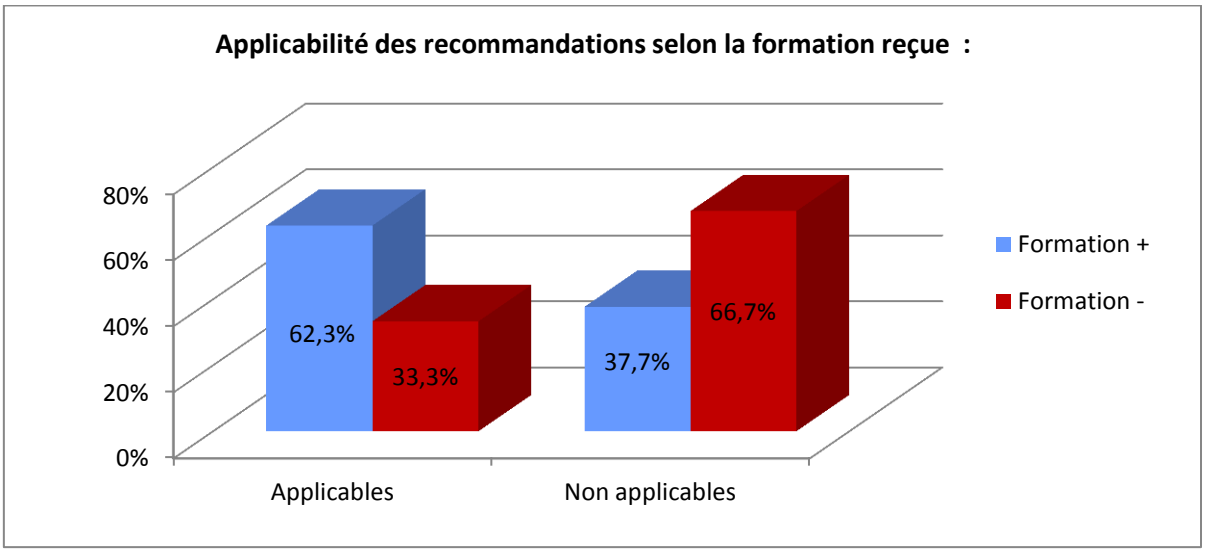

Applicabilité des recommandations selon le sexe :
80%
60%
40%
20%
0%
49,1%
36,1%
50,9%
63,9%
Applicables
Non applicables
Hommes
Femmes

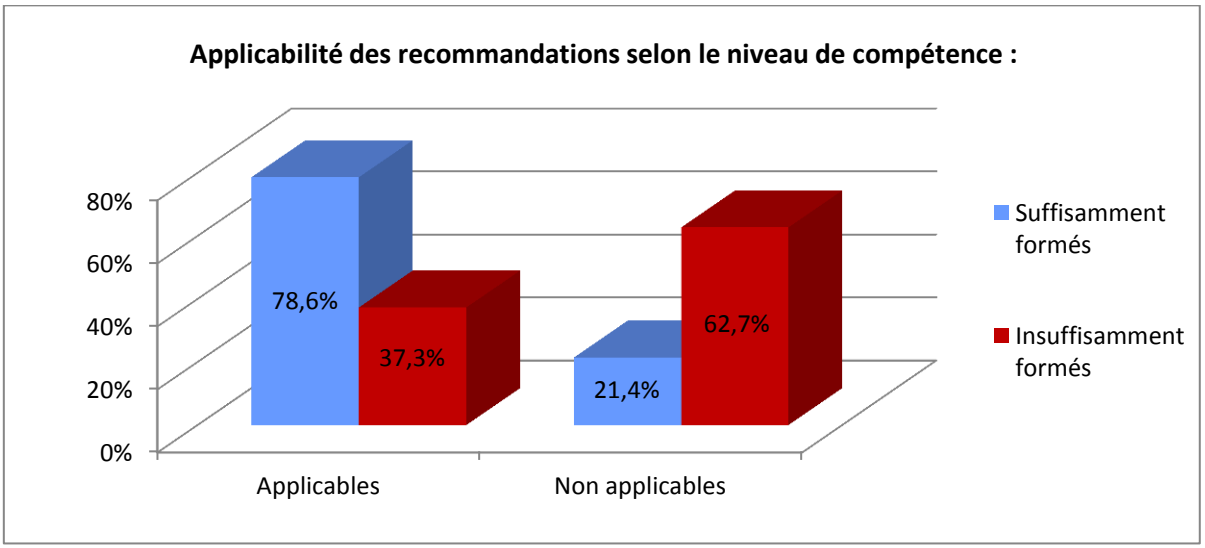

Applicabilité des recommandations selon l'âge :
80%
60%
40%
20%
0%
44%
44,2%
37,3%
47,3%
50%
56%
55,8%
62,7%
52,7%
50%
Applicables
Non applicables
< 35 ans
35-45 ans
45-55 ans
55-65 ans
> 65 ans


Applicabilité des recommandations selon l'engagement sportif :
60%
40%
20%
0%
45,3%
42,6%
54,7%
57,4%
Applicables
Non applicables
Engement sportif
Pas d'engagement sportif

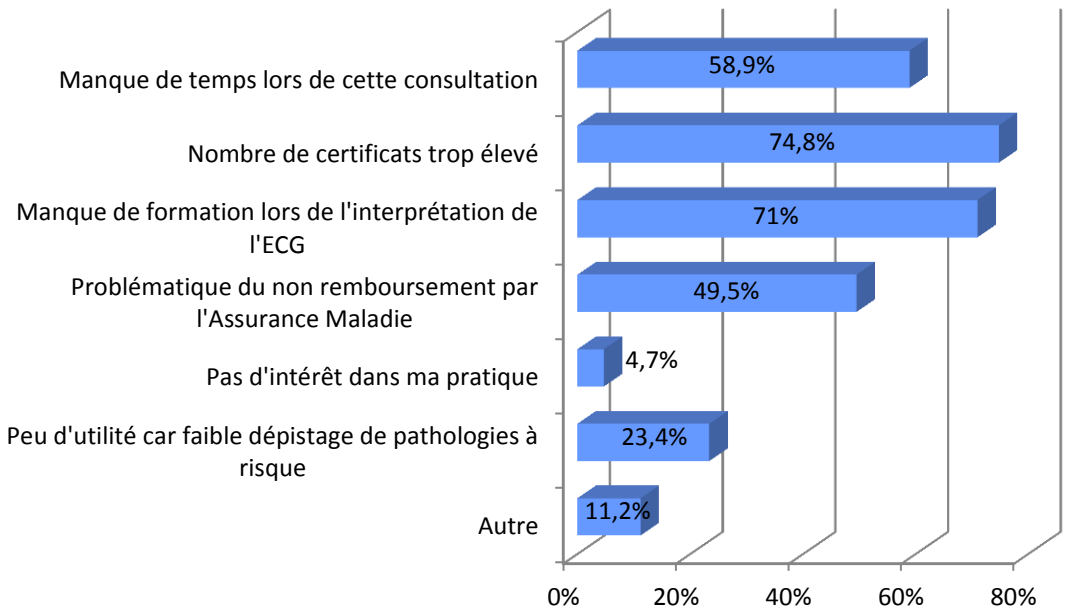

Applicabilité des recommandations selon le mode d'exercice :
60%
40%
20%
0%
50%
41,8%
50%
58,2%
Applicables
Non applicables
Seul
Groupe


Applicabilité des recommandations selon le lieu d'exercice :
80%
60%
40%
20%
0%
64,2%
35,3%
35,8%
64,7%
Applicables
Non applicables
Zone rurale
Zone urbaine


Applicabilité des recommandations selon la formation reçue :
80%
60%
40%
20%
0%
62,3%
33,3%
37,7%
66,7%
Applicables
Non applicables
Formation +
Formation -

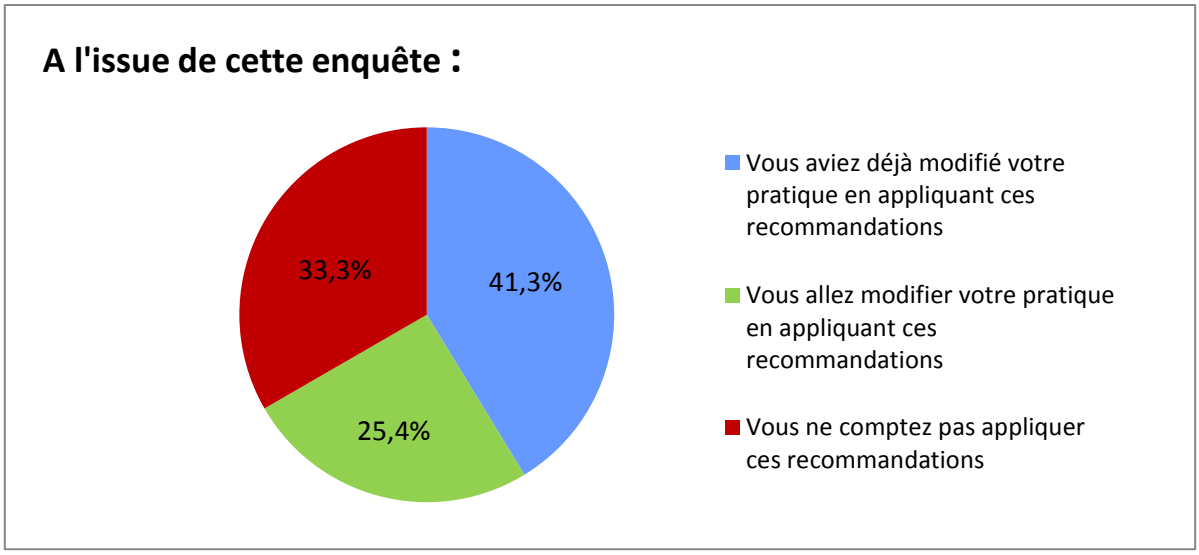

Applicabilité des recommandations selon le niveau de compétence :
80%
60%
40%
20%
0%
78,6%
37,3%
21,4%
62,7%
Applicables
Non applicables
Suffisamment formés
Insuffisamment formés

Pourquoi ne sont-elles pas applicables selon vous ?
(Plusieurs réponses possibles)



Parmi les 107 médecins qui ne considèrent pas ces recommandations applicables, 11,2% d'entre eux soulèvent d'autres causes :

- 5 d'entre eux doutent de **la pertinence** des recommandations : « l'ECG ne dépiste pas tout, ECG très controversé (CNGE), anomalies discrètes décelables par un spécialiste entraîné. »
- 1 médecin signale **l'absence de recommandations par l'HAS**.
- 2 médecins évoquent le problème du **surcoût** pour le patient, certains patients acceptant difficilement le non-remboursement.
- 1 médecin juge la **rémunération de l'acte insuffisante**.
- 1 médecin soulève le problème de **l'accès aux cardiologues**, déjà surchargés.
- 1 médecin s'interroge sur le fait d'**adresser au cardiologue** alors qu'il réalise lui-même l'ECG. « Est-il déontologique d'adresser au cardiologue si on réalise nous-mêmes l'ECG ? »
- 1 médecin suggère de cibler les populations à risque pour leur consacrer plus de temps.
- Un médecin laisse le choix à ses patients de réaliser ou non l'ECG et note dans leur dossier en cas de refus.
- 2 médecins estiment la **période des certificats courte et intense** (excès de certificats, trop d'ECG à réaliser en peu de temps)
- 1 médecin juge ces **recommandations trop excessives** : « il faut accepter les aléas de la vie, et arrêter de faire croire aux patients que tout est prévisible. »

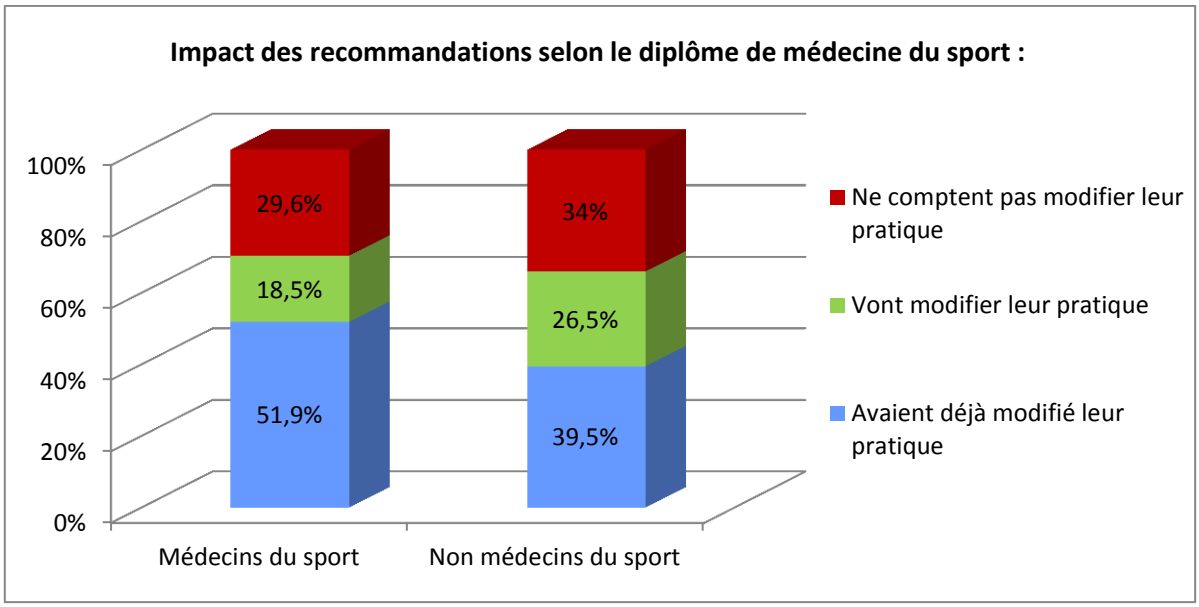


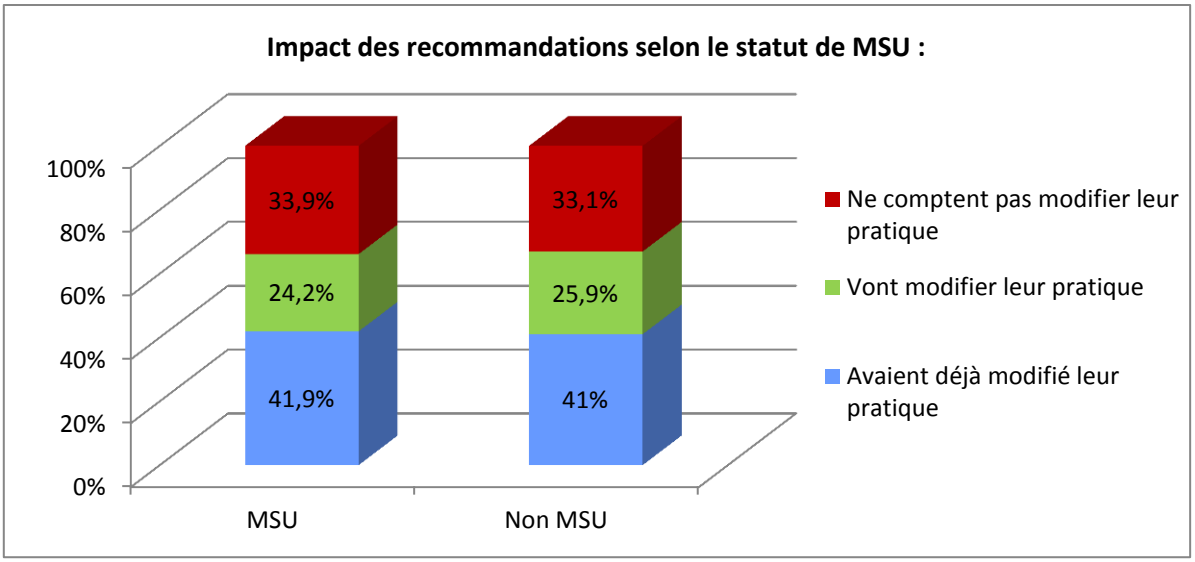
Impact des recommandations de la SFC sur la pratique des médecins généralistes interrogés :

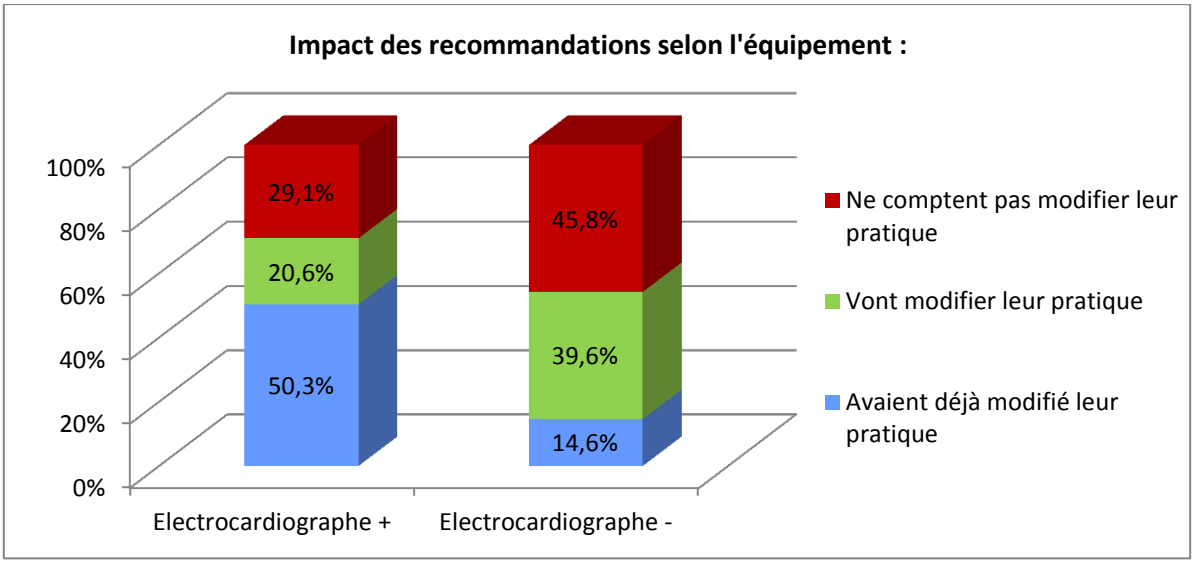
41,3% des médecins ayant répondu **avaient déjà modifié leur pratique** en appliquant les recommandations.

