

Pertinence de l'analyse ECG par les médecins en préhospitalier: Exemple dans le service du SAMU de Nancy

Julie Venier

▶ **To cite this version:**

Julie Venier. Pertinence de l'analyse ECG par les médecins en préhospitalier: Exemple dans le service du SAMU de Nancy. Sciences du Vivant [q-bio]. 2008. hal-01732085

HAL Id: hal-01732085
https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01732085

Submitted on 14 Mar 2018

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

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

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

AVERTISSEMENT

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

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

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

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

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

UNIVERSITE HENRI POINCARE, NANCY 1

2008

FACULTE DE MEDECINE DE NANCY

N°118

THESE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale

par

Julie VENIER

Le 21 Octobre 2008

PERTINENCE DE L'ANALYSE ECG PAR LES MEDECINS EN PREHOSPITALIER : EXEMPLE DANS LE SERVICE DU SAMU DE NANCY

Examinateurs de la thèse :

M. Christian DE CHILLOU	Professeur	Président
M. Henri LAMBERT	Professeur	Juge
M. Nicolas SADOUL	Professeur	Juge
M. Stéphane ALBIZZATI	Docteur en Médecine	Juge
M. Manuel CONTINI	Docteur en Médecine	Juge

UNIVERSITE HENRI POINCARE, NANCY 1 — FACULTE DE MEDECINE DE NANCY

2008 — N°

THESE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale

par

Julie VENIER

Le 21 Octobre 2008

PERTINENCE DE L'ANALYSE ECG PAR LES MEDECINS EN PREHOSPITALIER : EXEMPLE DANS LE SERVICE DU SAMU DE NANCY

Examinateurs de la thèse :

M. Christian DE CHILLOU	Professeur	Président
M. Henri LAMBERT	Professeur	Juge
M. Nicolas SADOUL	Professeur	Juge
M. Stéphane ALBIZZATI	Docteur en Médecine	Juge
M. Manuel CONTINI	Docteur en Médecine	Juge

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY 1

FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

Président de l'Université : Professeur Jean-Pierre FINANCE

Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Henry COUDANE

Vice Doyen *Recherche* : Professeur Jean-Louis GUEANT
Vice Doyen *Pédagogie* : Professeur Annick BARBAUD
Vice Doyen *Campus* : Professeur Marie-Christine BÉNÉ

Assesseurs :	
Du 1er Cycle :	**M. le Professeur François ALLA**
Du 2ème Cycle :	**M. le Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI**
Du 3ème Cycle :	**M. le Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT**
Filières professionnalisées :	**M. le Professeur Christophe CHOSEROT**
Prospective :	**M. le Professeur Laurent BRESLER**
FMC/EPP :	**M. le Professeur Jean-Dominique DE KORWIN**

DOYENS HONORAIRES

Professeur Adrien DUPREZ – Professeur Jean-Bernard DUREUX
Professeur Jacques ROLAND – Professeur Patrick NETTER

==========

PROFESSEURS HONORAIRES

Jean LOCHARD – Gabriel FAIVRE – Jean-Marie FOLIGUET - Guy RAUBER – Paul SADOUL
Raoul SENAULT - Jacques LACOSTE – Jean BEUREY – Jean SOMMELET – Pierre HARTEMANN
Emile de LAVERGNE - Augusta TREHEUX – Michel MANCIAUX – Paul GUILLEMIN – Pierre PAYSANT
Jean-Claude BURDIN – Claude CHARDOT – Jean-Bernard DUREUX – Jean DUHEILLE
Jean-Marie GILGENKRANTZ – Simone GILGENKRANTZ - Pierre ALEXANDRE – Robert FRISCH – Michel PIERSON
Jacques ROBERT - Gérard DEBRY – Michel WAYOFF – François CHERRIER – Oliéro GUERCI
Gilbert PERCEBOIS – Claude PERRIN – Jean PREVOT – Jean FLOQUET - Alain GAUCHER – Michel LAXENAIRE
Michel BOULANGE – Michel DUC – Claude HURIET – Pierre LANDES - Alain LARCAN – Gérard VAILLANT
Daniel ANTHOINE – Pierre GAUCHER – René-Jean ROYER - Hubert UFFHOLTZ – Jacques LECLERE – Jacques BORRELLY Michel RENARD – Jean-Pierre DESCHAMPS - Pierre NABET – Marie-Claire LAXENAIRE – Adrien DUPREZ – Paul VERT Bernard LEGRAS – Pierre MATHIEU – Jean-Marie POLU - Antoine RASPILLER – Gilbert THIBAUT - Michel WEBER
Gérard FIEVE – Daniel SCHMITT – Colette VIDAILHET – Alain BERTRAND – Hubert GERARD - Jean-Pierre NICOLAS
Francis PENIN – Michel STRICKER Daniel BURNEL – Michel VIDAILHET – Claude BURLET – Jean-Pierre DELAGOUTTE
Jean-Pierre MALLIÉ - Danièle SOMMELET – Professeur Luc PICARD - Professeur Guy PETIET

==========

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS
PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42ème Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1ère sous-section : *(Anatomie)*

Professeur Jacques ROLAND – Professeur Gilles GROSDIDIER

Professeur Pierre LASCOMBES – Professeur Marc BRAUN

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

Professeur Bernard FOLIGUET

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

Professeur François PLENAT – Professeur Jean-Michel VIGNAUD

43ème Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

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

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

2ème sous-section : *(Radiologie et imagerie médicale)*

Professeur Luc PICARD – Professeur Denis REGENT – Professeur Michel CLAUDON

Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER

Professeur René ANXIONNAT

44ème Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

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

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER – Professeur Bernard NAMOUR

2ème sous-section : *(Physiologie)*

Professeur Jean-Pierre CRANCE

Professeur François MARCHAL – Professeur Philippe HAOUZI

3ème sous-section : *(Biologie Cellulaire (type mixte : biologique)*

Professeur Ali DALLOUL

4ème sous-section : *(Nutrition)*

Professeur Olivier ZIEGLER

45ème Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

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

Professeur Alain LOZNIEWSKI

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

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

46ème Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

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

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON

Professeur Francis GUILLEMIN – Professeur Denis ZMIROU-NAVIER – Professeur François ALLA

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

Professeur Guy PETIET – Professeur Christophe PARIS

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

Professeur Henry COUDANE

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

Professeur François KOHLER – Professeur Éliane ALBUISSON

47ème Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

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

Professeur Christian JANOT – Professeur Thomas LECOMPTE – Professeur Pierre BORDIGONI
Professeur Pierre LEDERLIN – Professeur Jean-François STOLTZ – Professeur Pierre FEUGIER

2ème sous-section : ***(Cancérologie ; radiothérapie)***

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY
Professeur Pierre BEY – Professeur Didier PEIFFERT – Professeur Frédéric MARCHAL

3ème sous-section : ***(Immunologie)***

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marie-Christine BENE

4ème sous-section : ***(Génétique)***

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

48ème Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1ère sous-section : ***(Anesthésiologie et réanimation chirurgicale)***

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Dan LONGROIS – Professeur Hervé BOUAZIZ
Professeur Paul-Michel MERTES

2ème sous-section : ***(Réanimation médicale)***

Professeur Henri LAMBERT – Professeur Alain GERARD
Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT – Professeur Bruno LÉVY

3ème sous-section : ***(Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)***

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET

4ème sous-section : ***(Thérapeutique)***

Professeur François PAILLE – Professeur Gérard GAY – Professeur Faiez ZANNAD

49ème Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP et RÉÉDUCATION

1ère sous-section : ***(Neurologie)***

Professeur Gérard BARROCHE – Professeur Hervé VESPIGNANI
Professeur Xavier DUCROCQ

2ème sous-section : ***(Neurochirurgie)***

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE
Professeur Thierry CIVIT

3ème sous-section : ***(Psychiatrie d'adultes)***

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

4ème sous-section : ***(Pédopsychiatrie)***

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC

5ème sous-section : ***(Médecine physique et de réadaptation)***

Professeur Jean-Marie ANDRE – Professeur Jean PAYSANT

50ème Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE et CHIRURGIE PLASTIQUE

1ère sous-section : ***(Rhumatologie)***

Professeur Jacques POUREL – Professeur Isabelle VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

2ème sous-section : ***(Chirurgie orthopédique et traumatologique)***

Professeur Daniel MOLE
Professeur Didier MAINARD – Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS

3ème sous-section : ***(Dermato-vénéréologie)***

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeur Annick BARBAUD

4ème sous-section : ***(Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique)***

Professeur François DAP – Professeur Gilles DAUTEL

51ème Section : PATHOLOGIE CARDIORESPIRATOIRE et VASCULAIRE

1ère sous-section : *(Pneumologie)*

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT

2ème sous-section : *(Cardiologie)*

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE – Professeur Nicolas SADOUL

Professeur Christian de CHILLOU

3ème sous-section : *(Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)*

Professeur Jean-Pierre VILLEMOT

Professeur Jean-Pierre CARTEAUX – Professeur Loïc MACE

4ème sous-section : *(Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)*

52ème Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF et URINAIRE

1ère sous-section : *(Gastroentérologie ; hépatologie)*

Professeur Marc-André BIGARD

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI

2ème sous-section : *(Chirurgie digestive)*

3ème sous-section : *(Néphrologie)*

Professeur Michèle KESSLER – Professeur Dominique HESTIN (Mme) – Professeur Luc FRIMAT

4ème sous-section : *(Urologie)*

Professeur Philippe MANGIN – Professeur Jacques HUBERT – Professeur Luc CORMIER

53ème Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE

1ère sous-section : *(Médecine interne)*

Professeur Denise MONERET-VAUTRIN – Professeur Denis WAHL

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Gisèle KANNY – Professeur Abdelouahab BELLOU

2ème sous-section : *(Chirurgie générale)*

Professeur Patrick BOISSEL – Professeur Laurent BRESLER

Professeur Laurent BRUNAUD – Professeur Ahmet AYAV

54ème Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1ère sous-section : *(Pédiatrie)*

Professeur Pierre MONIN

Professeur Jean-Michel HASCOET – Professeur Pascal CHASTAGNER – Professeur François FEILLET – Professeur Cyril SCHWEITZER

2ème sous-section : *(Chirurgie infantile)*

Professeur Michel SCHMITT – Professeur Pierre JOURNEAU

3ème sous-section : *(Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)*

Professeur Michel SCHWEITZER – Professeur Jean-Louis BOUTROY

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Patricia BARBARINO – Professeur Bruno DEVAL

4ème sous-section : *(Endocrinologie et maladies métaboliques)*

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

55ème Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1ère sous-section : *(Oto-rhino-laryngologie)*

Professeur Claude SIMON – Professeur Roger JANKOWSKI

2ème sous-section : *(Ophtalmologie)*

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

3ème sous-section : *(Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)*

Professeur Jean-François CHASSAGNE

==========

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

64ème Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
Professeur Sandrine BOSCHI-MULLER

==========

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42ème Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE
1ère sous-section : *(Anatomie)*
Docteur Bruno GRIGNON – Docteur Thierry HAUMONT
2ème sous-section : *(Cytologie et histologie)*
Docteur Edouard BARRAT
Docteur Françoise TOUATI – Docteur Chantal KOHLER
3ème sous-section : *(Anatomie et cytologie pathologiques)*
Docteur Béatrice MARIE
Docteur Laurent ANTUNES

43ème Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE
1ère sous-section : *(Biophysique et médecine nucléaire)*
Docteur Marie-Hélène LAURENS – Docteur Jean-Claude MAYER
Docteur Pierre THOUVENOT – Docteur Jean-Marie ESCANYE – Docteur Amar NAOUN

44ème Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION
1ère sous-section : *(Biochimie et biologie moléculaire)*
Docteur Jean STRACZEK – Docteur Sophie FREMONT
Docteur Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN – Docteur Catherine MALAPLATE-ARMAND
2ème sous-section : *(Physiologie)*
Docteur Gérard ETHEVENOT – Docteur Nicole LEMAU de TALANCE – Docteur Christian BEYAERT
Docteur Bruno CHENUEL
4ème sous-section : *(Nutrition)*
Docteur Didier QUILLIOT – Docteur Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

45ème Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE
1ère sous-section : *(Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)*
Docteur Francine MORY – Docteur Christine LION
Docteur Michèle DAILLOUX – Docteur Véronique VENARD
2ème sous-section : *(Parasitologie et mycologie)*
Docteur Marie-France BIAVA – Docteur Nelly CONTET-AUDONNEAU – Docteur Marie MACHOUART

46ème Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ
1ère sous-section : *(Epidémiologie, économie de la santé et prévention)*
Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE
4ère sous-section : *(Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*
Docteur Pierre GILLOIS

47ème Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1ère sous-section : *(Hématologie ; transfusion)*
Docteur François SCHOONEMAN
2ème sous-section : *(Cancérologie ; radiothérapie : cancérologie (type mixte : biologique)*
Docteur Lina BEZDETNAYA épouse BOLOTINE
3ème sous-section : *(Immunologie)*
Docteur Anne KENNEL – Docteur Marcelo DE CARVALHO BITTENCOURT
4ème sous-section : *(Génétique)*
Docteur Christophe PHILIPPE

48ème Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE
1ère sous-section : *(Anesthésiologie et réanimation chirurgicale)*
Docteur Jacqueline HELMER – Docteur Gérard AUDIBERT
3ème sous-section : *(Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)*
Docteur Françoise LAPICQUE – Docteur Marie-José ROYER-MORROT – Docteur Nicolas GAMBIER

50ème Section : RHUMATOLOGIE
1ère sous-section : *(Rhumatologie)*
Docteur Anne-Christine RAT

