Évaluation monocentrique d'une application de télé-expertise électrocardiographique au profit des médecins d'unité.

Y. Daniel[a]. P. Schiano[b]. J. Monségu[b].

a. Centre médical des armées de Montauban-Agen (17e RGP), 42 avenue du 10e Dragon – 82000 Montauban.
b. Service de pathologie cardio-vasculaire, HIA du Val-de-Grâce, 74 boulevard de Port royal – 75230 Paris Cedex 05.

Article reçu le 14 janvier 2010, accepté le 26 novembre 2010.

Résumé

Les cardiologues du Val-de-Grâce aident les médecins d'unités qui leur transmettent par fax des tracés ECG, pour lesquels ils ont des difficultés d'interprétation. Méthode : dans une étude prospective, nous avons recueillis l'ensemble des ECG faxés d'août 2008 à juin 2009. Les caractéristiques sociodémographiques des patients, les circonstances de réalisation des ECG, la qualité des tracés reçus par fax, les questions des médecins d'unité, les réponses des cardiologues, et les délais de réponse ont été recueillis. Lorsque la réponse était faxée au généraliste, il était joint un questionnaire afin de connaître son avis sur la réponse du cardiologue, et savoir si cette réponse modifiait sa prise en charge. Résultats : 126 tracés ont ainsi été recueillis. Nous mettons en évidence la faisabilité d'une telle application de télémédecine par le biais du fax, avec un taux d'interprétabilité estimé à 97,6 % (IC95 % = [93,2 % ; 99,5 %]). Elle permet une diminution de 49,1 % des consultations spécialisées non justifiées ($p < 10^{-5}$). Quatre vingt cinq pour cent des médecins généralistes qui ont recours à ce service s'estiment satisfaits ou très satisfaits. Discussion : ce modèle de télé-expertise apparaît comme une application réaliste et efficace, répondant aux attentes des médecins d'unités. Parallèlement, notre travail souligne certaines de leurs spécificités d'exercice, à travers l'analyse de leur activité électrocardiographique. Les médecins d'unités sont, en effet, très souvent confrontés à des modifications électriques, découvertes de façon fortuite, sur des ECG réalisés de manière systématique, pour des raisons réglementaires, chez des sujets jeunes, asymptomatiques et *a priori* sains. Dans notre série, 36 ECG considérés comme potentiellement pathologique par les cardiologues ont été réalisés dans ces circonstances.

Mots-clés : Cardiologie. Électrocardiogramme. Médecine Générale. Télémédecine.

Abstract

MONOCENTRIC ANALYSIS OF AN HELPER TELEMEDICINE APPLICATION TO ELECTROCARDIOGRAPHIC DIAGNOSIS FOR MILITARY PHYSICIANS.

The military GPs fax the EKG tracings to the department when they have difficulties to analyze them, and the cardiologists of the service help them for interpretation. Methodology: In a prospective study we collected all EKGs faxed from August 2008 to June 2009. The demographic characteristics of patients, the circumstances of achieving the ECGs, the quality of tracings received by fax, GP's questions, cardiologist's answer, and response times were collected. When the response was faxed to the GPs a questionnaire was attached to express their opinion on the cardiologist's response, and whether this response changed their support. Results: 126 graphs have been collected. We demonstrate the feasibility of such an application of telemedicine by fax, with an interpretability rate estimated at 97.6 % (95 % CI = [93.2 %; 99.5 %]). It allows unnecessary specialists consultations ($p < 10-5$) decreasing by 49.1 %. 85 % of GPs who use the service are satisfied or very satisfied. Discussion: This model of tele-expertise seems to be effective, living up to GP's expectations. At the same time our work emphasizes the military practitioners' unique practice through the analysis of their electrocardiographic activity. They indeed are constantly confronted with electrical modifications discovered incidentally on EKG wich are performed for regulatory reasons, to young asymptomatic and healthy subjects. In our series 36 pathological EKG have been performed under these circumstances.