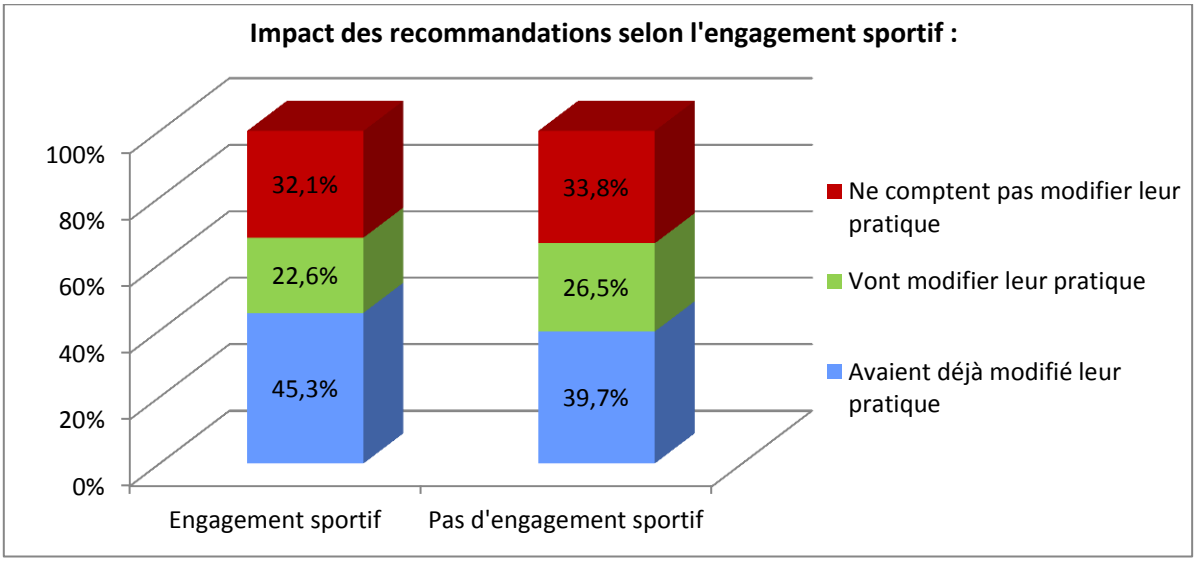
25,4% vont modifier leur pratique en les appliquant.

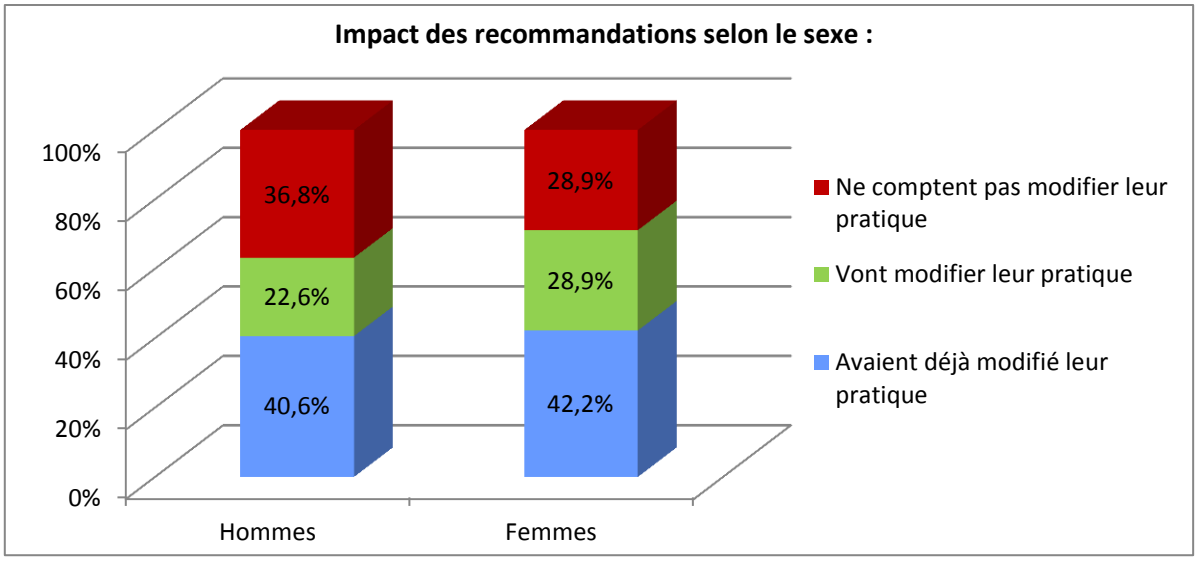
33,3% ne comptent pas les appliquer.

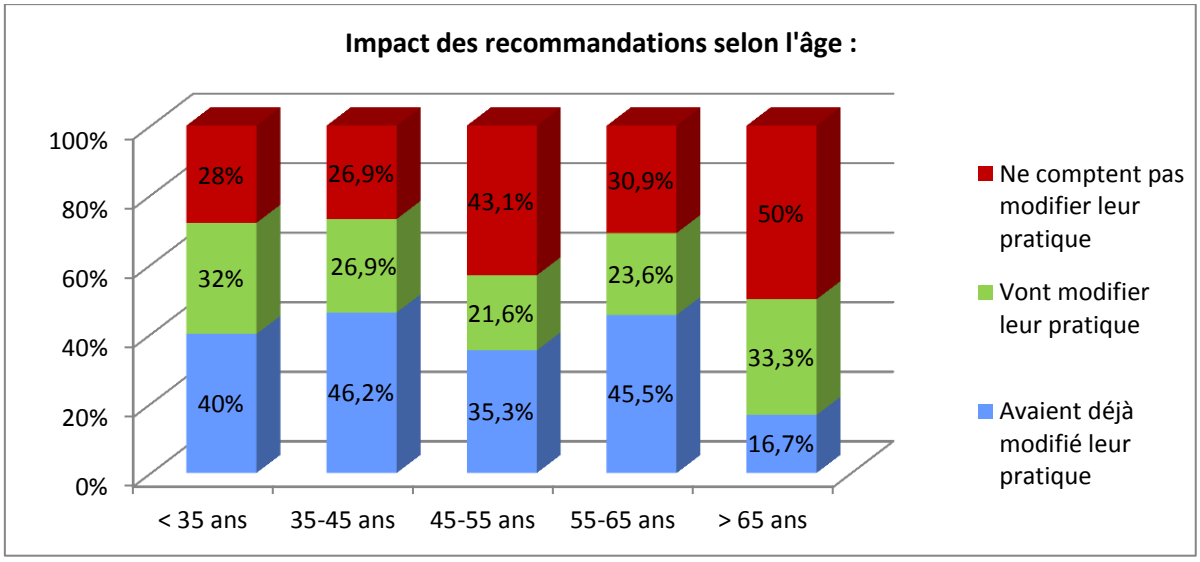



Impact des recommandations selon le statut de MSU :
100%
80%
60%
40%
20%
0%
33,9%
24,2%
41,9%
33,1%
25,9%
41%
MSU
Non MSU
Ne comptent pas modifier leur pratique
Vont modifier leur pratique
Avaient déjà modifié leur pratique


Impact des recommandations selon l'équipement :
100%
80%
60%
40%
20%
0%
29,1%
20,6%
50,3%
45,8%
39,6%
14,6%
Electrocardiographe +
Electrocardiographe -
Ne comptent pas modifier leur pratique
Vont modifier leur pratique
Avaient déjà modifié leur pratique


Impact des recommandations selon l'engagement sportif :
100%
80%
60%
40%
20%
0%
32,1%
22,6%
45,3%
33,8%
26,5%
39,7%
Engagement sportif
Pas d'engagement sportif
Ne comptent pas modifier leur pratique
Vont modifier leur pratique
Avaient déjà modifié leur pratique


Impact des recommandations selon le sexe :
100%
80%
60%
40%
20%
0%
36,8%
22,6%
40,6%
28,9%
28,9%
42,2%
Hommes
Femmes
Ne comptent pas modifier leur pratique
Vont modifier leur pratique
Avaient déjà modifié leur pratique


Impact des recommandations selon l'âge :
100%
80%
60%
40%
20%
0%
28%
32%
40%
26,9%
26,9%
46,2%
43,1%
21,6%
35,3%
30,9%
23,6%
45,5%
50%
33,3%
16,7%
< 35 ans
35-45 ans
45-55 ans
55-65 ans
> 65 ans
Ne comptent pas modifier leur pratique
Vont modifier leur pratique
Avaient déjà modifié leur pratique

6.2.9 Commentaires libres :

Auriez-vous des propositions ou remarques concernant l'application de ces recommandations en médecine générale ?

81 médecins ont répondu à cette question par un commentaire libre, soit 42,9%.

Nous relevons 41 commentaires concernant **l'intérêt de ces recommandations** :

- Ne connaissent pas les recommandations (2 médecins)
- Recommandations inapplicables (2 médecins) ou difficilement applicables à grande échelle (3 médecins)
- Doute sur intérêt et modalités du dépistage : ECG controversé (CGNE), remise en questions des études (12 médecins)
- Prise de conscience de l'intérêt de ces recommandations : réalité du dépistage de pathologies, valeur supérieure au test de Ruffier (5 médecins)
- Les appliqueront quand elles seront imposées (1 médecin)
- Les appliquent dès que possible mais pas systématiquement (13 médecins)
- Souhaitent les appliquer (3 médecins)

Parmi les remarques, nous notons des **arguments contre ce dépistage** :

- Problème économique : surcoût de l'ECG, non remboursement par la CPAM (5 médecins)
- Manque d'information des patients, problème d'acceptation par le patient (4 médecins)
- Le coût de l'électrocardiographe (1 médecin)
- Rémunération de l'acte insuffisante étant donné le temps passé et la responsabilité de l'interprétation (10 médecins)
- Manque de formation à la lecture des ECG (12 médecins)
- Difficultés d'interprétation des ECG (4 médecins) notamment chez l'enfant du fait d'une morphologie et particularités de leur ECG (2 médecins)
- Problème de définition de l'intensité du sport, du niveau de compétition (mention compétition demandée à outrance) (3 médecins)
- Problème de faisabilité : manque de temps (22 médecins), rush des certificats ne relevant pas de la compétition (6 médecins)
- Surcharge de travail en médecine générale (2 médecins)
- Consultations déjà longues dans le cas des visites annuelles des enfants et adolescents avec déjà beaucoup de prévention… (2 médecins)
- Crainte médico-légale : obligation de compte rendu, crainte de mal interpréter un ECG (3 médecins)
- Doute de l'efficacité du dépistage (publications du CNGE) (12 médecins)
- L'indisponibilité des cardiologues (5 médecins)
- L'avis spécialisé plus pertinent (5 médecins)

Parmi les commentaires, nous retenons des **arguments en faveur du dépistage** :

- La demande de formation, d'amélioration des connaissances (12 médecins)
- Le fax ou avis cardiologique systématique en cas d'anomalie (5 médecins)
- La prise de conscience de leur intérêt avec arrêt de la pratique du test de Ruffier (1 médecin)
- Achat d'un électrocardiographe envisagé (1 médecin)
- Mise en place progressive des recommandations (3 médecins)
- La demande de participation de la CPAM, des fédérations… (7 médecins)
- La demande de fiche pratique d'orientation vers le cardiologue (1 médecin)
- La demande de cotation spécifique (7 médecins)
- La demande de formation du public (4 médecins)
- L'occasion d'une prévention générale (4 médecins)

Nous retenons des **propositions afin d'améliorer l'application de ces recommandations** :

- Investir dans un électrocardiographe ultra facile à manier (1 médecin)
- Employer une personne pour réaliser les ECG afin de gagner du temps (1 médecin)
- Favoriser la formation médicale continue (12 médecins)
- Améliorer l'accès aux cardiologues et médecins du sport, développer le système Cardiotel© (5 médecins)
- Créer des institutions dédiées aux sports avec médecins entraînés à l'interprétation d'ECG (comme en Italie) (4 médecins)
- Le surcoût de l'ECG pourrait être pris en charge par les fédérations sportives (3 médecins)
- Les fédérations et clubs devraient employer un médecin dédié à ce dépistage (1 médecin)
- Mieux informer le patient sur l'intérêt de ces recommandations et sur le non remboursement de cet acte (4 médecins)
- Prise en charge par la CPAM puisque c'est un acte de « prévention » (4 médecins)
- Positionnement de la CPAM et de l'HAS sur ces recommandations (2 médecins)
- Dépistage encore plus ciblé (2 médecins)
- Augmenter la cotation de l'acte pour valoriser la rémunération du médecin (10 médecins)
- Mettre en place une fiche pratique d'orientation vers le cardiologue (2 médecins)
- Demander aux clubs et fédérations d'étaler les certificats sur plusieurs mois pour éviter le rush de l'été (1 médecin)

Certains médecins ont déjà mis en place **des protocoles** :

- La secrétaire prévient les patients de l'acte et du coût (1 médecin)
- Le questionnaire d'interrogatoire est mis à disposition en salle d'attente ainsi qu'une fiche d'information sur les recommandations (1 médecin)
- Les sportifs de haut niveau et les étudiants en sport-étude sont d'emblée adressés au cardiologue (1 médecin)
- Un praticien rembourse la consultation mais pas l'ECG (1 médecin)
- Réalisation d'un ECG selon le sport pratiqué (1 médecin)
- Un médecin laisse le choix à ses patients de réaliser ou non l'ECG après leur avoir expliqué l'intérêt. Il note alors dans leur dossier en cas de refus. (1 médecin)

6.3 Discussion

6.3.1 Critiques et biais de notre étude :

Il existe des **biais de sélection** lors de ce type d'enquête :

Le **mode électronique** a été choisi dans un **souci pratique et financier** (absence de frais postaux, rapidité et simplicité de communication). En effet, le contact par voie électronique laissait le choix au médecin du moment pour répondre au questionnaire. Cependant, il **exclut les médecins n'utilisant pas d'adresse électronique**. Nous n'avons pas jugé cet élément discriminatif puisque de plus en plus de médecins utilisent ce mode de communication (résultats de laboratoire, comptes-rendus de consultations spécialisées, avis de confrères, communication avec les patients pour certains…).
Par ailleurs, l'**inclusion** des médecins dans notre échantillon **n'a pas été faite au hasard.** Nous avons décidé de constituer l'échantillon avec le maximum d'adresses électroniques que nous avons pu recueillir.
Notre questionnaire électronique a comme avantage, par rapport au format papier, d'aborder une nouvelle question en fonction de la réponse précédente (branchement conditionnel). Cette fonctionnalité permet un **gain de temps et de clarté** pour le médecin qui le remplit ainsi qu'une **personnalisation** du questionnaire. Notre questionnaire n'était pas plus chronophage que ceux des thèses antérieures et ne comprenait pas plus d'items (43,44). En revanche, la voie électronique peut **décourager certains** médecins qui ne sont pas à l'aise avec les outils informatiques, préférant le format papier.
Malgré un taux de réponse satisfaisant (46,8%), la majorité des médecins contactés n'a pas répondu à notre étude. Comme pour toute **enquête d'opinion**, ceux ayant répondu sont **peut être plus intéressés par le sujet ou bien le maîtrisent plus**.