54ème Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION
5ème sous-section : *(Biologie et médecine du développement et de la reproduction)*
Docteur Jean-Louis CORDONNIER

==========

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5ème section : SCIENCE ÉCONOMIE GÉNÉRALE
Monsieur Vincent LHUILLIER

40ème section : SCIENCES DU MÉDICAMENT
Monsieur Jean-François COLLIN

60ème section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE ET GÉNIE CIVILE
Monsieur Alain DURAND

61ème section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL
Monsieur Jean REBSTOCK – Monsieur Walter BLONDEL
64ème section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
Mademoiselle Marie-Claire LANHERS
Monsieur Franck DALIGAULT

65ème section : BIOLOGIE CELLULAIRE
Mademoiselle Françoise DREYFUSS – Monsieur Jean-Louis GELLY
Madame Ketsia HESS – Monsieur Pierre TANKOSIC – Monsieur Hervé MEMBRE – Monsieur Christophe NEMOS
Madame Natalia DE ISLA

66ème section : PHYSIOLOGIE
Monsieur Nguyen TRAN

67ème section : BIOLOGIE DES POPULATIONS ET ÉCOLOGIE
Madame Nadine MUSSE

68ème section : BIOLOGIE DES ORGANISMES
Madame Tao XU-JIANG

==========

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Médecine Générale
Professeur associé Alain AUBREGE
Docteur Francis RAPHAEL
Docteur Jean-Marc BOIVIN
Docteur Jean-Louis ADAM
Docteur Elisabeth STEYER

==========

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Michel BOULANGE – Professeur Alain LARCAN - Professeur Daniel ANTHOINE
Professeur Paul VERT - Professeur Pierre MATHIEU - Professeur Gilbert THIBAUT
Mme le Professeur Colette VIDAILHET – Professeur Alain BERTRAND - Professeur Jean-Pierre NICOLAS
Professeur Michel VIDAILHET – Professeur Marie-Claire LAXENAIRE - Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ
Mme le Professeur Simone GILGENKRANTZ - Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE – Professeur Danièle SOMMELET Professeur Luc PICARD - Professeur Guy PETIET – Professeur Pierre BEY – Professeur Jean FLOQUET
Professeur Michel PIERSON – Professeur Michel STRICKER -

==========

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Norman SHUMWAY (1972)
Université de Stanford, Californie (U.S.A)

Professeur Paul MICHIELSEN (1979)
Université Catholique, Louvain (Belgique)

Professeur Charles A. BERRY (1982)
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)

Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)
Brown University, Providence (U.S.A)

Professeur Mamish Nisbet MUNRO (1982)
Massachusetts Institute of Technology (U.S.A)

Professeur Mildred T. STAHLMAN (1982)
Wanderbilt University, Nashville (U.S.A)

Harry J. BUNCKE (1989)
Université de Californie, San Francisco (U.S.A)

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)
Institut d'Anatomie de Würtzburg (R.F.A)

Professeur Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)
Université de Pennsylvanie (U.S.A)

Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)
Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)

Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)
Université d'Helsinki (FINLANDE)

Professeur James STEICHEN (1997)
Université d'Indianapolis (U.S.A)

Professeur Duong Quang TRUNG (1997)
Centre Universitaire de Formation et de Perfectionnement des Professionnels de Santé d'Hô Chi Minh-Ville (VIÊTNAM)

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT

Monsieur le Professeur Christian DE CHILLOU

Professeur de Cardiologie

Vous nous avez fait l'immense honneur de juger cette thèse et de présider le jury. Nous vous remercions du travail que vous avez fourni, sans lequel cette étude n'aurait pas pris cette dimension. Veuillez trouver ici, le témoignage de notre profond respect.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Monsieur le Professeur Henri LAMBERT

Professeur de Réanimation Médicale

Officier des palmes Académiques

Nous vous sommes reconnaissants d'accepter de juger notre travail. Veuillez trouver ici, l'expression de notre gratitude et de notre respect.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Monsieur le Professeur Nicolas SADOUL

Professeur de Cardiologie

Nous vous remercions d'avoir accepté d'être présent à notre thèse. Nous vous assurons de notre plus grande reconnaissance.

A NOTRE JUGE

Monsieur le Docteur Stéphane ALBIZZATI

Praticien Hospitalier au SAMU de NANCY

Nous vous sommes infiniment reconnaissants d'être à l'origine de ce travail et d'avoir accepté d'être présent pour juger cette thèse. Apprendre à vos côtés fût un réel plaisir. Nous vous adressons nos plus chaleureux remerciements.

A NOTRE DIRECTEUR DE THESE ET JUGE

Monsieur le Docteur Manuel CONTINI

Assistant au service du SAMU de NANCY

Nous vous remercions de la confiance que vous nous avez témoigné en acceptant la direction de cette thèse, et de l'aide fournie tout au long de ces mois de travail. Vos conseils, votre soutien et votre disponibilité en ont facilité la réalisation. Nous vous vouons le plus profond respect et vous assurons de toute notre sympathie.

A mes parents,

Merci d'avoir toujours été à mes côtés. Vous m'avez inculqué la valeur du travail, montré l'exemple et toujours soutenue. Vous avez su me guider tout en me laissant faire mes propres choix. Vos conseils m'ont permis d'être là où je suis aujourd'hui. J'espère avoir répondu à vos attentes et ne jamais vous décevoir.

A ma sœur,

Je te remercie pour ton soutien de tous les jours et plus particulièrement dans les phases de crise… Merci de m'avoir accompagnée tout au long de ces longues études.

A mon frère,

Sans toi, je n'en serais certainement pas là…

A Hélène,

A ma voisine de dans deux ans, et belle-sœur de dans quatre ans…

A toute ma famille,

Je vous remercie pour la patience que vous avez envers moi.

A mes grands-parents,

Je vous remercie d'être là, à mes côtés.

A ma grand-mère Apolline,

Ton « petit docteur » va enfin devenir « grand ».

A mon défunt grand père,

Tu nous as quitté bien trop tôt. J'espère que tu me vois et que tu es fier de moi.

A Estelle,

Notre amitié est plus forte que les mots. Notre soutien mutuel nous permet d'évoluer et de faire les bons choix au bon moment. J'aurais sûrement dû t'écouter un peu plus.

A mes amis,

Votre amitié me sert à avancer et les bons moments à me surpasser.

A tous les médecins qui ont participé à cette étude,

Sans vous, rien n'aurait été possible. En particulier, un énorme merci aux médecins du SAMU de NANCY qui ont été fortement mis à contribution.

A mon staff technique :

- tous mes émissaires dans les villes de périphérie (Félicie, Caroline, Laurence…),
- tous les ambulanciers et infirmiers du SAMU de NANCY,
- Nathalie LAINE,
- Bénédicte MOVALLI pour ses initiatives et sa gentillesse,
- les Docteurs Loïc LIBOT et Jean Philippe SIMON, qui ont permis la recherche de dossiers,
- le Docteur Phi Linh N'GUYEN, pour l'exploitation des données,
- Stéphane CHATEAUX. La réponse est … toujours non.

Votre rigueur m'a permis d'avancer plus rapidement, sans anicroche. Le recueil de données n'en a été que facilité. Votre dévouement et votre gentillesse ont rendu les choses possibles. Merci à vous tous.

A mes futurs confrères,

Alfred, Maurice, Nicolas, Pascal et Serge,

Puisse notre future collaboration se dérouler sous les meilleurs auspices.

A mes collègues de SOS MEDECINS,

Votre accueil dans votre équipe et votre soutien sont des éléments qui ne peuvent s'oublier.

SERMENT

"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 sont confiés. Reçue 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".

PERTINENCE DE L'ANALYSE ECG PAR LES MEDECINS EN PREHOSPITALIER : EXEMPLE DANS LE SERVICE DU SAMU DE NANCY

Liste des abréviations 23
I. Introduction 24
II. Généralités 26
A. Urgences préhospitalières 26
1. La médecine d'urgence préhospitalière (1) (2) 26
2. Motifs d'intervention les plus fréquents (3) (4) 27
a) Les douleurs thoraciques 27
b) Les palpitations 27
c) Les malaises et syncopes 28
d) Les dyspnées aiguës 29
e) Les douleurs abdominales 29
f) Les états de chocs 29
g) Les intoxications médicamenteuses graves 30
h) Les arrêts cardiorespiratoires 30
i) Cas particulier des pace maker 31
3. Matériel utilisé en préhospitalier 31
B. Electrocardiogramme (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) 33
1. Rappels concernant l'électrocardiogramme 33
a) Les limites de l'ECG 34
b) Conditions optimales de réalisation du tracé 34
2. Eléments caractérisant l'analyse systématique d'un tracé 35
a) L'interprétabilité 36
b) L'axe 36
c) La transition électrique et la rotation du cœur 37
d) La fréquence 37
e) Le rythme 37
(1) La régularité 37
(2) L'origine du rythme 37
(a) Le nœud sinusal 37
(b) Le nœud atrioventriculaire 37
(c) Les cellules ventriculaires 38
(d) Les cellules musculaires auriculaires 38
f) L'onde P 38
g) Le complexe QRS 38
(1) Caractéristiques du complexe QRS 39
(2) Anomalies du complexe QRS 39
(a) Ondes supplémentaires 39
(b) Microvoltage 39
(c) Onde Q pathologique 39
(d) Hauteur supérieure à 25-30mm 39
(i) L'hypertrophie ventriculaire gauche 39
(ii) L'hypertrophie ventriculaire droite 39
(e) QRS larges 40
(i) Bloc de branche droit 40
(ii) Bloc de branche gauche 40
(iii) Hémiblocs 41
(iv) Rythmes ventriculaires 41
(v) Troubles métaboliques 41
h) L'onde T 41
i) L'espace PR ou PQ 41

j) L'espace QT 42
k) Le segment ST 42
3. Récapitulatif de l'analyse ECG « standard » 44
4. Analyse de l'ECG en urgence (18) (19) (20) (22) 45
a) Bloc de branche droit complet 45
b) Bloc de branche gauche complet 46
c) Onde de PARDEE 47
d) Syndrome de BRUGADA 47
e) Syndrome de WOLF-PARKINSON-WHITE 48
f) Allongement de l'espace QT 48
g) QT court 49
h) Phénomène R/T 49
i) Repolarisation précoce (23) (24) 49
5. Pertinence de l'analyse des électrocardiogrammes 49
a) Aux urgences (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) 49
b) Préhospitalière (10) (34) 50
6. Intérêts de l'électrocardiogramme en préhospitalier (9) (35) (36) (37) (38) 50
III. Méthodes 54
A. Protocole 54
B. Justifications 54
C. Buts 55
1. Objectif principal 55
2. Objectifs secondaires 55
D. Moyens : description des questionnaires 55
1. « Prétest » étendu à toute la Lorraine 55
2. Etude sur Nancy en 2 phases 55
IV. Analyse et résultats 56
A. Analyse du prétest étendu à toute la Lorraine 56
1. Le taux de participation 56
2. Population 57
a) Population ayant répondu 57
b) Population générale 58
3. Cursus 58
a) Nombre de stages d'urgences 58
b) Stage en cardiologie 58
4. Formation d'urgentiste 58
5. Situations qui génèrent une difficulté 59
a) Ressenti par rapport à la fiabilité de la lecture 59
b) Facteurs influençant l'interprétation 60
c) Troubles ECG concernés 61
6. Analyse 62
a) Type d'analyse réalisée 62
b) Indications de réalisation systématique de tracé 63
7. Aides à l'analyse 64
a) Télétransmission 64
(1) Différentes possibilités 64
(2) Réalité de la réalisation 64
(3) Intérêts et souhaits quant à l'interlocuteur 65
(4) Différents protocoles 65
(5) Indications de télétransmission 66
(6) Souhait d'autonomie 66

(7) Avantages 67
(8) Inconvénients 67
b) Règle ECG 67
c) ECG de référence 68
(1) Recherche d'un tracé de référence sur les lieux 68
(2) Recherche d'un compte-rendu oral 69
(3) Intérêts 69
d) Préférences entre les différentes aides 70
8. Formation continue à la lecture ECG 70
9. Facteurs de risque ECG de mort subite 71
B. Deuxième phase de l'étude : comparaison de l'analyse 72
1. Questionnaire 1 : analyse libre 72
a) Versant SAMU 72
(1) Temps de recueil 72
(2) Données épidémiologiques 72
(a) Population médicale 72
(i) Répartition par catégorie 73
(ii) Ressenti des urgentistes 73
(b) Patients 74
(3) Différentes pathologies ECG rencontrées 74
(4) Eléments les plus fréquemment recherchés 75
b) Versant cardiologue 76
(1) Eléments recherchés 76
c) Versant hospitalier 78
d) Comparaison urgentiste / cardiologue 80
(1) Items recherchés 80
(2) Caractéristiques des erreurs 81
(3) Analyse statistique 84
e) Comparaison avec les diagnostics hospitaliers 86
(1) Entre hôpital et urgentistes 86
(2) Entre hôpital et cardiologue 86
2. Questionnaire 2 87
a) Versant SAMU 87
(1) Temps de recueil 87
(2) Données épidémiologiques 87
(a) Population médicale 87
(i) Répartition par catégorie 87
(ii) Ressenti des urgentistes 88
(b) Patients 89
(3) Différentes pathologies ECG rencontrées 89
(4) Eléments les plus fréquemment recherchés 90
b) Versant cardiologue 90
(1) Eléments recherchés 90
c) Versant hospitalier 93
d) Comparaison urgentiste / cardiologue 94
(1) Caractéristiques des erreurs 94
(2) Analyse statistique 97
e) Comparaison avec les diagnostics hospitaliers 99
(1) Entre hôpital et urgentistes 99
(2) Entre hôpital et cardiologue 99
3. Comparaison des questionnaires 99

a) Analyse statistique 99
b) Type d'erreurs 101
(1) Items 102
(2) Diagnostics 106
(3) Les SCA 107
c) Taux de présence d'ECG de référence : pré-test/réalité 108
C. Facteurs modifiant la pertinence de l'analyse 109
1. Qualification/ancienneté 109
2. Heure d'intervention 110
3. Cursus 110
4. Ressenti 110
V. Discussion 112
A. Etudes 112
1. Première phase concernant la Lorraine 112
a) Résultats 112
(1) Population 112
(a) Le taux de réponse 112
(b) Cursus 112
(2) Difficultés rencontrées 113
(3) Analyse ECG 114
b) Points positifs 115
c) Points négatifs 115
2. Deuxième étude : comparaison du type d'analyse 115
a) Résultats 115
b) Etude 120
(1) Points positifs 120
(2) Points négatifs 120
B. Conséquences et propositions 121
1. Formation 121
a) Formation initiale 122
b) Formation continue 123
c) Autoformation 124
d) Formation des paramédicaux 124
2. Analyse 125
VI. Conclusion 126
VII. Bibliographie 128
VIII. Annexes 135
1. Annexe 1 : questionnaire du prétest étendu à toute la Lorraine 135
2. Annexe 2 : questionnaire urgentiste, analyse libre 142
3. Annexe 3 : questionnaire cardiologue, analyse libre 146
4. Annexe 4 : questionnaire urgentiste avec grille 147
5. Annexe 5 : questionnaire cardiologue avec grille 152