Keywords: Cardiology. Electrocardiogram. General Practice. Telemedicine.

Introduction.

L'électrocardiogramme (ECG) est un examen complémentaire de plus en plus indiqué en médecine générale (1, 2). Malheureusement, lorsque son

Y. DANIEL, médecin des armées. P. SCHIANO, médecin en chef, praticien certifié. J. MONSEGU, médecin chef des services, professeur agrégé du Val-de-Grâce.
Correspondance : Y. DANIEL, Centre médical des armées de Montauban-Agen (17e RGP), 42 avenue du 10e Dragon – 82000 Montauban.
E-mail : yadaniel@hotmail.fr

interprétation est difficile, il peut mettre le médecin généraliste en difficulté.

S'inscrivant dans la continuité du Service de santé qui cherche à développer la pratique de la télémédecine au sein des Forces (3), le service de cardiologie du Val-de-Grâce, a organisé depuis quelque années une application de télé-expertise asynchrone pour aider les médecins d'unité dans l'interprétation des tracés difficiles. Cette application est basée sur des échanges de fax entre les services médicaux d'unités et le service de cardiologie.

Nous avons cherché à analyser cette activité, afin d'estimer son efficacité et la satisfaction des médecins d'unités qui ont recours à ce service.

Quatre objectifs ont été définis :

– étudier la faisabilité d'une application de télé-expertise asynchrone d'aide à l'interprétation des électrocardiogrammes par transmission faxée ;

– évaluer la satisfaction des médecins généralistes vis-à-vis de ce service ;

– évaluer le nombre de consultations spécialisées non justifiées évitées grâce à cette application ;

– évaluer le nombre de pathologies diagnostiquées grâce à cette application de télémédecine.

Méthode.

Il s'agit d'une étude prospective, qui s'est déroulée pendant onze mois, du 1er août 2008 au 30 juin 2009, dans le service de cardiologie du Val-de-Grâce. Durant cette période, chaque demande d'avis concernant un ECG, reçue par fax a été systématiquement recueillie, ainsi que la réponse donnée par le cardiologue du service. Afin d'être incluses dans l'étude, ces demandes devaient avoir été émises par des médecins d'unité. Nous avons ainsi exclu les questions provenant des services de l'hôpital.

Les informations concernant les caractéristiques sociodémographiques du patient, les circonstances de réalisation de l'ECG, la qualité du tracé ECG reçu par fax, la question posée par le médecin d'unité, la réponse du cardiologue, et le délai de sa réponse ont été recueillis. Lorsque la réponse était faxée au médecin généraliste, il y était joint un questionnaire afin de connaître son avis sur la réponse du cardiologue, et savoir si cette réponse modifiait sa prise en charge (annexe I).

Lorsqu'une pathologie avait été suspectée par le cardiologue sur le tracé ECG, ou lorsque des examens complémentaires avaient été demandés, le service médical concerné était sollicité, également par fax, pour nous rendre compte de l'évolution du patient.

En l'absence de réponse, que ce soit au questionnaire de satisfaction, ou à cette demande d'information concernant les examens complémentaires, le service médical d'unité concerné recevait une relance par fax.

L'ensemble des données recueillies ont été saisi informatiquement grâce au logiciel Epi data™ v3.1. L'analyse statistique a été réalisée grâce au logiciel Epi info ™ v3.5.1, en utilisant les tests univariés comme le test du Khi².

Résultats.

Description des patients.

Durant les onze mois de l'étude, 126 dossiers ont été inclus.

L'âge moyen des patients était de 25,5 ans (± 8,7). Plus de la moitié des patients avaient moins de 30 ans. La figure 1 représente la pyramide des âges de la série, 91,9 % des patients étaient des hommes (114 observations), 8,1 % des patients étaient des femmes (10 observations), 91,2 % des patients sont militaires (114 observations) et 8,7 % des patients sont civils (11 observations). Les demandes provenaient de 26 unités différentes, des trois armées, de la Gendarmerie, et de la DGA, mais notons que 89 % des patients de la série sont issus de l'armée de Terre.