Il existe également **des biais liés aux questions** :

Les réponses peuvent être biaisées par le type de question utilisé. Les questions fermées ne laissent **pas de place à la nuance** (« oui » ou « non »). Des médecins ont également pu être **gênés par les réponses nuancées** « jamais », « parfois », « souvent », « systématiquement » des questions 17, 24 et 27. Cependant, il est parfois difficile de se positionner quand les réponses sont trop « tranchées ».
Les médecins ont parfois répondu dans « Autre », des critères qui étaient pourtant proposés dans les réponses orientées (questions 3,7 et 30).
La fréquence moyenne d'utilisation de l'électrocardiographe (question 4) est une **estimation**

subjective des médecins, ne reflétant peut être pas exactement la réalité.

La question 21 concernant les modifications de l'ECG par le niveau d'entraînement a pu poser des **soucis de compréhension** étant donné la ressemblance des réponses (« jamais si », « parfois si », « toujours si », « faible/haut niveau »). Les questions 19 et 24 sont aussi concernées surtout quand il y a peut être trop de réponses proposées (question 24).

Les 2 réponses négatives de la question 25 ont pu perturber les médecins. Il nous fallait dissocier ceux possédant un électrocardiographe qui ne demandaient pas d'avis complémentaire (« non ») de ceux qui n'étaient pas concernés, ne possédant pas d'électrocardiographe (« non concerné car ne possède pas d'appareil ou ne réalise pas d'ECG »).

Les définitions des zones rurales et urbaines définies par l'INSEE (question 37) ont pu sembler floues (45).

Les **réponses ont pu être orientées**, les médecins étant tentés de répondre « oui » alors qu'en réalité ils ne le font pas. La question 11 en est l'exemple puisque 100% des médecins réalisent un examen cardiovasculaire. Il semble également contradictoire que 20,8% des médecins ne possédant pas d'électrocardiographe estiment ces recommandations applicables. Ils sont aussi 23,3% d'entre eux à les appliquer souvent ou systématiquement. De même, 14,6% d'entre eux disent avoir déjà modifié leur pratique depuis qu'ils connaissent ces recommandations. Considèrent-ils les appliquer en adressant au cardiologue ?

6.3.2 Taux de participation :

Notre taux de participation (**46,8%**) est **très satisfaisant comparé aux thèses antérieures** portant sur ce sujet (43,44). Il est d'ailleurs nettement supérieur à celui de Florence Grand, qui avait également choisi la voie électronique (moins de 10%) (43). La différence tient probablement au fait que nous avons réalisé 2 relances électroniques alors que F Grand n'en a réalisée aucune. Selon le travail de F Grand, les taux de réponses varient entre 28 et 67% lors d'enquête par voie postale avec relance téléphonique (43).

6.3.3 Population :

Selon le recueil de données du Conseil National de l'Ordre des Médecins (42), le département de Loire-Atlantique comptait 1836 médecins généralistes dont **1255** exerçant en libéral en 2013. 227 sont médecins du sport (18,1%). 75% exercent en activité régulière. La moyenne d'âge est de 50 ans. 47% sont des femmes. 17% ont moins de 40 ans et 20% ont plus de 60 ans. Selon les données de la faculté de médecine de Nantes, 115 médecins généralistes installés en Loire-Atlantique sont maîtres de stage universitaire (9,2%).

En comparaison à l'ensemble de la population médicale de Loire-Atlantique, notre population est légèrement **plus masculine** (43,9% de femmes) et **plus vieille** (les 55-65 ans sont les plus représentés avec 29,1%). Elle est majoritairement **urbaine** (72%) et exerçant en **cabinet de groupe** (81%). La majorité s'est installée dans les années 80 (28,6%). Les MSU sont beaucoup plus représentés (32,8%), probablement en raison de leur sensibilisation à la recherche en médecine générale ainsi que leur volonté de formation. Les médecins du sport sont un peu moins représentés (14,3%). Le questionnaire ne permet pas de préciser la formation exacte des médecins dits « diplômés en médecine du sport ». 28% sont engagés dans un cadre sportif.

En comparaison avec la thèse de Guilhem Mouillat, notre population est un peu plus vieille, plus féminine, plus urbaine. Nos médecins masculins sont plus vieux que nos médecins féminins. Les médecins du sport sont un peu moins représentés (14,3% dans notre étude contre 19%). Les MSU sont mieux représentés (32,8% contre 19%) (44).

6.3.4 Equipement des cabinets médicaux en électrocardiographe:

6.3.4.1 Taux de possession :

Dans notre enquête, **74,6%** des médecins disposent d'un électrocardiographe ce qui diffère beaucoup des thèses de F Grand (93%) et G Mouillat (56%). Nous notons une **réelle amélioration** puisqu'il était estimé à 49,2% en 2000 en Loire-Atlantique selon M Le Goaziou (46).

Concernant l'âge, l'ensemble des plus de 65 ans en possèdent un, probablement en raison du faible effectif de cette tranche d'âge (n=6). Les **moins de 35 ans** sont plus équipés (88%) que les trois autres populations plus âgées, sûrement du fait d'une formation universitaire plus récente valorisant l'utilisation de l'électrocardiographe. De plus, les appareils ont un coût moins prohibitif qu'auparavant.

Les médecins non diplômés de médecine du sport sont autant équipés que les médecins du sport (environ 74%). Cependant, nous pensions trouver un niveau d'équipement supérieur chez les médecins du sport. En effet, ces derniers sont plus fréquemment amenés à rédiger des certificats de non contre-indication à la pratique sportive en compétition et ont probablement dû recevoir une formation complémentaire concernant l'interprétation des ECG. L'une des explications plausibles serait qu'ils soient plutôt formés en traumatologie (pathologies ostéo-articulaires ou musculaires) qu'en cardiologie et adresseraient donc au cardiologue.

Les MSU en disposent plus que les non MSU (80,6% contre 71,6% des non MSU), probablement en lien avec une volonté de formation et d'exemplarité envers le stagiaire.

La même proportion est retrouvée selon le sexe (75,5% pour les hommes contre 73,5%).

Les **cabinets de groupe** sont mieux équipés que les médecins installés seuls (90,2% contre 58,3%), sûrement grâce à un investissement partagé permettant ainsi de diminuer le coût de l'appareil. Il est aussi possible que ces médecins soient plus rassurés à l'idée de pouvoir solliciter leur confrère en cas de doute d'interprétation de l'ECG.

Les praticiens exerçant en **zone rurale** sont **mieux équipés** que leurs confrères urbains (84,9% contre 70,6%), probablement en raison d'un accès aux cardiologues plus difficile en milieu rural. Les services d'accueil des urgences hospitalières restent aussi plus accessibles en zone urbaine, les urgences cardiologiques étant alors directement gérées en hospitalier.

Le fait d'être engagé sportivement améliore discrètement la possession de cet appareil (77,4% contre 73,5%).

6.3.4.2 Raisons du non-équipement :

25,4% des médecins de notre étude ne possèdent pas d'électrocardiographe.

Les raisons invoquées sont majoritairement les **difficultés d'interprétation** (88%) et la **responsabilité de l'interprétation de l'ECG** (68,8%), le **coût de l'investissement** (29,2%), l'**inutilité** (6,2%).

La première cause évoquée est donc une **base théorique insuffisante**. En analysant l'âge des médecins avançant cet argument, nous nous apercevons que les moins de 35 ans ne sont pas concernés. Nous pensons donc que la formation dédiée à l'analyse de l'ECG a été renforcée dans les facultés lors de la dernière décennie. Les praticiens plus âgés et installés depuis plus longtemps n'ont peut-être pas assez de temps pour entretenir leurs connaissances. Il semble donc indispensable que les médecins installés puissent continuer à se former pour maintenir leurs compétences.

Le **coût** de l'appareil est un problème pour environ un tiers des médecins alors qu'il s'agit de matériel professionnel déductible fiscalement (amortissement linéaire dont le taux est de 20% sur 5 ans) (47). L'investissement initial peut en effet être conséquent au moment de l'installation, avec des prix allant de 400 euros pour les appareils les plus simples (portatifs et monopistes) jusqu'à plus de 5000 euros pour les plus perfectionnés (12 pistes, analyse automatique, transfert des données par bluetooth©(48).

6,2% jugent cet appareil **inutile** dans leur pratique. Parmi eux, tous exercent en zone urbaine. Peut-être considèrent-ils que l'investissement est inutile en raison d'un recours au cardiologue plus aisé ? Cependant, l'électrocardiographe peut être utilisé dans d'autres situations rencontrées en médecine générale (douleur thoracique suspecte d'infarctus, palpitations suspectes de fibrillation auriculaire, bilan de syncope). Il semble **donc indispensable dans l'équipement du médecin généraliste**. Toutefois, le Code de Santé Publique ne prévoit **aucune obligation en matière d'équipement** des cabinets médicaux comme nous le verrons dans la partie 6.3.10.

6.3.4.3 Analyse de l'ECG :

Parmi les 141 médecins équipés d'un électrocardiographe, **61,7%** disposent d'une **analyse automatique**. Ils sont 70% chez les médecins du sport et 64% chez les MSU.

Concernant l'interprétation de l'ECG, ils sont **34,8% à faire confiance** à l'analyse automatique. 74,5% l'interprètent eux-mêmes. **14,9%** utilisent la **liste de critères d'anomalies** mise à la disposition par la SFC dans leurs recommandations. **10,6%** bénéficient d'une **interprétation téléphonique** par un cardiologue à distance. 6,4% faxent le tracé ECG à leur cardiologue correspondant.

Les réponses à cette question montrent donc une grande hétérogénéité des pratiques, mais également l'utilisation de plusieurs instruments à disposition des médecins.

Concernant l'analyse automatique, des publications ont montré que le jugement du médecin pouvait être affecté par des erreurs de l'interprétation automatique (49). Les erreurs concernent essentiellement les troubles du rythme, notamment de nombreux faux positifs dans la fibrillation atriale (50). Dans notre enquête, la majorité des praticiens réinterprète l'ECG tout en se basant sur l'analyse automatique. Cette fonctionnalité de l'appareil peut en effet s'avérer être une aide utile au diagnostic, notamment en matière de gain de temps, mais elle ne peut se substituer à l'analyse personnelle du médecin.

Par ailleurs, notre enquête montre que les médecins généralistes ont très souvent recours au cardiologue en cas de doute. Le plus souvent l'envoi se fait par fax ou par téléphone (tracé photographié envoyé via smartphone). Certains médecins se sont tournés vers des sociétés proposant une interprétation d'ECG à distance, moyennant un abonnement mensuel ou annuel (type Cardiotel©). Il faut tout de même s'assurer du niveau de compétence des interprètes.

6.3.4.4 Fréquence d'utilisation de l'électrocardiographe :

Globalement, les **médecins se servent peu de leur appareil** puisque 67,4% s'en servent moins de 5 fois par mois.

Les **médecins du sport s'en servent plus souvent** que les non diplômés de médecine du sport puisque 55% l'utilisent plus de 5 fois par mois contre 28,9%. Nous pensions en effet que son utilisation était plus répandue chez les médecins du sport en raison d'une délivrance de CNCI à la pratique sportive certainement plus importante.

Il n'est donc pas surprenant de constater que 85% d'entre eux présentent des difficultés d'interprétation de l'ECG, en particulier celui du sportif. D'après l'ACC (American College of Cardiology) et l'AHA, il est recommandé d'interpréter un minimum de cent ECG par an afin de maintenir les compétences acquises (51). Selon nos résultats, les médecins généralistes en sont donc loin, d'où la nécessité de formations régulières.

6.3.5 Pratique des médecins généralistes lors de la VNCI au sport en compétition :

6.3.5.1 Interrogatoire :

L'interrogatoire est évidemment **primordial** lors de la consultation de VNCI à la pratique sportive.

Seulement 13,2% des médecins utilisent un **questionnaire préétabli** lors de la VNCI à la pratique sportive. Ce pourcentage est supérieur à celui obtenu en 2011 par G Mouillat (5%)(44) et à celui de l'étude menée par A Roussel en 2006 (3,9%) (52). Seulement 12 médecins (**6,3%**) disposent de **celui de la SFMES**. Les autres utilisent des questionnaires personnels ou bien réalisé en groupe de pairs.
Étonnamment les médecins du sport sont seulement 14,8% à l'utiliser, ce qui est inférieur aux résultats obtenus par G Mouillat (18%) (44). Il est très probable que la majorité des médecins ne l'utilisent pas, soit par ignorance de son existence, soit par connaissance d'un grand nombre de renseignements chez leurs patients suivis depuis longtemps. Cependant, l'utilisation de questionnaire permet **d'être systématique** en listant tous les critères à ne pas omettre surtout pour un nouveau patient. Ce questionnaire peut être pré-rempli et signé par le patient dans la salle d'attente par exemple, puis vérifié et complété par le médecin qui conserve le document dans le dossier du patient.

Plusieurs pathologies cardiovasculaires responsables de mort subite étant héréditaires, il est indispensable de rechercher les **antécédents familiaux de mort subite**. Pourtant, ce critère est le moins recherché (87,8%), ce qui est comparable à celui obtenu par G Mouillat (85%) (44).La majorité pense, à juste titre, à renseigner les **antécédents familiaux et personnels cardiovasculaires** (97,6%) ainsi que les **facteurs de risque cardiovasculaires** (98,8%). En revanche, ils sont moins systématiques (91,5%) sur la recherche de **signes fonctionnels à l'effort** (essoufflement, palpitations, douleur thoracique, malaise ou perte de connaissance) évoquant une pathologie sous-jacente. Ce dernier pourcentage est inférieur à celui de G Mouillat (95%) (44).

Si nous nous intéressons à l'attitude des médecins du sport, ils sont plus nombreux que les non diplômés en médecine du sport à rechercher l'intégralité des items (74,1% contre 69,8%).
Bien évidemment, la présence d'un ou plusieurs de ces critères doit aboutir à la réalisation d'examens complémentaires auprès d'un cardiologue.

6.3.5.2 Pratique sportive et niveau d'entraînement :

95,8% des médecins **interrogent le patient sur sa pratique sportive**, ce qui est semblable au taux retrouvé par G Mouillat (95%) (44).

Nous remarquons que les médecins du sport sont plus nombreux à le faire (100% contre 95% des non diplômés en médecine du sport) ainsi que ceux engagés dans un cadre sportif (98,1% contre 94,8% des non engagés). En effet, il paraît logique que ces 2 populations médicales se préoccupent de la pratique sportive du patient (type de sport, intensité, fréquence d'entraînement, objectifs, compétitions…). Cependant, délivrer un CNCI au sport sans questionner le patient sur sa pratique sportive semble être révélateur de la banalisation de cet acte.