Liste des abréviations

ACFA : arythmie complète par fibrillation auriculaire
ACR : arrêt cardio-respiratoire
AHA/ACC : American Heart Association/ American College of Cardiology
ATCD : antécédents
AV : atrioventriculaire
BAV : bloc atrioventriculaire
BB : bloc de branche
BBDi ou BBDc : bloc de branche droit incomplet ou complet
BBGi ou BBGc : bloc de branche gauche incomplet ou complet
CCA : certificat de capacité ambulancier
CHU : centre hospitalo-universitaire
CMU : capacité de médecine d'urgence
CRRA : centre de réception et de régulation des appels
DEM : dissociation électromécanique
DESC : diplôme d'études spécialisées complémentaires
DT : douleur thoracique
ECG : électrocardiogramme / électrocardiographique
ESA/ESJ/ESV : extrasystoles auriculaires/jonctionnelles/ventriculaires
Fc : fréquence cardiaque
FV : fibrillation ventriculaire
HAD : hypertrophie auriculaire droite
HAG : hypertrophie auriculaire gauche
HBAG : hémibloc antérieur gauche
HBPG : hémibloc postérieur gauche
HC : Hôpital Central
IADE/IDE : infirmier (anesthésiste) diplômé d'Etat
IDM : infarctus du myocarde
IMV : intoxication médicamenteuse volontaire
IV : intraventriculaire
PDV : perdus de vue
PH/ACC : praticien hospitalier/assistant chef de clinique
PM : pace maker
RIVA : rythme idioventriculaire accéléré
SAMU : service d'aide médicale urgente
SAU : service d'accueil des urgences
SCA : syndrome coronarien aigu
SFMU : Société Française de Médecine d'Urgence
SMUR : service mobile d'urgence et de réanimation
TSV : tachycardie supraventriculaire
TV : tachycardie ventriculaire
UPATOU : unité de proximité d'accueil, de traitement et d'orientation des urgences
USIC : unité de soins intensifs de cardiologie
VSAB : véhicule de secours aux asphyxiés et blessés
WPW : syndrome de WOLFF PARKINSON WHITE

I. Introduction

La médecine d'urgence préhospitalière est une spécialité à part entière. En effet, toute la difficulté de celle-ci réside dans le fait que le médecin, ne peut se baser que sur son interrogatoire, son examen clinique et quelques examens complémentaires. Parmi eux, l'électrocardiogramme occupe une place primordiale. Aucun examen de radiologie ou de biologie (en dehors des glycémies capillaires) n'est disponible.

L'électrocardiogramme est actuellement un des examens complémentaires les plus courants. Sa réalisation, aisée, ne nécessite qu'une formation brève, à la différence de son interprétation qui est plus complexe et qui requiert une rigueur et une pratique régulière.

Sa facilité de réalisation, son coût peu élevé et son rendement en font un examen présent en pratique courante dans la plupart des spécialités médicales.

En préhospitalier (domicile du patient, voies ou lieux publics), son recours est en pleine expansion compte tenu du nombre important d'interventions SMUR pour des pathologies cardiovasculaires, notamment coronariennes. Ces dernières représentent plus de 50% de l'activité du SAMU de NANCY.

Dans la littérature, beaucoup d'études concernent la pertinence de l'analyse ECG dans les services d'accueil d'urgences, mais très peu en préhospitalier. Il s'agit pourtant d'un temps crucial de la médecine d'urgence, où le médecin est seul face à son patient, mais aussi souvent à sa famille. De la qualité de son interprétation et de ses conclusions vont dépendre la prise de décisions concernant le diagnostic, la thérapeutique à mettre en place mais aussi l'orientation du patient. Par ces éléments, c'est toute la prise en charge qui peut être modifiée et, donc, le pronostic vital qui peut être mis en jeu.

Le recours à la télétransmission des tracés auprès d'un cardiologue est une piste qui a été largement explorée par les Anglo-saxons car ils ne disposent pas toujours voire pas du tout de médecin en préhospitalier. Cet outil technique existe également en France mais son efficacité reste à démontrer, en partie en raison de la présence d'un urgentiste lors de chaque intervention SMUR.

C'est pourquoi, il semblait y avoir une vraie nécessité à évaluer les pratiques des urgentistes en préhospitalier.

Nous allons tenter, lors de ce travail, d'étudier l'analyse des tracés faite par les urgentistes du SAMU. Quels sont les moyens d'améliorer cette analyse ? L'introduction d'une grille comprenant tous les éléments remarquables d'un ECG et permettant une analyse systématique peut-elle contribuer à cette amélioration ? En découle t-il une meilleure prise en charge des patients ? Des formations régulières réalisées de façon conjointe par un cardiologue et un urgentiste seraient-elles utiles ?

II. Généralités

A. Urgences préhospitalières

1. La médecine d'urgence préhospitalière (1) (2)

Il s'agit d'une spécialité, avec ses propres besoins et ressources. Son concept remonte à l'époque où Ambroise PARE a développé la notion de médecins (ou chirurgiens) prenant en charge le plus rapidement possible les soldats sur le front. Cela sous-entendait déjà une présence médicale sur les lieux. Dans un second temps, ces techniques ont été mises en œuvre pour les civils également. Pourtant, aucun texte n'affirmait le rôle exact de ces structures.

Dès le début des années 1950, et avec l'amélioration des connaissances en anesthésiologie (intubation orotrachéale...), la prise en charge médicalisée des détresses était possible. On notait, cependant, une grande différence entre les moyens hospitaliers et préhospitaliers. L'équipement de ces derniers était composé du matériel qui avait été remplacé à l'hôpital.

En 1962, le Professeur LARCAN crée SOS Nancy, ce qui constitue le premier SMUR urbain. Dans les années 1970, les unités se sont multipliées dans toute la France, jusqu'à la création des services de SAMU en 1976 et la promulgation de la loi n°86-11 du 6 Janvier 1986, qui définit leurs missions, leur attribue un numéro national unique, le 15, et crée les centres de régulation des appels (CRRA).

Le médecin régulateur doit déterminer et déclencher, dans le délai le plus rapide, la réponse la mieux adaptée à la nature des appels.

Ce type de structure n'existe pas dans les pays anglo-saxons à la différence de la Belgique et du Luxembourg par exemple.

En France, on compte 105 SAMU qui coordonnent les 350 SMUR. Ces derniers sont déclenchés par le SAMU départemental.

En 1998, le nombre d'appels traités par les SAMU de France était de l'ordre de 10 millions par an avec une augmentation d'environ 10% par an (nombre d'appels et cas médicaux), représentant 4,5 millions de cas médicaux. Le type de réponse apportée est la suivante : 28% de conseils médicaux, 22% d'envoi de médecins libéraux pour visite, 32% de transports (8% en ambulance privée, 24% par VSAB) et seulement 15% d'envoi de SMUR. Cependant, le nombre d'interventions était stable, aux environs de 600.000 à 650.000 par an, dont près de 80% de sorties primaires.

Le médecin est confronté, pour une grande majorité des interventions, à l'analyse du tracé électrocardiographique.

A Nancy, il y a eu 416.514 appels en 2007, en rapport avec 138.838 affaires (plusieurs appels pour une même affaire, erreurs de numéro de téléphone, actes de malveillance). Il en a découlé, pour le département, 2.217 sorties primaires, 661 sorties secondaires et 560 sorties héliportées. Les chiffres en 2006 sont sensiblement les mêmes : on note une diminution en 2007 des sorties primaires, à la différence des sorties secondaires et héliportées.

Lors des interventions SMUR, la majorité des cas sont, plus ou moins, étroitement liés à la cardiologie. En effet, à Nancy, en 2007, les douleurs thoraciques et les pathologies cardiaques représentent plus de 50% de l'activité.

2. Motifs d'intervention les plus fréquents (3) (4)

Les interventions avec réalisation d'un ECG sont très nombreuses, en raison de la grande proportion de pathologies cardiovasculaires et la gravité des pathologies suspectées par le médecin régulateur.

a) Les douleurs thoraciques

Toute douleur thoracique doit bénéficier, le plus tôt possible, d'un examen clinique mais également d'examens paracliniques avec, en priorité, l'électrocardiogramme, en raison du potentiel de gravité des pathologies en cause. Il peut, en effet, s'agir :

- d'une origine coronarienne,
- d'une embolie pulmonaire,
- d'une dissection aortique,
- d'une péricardite,
- d'une douleur irradiée d'une pathologie pulmonaire ou digestive,
- d'une origine pariétale ou encore anxieuse.

b) Les palpitations

Il faut, dans la mesure du possible, que le tracé soit réalisé lorsque les symptômes sont présents. On parle d'ECG per-critique. Les palpitations peuvent être dues à :

- des troubles du rythme supraventriculaires tels que les extrasystoles, la fibrillation auriculaire paroxystique, la tachysystolie, le flutter auriculaire ou la tachycardie de BOUVERET,
- mais aussi à des troubles du rythme ventriculaire comme les extrasystoles ou la tachycardie ventriculaire.

Il existe toujours la possibilité de palpitations fonctionnelles mais leur diagnostic est mal aisé du fait que la plupart des tracés ne sont que post-critiques donc faussement rassurants.

c) Les malaises et syncopes

Leurs étiologies étant nombreuses, le médecin va s'attacher à éliminer les causes les plus fréquentes mais aussi, et surtout, les plus graves. Pour cela, il va se baser sur un interrogatoire quasi policier afin d'obtenir :

- un facteur déclenchant,
- les prodromes s'ils existent,
- les antécédents et autres traitements en cours ou d'instauration récente,
- l'existence d'une perte de connaissance ou d'autres éléments en faveur d'une épilepsie (morsure de langue, perte d'urine, mouvements anormaux),
- la durée du malaise,
- et la recherche de témoins.

L'examen clinique va lui aussi être complet. Il va comprendre :

- un examen cardiovasculaire (troubles du rythme, fréquence cardiaque, douleur thoracique, douleur dans les mollets, souffle cardiaque ou carotidien non connu),
- une auscultation pulmonaire et la mesure de la saturation (foyer, hypoventilation, dyspnée, désaturation),
- et un examen neurologique (signes de focalisation, score de Glasgow).

Enfin la réalisation de l'électrocardiogramme a pour but de rechercher des signes indirects :

- d'embolie pulmonaire : signes de cœur droit avec aspect S1Q3, bloc de branche droit (complet ou non), tachycardie et/ou déviation axiale droite,
- de troubles de la conduction (sinusale ou atrioventriculaire ou intraventriculaire),

- ou de troubles du rythme (supraventriculaire ou ventriculaire avec notamment les torsades de pointe) et autres sus décalages (syndrome de BRUGADA).

Il est très utile à ce moment là pour le médecin urgentiste de pouvoir bénéficier de l'aide d'un électrocardiogramme de référence.

L'ECG n'est bien évidemment pas le seul examen à réaliser face à une telle situation mais il va servir de débrouillage. S'y associe au minimum un bilan biologique, d'autant plus facilement prescrit que le patient concerné est âgé et polypathologique.

d) Les dyspnées aiguës

Le tracé ECG aura plusieurs intérêts, surtout dans le cadre de l'embolie pulmonaire précédemment citée, mais également lors d'œdèmes aigus pulmonaires. En effet, ils peuvent être la conséquence d'un infarctus du myocarde ou d'une tachyarythmie complète par fibrillation atriale.

e) Les douleurs abdominales

L'ECG doit être réalisé de façon systématique devant une douleur épigastrique car celle-ci peut être le reflet d'une ischémie myocardique inférieure.

De même, face à une asymétrie de pouls ou la découverte d'une masse abdominale pulsatile, il est recommandé de faire un tracé. On pourra alors voir le retentissement cardiaque d'une éventuelle dissection aortique ou d'un anévrysme de l'aorte abdominale.

f) Les états de chocs

Les chocs correspondent à une insuffisance circulatoire aiguë. Les différentes grandes catégories sont les suivantes : le choc cardiogénique, le choc septique, le choc anaphylactique et le choc hémorragique (ou hypovolémique). Il est parfois difficile pour l'urgentiste en préhospitalier d'identifier précisément l'origine du choc, dans la mesure où il ne dispose que de peu de moyens paracliniques, et que les différents tableaux cliniques sont souvent proches.