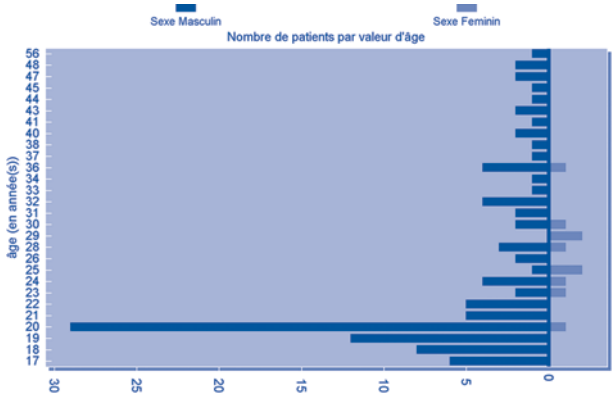


Figure 1. Pyramide des âges de la série.

L'information concernant le contexte de réalisation de l'ECG a été obtenue dans 123 des 126 cas de la série, soit 97,6 % des cas. Les ECG réalisés pour des raisons réglementaires représentent 86 % de notre série. Les résultats sont représentés sur la figure 2.

Les questions des médecins généralistes concernaient l'ensemble de la pathologie électrocardiographique.

Qualité des tracés.

Dans 77,8 % des cas (n = 98), la qualité du tracé faxé fut considérée comme bonne, c'est-à-dire que l'ensemble des complexes P-QRS-T était visible dans les douze dérivations standard et que les paramètres de réglage de l'appareil étaient connus. Dans 19,8 % des cas (n = 25), une interprétation était possible, malgré un tracé altéré. Seulement trois tracés ont été jugés ininterprétables par les cardiologues, soit 2,4 % des cas. Ainsi l'interprétation a été possible dans 97,6 % des cas.

Réponses des cardiologues.

Le délai de réponse moyen est de 1,94 jour (±1,97). Les réponses sont envoyées dans les 72 heures dans plus de 80 % des cas. Seuls 16,7 % des dossiers sont traités dans la journée.

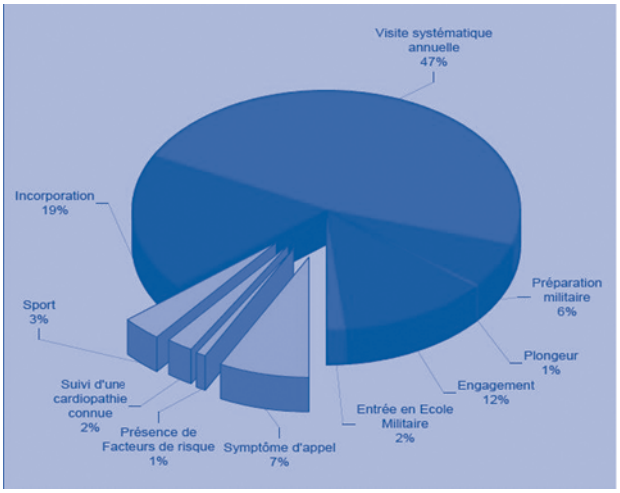


Figure 2. Contexte de réalisation des ECG. En bleu foncé, sont représentés les ECG réalisés pour des raisons réglementaires, en bleu clair, ceux réalisés pour une raison clinique.

Ces réponses sont de trois types : soit l'ECG est considéré comme normal, soit il montre des anomalies électriques sans conséquence thérapeutique ou pronostique, enfin le tracé peut faire suspecter une pathologie.

Dans notre étude, près d'un ECG sur cinq a été considéré comme normal, et une pathologie a été suspectée dans près de 35 % des cas. Ces résultats sont représentés sur le tableau I. La repolarisation précoce a été l'anomalie la plus retrouvée (22,3 % de l'ensemble des demandes). Les anomalies électriques retrouvées par les cardiologues sont représentées sur le tableau II.