Ces données sont **nécessaires lors de l'interprétation de l'ECG de repos** puisque, comme nous l'avons vu dans notre état des lieux, un **entraînement sportif de haut niveau peut modifier cet ECG** (particularités physiologiques du cœur d'athlète). On parle de **haut niveau d'entraînement sportif** pour un entraînement hebdomadaire **supérieur à 6 heures** pendant plus de 6 mois.

Les médecins ne connaissent pas toujours bien ces notions. Notre étude le confirme puisque 27,1% se sont trompés sur la définition du haut niveau, mais moins que dans l'enquête de G Mouillat (49%) (44). Chez les médecins du sports, le taux de bonnes réponses est meilleur (88,9% contre 70,1% des non diplômés en médecine du sport). Il en est de même chez les médecins engagés dans un cadre sportif (82,7% contre 69% des non engagés).

Ces lacunes sont également confirmées par les réponses à la question 21 sur les modifications de l'ECG de repos par le niveau d'entraînement. **Seulement 6,4%** ont donné une réponse correcte, c'est-à-dire que **l'ECG de repos peut être modifié parfois si l'entraînement est de haut niveau ET il n'est jamais modifié si l'entraînement est faible**. Les réponses étaient souvent partielles : 66,7% pour « parfois si l'entraînement est de haut niveau » et 12,7% pour « jamais si l'entraînement est faible » (résultats comparables à ceux de G Mouillat (44)). Ils sont 27% à penser à tort que l'entraînement de haut niveau modifie toujours l'ECG de repos, alors qu'ils sont 18% dans la thèse de G Mouillat (44).

6.3.5.3 Examen physique :

L'examen physique cardiovasculaire est **également capital** lors de cette consultation.

100% des médecins en réalisent un, ce qui est très satisfaisant et semblable aux résultats de G Mouillat (44).

Si l'auscultation cardiaque et la prise de tension artérielle sont systématiques, une plus grande attention doit être portée à la palpation des pouls périphériques (68,3%), à l'auscultation des trajets vasculaires (51,3%) et à la recherche de signes évoquant une maladie de Marfan (23,8%). Ces résultats sont comparables à ceux de G Mouillat (44).

Seulement 5,3% des médecins réalisent l'ensemble des 5 critères, ce qui n'est pas satisfaisant. Parmi eux, 30% des médecins du sport, 60% sont des hommes, 30% sont MSU, 50% sont engagés dans un cadre sportif et 90% connaissent les recommandations de la SFC.

L'examen des trajets vasculaires (palpation et auscultation) est nécessaire au dépistage de l'artériopathie oblitérante (diminution ou abolition des pouls périphériques), d'une coarctation de l'aorte chez le sujet plus jeune (diminution ou abolition des pouls fémoraux par rapport aux pouls radiaux) ou bien d'une dissection de l'aorte (anisotension et anisosphygmie, c'est-à-dire asymétrie de tension artérielle et des pouls périphériques surtout au niveau radial). Il est donc important de **mesurer la tension artérielle aux 2 bras**.

Concernant le **dépistage de la maladie de Marfan** recommandé par la SFC, les médecins du sport et ceux engagés dans un cadre sportif recherchent plus souvent des signes évocateurs (37% des médecins du sport contre 21,6% des non diplômés - 37,7% des engagés sportivement contre 18,4% des non engagés).

Il est étonnant de constater que **45,5%** des médecins réalisent encore le **test de Ruffier-Dickson**.

Les médecins du sport le réalisent moins que les non diplômés (40,7% contre 46,3%), ainsi que les MSU par rapport aux non MSU (38,7% contre 48,8%). Concernant l'âge, il ressort nettement que les jeunes médecins ne le réalisent presque plus (16% des moins de 35 ans), ce qui est en adéquation avec la pratique des MSU (résultant probablement des échanges entre étudiants et MSU). Ce test n'est d'ailleurs plus enseigné dans les facultés. Il n'y a pas autant de différence concernant le fait d'être engagés dans un cadre sportif. Les médecins dotés d'un électrocardiographe le pratiquent également beaucoup moins que ceux qui n'en possèdent pas (40,4% contre 60,4%). De même, le fait de connaître les recommandations de la SFC permet de limiter cette pratique en tant que test d'aptitude à la pratique sportive (43,2% contre 53,5%). En effet, **à aucun moment, les sociétés savantes ne recommandent de réaliser ce test** lors de la VNCI à la pratique sportive qu'elle soit en compétition ou non.

Le test de Ruffier-Dickson permet d'**évaluer l'adaptation cardiovasculaire à l'effort mais dépiste très mal une pathologie cardiovasculaire à risque de mort subite**. Cet examen présente de **nombreuses limites** avec de multiples biais de réalisation et d'interprétation (variabilité des fréquences cardiaques, discordance entre indice de Ruffier et capacités réelles du patient). Ce test qui ne dure que 45 secondes, ne permet d'explorer que partiellement le métabolisme anaérobie et ne permet pas d'apprécier l'aptitude aérobie de l'athlète. Le métabolisme aérobie, utilisant l'oxygène pour fournir de l'énergie, se met en place pour des efforts plus longs. De plus, ce test peut s'avérer dangereux en raison d'un risque de survenue de troubles du rythme cardiaque pendant l'effort. Il ne devrait donc plus être utilisé comme test d'aptitude à la pratique sportive, mais réservé au suivi de l'évolution de l'aptitude cardiovasculaire au cours de l'entraînement. L'ECG prime alors en matière de dépistage de cardiopathie à risque de mort subite du jeune sportif (53,54). Plusieurs médecins nous ont d'ailleurs rapporté une prise de conscience concernant la supériorité scientifique de ces recommandations par rapport au test de Ruffier-Dickson.

6.3.6 Connaissances des recommandations de la SFC :

Dans notre enquête, **77,2%** des médecins **connaissent les recommandations de la SFC**, ce qui est supérieur aux résultats de G Mouillat (61%) (44). La différence peut s'expliquer par le fait que notre étude a été réalisée 3 ans plus tard. Ce pourcentage est plus élevé pour les MSU (80,6%), les médecins engagés dans un cadre sportif (81,1%), ceux installés en groupe (80,4%) et ceux possédant un électrocardiographe (82,6%). Les hommes en ont une meilleure connaissance que les femmes (79,2% contre 74,7%). Il est surprenant de constater que les médecins du sport les connaissent moins que les non diplômés (70,4% contre 78,4%). Ceux installés en zone rurale les connaissent un peu plus que leurs confrères urbains (79,2% contre 76,4%). Au niveau des âges, les 35-45 ans et les plus de 65 ans sont mieux informés.

Ils en ont eu connaissance essentiellement par le biais d'une **FMC (57,5%)** et par leur **lecture personnelle (47,3%)**. 10% des MSU citent leur stagiaire comme source d'information.

16,4% des médecins **se sont équipés d'un électrocardiographe depuis** qu'ils sont au fait de ces recommandations. Ce chiffre peut sembler bas, mais il est difficile de faire la part des choses entre ces médecins-là et ceux qui étaient déjà équipés auparavant. Il s'agit majoritairement des médecins non MSU, des non engagés sportivement, des non diplômés en médecine du sport, de ceux installés en groupe et en zone urbaine.

Depuis qu'ils connaissent ces recommandations, ils sont plus d'un tiers à avoir reçu une formation sur l'interprétation de l'ECG du sportif. Il s'agit principalement des hommes (42,9% contre 27,4% des femmes), des 45-65 ans (44%), des médecins du sport (68,4% contre 31,5% des non diplômés), des médecins engagés dans un cadre sportif (41,9% contre 34% des non engagés), et ceux équipés d'un électrocardiographe (41,4% contre 16,7% de ceux qui n'en ont pas).

6.3.7 Application des recommandations de la SFC en médecine générale :

Dans notre étude, **seulement 15% des médecins appliquent systématiquement** les recommandations de la SFC et 20% ne les appliquent jamais. **Globalement, 61% ne les appliquent jamais ou que rarement**. Ces résultats ne sont donc **pas satisfaisants.**

Concernant le statut médecin du sport, la majorité des médecins du sport les appliquent plus souvent ou systématiquement (68,4%) que les non diplômés (34,4%). Ceci est satisfaisant dans la mesure où la médecine du sport est une spécialisation dans leur pratique de la médecine générale. En revanche, ces 2 sous groupes sont trop peu nombreux à les appliquer systématiquement (15,8% des médecins du sport contre 15%).

Concernant le statut de maître de stage universitaire, la majorité des MSU ne les appliquent rarement ou jamais (56%). Mais, ils demeurent plus nombreux que les non MSU à les appliquer (44% contre 36,4%). Là également, ils sont seulement 16% à les appliquer systématiquement, ce qui est mieux que les non MSU (14,5%).

Concernant le sexe, la majorité des hommes et des femmes les appliquent rarement (respectivement 57,1% et 66,2%). Les hommes les appliquent tout de même plus que les femmes (42,9% souvent ou systématiquement contre 33,8%). Les femmes ont tendance à les appliquer plus systématiquement que les hommes (respectivement 16,1% et 14,3%).

Concernant l'âge, les moins de 35 ans les appliquent plus souvent ou systématiquement que les autres tranches d'âge (52,6%). 80% des plus de 65 ans et 69% des 35-45 ans ne les appliquent que rarement.

Concernant l'équipement des cabinets, la majorité des médecins possédant un électrocardiographe ne les appliquent que rarement (56,9%). Mais ils les appliquent plus que ceux qui n'en possèdent pas (43,1% souvent ou systématiquement contre 23,3%). Il semble contradictoire que 23,3% de ceux ne disposant pas d'appareil les appliquent souvent ou systématiquement. En effet, ne réalisant pas

d'ECG, comment considèrent-ils les appliquer ? Nous pensons alors qu'ils adressent aux cardiologues lorsqu'un patient âgé de 12 à 35 ans consulte pour sa VNCI au sport en compétition.

Concernant le mode d'exercice, la majorité des médecins exerçant seul ne les appliquent que rarement (56,5%). Cependant, ils font mieux que ceux exerçant en groupe (61,8%), notamment en les appliquant plus systématiquement (30,4% contre 12,2%).

Concernant le lieu d'exercice, la majorité des médecins installés en zone rurale ne les appliquent que rarement (52,4%). Cependant, ils font mieux que ceux installés en zone urbaine (64,4%), notamment en les appliquant plus systématiquement (21,4% contre 12,5%).

Concernant l'engagement sportif, il y a peu de différence entre les sous groupes. La majorité d'entre eux ne les appliquent que rarement (environ 61%).

6.3.8 Formation des médecins à l'interprétation de l'ECG :

Parmi la totalité des médecins ayant répondu, **85,2%** ne s'estiment **pas suffisamment formés** à l'interprétation de l'ECG du sportif lors de la VNCI à la pratique sportive.
Il est étonnant de constater que 80,1% des médecins équipés d'un électrocardiographe le pensent également.
81,5% de ceux qui connaissent les recommandations de la SFC ne pensent pas être suffisamment formés.
60,4% des médecins ayant déjà reçu une formation ne se considèrent pas assez formés à cette interprétation.
Ils ont une mauvaise connaissance des particularités de l'ECG du sportif de haut niveau (86,3%), de celui de l'enfant (83,9%) et ne maîtrisent pas les critères de positivité de l'ECG devant conduire à un avis cardiologique (50,9%). Cela s'explique en grande partie par un manque d'entraînement dans leur pratique puisque 52,8% ne réalisent pas ou peu d'ECG.

Globalement, **55,3% souhaitent donc une formation adaptée**. Ils sont 34,5% chez les médecins possédant un électrocardiographe. **Parmi ceux qui connaissent les recommandations de la SFC, ils sont 58,8% à désirer se former ce qui souligne leur intérêt pour ce dépistage et leur désir de les appliquer correctement**.

Une **fiche de critères de positivité de l'ECG** existe afin de guider les médecins à adresser au cardiologue en cas d'anomalie. Cette fiche est exposée dans les recommandations de la SFC (6) (Annexe 10.4). Cependant, **seulement 24,3%** des médecins **la connaissent ou l'utilisent**. Parmi eux,

ce sont essentiellement les médecins qui connaissent ces recommandations (93,5%) et ceux disposant d'un électrocardiographe (93,5%). Il est logique d'observer que cette fiche est mieux connue des médecins du sport que des non diplômés (40,7% contre 21,6%), ainsi que par ceux qui possèdent un électrocardiographe par rapport à ceux qui n'en ont pas (30,5% contre 6,3%). Par contre, il est étonnant de constater que **seulement 29,5% des médecins au fait des recommandations connaissent cette fiche**. De même, seulement 30,5% de ceux possédant un électrocardiographe la connaissent.

87,4% des médecins ignorant son existence **souhaiteraient par conséquent en disposer**. 72% d'entre eux disent pourtant connaître ces recommandations. 87,4% des médecins connaissant les recommandations sont intéressés par cette fiche. Nous pouvons donc nous interroger sur ce qu'ils savent réellement des détails de ces recommandations. Ont-ils des difficultés pour l'utiliser ? En effet pour cela, il faut savoir analyser un ECG (fréquence, rythme, axe, onde P, espace PR, QRS, segment ST, espace QT, onde T…). Étonnamment, les médecins non diplômés du sport sont plus intéressés par cette fiche. Il est logique de constater que les médecins possédant un électrocardiographe sont plus intéressés que ceux qui n'en ont pas.

6.3.9 Recours au cardiologue :

Si les médecins ne réalisent pas d'ECG lors de la VNCI (même s'ils en possèdent un appareil), ils adressent au cardiologue à juste titre : signes fonctionnels à l'effort, antécédents familiaux cardiaques et/ou de mort subite, souffle cardiaque, HTA. **Seulement 17% adressent selon les recommandations de la SFC**, ce qui est faible. Les médecins sont souvent gênés de devoir passer la main. L'accès aux cardiologues est de plus en plus difficile en raison du déficit de médecins dans certaines villes. Ils risquent d'être également de plus en plus surchargés suite à l'application de ces recommandations.

Si un ECG réalisé paraît anormal, 96,5% des médecins demandent alors un avis complémentaire. Le cardiologue reste le recours prioritaire (100%). 10% des médecins s'orientent aussi vers un médecin du sport. Les confrères généralistes sont peu sollicités (4,4%).

6.3.10 Aspects médico-légaux :

Dans notre étude, plusieurs médecins soulignent leur **crainte médico-légale** et font le choix de ne pas disposer d'électrocardiographe ou de ne pas réaliser d'ECG lors de cette VNCI pour éviter une erreur d'interprétation qui, selon eux, leur serait plus reprochée que l'absence d'ECG.

Le Code de Santé Publique ne prévoit **aucune obligation en matière d'équipement** des cabinets médicaux. Chaque médecin est donc libre de décider du matériel qu'il juge nécessaire dans l'exercice de sa profession. Cependant, le médecin a une **obligation de moyens** (55) et non de résultats, devant assurer une qualité de soins. Le Code de Déontologie médicale le notifie dans son article 32 : « Dès lors qu'il a accepté de répondre à une demande, le médecin s'engage à assurer personnellement au patient des soins consciencieux, dévoués et fondés sur les données acquises de la science, faisant appel, s'il y a lieu, à l'aide de tiers compétents » (56).

Cependant, le médecin réalisant un ECG se doit de fournir une interprétation cohérente. Le Code de Déontologie Médicale précise, dans son article 70, que : « il ne doit pas, sauf circonstances exceptionnelles, entreprendre ou poursuivre des soins, ni formuler des prescriptions dans des domaines qui dépassent ses connaissances, son expérience et les moyens dont il dispose » (57).

Dans son travail bibliographique, Samuel Morin n'a découvert **aucune condamnation de médecins généralistes en lien avec une erreur d'interprétation d'ECG**. Par contre, plusieurs médecins ont été condamnés pour non réalisation d'ECG concernant d'autre motif de consultation, par manquement à l'obligation de moyens (48).

Notre recherche n'a pas permis non plus de retrouver d'affaire de condamnation en rapport avec une erreur d'interprétation d'ECG lors de la VNCI, ou en rapport avec l'absence d'ECG lors de la VNCI (les cas de mort subite étant rares). Les dossiers de jurisprudence reposent sur des **défauts d'interrogatoire** (antécédents familiaux de mort subite, myopie lors de la pratique de boxe (58)), **des défauts d'examen** (délivrance de licence sans examen physique) et des **défauts d'information** (omission de contre-indication de toute activité physique en cas de cardiopathie suspectée en attente d'examen complémentaire).