L'ECG est une étape indispensable dans la démarche diagnostique et thérapeutique précoce car il permet à la fois de rechercher une cause cardiaque de l'état de choc (exemple du choc cardiogénique sur SCA ST antérieur étendu, TV, troubles métaboliques avec élargissement du QRS dans le cadre d'une hyperkaliémie,…) et d'apprécier le retentissement sur la fonction cardiaque (signes d'ischémie, cardiopathie pré existante,...).

Le bilan sera complété par des examens paracliniques plus performants en réanimation.

g) Les intoxications médicamenteuses graves

Il existe de nombreux médicaments ayant une cardiotoxicité potentiellement mortelle, en particulier les stabilisants de membranes comme les bétabloquants par exemple, qui conduisent à des tableaux cliniques gravissimes car ils évoluent souvent vers le choc cardiogénique en l'absence de traitement précoce.

Le recours à l'ECG permet, outre l'interrogatoire qui est souvent difficile dans ces situations préhospitalières, d'identifier rapidement un tracé pathologique et d'évoquer une substance cardiotoxique.

h) Les arrêts cardiorespiratoires

Dans ce cas, il ne sera pas réalisé de tracé complet, mais l'urgentiste analysera de façon rapide par le biais du scope quel est le type d'activité cardiaque en cause, avec par ordre de fréquence :

- la fibrillation ventriculaire (à petites ou grandes mailles),
- l'asystolie,
- la tachycardie ventriculaire,
- la torsade de pointe,
- et enfin la dissociation électromécanique (DEM).

L'identification du trouble rythmique en cause se fait la plupart du temps sans difficultés. Sauf en ce qui concerne la DEM qui simule un tracé normal, ce n'est que l'état de mort apparente qui oriente vers ce diagnostic ECG.

Ceci permettra d'avoir recours immédiatement au choc électrique externe en cas de TV sans pouls ou de FV, associées aux manœuvres de réanimation spécialisée habituelles et aux antiarythmiques type amiodarone en première intention.

i) Cas particulier des pace maker

Le tracé est difficile à interpréter. Dans le contexte de l'urgence, le seul élément important concerne les troubles de la repolarisation connus, qui peuvent être modifiés en cas d'ischémie. Il faut donc rechercher un électrocardiogramme de référence qui pourra se révéler utile. S'il n'y a pas de différence, une cinétique enzymatique est nécessaire.

3. Matériel utilisé en préhospitalier

Le matériel utilisé en SMUR est de plus en plus performant.

Il dispose des fonctions suivantes :

- scope,
- défibrillateur,
- électrocardiographe,
- oxymètre de pouls,
- mesure de la température centrale,
- mesure du taux de CO2 expiré
- et entraînement électrosystolique externe.

Toujours dans le but d'améliorer la prise en charge des patients, les constructeurs ont ajouté à leurs appareils des options permettant la quasi suppression des parasites ou encore des modules d'aide à l'interprétation.

Le matériel utilisé par le SMUR de NANCY n'est pas équipé de modules d'aide à l'interprétation. De plus, la majorité des travaux effectués sur ce thème se sont montrés en défaveur des logiciels. Cela a été le cas dans les études de RICHMOND (5) sur les tachycardies supraventriculaires, l'étude de BOGUN sur les ACFA (6) mais aussi celle de SEKIGUCHI (7). Cette dernière a démontré qu'il y avait 18 fois plus d'erreurs. Ils se révèlent faussement rassurants ou faussement inquiétants selon les cas. Enfin, TSAI a mis en avant que le diagnostic posé par l'ordinateur induit l'urgentiste en erreur. (8)

La télétransmission est très utilisée dans les pays anglo-saxons contrairement à la France. En juin 2008, l'American Heart Association (AHA) a édité de nouvelles recommandations sur l'ECG préhospitalier et plus particulièrement sa télétransmission aux urgentistes ou aux cardiologues. Cette technique n'est bien entendu pas parfaite car elle connaît, entre autres, des échecs de transmission. (9)

Cette différence d'usage est due au fait que dans ces pays, il n'y a pas de médecin se déplaçant sur les lieux, alors qu'en France, la législation impose la présence d'un médecin au sein de chaque équipe.

La présence médicale sur place permet un diagnostic et une orientation adaptée, sans perte de temps ni de chance pour le patient. De même que, la régulation par les centres 15 met en avant une très bonne organisation, avec un déploiement des moyens préhospitaliers plus cordonnés.

Dans notre pays, la télétransmission peut être plébiscitée par :

- les médecins ruraux qui effectuent le tracé avant l'arrivée d'équipes plus spécialisées. De plus, dans le cas d'une symptomatologie atypique, le médecin régulateur du centre 15 peut décider d'envoyer les médecins généralistes sur place et, en fonction des données cliniques et électrocardiographiques recueillies, dépêcher les moyens appropriés,
- les médecins SMUR qui peuvent en cas de doute diagnostique s'appuyer sur l'aide d'un confrère urgentiste ou du cardiologue, pour la pose du diagnostic ou la prise de décision de la mise en place d'une thérapeutique, surtout en cas d'éloignement du patient par rapport au plateau technique (indication de thrombolyse par exemple) (10).

Cela permet d'avoir :

- une réponse et une prise en charge collégiales en cas de doute diagnostique,
- la mise en route précoce de thérapeutiques spécifiques,
- une orientation la plus appropriée possible.

De nos jours, il nous paraît évident d'utiliser l'électrocardiogramme lorsque cela nous semble nécessaire. Cela est dû à sa simplicité d'utilisation.

B. Electrocardiogramme (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17)

1. Rappels concernant l'électrocardiogramme

Il a pour but de recueillir l'activité électrique du cœur, et ceci dans deux plans :

- le plan frontal par le biais des électrodes périphériques,
- le plan horizontal pour les dérivations précordiales.

Cela permet d'observer notamment :

- l'axe du cœur,
- le rythme cardiaque,
- sa fréquence,
- la conduction,
- et la repolarisation des cellules myocardiques.

L'analyse d'un tracé ECG peut refléter une atteinte myocardique d'origine anatomique, électrophysiologique, hémodynamique, iatrogénique ou métabolique. Il découle d'une « analyse systématique » une meilleure prise en charge diagnostique et thérapeutique de nombreuses pathologies, notamment les arythmies dont le diagnostic était mal aisé avant la découverte et le perfectionnement de l'électrocardiographe tel que nous l'utilisons de nos jours.

L'électrocardiogramme, dans sa conception actuelle, a été pensé il y a maintenant plus d'un siècle par EINTHOVEN, un médecin néerlandais.

Il a élaboré le galvanomètre à cordes (appareil capable de mesurer et d'enregistrer les variations de potentiels électriques à l'origine des contractions myocardiques) en 1901. L'influx électrique généré par le tissu nodal provoque une inversion des charges électriques au niveau des myocytes par le biais de canaux sodiques, potassiques et calciques. Cela va correspondre aux différents éléments remarquables composant le tracé ECG.

Ce qui est remarquable avec l'ECG, c'est le fait que les différentes descriptions des troubles pouvant être rencontrés datent de plus d'un siècle. On ne note pas de découverte majeure depuis 1942, sans pour autant avoir vu apparaître une mise à l'écart de cet examen, plus que jamais utile dans le cadre de l'urgence et en particulier en préhospitalier.

a) Les limites de l'ECG

Elles sont peu nombreuses, et essentiellement liées aux parasites.

C'est bien un enregistrement de surface qui est effectué, c'est-à-dire seulement une « estimation » de l'activité électrique générée par le cœur. Les différents tissus entre le cœur et les électrodes (muscles, tissu adipeux, poils...) vont provoquer des parasites. Cela n'empêche pas pour autant la reproductibilité de cet examen.

Il existe une autre limite à l'électrocardiogramme, mais indépendante de l'examen en lui-même : le lecteur. Un médecin n'ayant pas ou plus l'habitude de lire et d'interpréter des tracés est aussi dangereux qu'un appareil mal étalonné par exemple.

Enfin, les pace maker majorent les difficultés d'interprétation.

b) Conditions optimales de réalisation du tracé

L'ECG doit être réalisé dans certaines conditions simples de prime abord, mais dont l'importance est cruciale pour permettre une bonne interprétation du tracé :

- le patient doit être allongé en décubitus dorsal et, dans la mesure du possible, relaxé et au repos. Il doit être déshabillé, rasé au besoin au niveau de l'emplacement des électrodes. Tous les éléments métalliques en contact avec le patient doivent être ôtés,
- le papier utilisé doit être millimétré,
- par convention, le temps est représenté en abscisse (conditionné par la vitesse de déroulement du papier) et le voltage en ordonnée (configuré par l'étalonnage),
- la ligne isoélectrique doit être horizontale et nette (sans parasites). En cas de tremblements, les électrodes périphériques peuvent être rapprochées des racines des membres afin de diminuer les parasites,
- les fils doivent être branchés sur les bonnes électrodes.

Le tracé doit comporter l'analyse d'au moins 12 dérivations (périphériques et précordiales) auxquelles peuvent s'ajouter les dérivations droites et postérieures (au nombre de 6).

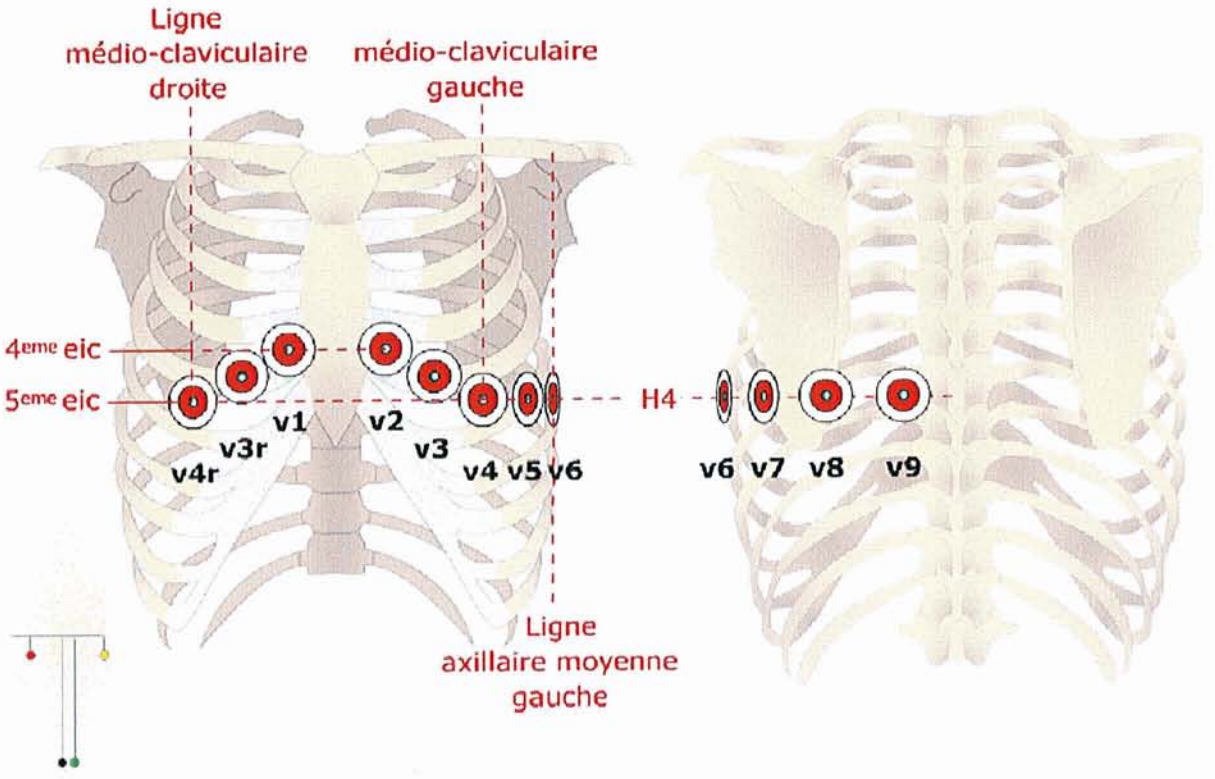


Figure 1 : position des électrodes

2. Eléments caractérisant l'analyse systématique d'un tracé

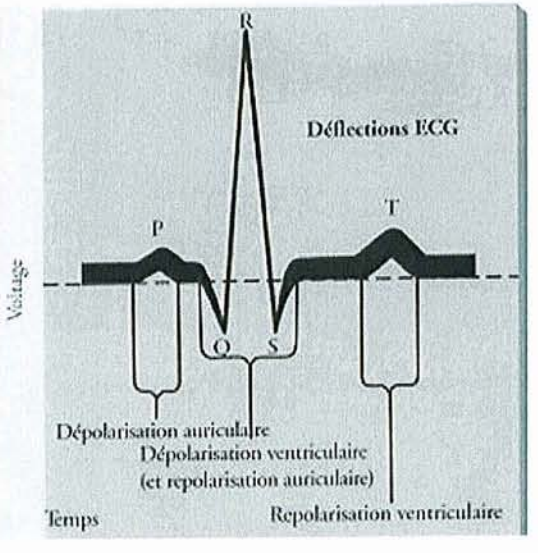


Figure 2 : correspondance onde-phase ECG

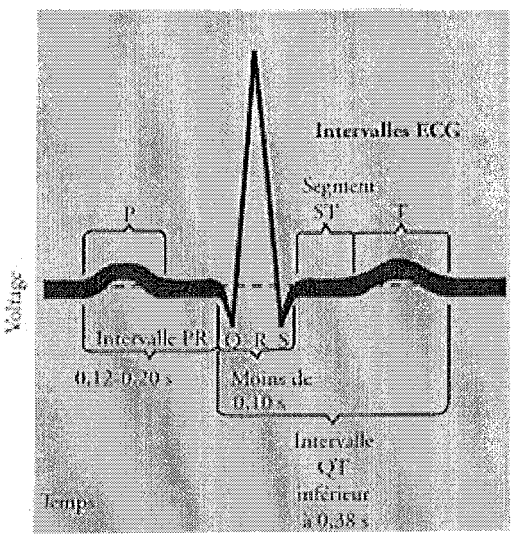


Figure 3 : durée des différentes ondes et espaces

a) L'interprétabilité

Le médecin doit essentiellement s'assurer du bon positionnement des électrodes.

b) L'axe

C'est la direction moyenne de propagation de l'onde de dépolarisation à travers les ventricules.