Tableau I. Réponses des cardiologues concernant les tracés reçus.

Réponses des Cardiologues	Nombre de dossier	Pourcentage
ECG Normal	29	23,1 %
Anomalie électrocardiogramme sans conséquence	50	39,7 %
Pathologie suspectée	44	34,9 %
ECG ininterprétable	3	2,4 %
Total	126	100,0 %

Satisfaction des médecins d'unités.

Nous avons reçu 76 questionnaires de satisfaction, soit un taux de réponse de 60,2 %. Dans plus de 85 % des cas, les médecins d'unité s'estiment satisfaits ou très satisfaits. La répartition de la satisfaction des médecins d'unités est représentée sur la figure 3. Les médecins d'unités étaient également satisfaits de la rapidité de la réponse (à 89,5 %) et de la pédagogie du cardiologue (à 87,7 %).

Consultations spécialisées non justifiées.

Dans 59 cas (soit 78,7 % des réponses reçues), les médecins d'unité auraient envoyé leur patient en consultation spécialisée s'ils n'avaient pas eu accès à notre application. Parmi ces 59 cas, 13 ECG (22,8 %) étaient considérés comme normaux par les cardiologues, et 16 (28,1 %) montraient des anomalies électrocardiographiques sans conséquence thérapeutique ou pronostique (et donc d'aptitude), vingt neuf consultations cardiologiques injustifiées ont ainsi été évitées durant l'étude, grâce à la télé-expertise, ce qui correspond à une diminution des consultations spécialisées de 49,1 % ($p < 10^{-5}$).

Tableau II. Anomalies retrouvées par les cardiologues sur les tracés ECG reçus.

Anomalies relevées par les Cardiologues	Nombre de dossier	Pourcentage
Repolarisation précoce	21	22,3 %
Bloc de branche droit	15	15,9 %
Suspicion de Syndrome de Wolf Parkinson White	11	11,7 %
Troubles de la repolarisation à explorer	8	8,5 %
Hypertrophie ventriculaire gauche	6	6,3 %
Arythmie sinusale	5	5,3 %
Bloc auriculo-ventriculaire du premier degré d'effort	3	3,2 %
Bradycardie sinusale	3	3,2 %
Consigne de réfaire l'ECG Inversion d'électrodes probable	3	3,2 %
Suspicion de DAVD	2	2,1 %
Suspicion de QT long	2	2,1 %
Extrasystole supraventiculaire	2	2,1 %
Extrasystole Ventriculaire	2	2,1 %
Rythme ectopique (sinus coronaire)	2	2,1 %
Fibrillation auriculaire	1	1,1 %
Bloc de branche droit complet + Hémibloc antérieur gauche	1	1,1 %
Suspicion de Brugada	1	1,1 %
Hypertrophie auriculaire gauche	1	1,1 %
Bloc de branche droit incomplet + Bloc auriculo-ventriculaire du premier degré	1	1,1 %
Hemibloc antérieur gauche	1	1,1 %
Onde Q positionnelle	1	1,1 %
PR court, isolé, sans delta	1	1,1 %
Tachycardie sinusale adrénergique	1	1,1 %
Total	94	100 %

Nb : les diagnostics de PR court, de pré-excitation, de faisceau de Kent, ont été réunis sous le terme de suspicion de Wolff Parkinson White.

Pathologies diagnostiquées.

Il n'a pas été possible, malgré les relances systématiques, de récupérer les résultats des examens complémentaires prescrits par les cardiologues. Il n'est pas possible d'estimer le nombre de pathologies diagnostiquées par cette application de télé-expertise.