Lorsqu'un avis complémentaire est demandé en cas de doute face à l'ECG, le médecin se doit d'attendre le résultat avant de délivrer le certificat. Cependant, **seulement 45,6%** le font systématiquement dans notre étude. Plus de 50% des médecins s'exposent à des condamnations en cas d'accidents cardiovasculaires survenant avant la réalisation d'examens approfondis.

Tout médecin engageant sa responsabilité médicale en signant des CNCI à la pratique sportive en compétition devrait connaître les spécificités de l'examen et de l'interrogatoire **selon le sport pratiqué**. Un site internet liste les contre-indications relatives aux différents sports selon les règlements médicaux des fédérations sportives (59).

6.3.11 Enjeux économiques :

L'Assurance Maladie en France oblige les médecins à **ne pas rembourser la consultation de non contre-indication au sport** puisque ce sont des formalités administratives à la demande d'un tiers et non des soins (60). La politique de santé actuelle visant des réductions budgétaires, ce remboursement ne semble pas être prioritaire face aux budgets alloués à d'autres programmes de santé (dépendance, obésité, maladies cardiovasculaires…). Cependant, les médecins généralistes estiment souvent que cette consultation est l'occasion d'une prévention générale, et qu'à ce titre, elle devrait être remboursée. Ils outrepassent alors l'avis de l'Assurance Maladie en délivrant une feuille de soin.

Notre étude le confirme puisque **seulement 4,8% des médecins ne délivrent jamais de feuille de soin** lors de la VNCI au sport. Ils sont 55% à en délivrer systématiquement une. D'autres la délivrent si un autre motif médical est associé (31,7%) ou bien si une anomalie est détectée lors de cette visite (9,5%). Les médecins du sport en délivrent moins systématiquement (37,1%) et la remettent plus volontiers en cas d'anomalie dépistée (18,5%). Les MSU en donnent une plus facilement (66,1%). Les médecins possédant un électrocardiographe sont plus nombreux à en délivrer une (58,9%). Notre étude ne permet pas de dire si c'est à l'occasion d'un ECG de dépistage en accord avec les recommandations, ou bien en lien avec un symptôme cardiologique. Par extension, l'Assurance Maladie raisonnera de la même manière en refusant donc le remboursement de cet ECG de dépistage, sauf en cas d'anomalie découverte justifiant des examens complémentaires.

Plusieurs médecins de notre étude souhaiteraient une **revalorisation de la cotation de l'ECG** en raison du temps consacré et de la responsabilité engagée. D'après la CCAM, le médecin réalisant un électrocardiogramme sur au moins 12 dérivations doit facturer cet acte 13,52 euros suivant le code DEQP003 (61). Cependant, **au 1er mars 2014**, le tarif de cet acte a été augmenté suite à l'ajout d'un modificateur « 9 » qui permet une **valorisation de 3,7%.** Il faut alors coder « DEQP003 + 9 » soit **14,02 euros** (62). Le praticien peut l'associer à sa consultation en codant « C + DEQP003 + 9 » soit 37,02 euros. Il semble donc évident que le temps passé à l'information du patient, l'installation du matériel, à la réalisation et à l'interprétation de l'ECG n'est pas négligeable (15 à 20 minutes) et ne

semble pas rémunéré à sa juste valeur. Une revalorisation plus conséquente de l'acte aiderait certainement les médecins généralistes à en réaliser davantage.

Dans notre enquête, quelques médecins évoquent le **surcoût** engendré par l'ECG de repos. Dans sa thèse, G Mouillat a procédé à une estimation du coût annuel de la VNCI selon les recommandations de la SFC (consultation chez le médecin généraliste, réalisation d'un ECG, consultation chez le cardiologue et examens complémentaires). Il estime que la part la plus importante revient aux consultations de VNCI (115 millions d'euros) et non à l'ECG de repos (19 millions d'euros, auxquels s'ajoutent 26 millions d'euros d'examens complémentaires revenant à la charge de l'Assurance Maladie en cas de pathologie dépistée) (44).

6.3.12 Impact des recommandations :

Seulement 43,4% de médecins considèrent les recommandations de la SFC applicables à 5 ans de leur publication. Ce pourcentage est supérieur aux résultats de G Mouillat (29%) (44), ce qui peut être expliqué par le fait que les médecins se sont probablement formés pendant les 3 années écoulées entre nos deux thèses.

Ce pourcentage est plus élevé chez les hommes (49,1%), les médecins du sport (55,6%), les MSU (48,4%), ceux âgés de plus de 55 ans (48,7%), ceux dotés d'un électrocardiographe (51,1%), ceux exerçant seul (50%). Les résultats sont encore meilleurs pour les médecins ayant déjà reçu une formation (62,3%), pour ceux s'estimant suffisamment formés (78,6%) et pour ceux installés en zone rurale (64,2%). La différence est peu marquée concernant l'engagement sportif.

Suite à notre enquête, nous constatons que **un quart des praticiens disent vouloir modifier leur pratique en les appliquant**. Cependant, **un tiers ne comptent pas les appliquer**. 41,3% avaient déjà changé leur pratique, ce qui correspond bien aux 43,4% considérant les recommandations applicables.

Parmi ceux qui avaient déjà modifié leur pratique, nous retrouvons essentiellement : les médecins du sport (51,9%), ceux disposant d'un électrocardiographe (50,3%), les 35-45 ans (46,2%), les 55-65 ans (45,5%) et ceux engagés dans un cadre sportif (45,3%).

Parmi ceux qui souhaitent modifier leur pratique, nous identifions : les moins de 35 ans (32%), les femmes (28,9%), les non diplômés en médecine du sport (26,5%), ceux n'étant pas engagés dans un cadre sportif (26,5%).

Parmi ceux qui ne comptent pas changer leur pratique, nous distinguons : les plus de 65 ans (50%), ceux ne possédant pas d'électrocardiographe (45,8%), les 45-55 ans (43,1%), les hommes (36,8%).

Il n'est pas étonnant de constater que la moitié des médecins du sport et de ceux détenant un électrocardiographe avaient déjà modifié leur pratique.

Par contre, il n'est pas satisfaisant d'observer que près de la moitié des praticiens ne possédant pas d'appareil ne comptent pas modifier leur pratique, sous-entendant donc qu'ils n'investiront pas dans un électrocardiographe.

Les obstacles à leur application sont majoritairement par ordre décroissant : l'excès de certificats sur des périodes courtes (74,8%), le manque de formation à la lecture des ECG (71%), le manque de temps lors des consultations (58,9%), le non-remboursement par l'Assurance Maladie (49,5%), l'inutilité de ce dépistage (23,4%).

Notre étude met en évidence la difficulté pour les médecins de faire face à une **demande importante de certificats sur une courte période**, généralement d'août à septembre, époque de reprise de la saison sportive. Certaines fédérations anticipent le renouvellement des licences dès le mois de mai, permettant ainsi un étalement des certificats sur tout l'été (football, basket). Cependant, de nombreux patients attendent le dernier moment pour obtenir leur certificat, trop souvent banalisé comme simple formalité administrative. Les médecins manquent également de temps à ces périodes en raison de **l'encombrement des consultations** par d'autres certificats (pratique du sport en loisirs, certificats pour la rentrée en 6^{e}…) Il n'y a d'ailleurs aucune obligation légale à fournir un certificat pour la pratique sportive de loisir. D'autre part, une majorité de médecins soulignent **l'aspect chronophage de l'ajout de l'ECG** à cette consultation. Ils estiment ne pas avoir assez de temps pour réaliser et interpréter un ECG au décours de l'examen. En moyenne, la durée d'une consultation pour un certificat d'aptitude est de 10 à 15 minutes auxquelles il faudrait ajouter environ 15 minutes pour la réalisation et d'interprétation de l'ECG, tout en prenant en compte l'information du patient sur l'intérêt d'un tel dépistage. De plus, cette consultation est un excellent moyen de prévention générale (croissance, vaccination, addiction, suivi psychologique…), ainsi que d'information et d'éducation du patient. L'ajout de l'ECG pourrait constituer un obstacle à ces objectifs. Afin de soulager les médecins et de leur permettre d'avoir plus de temps pour le dépistage en compétition, il faudrait pouvoir étaler les certificats sur une période plus longue, renforcer l'éducation du patient en lui faisant anticiper sa visite, limiter la délivrance de certificats pour la pratique sportive de loisir en établissant des certificats biennaux. Plusieurs médecins suggèrent la création de centres médico-sportifs dédiés à ce dépistage, à l'image du modèle italien. Cependant, en l'absence de consensus dans le domaine, ce projet ne semble pas envisageable pour le moment.

Près d'un quart des médecins n'estimant pas ces recommandations applicables **remettent en cause la pertinence et l'intérêt de ce dépistage** en se référant aux **publications du CNGE**. En septembre 2012, le CNGE a publié un rapport ne recommandant pas ce dépistage en raison d'un **faible niveau de preuve de l'étude italienne** ainsi qu'un rapport coût/efficacité très élevé (7). En effet, la première étude italienne citée dans notre état des lieux n'était ni randomisée ni contrôlée et comparait une population sportive dépistée par ECG de repos à une population non sportive non dépistée par ECG (11). Les résultats pouvaient donc être dus au hasard. Une étude prospective comparant une population sportive dépistée par examen physique et ECG de repos à une population sportive dépistée sans ECG aurait présenté moins de biais d'analyse. Par ailleurs, il semble y avoir un biais temporel étant donné la courte période (4 ans) précédant la mise en place du dépistage par rapport à la période suivante (22 ans). Même si cette étude a d'importantes limites (63), la réduction nette et progressive des morts subites suite à l'introduction du programme de dépistage, l'absence de

diminution de l'incidence de mort subite dans la population non sportive, semblent tout de même donner du poids à cette étude. Malgré des données plaidant plutôt en faveur de l'ECG, le CNGE semble extrapoler de façon excessive les conclusions des études sur lesquelles il s'appuyait. En effet, à aucun moment, ces études ne remettent en cause la réalisation de l'ECG (64-66). En revanche, toutes s'accordent sur la nécessité d'entreprendre une étude complémentaire afin de confirmer et étayer les résultats italiens. Ce rapport du CNGE pourrait donc avoir un réel **impact négatif sur la population médicale** qui se réfère à leur avis.

D'autres pays se sont également penchés sur un tel dépistage.

Une étude rétrospective israélienne menée sur 24 ans n'a pas constaté de différence d'incidence suite à l'introduction d'un tél dépistage dans la population sportive (66). Cependant, cette étude comporte des biais de sélection par un recueil de données basées sur deux journaux nationaux, ainsi que des biais de perdus de vue du fait de son caractère rétrospectif.

Aux États-Unis, Baggish et al ont mené une étude prospective contrôlée en aveugle en comparant les résultats d'un dépistage avec ECG de repos versus dépistage sans ECG (interrogatoire et examen physique) (67). L'ajout de l'ECG présente une meilleure sensibilité (91% contre 45,5%), une moins bonne spécificité (82 % contre 94%). Malgré un manque de puissance, l'intérêt de cette étude est incontestable puisqu'elle repose sur l'utilisation des critères d'anomalies de l'ECG de l'ESC par des médecins généralistes. En revanche, nous y retrouvons un taux non négligeable de faux positifs (17%). C'est d'ailleurs une des raisons pour laquelle l'AHA a décidé de ne pas recommander l'ECG de repos aux États-Unis, en raison d'un surcoût engendré par les explorations complémentaires de ces faux positifs (10). Selon Corrado et al, les « **faux positifs** » sont estimés à moins de 9% (68). Ils correspondent aux particularités du cœur d'athlète, c'est-à-dire aux modifications électriques bénignes exclusivement liées à un haut niveau d'entraînement chez des sujets sportifs sains, qui peuvent être confondues avec des anomalies constatées dans des états pathologiques.

Plusieurs médecins soulignent l'**absence de recommandations par l'HAS**, ce qui ne les encourage pas à réaliser l'ECG lors de cette consultation. Ce non-positionnement de l'HAS reflète la problématique générale de ce dépistage : un rapport coût/efficacité trop élevé, le risque que les médecins remboursent cet acte, de nombreux faux positifs nécessitant des investigations onéreuses, un faible dépistage de pathologie à risque de mort subite face à un nombre élevé de sportifs compétiteurs. Quelques médecins jugent ces recommandations excessives. **L'ECG de repos ne permet pas de tout dépister.** Ces « **faux négatifs** » correspondent aux **pathologies sans expression électrique au repos ou à expression retardée**, d'où la nécessité de répéter l'ECG au moins jusqu'à l'âge adulte. Les pathologies concernées sont : les coronaropathies congénitales, les maladies de l'aorte dont le syndrome de Marfan, les valvulopathies débutantes, les tachycardies ventriculaires

cathécolaminergiques, les anomalies transitoires telles que le syndrome de Brugada, le syndrome du QT long congénital. Des signes fonctionnels à l'effort et des signes cliniques peuvent alors être retrouvés lors de la consultation.

Cependant, il a été démontré le faible pouvoir de détection des anomalies cardiovasculaires par l'interrogatoire et l'examen physique seuls. A travers une étude de Maron BJ, seulement 3% des jeunes sportifs décédés présentaient des signes pouvant faire suspecter une pathologie à risque de mort subite (69). L'expérience italienne a prouvé l'intérêt de l'ECG dans ce dépistage. **L'ajout de l'ECG à l'examen clinique permettrait de détecter 60% des pathologies à risque de mort subite** (CMH, DAVD, syndrome du QT long, syndrome du QT court, syndrome de Brugada, et de WPW)(26). Sa sensibilité pour la détection de cardiopathie à risque est comprise entre 97 et 99%, sa spécificité entre 55 et 65%, sa valeur prédictive négative (VPN) est de 96% et sa valeur prédictive positive (VPP) de 7%. Dans une étude menée en Italie en 2003 sur une population de 32 652 athlètes, Pellicia A. a démontré que la réalisation d'un ECG ne devrait pas être un obstacle, puisque seulement 5% des ECG réalisés sont anormaux (70).
Par ailleurs, l'ajout de l'échocardiographie à l'ECG ne semble pas améliorer le dépistage des CMH, comme le sous-tend l'étude menée par Pellicia A et al (37).

Il est donc incontestable que l'interrogatoire, l'examen clinique et l'ECG de repos sont complémentaires dans le dépistage de pathologies à risque de mort subite.

7 CONCLUSION

Bien qu'étant rare, la mort subite d'origine cardiaque du jeune sportif est un évènement dramatique que nous, médecins, devons prévenir. Le dépistage de pathologies cardiovasculaires à risque est donc primordial lors de la visite de non contre-indication à la pratique sportive. Se basant sur les résultats marquants du programme de dépistage italien, la Société Française de Cardiologie, à l'instar de la Société Européenne de Cardiologie, recommande la réalisation d'un ECG de repos en parallèle de l'examen physique cardiovasculaire lors de cette consultation chez les 12-35 ans.

Cependant, notre enquête, menée auprès de médecins généralistes installés en Loire-Atlantique, met en avant de nombreux freins la réalisation de cet ECG. En effet, bien que ces recommandations soient connues par 77,2% des médecins généralistes, elles ne sont que très peu suivies puisque seulement 15% d'entre eux les appliquent systématiquement. Plusieurs obstacles viennent freiner leur mise en pratique : l'excès de certificats sur une trop courte période, le manque de temps, le manque de formation ou de pratique à la lecture d'ECG du sportif, le non-remboursement de l'ECG, la non-possession d'électrocardiographe, la crainte médico-légale.

85,2% des médecins interrogés doutent de leurs compétences lors de l'interprétation de l'ECG du sportif, ne s'estimant pas suffisamment formés. 55,3% d'entre eux désirent se perfectionner. Une formation continue avec pratique régulière leur permettrait de mieux maîtriser cette lecture. Une réflexion serait également à mener sur la formation universitaire initiale des jeunes médecins dans ce domaine. Malgré un taux satisfaisant de connaissance de ces recommandations, la connaissance n'est que partielle puisque seulement 29,5% d'entre eux connaissent la fiche de critères de positivité de l'ECG nécessitant un avis cardiologique. L'interprétation automatique de l'ECG et la connaissance de cette fiche constituent alors une aide précieuse pour le praticien.