L'axe normal se situe entre -30° et +110°. Il est dit gauche au- delà de -30° et droit au-delà de +110°.

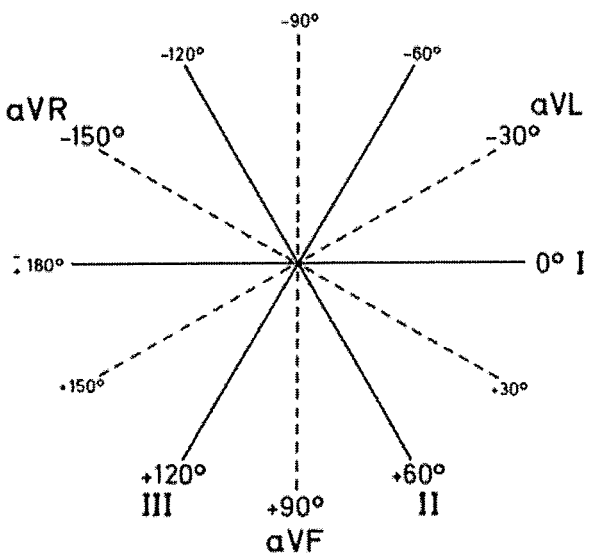


Figure 4 : Triangle de BAILEY

c) La transition électrique et la rotation du cœur

La transition électrique du cœur reflète le changement de polarité du complexe QRS dans le plan horizontal et se situe entre V1 et V6.

Chez un sujet sain, elle se fait en V3 ou en V4.

Si elle s'effectue plus précocement, en V1 ou en V2, on parle de rotation antihoraire. De la même façon, quand elle se fait en V5 ou V6, il s'agit d'une rotation horaire.

d) La fréquence

C'est le nombre de complexes QRS par minute, ce qui traduit le nombre de battements cardiaques par minute. Elle est dite normale entre 50 et 100/min.

Quand elle est inférieure à 50/min, on parle de bradycardie. A l'inverse, le terme de tachycardie est employé quand elle est supérieure à 100/min.

e) Le rythme

L'analyse du rythme va s'orienter sur le lieu d'origine de l'activité électrique mais aussi sur la régularité de la propagation de l'influx électrique.

(1) La régularité

(2) L'origine du rythme

Elle peut avoir plusieurs localisations :

(a) Le nœud sinusal

(b) Le nœud atrioventriculaire

Il s'agit du rythme jonctionnel avec des complexes fins (en l'absence d'autre trouble conductif).

(c) Les cellules ventriculaires

Le rythme est, dans ce cas, dit ventriculaire. Le tracé va révéler une absence d'onde P avec des complexes QRS élargis et une onde T anormale.

(d) Les cellules musculaires auriculaires

On parle de foyer ectopique. Cela se traduit sur le tracé par une onde P anormale suivie d'un complexe QRS normal en raison d'une propagation de l'influx électrique (au nœud atrioventriculaire puis aux ventricules) conservée.

f) L'onde P

Elle représente la dépolarisation des oreillettes, du nœud sinusal vers le nœud atrioventriculaire. Elle précède normalement chaque complexe QRS.

Les anomalies les plus fréquentes sont :

- l'hypertrophie auriculaire G (HAG) : l'onde P est biphasique et large,
- l'hypertrophie auriculaire D (HAD) : elle est alors ample et bifide.

g) Le complexe QRS

Il représente l'accolement des trois ondes succédant à l'onde P, qui correspondent à la dépolarisation des ventricules.

L'onde Q est la première onde, toujours négative, suivant la dépolarisation des oreillettes. Elle est dite non pathologique lorsque :

- sa profondeur est inférieure à 2 mm,
- sa largeur est inférieure à 1 mm,
- le rapport Q/R est inférieur à 25%.

L'onde R est la première onde positive du complexe.

Enfin, l'onde S est la première onde négative suivant l'onde R.

(1) Caractéristiques du complexe QRS

Elles sont importantes à rechercher lors de toute analyse en raison de leur signification :

- sa largeur doit être inférieure à 0,12 s,
- sa hauteur est supérieure à 5 mm dans les dérivations périphériques et inférieure à 25 ou 30 mm dans les dérivations précordiales,
- les ondes Q et S peuvent être absentes sans que cela soit pathologique pour autant.

(2) Anomalies du complexe QRS

(a) Ondes supplémentaires

(b) Microvoltage

(c) Onde Q pathologique

(d) Hauteur supérieure à 25-30mm

Cela traduit l'existence d'une hypertrophie ventriculaire.

(i) L'hypertrophie ventriculaire gauche

Dans ce cas, le médecin peut calculer plusieurs indices : l'indice de SOKOLOW, l'indice de CORNELL et l'indice de WHITE et BOCK.

(ii) L'hypertrophie ventriculaire droite

Ses caractéristiques seront différentes selon la partie du ventricule concernée, qu'il s'agisse de la paroi antérieure ou postérieure.

(e) QRS larges

Ce type d'anomalie s'explique par une dépolarisation des ventricules ralentie, supérieure à 0,12s.

Il peut s'agir d'extrasystoles ventriculaires (ESV) mais aussi de blocs de branches. Ces derniers peuvent être droit ou gauche et complet ou non (selon la durée de dépolarisation).

(i) Bloc de branche droit

L'aspect RSR' dans les dérivations V1 et V2 en est l'expression la plus classique.

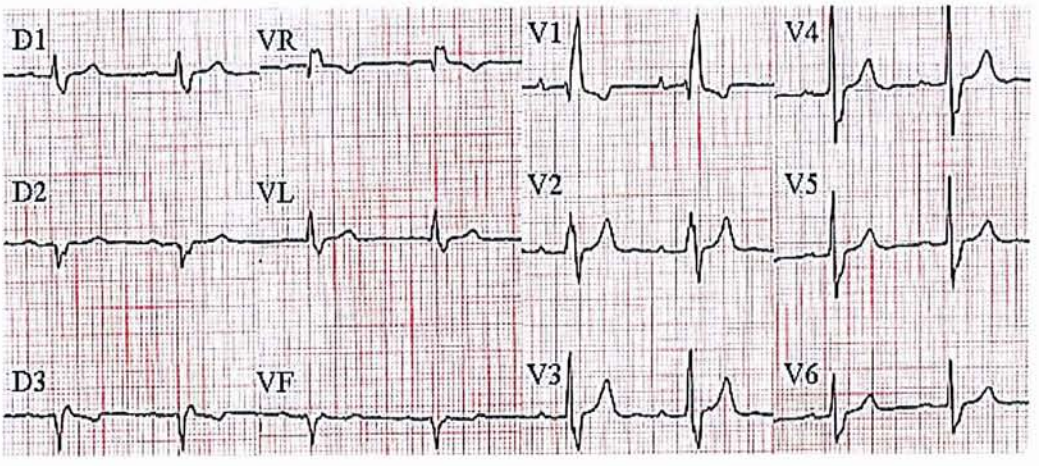


Figure 5 : Exemple de bloc de branche droit complet

(ii) Bloc de branche gauche

On note alors une onde S en V1 et une onde R' en V6.

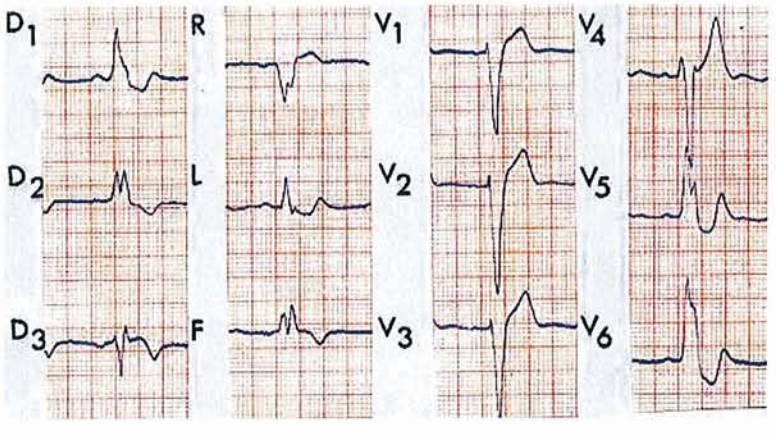


Figure 6 : Exemple de bloc de branche gauche

(iii)Hémiblocs

Ils comprennent les hémiblocs antérieurs gauches (HBAG), plus fréquents, et les hémiblocs postérieurs gauches.

(iv)Rythmes ventriculaires

Cela correspond aux :

- tachycardie ventriculaire,
- torsade de pointe,
- rythme idioventriculaire accéléré (RIVA),
- et fibrillation ventriculaire (à petite ou grande maille).

(v) Troubles métaboliques

Cela concerne, entre autres, les hyperkaliémies et les intoxications médicamenteuses à certains antidépresseurs.

h) L'onde T

Elle représente la repolarisation des ventricules. Elle succède à l'onde S. Les anomalies qui peuvent être rencontrées sont :

- les ondes T plates,
- les ondes T amples et symétriques,
- et les ondes T négatives (physiologiques ou non).

i) L'espace PR ou PQ

Il correspond au temps de conduction atrioventriculaire, c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre les dépolarisations des oreillettes en passant par le nœud atrioventriculaire, le faisceau de HIS, jusqu'au réseau de PURKINJE. Il est mesuré entre le début de l'onde P et celui du complexe QRS. Il doit être compris entre 0,12 et 0,20s.

Il peut être court dans certaines myopathies ou s'il existe un faisceau accessoire, comme dans le syndrome de WOLFF-PARKINSON-WHITE, le syndrome de LOWN GANONE LEVINE, ou encore, le syndrome faisant intervenir les fibres de MAHAÏM.

S'il est long, cela peut signifier l'existence d'un bloc atrioventriculaire (BAV). Il en existe de différents types :

- BAV du premier degré,
- BAV du deuxième degré :
    - type I (MOBITZ I ou de LUCIANI-WENCKEBACH),
    - type II :
        - MOBITZ II,
        - conduction 2/1 ou 3/1,
- BAV du troisième degré ou BAV complet.

j) L'espace QT

Il traduit sur le tracé le temps entre le début de la dépolarisation et la fin de la repolarisation des ventricules. On le mesure donc entre le début du complexe QRS et la fin de l'onde T. Sa durée est variable en fonction de la fréquence cardiaque, l'espace augmentant quand la fréquence cardiaque se ralentit. Il existe une formule pour le calculer. Le médecin peut également se servir de la règle ECG, d'utilisation beaucoup plus aisée. On dit que l'espace QT est normal quand la différence entre les deux espaces (mesuré et corrigé) est inférieure à 10%.

Il peut être court mais est beaucoup plus fréquemment allongé. Il est donc régulièrement recherché par le clinicien en raison du risque de torsade de pointe qui en résulte.

k) Le segment ST

Le segment ST reflète le temps pendant lequel les ventricules sont totalement dépolarisés. Il s'observe entre la fin du complexe QRS (appelée point J), et le début de l'onde T.

Il peut y avoir :

- un sus-décalage : physiologique ou pathologique (significatif ou non),
- un sous-décalage : physiologique ou pathologique (significatif ou non).

Tableau 1 : items, caractéristiques et méthodes de diagnostic

INTERPRETABILITE	- P positive en D1 - polarité de V1 à V6 - électrodes bien positionnées	
AXE	- N - D - G - incalculable	méthode la plus simple : en D1 et VF
TRANSITION / ROTATION	- N (V3-4) - antihoraire (V1-2) - horaire (V5-6)	regarder changement de polarité dans les précordiales
FREQUENCE	- bradycardie - normale - tachycardie	méthode usuelle (des carreaux) ou règle ECG
RYTHME	- sinusal / non sinusal - régulier/irrégulier - ESA / ESV/ ESSV	- onde P devant chaque QRS - méthode du stylo et du papier - morphologie onde P et QRS
CONDUCTION AV	- PR court ‹0,12s - PR N 0,12-0,2s - PR long ›0,2s	
HYPERTROPHIES	- HVG - HVD - HAG - HAD	- Sokoloff ›35mm - onde S profonde + axe D - biphasique, P › 0,12s - aspect en M, amplitude augmentée
QRS	- Q › 1/3 R - Q ‹ 1/3 R - QRS N ‹ 0,12s - QRS › 0,12s BBD complet ou non BBG complet ou non HBAG HBPG	 RSR' en V1-3 RS en V5-6
ST ou J-ST	- sus-décalage - isoélectrique - sous-décalage - significatif - non significatif	 - 1 mm périphériques ou 2 mm précordiales
QT	- N ‹ 440ms - long › 440ms	règle ECG
T	- N - négative - ample et positive	

3. Récapitulatif de l'analyse ECG « standard »

Il s'agit d'une trame pouvant servir à tous les médecins, ainsi qu'aux étudiants en médecine en cours de formation, afin d'assurer une analyse ECG fiable car complète. Elle a pour but de réapprendre les automatismes de lecture.