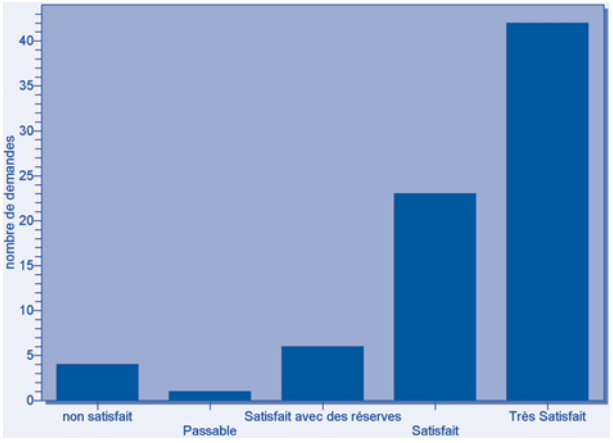


Figure 3. Répartition de la satisfaction des médecins d'unité.

Discussion.

Au terme de cette étude, trois des quatre objectifs fixés initialement sont remplis. En premier lieu, il est possible d'évaluer le taux d'interprétablilité d'un tracé ECG transmis par fax. Dans cette série, ce taux est estimé à 97,6 % (IC95 % = [93,2 % ; 99,5 %]). Le fax apparaît donc comme un mode de transmission des ECG adapté à leur interprétation à distance. Ensuite, on constate que cette application répond aux attentes des médecins d'unités, comme le suggère le taux élevé de satisfaction de 85,6 %. Enfin, il est mis en évidence une réduction du nombre de consultations spécialisées, en évitant les consultations inutiles. Dans notre série, cette réduction est de 49,1 % ($p < 10^{-5}$). Les intérêts de limiter le nombre de consultations inutiles sont multiples : le médecin d'unité peut statuer rapidement sur l'aptitude de son patient, et le patient voit là un gain de temps et d'angoisse puisqu'il n'a pas à attendre une consultation spécialisée pour être rassuré sur son état. Enfin en ce qui concerne l'institution militaire, l'avantage est double. Il est d'abord économique puisqu'elle économise le coût d'une consultation spécialisée et celui du transport. Ensuite, notre application réduit le délai pendant lequel le patient est placé en inaptitude temporaire dans l'attente de l'avis spécialisé. Elle peut ainsi être considérée comme un moyen de maintien des capacités opérationnelles des forces. Malheureusement, très peu d'informations concernant le devenir des patients à long terme et les résultats des examens complémentaires conseillés ont pu être obtenues. Il est donc impossible d'estimer le nombre de pathologies décelées lors de ce travail, ce qui représente un échec.

Nous émettrons d'autres réserves concernant cette application : Il est tout d'abord dommage de constater sa sous-utilisations (126 ECG en 11 mois) au regard du bon taux de satisfaction des médecins d'unités. Nous constatons également des délais de réponse trop longs : Ils sont d'au moins deux jours dans 40 % des cas, malgré le peu de demandes quotidiennes (moins d'un ECG par jour ouvré en moyenne) et une interprétation qui demande peu de temps au cardiologue (97 secondes en moyenne selon Grauer et al (4)). Une meilleure organisation, pourrait permettre d'améliorer ces délais, et donc d'augmenter la satisfaction des médecins d'unité.

Par ailleurs, bien que l'analyse d'un échantillon de cette taille ne permette pas de donner une appréciation des la prévalence des anomalies ECG dans la population militaire, nous pouvons appréhender, au regard de cette série, certaines des préoccupations des médecins d'unité concernant leur activité électrocardiographique. Nous constatons, la place prépondérante de la prévention dans leur activité. Dans cette série 86 % des ECG ont été réalisé dans un cadre réglementaire. Seuls 14 % des tracés ont été réalisé sur des critères cliniques. Cette stratégie semble utile, puisque, parmi les 44 ECG pathologiques de la série, 36 (soit 82 %) ont été réalisés dans un contexte réglementaire. Ce résultat est logique, l'intérêt de l'ECG 12 dérivations dans la prévention des accidents cardiovasculaires au sein d'une population jeune, a été démontré, notamment par les médecins du sport (5).