Par ailleurs, nous notons une nette amélioration de taux d'équipement en électrocardiographe en Loire-Atlantique, passant de 49,2% en 2000 à 74,6% selon notre étude. Un des freins à sa possession est la crainte pour certains de mal interpréter l'ECG. D'un point de vue médico-légal, un médecin serait certainement davantage sanctionné en cas de non réalisation d'ECG, par manquement à son obligation de moyens, plutôt qu'en cas d'erreur d'interprétation de l'ECG.

Le manque de temps est une réelle contrainte. Les demandes excessives de certificats concernant la pratique sportive de loisir nuisent à la disponibilité du médecin face aux VNCI justifiées. Les associations sportives ont donc un rôle à jouer en étalant la demande de certificats sur une période plus longue et en n'exigeant pas de certificats à outrance. Le Ministère de la Jeunesse et des Sports a d'ailleurs l'intention d'espacer ces certificats à un rythme autre qu'annuel (71). De plus, l'information

du patient sur les enjeux d'un tel dépistage est essentielle. Son implication en remplissant par avance le questionnaire de la SFMS pourrait également être un gain de temps. Ainsi, chacun de ces acteurs a un rôle à jouer afin de faciliter l'application de ces recommandations.

A l'issue de notre enquête, à 5 ans de leur parution, nous observons un réel impact de ces préconisations sur la pratique des médecins généralistes de Loire-Atlantique puisque 41,3% des praticiens interrogés avaient déjà modifié leur pratique et un quart souhaitent désormais les appliquer.

L'intérêt de l'ECG reste controversé au sein de la communauté des médecins généralistes. L'ECG est pourtant un examen simple, non invasif, reproductible et peu coûteux. S'il est indéniable que l'ECG de repos ne dépiste pas tout à lui seul, son utilisation en complément de l'interrogatoire et de l'examen physique lui confère une meilleure sensibilité dans le dépistage des pathologies à risque de mort subite cardiaque. L'ajout de l'ECG permettrait de détecter 60% des pathologies à risque de mort subite. Ainsi, la VNCI à la pratique sportive en compétition sans réalisation d'ECG de repos ne semble avoir que peu d'intérêt.

La divergence de résultats et d'opinion concernant un tel dépistage souligne la nécessité d'une étude randomisée prospective complémentaire à grande échelle, qui comparerait l'incidence de la mort subite dans une population sportive dépistée par examen clinique et ECG de repos, par rapport à celle d'une population sportive dépistée seulement par examen clinique.

8 BIBLIOGRAPHIE

1. Direction Régionale et Départementale de la Jeunesse et des Sports de Lorraine et de Meurthe et Moselle. Conférence de consensus. Activités physiques à des fins préventives [Internet]. Nancy; 2005 Nov [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.paca.drjscs.gouv.fr/IMG/pdf/Recommandations_activit-s_physiques.pdf

2. Organisation mondiale de la Santé (OMS). Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé [Internet]. 2010 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789242599978_fre.pdf?ua=1

3. Organisation mondiale de la Santé (OMS). Activité physique [Internet]. 2014 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/fr/

4. Ministère de la Jeunesse et des Sports. Loi Buffet du 23 mars 1999 relative à la protection de la santé des sportifs et à la lutte contre le dopage [Internet]. 99-223 Mar 23, 1999. Disponible sur: http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000758636&categorieLien=id

5. Ministère de la Jeunesse et des Sports. Les licences et les clubs des fédérations sportives agréées en 2011 [Internet]. 2012 Sep [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.sports.gouv.fr/IMG/archives/pdf/STAT-Info_no12-03_de_septembre_2012.pdf

6. Carré F, Brion R, Douard H, Marcadet D, Leenhardt A, Marçon F, et al. Recommandations concernant le contenu du bilan cardiovasculaire de la visite de non contre indication à la pratique du sport en compétition entre 12 et 35 ans [Internet]. Société Française de Cardiologie. 2009 [consulté le 24 Septembre 2014]. Disponible sur: http://www.sfcardio.fr/recommandations/sfc/contenu-du-bilan-cardiovasculaire-de-la-visite-de-non-contre-indication-a-la-pratique-du-sport-en-competition-entre-12-et-35-ans/preview_popup/file

7. Conseil scientifique du collège national des généralistes enseignants (CNGE). Faut-il faire un ECG de repos lors de la visite de non contre-indication à la pratique du sport en compétition chez les sujets âgés de 12 à 35 ans ? [Internet]. CNGE. 2012 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.cnge.fr/conseil_scientifique/productions_du_conseil_scientifique/faut_il_faire_un_ecg_de_repos_lors_de_la_visite_de/

8. Corrado D, Basso C, Rizzoli G, Schiavon M, Thiene G. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? J Am Coll Cardiol. 2003 Dec;42(11):1959-63.

9. Brion R. La mort subite du sportif et sa prévention [Internet]. 2010 Oct [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.academie-medecine.fr/publication100036198/

10. Maron BJ, Zipes DP. 36th Bethesda Conference Journal of the American College of Cardiology. Journal of the American College of Cardiology [Internet]. 2005 Apr 19 [consulté le 24 septembre 2014]; Disponible sur: http://www.scribd.com/doc/2353746/36th-BETHESDA-CONFERENCE-JOURNAL-OF-THE-AMERICAN-COLLEGE-OF-CARDIOLOGY

11. Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in Sudden Cardiovascular Death in Young Competitive Athletes After Implementation of a Preparticipation Screening Program. JAMA J Am Med Assoc. 2006 Oct 4;296(13):1593-601.

12. Chevalier L, Hajjar M, Douard H, Cherief A, Dindard JM, Sedze F, et al. Sports-related acute cardiovascular events in a general population: a French prospective study. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2009 Jun 1;16(3):365-70.

13. Marijon E, Tafflet M, Celermajer DS, Dumas F, Perier MC, Mustafic H, et al. Sports-Related Sudden Death in the General Population. Circulation. 2011 Aug 9;124(6):672-81.

14. Queneau P, Rieu M, Lecomte D, Goullé JP, Probst V, Jouven X, et al. Mort subite au cours des activités physiques et sportives. Recommandations pour des mesures préventives. Rapport à l'Académie nationale de médecine [Internet]. 2013 Oct [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.academie-medecine.fr/wp-content/uploads/2013/11/QueneauVDDAnmRapportMortSubiteAuCours-Pratiques-Sportives.%E2%80%A6.pdf

15. Maron BJ, Gohman TE, Aeppli D. Prevalence of sudden cardiac death during competitive sports activities in Minnesota High School athletes. J Am Coll Cardiol. 1998 Dec 1;32(7):1881-4.

16. Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, Tierney DM, Mueller FO. Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006. Circulation. 2009 Mar 3;119(8):1085-92.

17. Mitchell JH, Haskell W, Snell P, Van Camp SP. Task Force 8: Classification of sports. J Am Coll Cardiol. 2005 Apr;45(8):1364-7.

18. Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, Sharma S, Link M, Basso C, et al. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. Eur Heart J. 2010 Jan 1;31(2):243-59.

19. Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ, Balady G, Berger S, Cohen D, et al. Recommendations and Considerations Related to Preparticipation Screening for Cardiovascular Abnormalities in Competitive Athletes: 2007 Update A Scientific Statement From the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: Endorsed by the American College of Cardiology Foundation. Circulation. 2007 Mar 27;115(12):1643-55.

20. Aliot E, Beaune J, Jouven X, Danchin N. Halte à l'arrêt cardiaque ! Comment prévenir la mort subite ? 2008 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.samu-de-france.fr/documents/actus/155/393/dossier_de_presse_cp__sfc_ffc_acr__08_01_2008.pdf

21. Charron P. Cardiomyopathie hypertrophique familiale [Internet]. Encyclopédie Orphanet. 2005 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: https://www.orpha.net/data/patho/FR/fr-CardiomyopathieHypertrophique.pdf

22. Haute Autorité de Santé (HAS). Cardiomyopathie hypertrophique. Protocole national de diagnostic et de soins pour les maladies rares [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2011 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-09/ald_n5_-_pnds_sur_cardiomyopathie_hypertrophique_2011-09-28_16-32-15_613.pdf

23. Taboulet P. Site de formation à la lecture de l'ElectroCardioGramme. [Internet]. e-cardiogram. [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.e-cardiogram.com/index.php?PHPSESSID=193b2575591510be5c10f03ad3ab6e5c

24. Institut du Thorax. La dysplasie arythmogène du ventricule droit [Internet]. CHU de Nantes. [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.chu-nantes.fr/servlet/com.univ.collaboratif.utils.LectureFichiergw?ID_FICHIER=1369295205867

25. Trochu JN. La dysplasie arythmogène du ventricule droit [Internet]. CHU de Nantes. 2012 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.chu-nantes.fr/la-dysplasie-arythmogene-du-ventricule-droit-28337.kjsp?RH=ACCUEIL

26. Corrado D, Pelliccia A, Bjørnstad HH, Vanhees L, Biffi A, Borjesson M, et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. Eur Heart J. 2005 Mar 1;26(5):516-24.

27. Trochu JN. Syndrome du QT long [Internet]. CHU de Nantes. 2012 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.chu-nantes.fr/le-syndrome-du-qt-long-28251.kjsp

28. Lupoglazoff JM, Denjoy I. Syndrome du QT court familial [Internet]. Encyclopédie Orphanet. 2007 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: https://www.orpha.net/data/patho/Pro/fr/QTCourt-FRfrPro10670.pdf

29. Trochu JN. Syndrome de Brugada [Internet]. CHU de Nantes. 2012 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.chu-nantes.fr/syndrome-de-brugada-27114.kjsp?RH=1301485814072

30. Burns E. Pre-excitations syndromes [Internet]. Lifeinthefastlane. [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://lifeinthefastlane.com/ecg-library/pre-excitation-syndromes/

31. Hopital Bichat. Centre de référence national sur les syndromes de Marfan et apparentés [Internet]. 2011 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.marfan.fr/LaMaladie/Genetique/Comment/

32. Orphanet. Syndrome de Marfan [Internet]. Orphanet. 2010 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC_Exp.php?Lng=FR&Expert=558

33. Agence Mondiale Antidopage. Liste des interdictions 2014, standard international, code mondial antidopage [Internet]. 2013 Sep [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://list.wada-ama.org/fr/files/2013/11/2014-Prohibited-List-FRENCH-FINAL.pdf

34. Rieu M, Queneau P. La lutte contre le dopage : un enjeu de santé publique [Internet]. 2012 juin [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.academie-medecine.fr/wp-content/uploads/2013/07/tap-1169-1172.pdf

35. Deligiannis A, Björnstad H, Carre F, Heidbüchel H, Kouidi E, Panhuyzen-Goedkoop NM, et al. ESC Study Group of Sports Cardiology Position Paper on adverse cardiovascular effects of doping in athletes. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2006 Oct 1;13(5):687-94.

36. Comité National Olympique et Sportif Français (CNOSF). Actes du Colloque sur la mort subite non traumatique liée aux activités physiques et sportives [Internet]. 2010 Jan [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://franceolympique.com/files/File/actions/sante/colloques/actes_du_colloque_sur_la_mort_subite.pdf

37. Pelliccia A, Di Paolo FM, Corrado D, Buccolieri C, Quattrini FM, Pisicchio C, et al. Evidence for efficacy of the Italian national pre-participation screening programme for identification of hypertrophic cardiomyopathy in competitive athletes. Eur Heart J. 2006 Sep 1;27(18):2196-200.

38. Ministère de la Jeunesse et des Sports. Arrêté du 11 février 2004 fixant la nature et la périodicité des examens médicaux prévus aux articles L. 3621-2 et R. 3621-3 du code de la santé publique [Internet]. Disponible sur: http://legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000433416

39. Lhuissier F, Carré F. L'électrocardiogramme avant délivrance d'un certificat médical de non contre-indication apparente à la pratique sportive : propositions de critères d'interprétation [Thèse d'exercice]. [Rouen]: Faculté de Médecine; 2008.

40. Carré F. Le cœur de l'athlète [Internet]. Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU). 2013 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.sfmu.org/Urgences/urgences2013/donnees/pdf/056_Carre.pdf

41. Corrado D, McKenna WJ. Appropriate interpretation of the athlete's electrocardiogram saves lives as well as money. Eur Heart J [Internet]. 2007 Jul 10 [consulté le 24 Septembre 2014]; Disponible sur: http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/early/2007/07/10/eurheartj.ehm275

42. Le Breton G. La démographie médicale en région Pays de Loire. Situation en 2013 [Internet]. Conseil National de l'Ordre des Médecins. 2014 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/pays_de_la_loire_2013_0.pdf

43. Grand F. Enquête d'opinion auprès de médecins généralistes sur la réalisation d'un électrocardiogramme lors de la visite de non contre-indication au sport chez les 12 à 35 ans [Thèse d'exercice]. [Grenoble]: Faculté de Médecine; 2012.

44. Mouillat G. L'électrocardiogramme dans la visite de non contre-indication à la pratique sportive en compétition entre 12 et 35 ans : modalités pratiques et intérêts : Enquête auprès des médecins généralistes d'Ille et Vilaine [Thèse d'exercice]. [Rennes]: Faculté de Médecine; 2011.

45. Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE). Définition d'une unité urbaine [Internet]. INSEE. [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/unite-urbaine.htm

46. Le Goaziou MF. L'équipement du cabinet médical. Exercer. 2003;(67):20-6.

47. Bulletin officiel des Finances Publiques. Régime de l'amortissement linéaire [Internet]. impots.gouv. [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://bofip.impots.gouv.fr/bofip/4543-PGP.html?identifiant=BOI-BIC-AMT-20-10-20120912

48. Morin S. L'électrocardiogramme en médecine générale: indications actuelles et utilisations Enquête auprès des médecins généralistes vosgiens [Thèse d'exercice]. [Nancy]: Faculté de Médecine. 2014.

49. Southern WN, Arnsten JH. The Effect of Erroneous Computer Interpretation of ECGs on Resident Decision Making. Med Decis Making. 2009 May 1;29(3):372-6.

50. 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. 2012 Jun 1;35(6):348-53.

51. Kadish AH, Buxton AE, Kennedy HL, Knight BP, Mason JW, Schuger CD, et al. ACC/AHA clinical competence statement on electrocardiography and ambulatory electrocardiography4444A 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. J Am Coll Cardiol. 2001 Dec 1;38(7):2091-100.

52. Roussel A. Le certificat de non contre-indication à la pratique sportive : modalités pratiques et intérêts : enquête auprès des médecins généralistes d'Ille-et-Vilaine [Thèse d'exercice]. [Rennes]: Faculté de Médecine; 2010.

53. Garnache-Creuillot D. Aptitude au sport: intérêt du test de Ruffier [Thèse d'exercice]. [Franche-Comté]: Faculté de Médecine; 2009.

54. Levavasseur G. Intérêt, rôle et limites du test de Ruffier Dickson à partir de l'étude de 173 sportifs [Thèse d'exercice]. [Rouen]: Faculté de Médecine; 2000.

55. Ministère de la Santé. Code de la santé publique - Article L1142-1 [Internet]. Disponible sur: http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006072665&idArticle=LEGIARTI000006685992

56. Ordre National des Médecins. Code de déontologie médicale - Article 32 [Internet]. Nov, 2012. Disponible sur: http://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/codedeont.pdf

57. Ordre National des Médecins. Code de déontologie médicale - Article 70 [Internet]. Nov, 2012. Disponible sur: http://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/codedeont.pdf

58. Mutuelle d'Assurance du Corps Sanitaire Français (MACSF). Le risque des professionnels de santé [Internet]. MACSF. [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.risque-medical.fr/decisions-justice/medecine-generale/certificat-aptitude-sport-240

59. Entremed. Récapitulatif des règlements médicaux des fédérations sportives précisant les contre indications médicales à la pratique du sport [Internet]. Entremed. [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.entremed.fr/rubrique/contre-indications_sportives.php

60. Assurance Maladie. Les actes non remboursés [Internet]. ameli. 2007 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.ameli.fr/assures/votre-caisse-drome/vous-informer/les-actes-non-rembourses_drome.php

61. Assurance Maladie. Cotation CCAM de l'ECG [Internet]. ameli. [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.ameli.fr/accueil-de-la-ccam/trouver-un-acte/fiche-abregee.php?code=DEQP003

62. Union Nationale des Omnipraticiens Français (UNOF). Nomenclature des actes [Internet]. UNOF. 2014 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.unof.org/IMG/pdf/tarifs2014_metro.pdf

63. Thompson PD, Levine BD. Protecting Athletes From Sudden Cardiac Death. JAMA J Am Med Assoc. 2006 Oct 4;296(13):1648-50.