Certains auteurs s'accordent à résumer une attitude face à chaque tracé : le réflexe FARSI : Fréquence, Axe, Rythme, Surcharge (hypertrophie auriculaire ou ventriculaire) et Ischémie (ondes Q et T, segment ST). Pourtant, ils reconnaissent que pour être fiable, une analyse doit être systématique.

Elle n'est bien entendu pas parfaite mais, à l'heure actuelle, aucune autre ne peut y prétendre.

Figure 7 : Récapitulatif d'une analyse systématique

INTERPRETABILITE : oui / non

FREQUENCE : normale / bradycardie / tachycardie

RYTHME : sinusal / non sinusal / régulier / irrégulier / trouble du rythme (ventriculaire ou supraventriculaire)

AXE : normal / droit / gauche

ONDES et ESPACES

P : normale / hypertrophie auriculaire droite / hypertrophie auriculaire gauche

PR : normal / allongé (BAV) / raccourci (préexcitation, WPW)

QRS : fin / large / onde Q / hypertrophie ventriculaire droite / hypertrophie ventriculaire gauche (indice de SOKOLOFF) / S1Q3

ST : isoélectrique / sus-décalage / sous-décalage

QT : normal / court / allongé

T : normale / négative / microvoltage / ample et pointue

4. Analyse de l'ECG en urgence (18) (19) (20) (22)

L'importance de l'analyse et du diagnostic qui en découle est majeure quand on sait que le fait de poser un diagnostic inexact peut entraîner une thérapeutique et/ou une orientation non optimales.

Dans le cas des douleurs thoraciques, le tracé doit comporter les 18 dérivations et, être réalisé avant et après administration de trinitrine sublinguale (si l'hémodynamique le permet).

En cas d'ECG douteux ou sans diagnostic précis, le médecin ne doit pas hésiter à répéter les tracés de façon régulière. Dans ces mêmes cas, la présence d'un tracé de référence permettrait de poser un diagnostic plus facilement. L'étude EMIP confirmerait, qu'en présence d'une douleur thoracique avec ECG de référence, 90% des SCA seraient concomitants d'une élévation des enzymes cardiaques. Cela regroupe donc les SCA ST + et les SCA non ST + avec troponine élevée (ancien angor instable). (21)

MASOUDI et CHAN ont, chacun dans leur étude mis en avant que les tracés étaient mieux interprétés si l'indication était une douleur thoracique.

Celle-ci ne peut pas être aussi fine et complète que celle décrite précédemment, et n'a surtout aucun intérêt. Il convient cependant de détailler certains éléments qui vont être perturbateurs pour les urgentistes. Leur attention va se concentrer sur les troubles du rythme et/ou de conduction et les signes éventuels d'ischémie : ceux-ci correspondant à des facteurs de risque de mort subite.

Dans la plupart des cas, il s'agit d'un passage en tachycardie ou fibrillation ventriculaire qui va être responsable de la mort subite. D'une façon moindre, on peut également l'observer dans des cas de bradycardie extrême. Cette disproportion en faveur des troubles ventriculaires est due à la définition même de la mort subite et au critère temps qui en découle. La mort subite est un décès lié à une cause cardiaque non traumatique survenant dans l'heure qui suit l'apparition des symptômes aigus.

a) Bloc de branche droit complet

Tout comme le bloc de branche gauche, plus présent à l'esprit des urgentistes, le bloc de branche droit peut être un facteur de mort subite à plus ou moins court terme. En effet, surtout s'il est de novo et associé à d'autres signes (ACFA, S1Q3, axe D...), cela dénote une pathologie sous-jacente potentiellement grave. Il faut bien évidemment ne pas méconnaître ce trouble, a priori anodin, mais il faut toujours le confronter à la clinique.

b) Bloc de branche gauche complet

Quand il est dit « de novo », il est synonyme d'infarctus du myocarde jusqu'à la preuve du contraire. En effet, il entraîne des troubles de la repolarisation qui vont majorer la difficulté d'interprétation. D'ailleurs, de nombreux médecins reconnaissent ne pas pouvoir poser de diagnostic en sa présence. Ils doivent donc s'atteler à la recherche d'un tracé de référence.

Plusieurs chercheurs se sont penchés sur ce problème et certains sont arrivés à trouver des signes électrocardiographiques, critères permettant de déterminer, s'il existe un SCA en cours d'évolution. Ces critères sont malheureusement peu ou pas connus des médecins car peu évidents à employer dans la pratique courante et peu sensibles. Les critères les plus récents, mais également les plus fiables sont les critères de SGARBOSSA, à l'origine du calcul du score du même nom. Ils comprennent :

- un sus-décalage du segment ST supérieur ou égal à 1mm dans des dérivations concordantes,
- un sous-décalage du segment ST supérieur ou égal à 1 mm en V1, V2 ou V3,
- un sus-décalage du segment ST supérieur ou égal à 5mm dans des dérivations discordantes. Ce signe a la plus forte sensibilité mais aussi la plus faible spécificité.

Il existe d'autres signes qui répondent aux mêmes caractéristiques statistiques (à savoir, faible sensibilité et plus ou moins forte spécificité). C'est le cas des signes de CABRERA et de CHAPMAN. Ils sont tous cités dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : critères d'interprétation de la repolarisation en cas de BBG

score de SGARBOSSA	ST+ ≥ 1 mm dans des dérivations concordantes
	ST– ≥ 1 mm en V1, V2 ou V3
	ST+ ≥ 5 mm dans des dérivations discordantes
signe de CABRERA	crochetage (0,05 s) de la branche ascendante du QRS en V3 ou V4
signe de CHAPMAN	crochetage de la branche ascendante du QRS en D1, aVL ou V6
autres signes	crochetage (0,04 s) initial du QRS en D2, D3 ou précordiales
	configuration rS en V6
	ST+ ≥ 7 mm en dérivations discordantes ou ST– ≥ 2 mm en dérivations concordantes
	T positive dans les dérivations à QRS à dominante positive

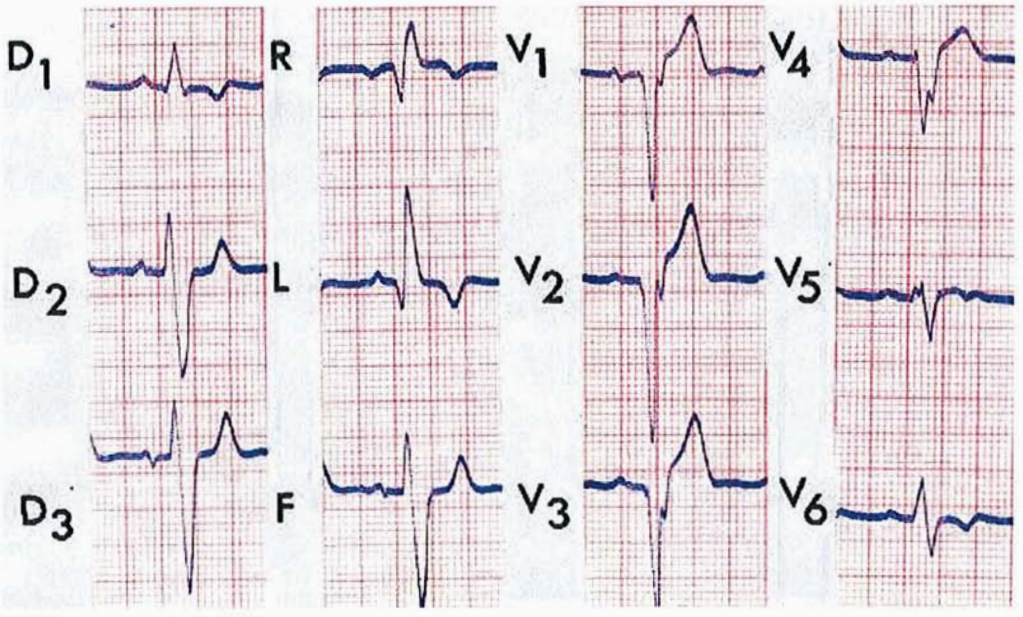


Figure 8 : Exemple de BBG avec signe de CABRERA

c) Onde de PARDEE

Elle correspond à un courant de lésion sous-épicardique. Cela se traduit par un sus-décalage du segment ST supérieur à 2 mm dans les dérivations précordiales et à 1mm dans les dérivations périphériques. Il faut que cette anomalie se situe dans des dérivations correspondant à un même territoire électrique et vasculaire.

d) Syndrome de BRUGADA

Le syndrome de BRUGADA est un syndrome purement électrocardiographique. Il se caractérise cliniquement par des syncopes, ou des morts subites par tachycardie ventriculaire chez des sujets jeunes avec un cœur sain. La plupart du temps, il existe une notion de mort subite précoce dans la famille.

Trois types de tracés ECG sont possibles :

- la forme classique, permettant d'affirmer le diagnostic, dite de type 1, va révéler un bloc de branche droit avec un sus-décalage du segment ST en V1, V2 et V3,
- la forme de type 2 comprend un sus-décalage du segment ST concave vers le haut, en forme de selle de cheval avec des ondes T positives ou biphasiques,

- enfin la troisième présentation ECG se caractérise par un sus-décalage du segment ST concave vers le haut, en forme de selle de cheval également avec une partie terminale inférieure à 1mm.

e) Syndrome de WOLF-PARKINSON-WHITE

Il s'agit d'une anomalie congénitale des voies de conduction cardiaque en raison de l'existence d'un faisceau de conduction accessoire : le faisceau de KENT. Le tracé inscrit un espace PR court avec un QRS large et un empâtement de sa partie initiale (traduisant une pré-excitation ventriculaire, appelée onde delta).

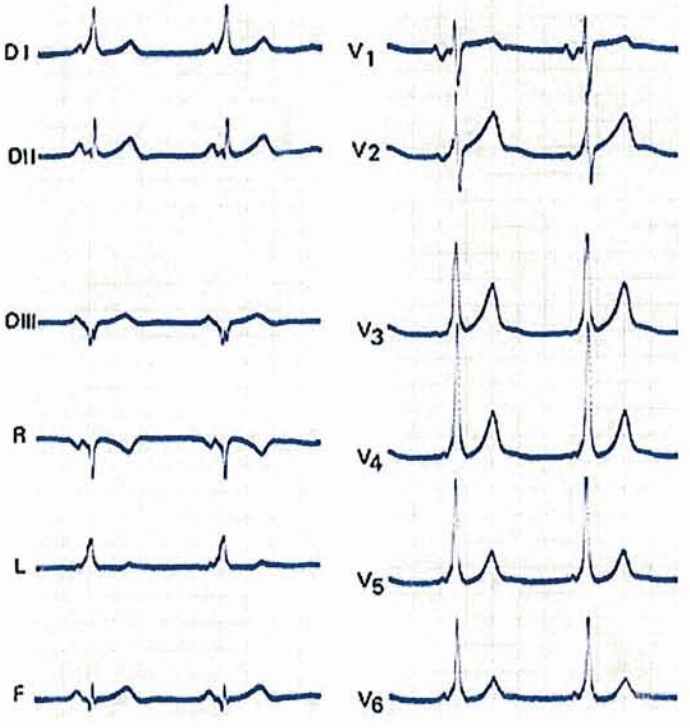


Figure 9 : Exemple de syndrome de WOLFF PARKINSON WHITE

f) Allongement de l'espace QT

Cela regroupe les syndromes du QT long congénitaux et acquis.

g) QT court

Il s'agit d'un phénomène rare, le plus souvent familial. Le QTc est inférieur à 300ms.

h) Phénomène R/T

Ce terme correspond à la survenue d'une extrasystole ventriculaire pendant l'onde T du complexe précédent. Celle-ci va avoir pour conséquence le déclenchement d'un épisode de troubles rythmiques. Plus la durée entre l'extrasystole et le complexe est courte (on parle de couplage ou de degré de prématurité), plus le risque de mort subite augmente.

i) Repolarisation précoce (23) (24)

Souvent considérée comme bénigne, elle se caractérise par un sus-décalage dans les dérivations antérieures (V1 à V3), préférentiellement chez les sujets jeunes. Depuis peu de temps et la publication des études de SACHER et HAISSAGUERRE, la présence de ces signes peut être synonyme de mort subite par le biais de passages en fibrillation ventriculaire.

5. Pertinence de l'analyse des électrocardiogrammes

a) Aux urgences (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32)

Depuis près de 20 ans, de nombreuses études, essentiellement rétrospectives, nationales et internationales, ont eu pour but de comparer les analyses faites par les médecins urgentistes, au sein des services d'urgence, avec celles faites par les cardiologues.

MORRISON a essayé de mettre en avant l'importance de l'expérience des médecins et a ainsi confronté l'analyse des « junior » (internes en France) à celle des cardiologues. Le taux d'erreurs était de 19.8% dont seuls 4.4% ont eu des conséquences significatives. Les chiffres sont similaires pour BOUIDA, les concordances entre urgentistes et cardiologues étaient de l'ordre de 76%. Les discordances n'ont pas eu d'impact sur la prise en charge des patients. L'étude de MAC CALLION met en évidence de meilleures analyses pour des tracés normaux que pour ceux anormaux (90% versus 57%). Sur les 43% anormaux et mal interprétés, seuls 3.5% n'ont pas bénéficié de la prise en charge optimale.

Les autres travaux aboutissent, à peu de choses près, aux mêmes résultats. (études de SNOEY, de WESTDROP, de TODD ou encore de KUHN).