La problématique est d'ailleurs la même en médecine militaire et en médecine du sport : dépister et prévenir les facteurs de risques de mort subite au sein de populations jeunes, confrontées a des situations potentiellement arythmogènes (exercice physique intense, auquel se surajoute, pour le militaire les contraintes spécifiques du combattant). Une récente conférence de consensus du Service de santé des armées (SSA) a recommandé, dans ce sens, la réalisation d'un ECG annuel pour chaque militaire d'active (6). Cette préoccupation est bien mise en évidence dans notre série par le nombre important de demande concernant la repolarisation précoce (plus de 20 % des demandes), alors que venait d'être mise en évidence, quelque mois plus tôt, une nouvelle entité concernant la mort subite cardiaque de l'adulte jeune : la mort subite cardiaque associée à une repolarisation précoce (7). La description d'un lien entre une entité électrocardiographique aussi fréquente (environ 5 % de la population générale (8)) et un risque de mort subite posent des problèmes en termes d'aptitudes (9) et les médecins d'unité ont dû demander de l'aide à leur confrères hospitaliers dans ce contexte. Cela souligne aussi, que les médecins d'unité maintiennent leurs connaissances à jour de manière régulière.

Au terme de ce travail nous pouvons nous interroger sur la mise en place d'une telle application à plus grande échelle. La téléassistance médicochirurgicale des théâtres d'opérations est déjà développée depuis plusieurs années par le Service de santé des armées (3, 10), mais il n'existe pas de structure analogue au service des unités, en métropole. Les différents services de cardiologie des Hôpitaux d'instruction des armées (HIA) ont, bien sûr, tissés des réseaux locaux de télé-assistance à l'échelle régionale, et apportent leur aide aux médecins d'unité, mais ces applications sont basées sur des organisations de service, et la bonne volonté des cardiologues. La mise en place d'applications institutionnelles de télé-expertise, permettrait une meilleure organisation, et donc des délais de réponses plus court, voire une gestion temps réel. On peut également envisager des procédures téléphoniques d'urgences, qui s'appliqueraient en cas d'anomalie grave nécessitant une prise en charge rapide constatée sur les tracés, ou lorsque le médecin

d'unité a besoins d'une réponse rapide. En Italie, où la télé-expertise électrocardiographique est développée depuis plusieurs années et à grande échelle, il a été mis en évidence que de telles applications réduisent le nombre de transferts vers les urgences, et le nombre d'examens complémentaires réalisés, permettant, en prime, une réduction des coûts (11, 12).

Conclusion.

Ce modèle de télé-expertise apparaît comme une application réaliste et efficace, répondant aux attentes des médecins d'unités. Souvent confrontés à des modifications électriques, découvertes de façon fortuite, sur des ECG réalisés de manière systématique, pour des raisons réglementaires, chez des sujets jeunes, asymptomatiques et *a priori* sains, les médecins d'unité font appel à notre application pour étayer leurs décisions. Le développement de telles applications, pourraient permettre une meilleure rationalisation des moyens, et une amélioration de la prise en charge de nos patients.