64. Perez M, Fonda H, Le VV, Mitiku T. Adding an Electrocardiogram to the Pre-participation Examination in Competitive Athletes: A Systematic Review. Curr Probl Cardiol [Internet]. 2009 décembre [consulté le 24 septembre 2014]; Disponible sur: http://www.cardiology.org/recentpapers/StanfordAthECGpdfs/Adding%20ECG%20to%20PPE%20-%20Current%20Problems%20in%20Cardiology%202009.pdf

65. Maron BJ, Haas TS, Doerer JJ, Thompson PD, Hodges JS. Comparison of U.S. and Italian experiences with sudden cardiac deaths in young competitive athletes and implications for preparticipation screening strategies. Am J Cardiol. 2009 Jul 15;104(2):276-80.

66. Steinvil A, Chundadze T, Zeltser D, Rogowski O, Halkin A, Galily Y, et al. Mandatory Electrocardiographic Screening of Athletes to Reduce Their Risk for Sudden DeathProven Fact or Wishful Thinking? J Am Coll Cardiol. 2011 Mar 15;57(11):1291-6.

67. Baggish AL, Hutter AM, Wang F, Yared K. Cardiovascular Screening in College Athletes With and Without Electrocardiography. Ann Intern Med [Internet]. 2010 [consulté le 24 septembre 2014]; Disponible sur:http://www.wou.edu/~kiddk/PE%20359/2013_Handbook/Medical_Emergencies/View_Read/Cardiac_Arrest%20.%20.%20.%20FOLDER/USA_Study.pdf

68. Corrado D, Basso C, Schiavon M, Pelliccia A, Thiene G. Pre-Participation Screening of Young Competitive Athletes for Prevention of Sudden Cardiac Death. J Am Coll Cardiol. 2008 Dec;52(24):1981-9.

69. Maron BJ, Shirani J, Poliac LC, Mathenge R, Roberts WC, Mueller FO. Sudden death in young competitive athletes: Clinical, demographic, and pathological profiles. JAMA. 1996 Jul 17;276(3):199-204.

70. Pelliccia A, Culasso F, Di Paolo FM, Accettura D, Cantore R, Castagna W, et al. Prevalence of abnormal electrocardiograms in a large, unselected population undergoing pre-participation cardiovascular screening. Eur Heart J. 2007 Aug 1;28(16):2006-10.

71. Institut de recherche du bien-être de la médecine et du sport santé (IRBMS). Le certificat médical préalable à la pratique du sport [Internet]. IRBMS. 2014 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.irbms.com/certificat-medical-obligatoire

72. Club des Cardiologues du Sport. Les 10 règles d'or [Internet]. 2013 [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.clubcardiosport.com/info.php

73. Société Française de Médecine de l'Exercice et du Sport (SFMES). Fiche d'examen médical de non contre-indication apparente à la pratique sportive d'un sport [Internet]. [consulté le 24 septembre 2014]. Disponible sur: http://www.sfmes.org/fr/images_db/visite_nci.pdf

9 TABLE DES FIGURES

Figure 1 *: Classification des sport selon Mitchell (17)* 12
Figure 2 *: Causes de mort subite chez 1435 athlètes américains (19)* 13
Figure 3 *: Tracé ECG d'une HVG avec indice de Sokolow augmenté (SV1+RV5 = 17+29 = 46mm) (23)* 15
Figure 4 *: Tracé ECG d'une HVG avec indice de Cornell positif (RVL + SV3 = 43 mm) (23)* 15
Figure 5 *: Tracés ECG illustrant les ondes epsilon d'une DAVD (23)* 17
Figure 6 *: Tracé ECG illustrant une DAVD avec BBD incomplet, ondes epsilon, ondes T négatives de V1 à V3 (23)* 17
Figure 7 *: Tracé ECG témoignant de signes de CMD dilatée (23)* 18
Figure 8 *: Tracé ECG témoignant d'un QT long (23)* 20
Figure 9 *: Tracé ECG illustrant un QT court mesuré à 310 ms (28)* 21
Figure 10 *: Tracé ECG indiquant des signes de syndrome de Brugada (23)* 21
Figure 11 *: Tracé ECG illustrant un syndrome de WPW avec PR court et onde delta (30)* 22
Figure 12 *: Illustration du mécanisme du commotio cordis et son retentissement sur l'ECG (fibrillation ventriculaire) (23)* 23
Figure 13 *: Effets cardiovasculaires des produits dopants (35)* 25
Figure 14 *: Taux d'incidence annuelle des morts subites d'origine cardio-vasculaires dans les populations sportive et non sportive, âgées de 12 à 35 ans, dans la région de Vénétie en Italie (1979 à 2004) (11)* 27
Figure 15 *: Causes cardio-vasculaires de disqualification sportive au Centre de Médecine du Sport de Padoue en Italie (1982 à 2004) (11)* 28
Figure 16 *: Diagramme illustrant le protocole de dépistage préconisé par l'ESC (26)* 29
Figure 17 *: Tableau listant les modifications de l'ECG liées ou non à l'entraînement sportif (40)* 33
Figure 18 *: Tracé ECG illustrant une bradycardie sinusale (39/min) et QRS amples (23)* 34
Figure 19 *: Tracé ECG illustrant un BAV 1 avec PR mesurant 0,32 s (23)* 35
Figure 20 *: Tracé ECG illustrant un BAV 2 Mobitz 1 (23)* 35
Figure 21 *: Tracé ECG illustrant un BBD incomplet avec aspect RSR' en V1 et V2 (23)* 36
Figure 22 *: Tracés ECG témoignant d'une repolarisation précoce chez 2 sportifs. Tracé A : élévation d'aspect concave du segment ST suivie d'une onde T positive. Tracé B : élévation d'aspect convexe du segment ST et onde T négative. (23)* 36

10 ANNEXES

10.1 Annexe 1 : Les 10 règles d'Or recommandées par le Club des Cardiologues du Sport (72)

10.2 Annexe 2 : Critères d'anomalies de l'ECG de repos nécessitant un avis cardiologique selon l'ESC (2005)(6)

Hypertrophie auriculaire gauche : portion négative de l'onde P en V1 ≥ 0,1mV et ≥ 0,04s.
Hypertrophie auriculaire droite : onde P pointue en DII et DIII ou V1 ≥ 0,25mV.
Déviation de l'axe du QRS dans le plan frontal : droite ≥ +120° ou gauche de -30° à -90°.
Voltage augmenté : Onde R ou S ≥ 2mV dans une dérivation standard, ou ≥ 3mV en V1, V2,V5 ou V6
Onde Q anormale ≥ 0,04s ou ≥ 25% de l'amplitude de l'onde R suivante ou aspect QS ≥ 2 dérivations.
Bloc de branche droit ou gauche avec QRS ≥ 0,12s.
Onde R ou R' en V1 ≥ 0,5mV d'amplitude et ratio R/S ≥ 1.
Sous-décalage ST ou onde T plate ou inversée ≥ 2 dérivations.
QT corrigé >0,44s chez l'homme, >0,46s chez la femme.
ESV ou arythmie ventriculaire plus sévère.
Tachycardie supraventriculaire, flutter auriculaire ou fibrillation auriculaire.
Préexcitation ventriculaire : PR court (<0,12s) avec ou sans onde delta.
BAV 1er degré (PR ≥0,21s, persistant si hyperventilation ou exercice modéré), 2ème degré ou 3ème degré.
Bradycardie sinusale ≤ 40 bpm au repos et avec augmentation < 100 bpm lors d'un exercice modéré.

10.3 Annexe 3 : Fiche d'examen médical de non contre-indication apparente au sport, mise à disposition par la SFMES (Société Française de Médecine de l'Exercice et du Sport)(73)

DOSSIER MÉDICAL CONFIDENTIEL : questionnaire préalable à la visite médicale à remplir et signer par le sportif

Document à conserver par le médecin examinateur

Nom : ..... **Prénom :** .....
Date de naissance : ..... **Sport pratiqué :** .....

Avez-vous déjà un dossier médical dans une autre structure, si oui laquelle :

Avez-vous déjà été opéré ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Précisez et si possible joindre les comptes rendus opératoires.

Avez-vous déjà été hospitalisé pour traumatisme crânien ..... ☐ non ..... ☐ oui
perte de connaissance ..... ☐ non ..... ☐ oui
épilepsie ..... ☐ non ..... ☐ oui
crise de tétanie ou spasmophilie ..... ☐ non ..... ☐ oui

Avez-vous des troubles de la vue ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
si oui, portez-vous des corrections : ..... ☐ lunettes ..... ☐ lentilles

Avez-vous eu des troubles de l'audition ..... ☐ non ..... ☐ oui

Avez-vous eu des troubles de l'équilibre ..... ☐ non ..... ☐ oui

Avez-vous eu connaissance dans votre famille des évènements suivants :

Accident ou maladie cardiaque ou vasculaire survenue avant l'age de 50 ans	Oui	Non
Mort subite survenue avant 50 ans (y compris mort subite du nourrisson)	Oui	Non

Avez-vous déjà ressenti pendant ou après un effort les symptômes suivants :

Malaise ou perte de connaissance	Oui	Non
Douleur thoracique	Oui	Non
Palpitations (*cœur irrégulier*)	Oui	Non
Fatigue ou essoufflement inhabituel	Oui	Non
Avez-vous		
Une maladie cardiaque	Oui	Non
Une maladie des vaisseaux	Oui	Non
Été opéré du cœur ou des vaisseaux	Oui	Non
Un souffle cardiaque ou un trouble du rythme connu	Oui	Non
Une hypertension artérielle	Oui	Non
Un diabète	Oui	Non
un cholestérol élevé	Oui	Non
Suivi un traitement régulier ces deux dernières années (médicaments, compléments alimentaires ou autres)	Oui	Non
Une infection sérieuse dans le mois précédent	Oui	Non

Avez-vous déjà eu :
- un électrocardiogramme ..... ☐ non ..... ☐ oui
- un échocardiogramme ..... ☐ non ..... ☐ oui
- une épreuve d'effort maximale ..... ☐ non ..... ☐ oui

Avez-vous déjà eu ?
- des troubles de la coagulation ..... ☐ non ..... ☐ oui

À quand remonte votre dernier bilan sanguin ? ..... (le joindre si possible)

Fumez-vous ? ..... ☐ non ..... ☐ oui,
si oui, combien par jour ? ..... Depuis combien de temps ? .....

Avez-vous - des allergies respiratoires (rhume des foins, asthme) ☐ non ☐ oui
- des allergies cutanées ..... ☐ non ..... ☐ oui
- des allergies à des médicaments ..... ☐ non ..... ☐ oui
si oui, lesquels .....

Prenez-vous des traitements
- pour l'allergie ? (si oui, lesquels) ..... ☐ non ..... ☐ oui
- pour l'asthme ? (si oui, lesquels) ..... ☐ non ..... ☐ oui

Avez-vous des maladies ORL répétitives : angines, sinusites, otites ..... ☐ non ..... ☐ oui

Vos dents sont-elles en bon état ? (si possible, joindre votre dernier bilan dentaire) ... ☐ non ..... ☐ oui

Avez-vous déjà eu ?
- des problèmes vertébraux : ..... ☐ non ..... ☐ oui
- une anomalie radiologique : ..... ☐ non ..... ☐ oui

Avez-vous déjà eu : (précisez le lieu et quand)
- une luxation articulaire ..... ☐ non ..... ☐ oui
- une ou des fractures ..... ☐ non ..... ☐ oui
- une rupture tendineuse ..... ☐ non ..... ☐ oui
- des tendinites chroniques ..... ☐ non ..... ☐ oui
- des lésions musculaires ..... ☐ non ..... ☐ oui
- des entorses graves ..... ☐ non ..... ☐ oui

Prenez-vous des médicaments actuellement, ... ☐ non ..... ☐ oui

Avez-vous pris par le passé des médicaments régulièrement ..... ☐ non ..... ☐ oui

Avez-vous une maladie non citée ci-dessus .....

Avez-vous eu les vaccinations suivantes : Tétanos polio☐ non☐ oui Hépatite☐ non☐ oui Autres, précisez :..... .....

Avez-vous eu une sérologie HIV : ☐ non ..... ☐ oui

RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES CONCERNANT LES FEMMES.

À quel âge avez-vous été réglée ? .....
Avez-vous un cycle régulier ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Avez-vous des périodes d'aménorrhée ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Combien de grossesses avez-vous eu ? .....
Prenez-vous un traitement hormonal ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Prenez-vous une contraception orale ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Consommez-vous régulièrement des produits laitiers ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Suivez-vous un régime alimentaire ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Avez-vous déjà eu des fractures de fatigue ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Dans votre famille, y a t'il des cas d'ostéoporose ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Avez-vous une affection endocrinienne ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Si oui, laquelle ? .....
Combien effectuez-vous d'heures d'entraînement par semaine ? .....

Je soussigné(parent ou tuteur pour les mineurs) certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements portés ci-dessus

Nom : ---------- Date ----------

Signature

Document à conserver par le médecin examinateur

Nom : ..... Prénom : .....
Adresse : ....
Tél. : ..... Date de naissance : .....Âge :.....
Club ou structure: ..... Discipline pratiquée : .....
Niveau de pratique…….Titres ou classement……..
Heures d'activités physiques par semaine : …….
Scolarité……objectifs sportifs……

CARNET de SANTÉ présenté : oui- non

SAISON PRÉCÉDENTE

Maladies :..... Traitements :.....
Traumatismes :.....
Période(s) d'arrêt :…….

Vaccinations : DTP ou autre ....
HB..... .....AUTRES……..

VISION OD ..... OG.....Corrections..... □ lunettes □ lentilles

MORPHOLOGIE

Taille :..... Poids : ..... IMC:.....
Stade pubertaire :..... …… N cycles/an .....
RACHIS : S fonctionnels :……. Cyphose : ……Scoliose :……. Lordose :……
DDS :…….. Lasègue actif :..... Talon- fesse en procubitus :…….
Membres supérieurs.. ....
Membres inférieurs : .....…….
État musculaire :……
État tendineux : …….
Signes fonctionnels ostéo-articulaires :……

APPAREIL CARDIOVASCULAIRE

Recherche d'un souffle cardiaque (position couchée et debout)
Palpation des fémorales
Signes cliniques de syndrome de Marfan
Mesure de la Pression artérielle aux deux bras (position assise)
Facteurs de risque : .....
Signes fonctionnels : .....
Fréquence cardiaque de repos :..... :…… .....
ECG si nécessaire: ....
Test d'effort si nécessaire

APPAREIL RESPIRATOIRE

Perméabilité nasale : ....
Auscultation : ....Asthme :..... .....

ÉTAT DENTAIRE ET ORL

....

BILAN PSYCHOLOGIQUE :

OBSERVATIONS– CONCLUSION : .....

Pas de contre indication apparente

Certificat délivré pour :

Sports contre indiqués : ***Contre indication temporaire :***

Bilan complémentaire demandé :

NB : en cas de contre indication temporaire ou définitive, rédiger une dispense de sport scolaire(si nécessaire) en double, contresigné par le patient ou le représentant légal.

Le : .....
.....
.....