Certaines études tendent à prouver qu'une relecture systématique des tracés par un cardiologue n'a que peu d'intérêts. (33)

b) Préhospitalière (10) (34)

Les travaux sont beaucoup moins nombreux. La comparaison entre les diagnostics préhospitaliers et hospitaliers a, notamment, fait l'objet d'une thèse au CHU de Rennes. Le taux de diagnostics concordants était de 81.6%. Concernant les 18.4% discordants, ils pouvaient être insuffisamment précis, trop excessifs (2.3%) ou erronés (11%).

On pourrait penser que les urgentistes, en situation préhospitalière, en raison du contexte (environnement, difficultés liées aux patients...), se concentrent sur les troubles de la repolarisation. Cependant, JAYES met en avant qu'il y a moins de diagnostics par excès que par omission. Ces « oublis », plus fréquents, montrent que l'analyse même considérée comme ciblée n'est pas parfaite.

LEVEAU a prouvé que l'analyse de l'ECG était un des facteurs déterminants des erreurs commises lors des interventions préhospitalières.

6. Intérêts de l'électrocardiogramme en préhospitalier (9) (35) (36) (37) (38)

L'intérêt de réaliser un tracé électrocardiographique en préhospitalier n'est plus à démontrer, comme en témoignent le nombre colossal d'études et les divers articles publiés. Ils aboutissent tous à la même conclusion, à savoir que faire bénéficier aux patients d'un tracé le plus précocement possible a un impact sur la qualité des soins.

Les recommandations de l'AHA de juin 2008, mettent en évidence une utilisation insuffisante de cette aide (moins de 10%, et chose plus inquiétante, aucune augmentation de son incidence malgré les différentes publications faites). Ceci peut être expliqué par le non-remboursement de cet acte aux Etats-Unis. Il faudrait, cependant, être vigilant sur l'apparition de dérives si l'ECG préhospitalier venait à être remboursé.

Ces recommandations préconisent également une réalisation prioritaire et la plus précoce possible du tracé afin de diminuer une étape qui était jusque là incompressible : le temps passé sur les lieux. Cet élément n'est pas transposable à l'activité française du fait de la présence médicale sur place.

Le but essentiel est d'obtenir à la fois un diagnostic mais surtout d'avoir l'orientation la plus adaptée, avec un transport vers le service des urgences uniquement pour les interventions qui n'ont pas fait leur preuve de syndrome coronarien aigu.

Sont aussi développées l'importance :

- du bon positionnement du patient,
- du bon positionnement des électrodes (avec un bon contact...),
- des formations des paramédicaux. Ils ont, après réalisation de séminaires abordant le sujet des syndromes coronariens (exemple de l'urgence par excellence), obtenus des chiffres concernant leur capacité à diagnostiquer les SCA que l'on peut qualifier d'impressionnants avec entre 71 et 97% de sensibilité, entre 91 et 100% de spécificité. De même, le kappa entre paramédicaux et urgentistes passe de 0,59 à 0,73.

Enfin, l'analyse du Registre National des Infarctus n'a pas mis en évidence de retards quant à l'arrivée des patients dans le service adéquat suite à la réalisation du tracé.

La plupart des études montrent une diminution des différentes étapes de la prise en charge de 50%, comme l'étude de SCHOLZ (39).

L'ECG préhospitalier permet :

- d'obtenir un diagnostic,
- d'augmenter le nombre de patients traités dans les délais fixés par les recommandations,
- et de diminuer le temps entre la porte du patient et la mise en application de la décision, soit une angioplastie primaire (personnel et salle de cathétérisme préparés), soit une thrombolyse. (40)

L'étude de CHANUT a démontré que les facteurs délétères comprenaient entre autres :

- les transports non médicalisés,
- la consultation d'un médecin,
- le transfert d'établissement.

Ces facteurs ont pour conséquence l'absence de tracé préhospitalier et ont augmenté les délais de reperfusion. (37)

Au Canada, de nombreux travaux ont pour objectif de fournir un cadre réglementaire quant à l'activité des paramedics. Pour les pays anglo-saxons, la difficulté est de s'assurer que les paramedics ont une bonne formation afin de pouvoir réaliser des tracés mais également que le réseau téléphonique soit suffisamment performant dans le but de pouvoir les télétransmettre.

D'après l'étude de LEMAY, les paramedics peuvent s'appuyer sur l'outil « IMEST » pour diagnostiquer les syndromes coronariens aigus ST + et ainsi instaurer une thrombolyse préhospitalière. Le temps qui serait ainsi gagné représenterait 44 minutes. Ce délai est considérable mais ne peut être mis en parallèle avec l'activité française (éloignement géographique, absence de médecin sur les lieux). (38)

La réalisation d'un ECG préhospitalier est une recommandation de classe I de l'AHA. Cependant, elle ne repose pas sur des données validées. L'étude MUPET Trial (Montréal Urban Prehospital Electrocradiogram Trial) est en cours et a pour but de valider le tracé préhospitalier comme étant un outil fiable permettant de mettre en place un réseau à visée cardiologique. (41)

En France, une grande responsabilité repose sur les épaules du médecin régulateur, qui, en fonction des éléments qui lui sont rapportés ou qu'il a faits préciser, doit décider du vecteur le plus adéquat. Il est, malheureusement, souvent difficile de faire un diagnostic uniquement par téléphone, en raison, entre autres, de la panique des patients ou de leur entourage, mais encore du manque de fiabilité des éléments rapportés.

Comme un tracé ne peut être réalisé que par un docteur en médecine, un(e) interne, un(e) externe, un(e) IDE ou un(e) IADE, cela nécessite l'envoi sur les lieux d'une équipe SMUR ou d'un médecin généraliste équipé d'un électrocardiographe.

Le fait de réaliser un tracé en préhospitalier, peut générer différentes difficultés :

- les appareils électriques à proximité du patient peuvent générer des champs magnétiques et, par conséquent, des artéfacts et rendre difficile voire impossible l'interprétation du tracé. Le médecin ne doit pas hésiter à répéter les tracés dans une autre pièce par exemple,
- les mouvements du patient génèrent également des artéfacts. Dans le cadre préhospitalier, la plupart des patients sont agités, ou tout du moins non coopératifs,

en raison de l'angoisse dans laquelle ils sont plongés. Il en est de même pour les patients en détresse respiratoire.

Il n'existe, malheureusement, pas d'autres mesures permettant de réduire le délai avant reperfusion. A noter que des campagnes visant à inculquer aux patients la nécessité d'un appel précoce auprès du centre 15 uniquement, sont primordiales en cas de douleur thoracique.

III. Méthodes

A. Protocole

Notre étude s'est déroulée en plusieurs phases :

- un prétest intéressant tous les urgentistes lorrains (praticiens hospitaliers, assistants chefs de cliniques ou attachés) effectuant des sorties préhospitalières,
- une étude prospective réalisée dans le service du SAMU de NANCY. Celle-ci s'est déroulée en deux étapes. Pour chaque intervention où un tracé ECG a été demandé par l'urgentiste, quelle que soit l'indication initiale de l'appel, un questionnaire devait être rempli. Ces étapes étaient les suivantes :
    - première étape : l'analyse des tracés ECG était libre,
    - seconde étape : les urgentistes devaient remplir une grille comprenant les différents éléments remarquables composant une analyse dite « systématique ».

Les tracés ainsi récupérés, ont été dans un second temps, transmis au cardiologue rythmologue, Monsieur le Professeur DE CHILLOU, afin de comparer son analyse avec celle effectuée en préhospitalier. Notre « référent » ne possédait que le motif d'intervention et le diagnostic clinique du médecin SMUR.

Chacune de ces étapes a compris 120 questionnaires. Ce chiffre a été établi en accord avec nos collègues épidémiologistes, qui considéraient que le nombre de 4 réponses par médecin nous permettrait d'être représentatifs.

Ces deux séries de 120 questionnaires devaient faites être pour des interventions consécutives (en écartant celles où aucun tracé n'avait été réalisé).

Enfin, nous avons recherché les diagnostics hospitaliers pour permettre d'infirmer ou de confirmer les discordances entre les analyses ainsi réalisées.

B. Justifications

Pour être les plus performants et rapides possible, certains médecins privilégient souvent une analyse globale du tracé. Le but de cette étude est de prouver, le cas échéant, qu'une analyse systématique et rigoureuse permet une meilleure prise en charge des patients. De même, un état des lieux au niveau de toute la Lorraine semble nécessaire pour évaluer le niveau global des praticiens et à quel niveau il faut agir pour l'améliorer.

C. Buts

1. Objectif principal

- démontrer la supériorité de l'analyse systématique par une diminution des erreurs diagnostiques, thérapeutiques et/ou d'orientation.

2. Objectifs secondaires

- identifier et analyser les principales erreurs d'interprétation,
- évaluer les pertes de chance éventuelles pour le patient,
- intégrer dans le cahier d'intervention SMUR une grille d'analyse systématique comme aide à la lecture,
- évaluer le ressenti des médecins SMUR face à leurs difficultés d'interprétation,
- instaurer auprès des médecins SMUR des formations spécifiques en partenariat avec les cardiologues et/ou par le biais de séances d'autoformation (système de bases de données de tracés corrigés par le cardiologue),
- sensibiliser les médecins traitants et les cardiologues sur l'importance pour l'urgentiste de bénéficier d'un tracé de référence.

D. Moyens : description des questionnaires

1. « Prétest » étendu à toute la Lorraine

Voici un exemplaire de questionnaire que tous les urgentistes effectuant des sorties SMUR en Lorraine ont reçu. (annexe 1)

2. Etude sur Nancy en 2 phases

Suivent des exemplaires des questionnaires concernant les deux phases. (annexes 2, 3, 4 et 5).

IV. Analyse et résultats

A. Analyse du prétest étendu à toute la Lorraine

Les résultats obtenus nous permettent d'arriver à certains constats.

1. Le taux de participation

Sur les 208 urgentistes visés par cette étude, nous avons eu 132 réponses exploitables. Cela nous amène à un taux global de participation de 63,46 %. Il faut cependant noter de grandes disparités entre les différentes villes concernées.

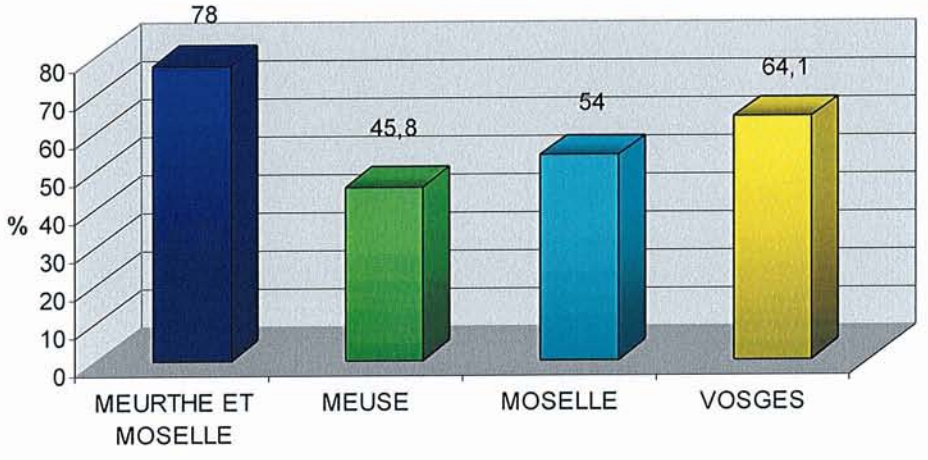


Figure 10 : Taux de participation par département

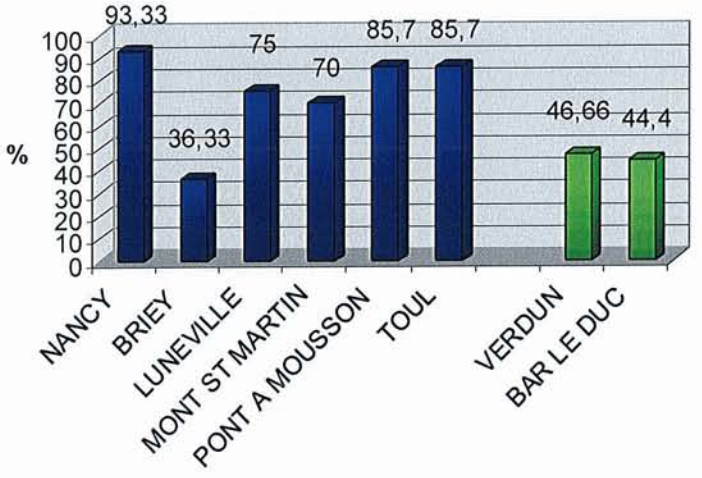


Figure 11 : Taux de participation par ville (1)

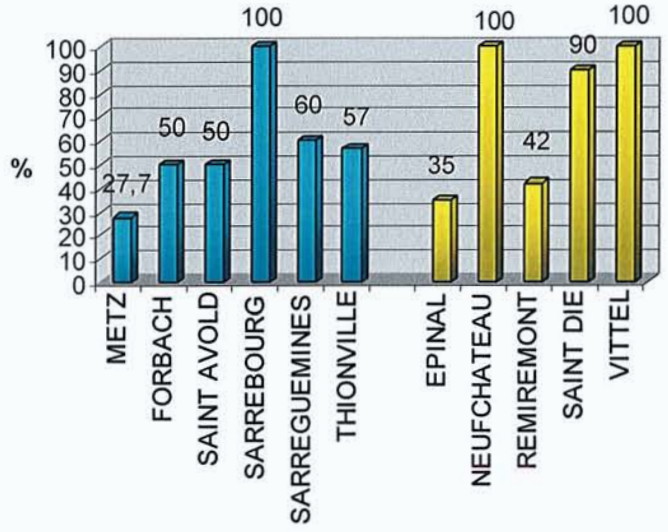


Figure 12 : Taux de participation par ville (2)

2. Population

a) Population ayant répondu

Les urgentistes ayant répondu au questionnaire sont majoritairement composés de praticiens hospitaliers (PH) à hauteur de 64,39% versus 35,60% d'Assistants Chefs de Clinique (ACC), avec une majorité d'hommes (61,06% pour 38,93% de femmes).