Ce texte a été élaboré à partir de la thèse de Yann DANIEL, Mention très honorable, Médaille de bronze de l'université Paris V René Descartes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Haute Autorité de Santé (HAS). Recommandation professionnelle. Prise en charge des patients adultes atteints d'hypertension artérielle essentielle - Actualisation 2005. (cited) ; Available from:http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_272459/prise-en-charge-des-patients-adultes-atteints-dhypertension-arterielle-essentielle-actualisation-2005.
2. Haute Autorité de Santé (HAS). Recommandation professionnelle. Pertes de connaissance brèves de l'adulte : prise en charge diagnostique et thérapeutique des syncopes. 2008 (updated 2008 ; cited) ; Available from:http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2008-07/syncopes_-_recommandations.pdf.
3. Menu JP, Comtet G, Di Giusto V, Colomb F, de Saint-Julien J. (Military telemedicine: a network of networks). Bull Acad Natl Med. 2006 feb ;190(2):339-47;discussion 47-8.
4. Grauer K, Kravitz L, Curry RW, Jr, Ariet M. Computerized electrocardiogram interpretations: are they useful for the family physician ? J Fam Pract. 1987 jan ;24(1):39-43.
5. 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. 2006 oct 4 ;296(13):1593-601.
6. Touze J-E, Parola P, Colle B, Pillard M, Huet F, Mayaudon H, et al. Conférence de consensus : Besoins de prévention des militaires d'active. Médecine et Armées 2010 ;38(3):195-202.
7. Haissaguerre M, Derval N, Sacher F, Jesel L, Deisenhofer I, de Roy L, et al. Sudden cardiac arrest associated with early repolarization. N Engl J Med. 2008 may 8 ;358(19):2016-23.
8. Tikkanen JT, Anttonen O, Junttila MJ, Aro AL, Kerola T, Rissanen HA, et al. Long-term outcome associated with early repolarization on electrocardiography. N Engl J Med. 2009 dec 24 ;361(26):2529-37.
9. Massoure P-L, Sacher F, Rigollaud J-M, Bire F, Caumes J-L, Chevalier J-M, et al. Mort subite cardiaque de l'adulte jeune associée à une repolarisation précoce : quelles conséquences en médecine d'armée ? Médecine et Armées 2010;38(3):257-61.
10. Solacroup J-C. The telemedecine center of Sainte-Anne Military Teaching Hospital : Application to boarded units and Antartic French Territories. Congrès International de Médecine Militaire No 23, Helsinki, FINLANDE (25/06/2000) in Revue internationale des services de santé des forces armée. 2001 ;74(1):13-5.
11. Scalvini S, Zanelli E, Volterrani M, Castorina M, Giordano A, Glisenti F. Potential cost reductions for the National Health Service through a telecardiology service dedicated to general practice physicians. Ital Heart J Suppl 2001 oct ;2(10):1091-7.
12. Molinari G, Valbusa A, Terrizzano M, Bazzano M, Torelli L, Girardi N, et al. Nine years' experience of telecardiology in primary care. Journal of Telemedicine and Telecare 2004;10(5):249-53.

Annexe 1. Questionnaire envoyé aux médecins d'unités.

La réponse que l'on vous a envoyée vous satisfait-elle ?

La réponse a-t-elle été assez rapide ..... ❑ OUI ❑ NON

La réponse donnée vous permet-elle de trancher concernant votre patient ? ... ❑ OUI ❑ NON

La réponse donnée vous apporte-t-elle la conduite à tenir concernant votre patient ?

❑ OUI ❑ NON

La pédagogie du cardiologue vous satisfait-elle, explique-t-il assez sa réponse ?

❑ OUI ❑ NON

Globalement à combien cotez-vous votre satisfaction ?

Non satisfait	Passable	Satisfait mais avec des réserves	Satisfait	Très satisfait
❑	❑	❑	❑	❑

La réponse donnée, modifie-t-elle, votre prise en charge initiale ? ❑ OUI ❑ NON

Si vous n'aviez pas pu bénéficier de cet avis à distance, auriez-vous envoyé votre patient consulter un cardiologue ? ❑ OUI ❑ NON

INFORMATION

Afin d'assurer un suivi régulier de l'acheminement de la revue « Médecine et Armées », merci de faire parvenir à la rédaction tous changements d'adresse d'affectation.

« Médecine et Armées » Mme M. SCHERZI
1 place Alphonse Laveran 75230 Paris Cedex 05

e-mail : medarmees@hiavdg.org
Lotus : martine.scherzi@sante.defense.gouv.fr
Tél. : 01 40 51 47 44
Fax. : 01 40 51 51 76