..... signature :

10.4 Annexe 4 : Critères d'anomalies de l'ECG de repos devant justifier un avis cardiologique, selon les recommandations de la SFC (2009)(6)

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

10.5 Annexe 5 : Liste des 12 critères de l'examen clinique à rechercher selon l'AHA (19)

Medical history*
Personal history
1. Exertional chest pain/discomfort
2. Unexplained syncope/near-syncope†
3. Excessive exertional and unexplained dyspnea/fatigue, associated with exercise
4. Prior recognition of a heart murmur
5. Elevated systemic blood pressure
Family history
6. Premature death (sudden and unexpected, or otherwise) before age 50 years due to heart disease, in ≥1 relative
7. Disability from heart disease in a close relative <50 years of age
8. Specific knowledge of certain cardiac conditions in family members: hypertrophic or dilated cardiomyopathy, long-QT syndrome or other ion channelopathies, Marfan syndrome, or clinically important arrhythmias
Physical examination
9. Heart murmur‡
10. Femoral pulses to exclude aortic coarctation
11. Physical stigmata of Marfan syndrome
12. Brachial artery blood pressure (sitting position)§
*Parental verification is recommended for high school and middle school athletes.
†Judged not to be neurocardiogenic (vasovagal); of particular concern when related to exertion.
‡Auscultation should be performed in both supine and standing positions (or with Valsalva maneuver), specifically to identify murmurs of dynamic left ventricular outflow tract obstruction.
§Preferably taken in both arms.[37]

10.6 Annexe 6 : Questionnaire électronique de notre étude

Le contenu de la visite de non contre-indication (VNCI) au sport en compétition chez les 12-35 ans

JÉHAN Élodie - Questionnaire de Thèse de Médecine Générale

*Obligatoire

VOTRE ÉQUIPEMENT

1. **Possédez-vous un électrocardiographe à votre cabinet ?** *
   Une seule réponse possible.
   - ◯ Oui *Passez à la question 2.*
   - ◯ Non *Passez à la question 5.*

Vous possédez un électrocardiographe

2. **L'analyse est-elle automatique ?** *
   Une seule réponse possible.
   - ◯ Oui
   - ◯ Non

3. **Comment interprétez-vous l'ECG ? (plusieurs réponses possibles)** *
   Plusieurs réponses possibles.
   - ☐ Vous faîtes confiance à l'analyse automatique
   - ☐ Vous l'analysez vous-même (règle à ECG, manuel ou fiche de lecture)
   - ☐ Interprétation téléphonique (type Cardiotel transmis à un cardiologue à distance)
   - ☐ Liste de critères d'anomalies de l'ECG (critères de positivité de la Société Française de Cardiologie)
   - ☐ Autre : _____

4. **Fréquence moyenne d'utilisation de votre appareil :** *
   Une seule réponse possible.
   - ◯ moins de 5 fois par mois
   - ◯ 5 à 10 fois par mois
   - ◯ 10 à 20 fois par mois
   - ◯ plus de 20 fois par mois

Passez à la question 6.

Vous ne possédez pas d'électrocardiographe

5. **Pour quelle(s) raison(s) ? (plusieurs réponses possibles)** *
   Plusieurs réponses possibles.
   - ☐ Coût de l'appareil
   - ☐ Difficultés de l'interprétation
   - ☐ Responsabilité de l'interprétation
   - ☐ Pas d'utilité
   - ☐ Autre : _____

VOTRE PRATIQUE LORS DE LA VNCI AU SPORT EN COMPÉTITION

6. **Utilisez-vous un questionnaire préétabli lors de l'interrogatoire ?** *
   Une seule réponse possible.

   ◯ Oui *Passez à la question 7.*
   ◯ Non *Passez à la question 8.*

Vous utilisez un questionnaire

7. **Lequel ?** *
   Une seule réponse possible.

   ◯ Questionnaire de la Société Française de Médecine du Sport
   ◯ Autre : _____

Passez à la question 9.

Vous n'utilisez pas de questionnaire

8. **Que recherchez-vous à l'interrogatoire ? (plusieurs réponses possibles)** *
   Plusieurs réponses possibles.

   ☐ Antécédents familiaux de mort subite
   ☐ Antécédents familiaux et personnels cardio-vasculaires
   ☐ Facteurs de risque cardio-vasculaire
   ☐ Signes fonctionnels à l'effort lors de la dernière saison sportive

La pratique sportive du patient

9. **Questionnez-vous le patient sur sa pratique sportive ?** *
   (intensité, fréquence d'entraînement, objectifs...)
   Une seule réponse possible.

   ◯ Oui *Passez à la question 10.*
   ◯ Non *Passez à la question 11.*

10. **Selon vous, quand peut-on parler d'entraînement à haut niveau ?** *
    Une seule réponse possible.

    ◯ moins de 3 heures par semaine
    ◯ entre 3 et 6 heures par semaine
    ◯ plus de 6 heures par semaine

EXAMEN PHYSIQUE

11. **Réalisez-vous un examen clinique cardio-vasculaire ?** *
Une seule réponse possible.

- ◯ Oui *Passez à la question 12.*
- ◯ Non *Passez à la question 13.*

12. **Que comprend votre examen clinique ? (plusieurs réponses possibles)** *
Plusieurs réponses possibles.

- ☐ Auscultation cardiaque
- ☐ Prise de la tension artérielle
- ☐ Palpation des pouls périphériques
- ☐ Auscultation des trajets vasculaires
- ☐ Recherche de signes d'hyperlaxité, troubles oculaires si patient de grande taille
- ☐ Test de Ruffier-Dickson (flexions)

LES RECOMMANDATIONS DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CARDIOLOGIE (SFC)

" Chez tout demandeur de licence pour la pratique d'un sport en compétition, il est utile de pratiquer, en plus de l'interrogatoire et de l'examen physique, un ECG de repos 12 dérivations, à partir de 12 ans, lors de la délivrance de la première licence, renouvelé ensuite tous les 3 ans, puis tous les 5 ans à partir de 20 ans jusqu'à 35 ans."

13. **Connaissez-vous ces recommandations de 2009 ?** *
Une seule réponse possible.

- ◯ Oui *Passez à la question 14.*
- ◯ Non *Passez à la question 18.*

14. **Comment les connaissez-vous ? (plusieurs réponses possibles)** *
Plusieurs réponses possibles.

- ☐ FMC
- ☐ Lecture personnelle
- ☐ Bouche à oreille
- ☐ Stagiaire
- ☐ Autre : _____

15. **Vous êtes-vous équipé(e) d'un électrocardiographe depuis ?** *
Une seule réponse possible.

- ◯ Oui
- ◯ Non

16. **Avez-vous reçu une formation sur l'interprétation de l'ECG du sportif ?** *
Une seule réponse possible.

- ◯ Oui
- ◯ Non

17. **Lors de votre pratique, appliquez-vous ces recommandations ?** *
Une seule réponse possible.

- ◯ Jamais
- ◯ Parfois
- ◯ Souvent
- ◯ Systématiquement

INTERPRÉTATION DE L'ECG

18. **Pensez-vous être suffisamment formé(e) à l'interprétation de l'ECG dans le cadre de la VNCI au sport en compétition ?** *
Une seule réponse possible.

- ◯ Oui *Passez à la question 21.*
- ◯ Non *Passez à la question 19.*

19. **Quels sont vos obstacles à l'interprétation de l'ECG dans ce contexte ? (plusieurs réponses possibles)** *
Plusieurs réponses possibles.

- ☐ peu ou pas de réalisation d'ECG
- ☐ mauvaise connaissance des particularités de l'ECG de l'enfant
- ☐ mauvaise connaissance des particularités de l'ECG du sportif de haut niveau d'entraînement
- ☐ mauvaise connaissance des anomalies de l'ECG devant conduire à un avis cardiologique
- ☐ Autre : _____

20. **Dans ce cas, comptez-vous vous former ?** *
Une seule réponse possible.

- ◯ Oui
- ◯ Non

21. **Pensez-vous que l'ECG de repos puisse être modifié par le niveau d'entraînement ? (plusieurs réponses possibles)** *
Plusieurs réponses possibles.

- ☐ Jamais
- ☐ Toujours
- ☐ Jamais si l'entraînement est faible
- ☐ Parfois si l'entraînement est de haut niveau
- ☐ Toujours si l'entraînement est de haut niveau

22. **Utilisez-vous ou connaissez-vous une fiche de critères d'anomalies de l'ECG (ou critères de positivité de l'ECG) justifiant un avis cardiologique ?** *
Une seule réponse possible.

- ◯ Oui *Passez à la question 24.*
- ◯ Non *Passez à la question 23.*

23. **Cette fiche pourrait-elle faciliter votre pratique si vous l'aviez à votre disposition ?** *
Une seule réponse possible.

- ◯ Oui
- ◯ Non

RECOURS AU CARDIOLOGUE

24. **Si vous ne réalisez pas d'ECG (que vous possédiez ou non un appareil), dans quel(s) cas adressez-vous le patient au cardiologue lors de cette VNCI au sport en compétition chez les 12-35 ans ? (plusieurs réponses possibles)** *

Plusieurs réponses possibles.

- [ ] Jamais
- [ ] Systématiquement
- [ ] Si antécédents familiaux cardiaques et/ou de mort subite
- [ ] Si signes fonctionnels à l'effort
- [ ] Si le patient présente au moins 2 facteurs de risque cardio-vasculaire
- [ ] Selon les recommandations de la SFC
- [ ] Si présence d'un souffle cardiaque lors de l'examen
- [ ] Si présence d'une hypertension artérielle lors de l'examen
- [ ] Autre : _____

25. **Si l'ECG que vous réalisez vous semble anormal, demandez-vous un avis complémentaire ?** *

Une seule réponse possible.

- ◯ Oui *Passez à la question 26.*
- ◯ Non *Passez à la question 28.*
- ◯ Non concerné(e) car vous ne possédez pas d'appareil ou ne réalisez pas d'ECG

26. **Quel avis demandez-vous ? (plusieurs réponses possibles)** *

Plusieurs réponses possibles.

- [ ] Confrère généraliste
- [ ] Cardiologue
- [ ] Médecin du sport
- [ ] Autre : _____

27. **Attendez-vous le résultat de cet avis avant de délivrer le certificat ?** *

Une seule réponse possible.

- ◯ Jamais
- ◯ Parfois
- ◯ Souvent
- ◯ Toujours

REMBOURSEMENT DE CETTE CONSULTATION ?

28. **Délivrez-vous une feuille de soin lors de cette consultation ?** *

Une seule réponse possible.

- ◯ Oui, toujours
- ◯ Oui, si un autre motif de consultation est associé
- ◯ Oui, si une anomalie est détectée
- ◯ Non, jamais

VOTRE OPINION SUR LES RECOMMANDATIONS DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CARDIOLOGIE

29. **Globalement, ces recommandations vous semblent-elles applicables dans votre pratique ?** *

Une seule réponse possible.

- ◯ Oui *Passez à la question 31.*
- ◯ Non *Passez à la question 30.*

30. **Pourquoi ne sont-elles pas applicables selon vous ? (plusieurs réponses possibles)** *

Plusieurs réponses possibles.

- ☐ Manque de temps lors de cette consultation
- ☐ Nombre de certificats trop élevé
- ☐ Manque de formation lors de l'interprétation de l'ECG
- ☐ Problématique du non remboursement par l'Assurance Maladie
- ☐ Pas d'intérêt dans ma pratique
- ☐ Peu d'utilité car faible dépistage de pathologies à risque
- ☐ Autre : _____

31. **A l'issue de cette enquête :** *

Une seule réponse possible.

- ◯ Vous aviez déjà modifié votre pratique en appliquant ces recommandations
- ◯ Vous allez modifier votre pratique en appliquant ces recommandations
- ◯ Vous ne comptez pas appliquer ces recommandations

32. **Auriez-vous des propositions ou remarques concernant l'application de ces recommandations en médecine générale ?**

Commentaires libres sur utilité, faisabilité, niveau de preuve...

_____

_____

VOUS CONCERNANT

33. **Âge :** *

Une seule réponse possible.

- ◯ Moins de 35 ans
- ◯ 35 - 45 ans
- ◯ 45 - 55 ans
- ◯ 55 - 65 ans
- ◯ Plus de 65 ans

34. **Année d'installation :** *

Une seule réponse possible.

- 1970
- 1971
- 1972
- 1973
- 1974
- 1975
- 1976
- 1977
- 1978
- 1979
- 1980
- 1981
- 1982
- 1983
- 1984
- 1985
- 1986
- 1987
- 1988
- 1989
- 1990
- 1991
- 1992
- 1993
- 1994
- 1995
- 1996
- 1997
- 1998
- 1999
- 2000
- 2001
- 2002
- 2003
- 2004
- 2005
- 2006
- 2007
- 2008
- 2009
- 2010
- 2011
- 2012
- 2013
- 2014

35. **Sexe** : *
Une seule réponse possible.

- ◯ Féminin
- ◯ Masculin

36. **Mode d'exercice** : *
Une seule réponse possible.

- ◯ Cabinet de groupe
- ◯ Seul

37. **Lieu d'exercice** : *
Une seule réponse possible.

- ◯ Zone urbaine (zone de bâti continu qui compte au moins 2 000 habitants)
- ◯ Zone rurale (commune qui ne rentre pas dans les critères d'une zone urbaine)

38. **Maître de stage universitaire** : *
Une seule réponse possible.

- ◯ Oui
- ◯ Non

39. **Médecin du sport** : *
Une seule réponse possible.

- ◯ Oui
- ◯ Non

40. **Engagement personnel ou professionnel dans un cadre sportif** : *
Une seule réponse possible.

- ◯ Oui
- ◯ Non

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque.

- Vu, le Président du Jury,

  Monsieur le Professeur Vincent PROBST

- Vu, le Directeur de Thèse,

  Monsieur le Docteur Patrick DRÉNO

- Vu, le Doyen de la Faculté,

  Madame le Professeur Pascale JOLLIET

JÉHAN ÉLODIE

LE CONTENU DE LA VISITE DE NON CONTRE-INDICATION AU SPORT EN COMPÉTITION CHEZ LES 12-35 ANS : IMPACT DES RECOMMANDATIONS DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CARDIOLOGIE SUR LA PRATIQUE DES MÉDECINS GÉNÉRALISTES

RÉSUMÉ

Introduction : Afin d'améliorer le dépistage des pathologies à risque de mort subite, la Société Française de Cardiologie recommande la réalisation d'un électrocardiogramme de repos, en parallèle de l'interrogatoire et de l'examen physique, lors de la visite de non contre-indication à la pratique sportive en compétition chez les 12-35 ans. L'objectif de l'étude est d'évaluer les pratiques professionnelles des médecins généralistes lors de cette consultation et d'obtenir leur opinion sur leur application.

Méthodologie : Enquête auprès de 404 médecins généralistes installés en Loire-Atlantique, après envoi d'un questionnaire électronique. Réponses anonymes collectées du 6 mars au 6 juin 2014.

Résultats : 189 médecins ont répondu à l'enquête (46,8%). 74,6% disposent d'un électro-cardiographe. 77,2% connaissent les recommandations. 15% les appliquent systématiquement et 19,9% ne les appliquent jamais. 85,2% ne s'estiment pas suffisamment formés dans ce domaine. 87,4% souhaitent disposer de la fiche de critères d'anomalies de l'électrocardiogramme (ECG). 17% adressent au cardiologue selon ces recommandations. 45,5% réalisent le test de Ruffier-Dickson. 41,3% avaient déjà modifié leur pratique et 33,3% envisagent de le faire. 43,4% les considèrent applicables. Les principaux obstacles cités sont : le manque de temps face à l'excès de certificats, le manque de pratique et de formation à la lecture de l'ECG du sportif, le coût.

Conclusion : A 5 ans de leur publication, ces recommandations, majoritairement connues, sont peu appliquées systématiquement. Cependant, elles ont déjà eu un impact assez important sur la pratique des médecins. Leur connaissance n'étant que partielle, une sensibilisation et une formation des médecins semblent nécessaires à leur application, en insistant sur l'inutilité du test de Ruffier-Dickson dans ce dépistage. Les médecins souhaitent une limitation des demandes excessives de certificats et le remboursement de cette consultation. Enfin, aucune conférence de consensus n'a été réalisée dans ce domaine. Des études complémentaires devront être envisagées.

MOTS-CLÉS

Médecine générale, certificat médical, sport en compétition, prévention, mort subite, jeune sportif, électrocardiogramme de repos, recommandations.