Concernant leur âge, la moyenne générale est de 37,31 ans, alors que celle des PH est de 39,50 ans et de 33,34 ans pour les Assistants.

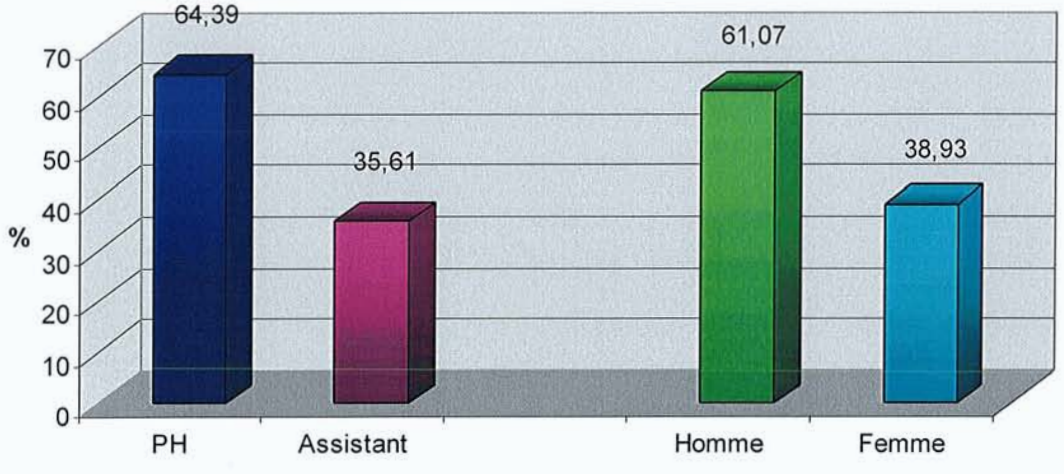


Figure 13 : population médicale

b) Population générale

Après avoir contacté à nouveau les différents services d'urgences pour lesquels nous n'avons pas obtenu 100% de réponses, nous sommes arrivés à la conclusion que notre échantillon était représentatif de la population générale.

3. Cursus

a) Nombre de stages d'urgences

Les médecins ont effectué en moyenne 2,30 stages d'urgences dans leur cursus, qu'il s'agisse de leur résidanat ou de leur éventuel post-résidanat. Il faut quand même noter qu'il existe 6,1% des urgentistes qui n'avaient jamais réalisé de stage alors qu'ils étaient 21,37% à en avoir fait 4 ou plus.

b) Stage en cardiologie

Il apparaît assez rapidement que de nombreux médecins n'ont pas effectué de stage de cardiologie. Ils sont en effet 60,30% dans ce cas.

90% d'entre eux estiment que ce stage leur a permis d'acquérir une meilleure compétence vis-à-vis de leur analyse des tracés électrocardiographiques.

4. Formation d'urgentiste

La formation d'urgentiste se faisait jusqu'à l'heure actuelle par le biais de la CMU (Capacité de Médecine d'Urgence) sur deux ans. Elle se compose de cours théoriques et pratiques obligatoires ainsi que des vacations dans différents services tels la réanimation, la pédiatrie ou la cardiologie.

Les médecins interrogés sont mitigés quant à leur formation. Ils sont 50,79% à penser qu'elle est inadaptée.

5. Situations qui génèrent une difficulté

a) Ressenti par rapport à la fiabilité de la lecture

Nous avons tenu à obtenir le ressenti des médecins quant à leurs analyse et interprétation des tracés. Cette capacité à s'auto-estimer est à prendre à sa juste valeur. Les médecins se sont-ils surestimés ? Reconnaître ses difficultés n'est-il pas un gage de sérieux ?

Quand nous leur demandons la fréquence à laquelle ils ressentent des difficultés d'interprétation, les résultats sont marqués par une grande majorité de « parfois » (plus de 93% des cas). Les items « jamais » et « souvent » représentent près de 7% des réponses. La proposition « toujours » n'a jamais été mentionnée.

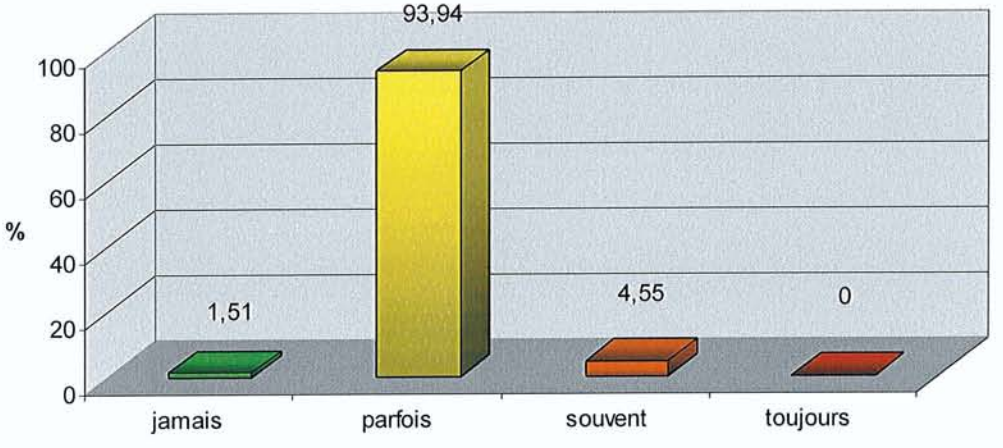


Figure 14 : Difficultés d'interprétation

Ils considèrent, pour la plupart, que leur lecture est facile (73%). Cependant, elle est jugée hésitante dans 22% des cas et même, laborieuse pour 4% des médecins.

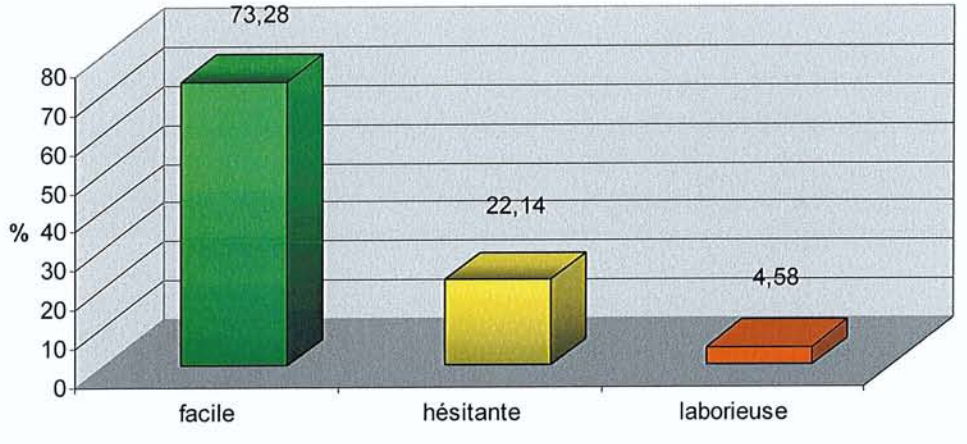


Figure 15 : Qualité de la lecture

En ce qui concerne le « résultat » de leur analyse, ils s'estiment « sûrs d'eux » dans 90% des cas. Les autres éléments remarquables sont qu'ils sont 2% à se juger « très sûrs » d'eux, contrairement à 8% qui ne sont que « peu sûrs » d'eux. Ces derniers ne représentaient pas que de jeunes assistants mais aussi des praticiens hospitaliers confirmés.

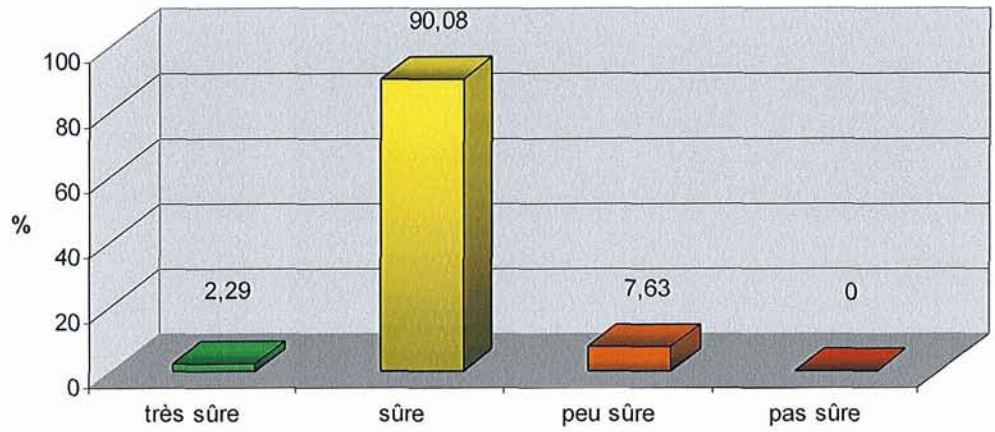


Figure 16 : Qualité de l'interprétation

b) Facteurs influençant l'interprétation

Nous avons pensé que certains facteurs pouvaient influencer en préhospitalier l'analyse et l'interprétation des tracés. Il nous est apparu qu'on pouvait les classer dans trois grandes catégories : l'interrogatoire impossible ou difficile (chez la personne démente par exemple), le contexte préhospitalier (avec le stress qui en résulte, les difficultés techniques avec des tracés de mauvaise qualité car parasités, de nuit...) et l'existence d'une détresse vitale (nécessitant la prise de décisions rapides et raccourcissant le temps d'analyse des tracés).

Ce qui semble le plus gêner les médecins sont, par ordre décroissant, le contexte (46%), l'interrogatoire (39%) et enfin, la détresse vitale associée (33%). L'existence d'un pace maker a également été citée.

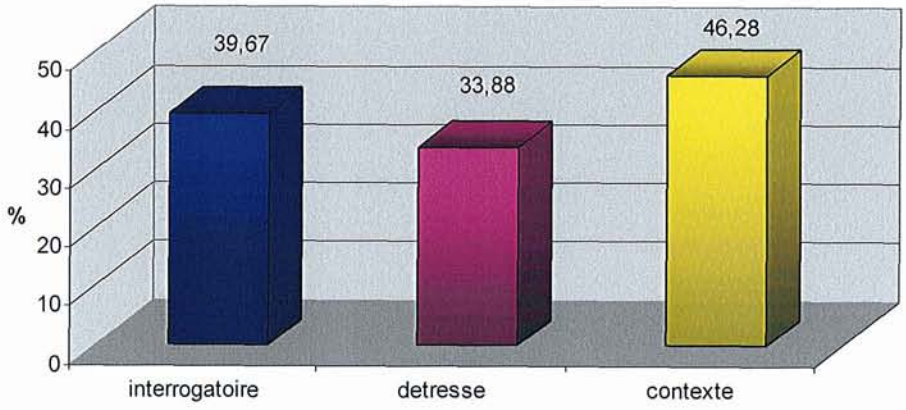


Figure 17 : Situations générant des difficultés

c) Troubles ECG concernés

Nous avons classé les anomalies possibles par grands thèmes (repolarisation, conduction et rythme). Il ressort des réponses reçues que les médecins ressentent essentiellement des difficultés face aux troubles de la conduction (41%) et du rythme ventriculaire (21%) ou supraventriculaire (30.5%). Les troubles de la repolarisation n'ont été cités que dans 12% des cas. Il existe tout de même 17.42% des praticiens qui pensent ou reconnaissent qu'aucun trouble ne peut leur créer des difficultés.

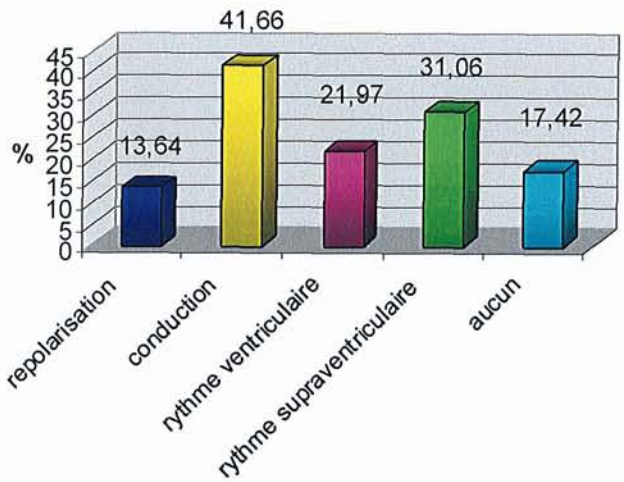


Figure 18 : Troubles ECG générant des difficultés

6. Analyse

a) Type d'analyse réalisée

Il semble exister deux façons de procéder :

- l'analyse « empirique », basée sur la recherche orientée vers les anomalies les plus visibles, ou qui peuvent avoir un lien direct avec la clinique, les plus pertinentes,
- l'analyse « systématique » fondée sur l'exhaustivité (revue par étapes, standardisée de tous les paramètres constituant le tracé, en respectant de manière « systématique » un ordre préétabli quel que soit le contexte clinique ou la pathologie).

50.77% des médecins interrogés semblent avoir opté pour l'analyse systématique alors qu'ils sont 49.23% à préférer l'autre méthode.

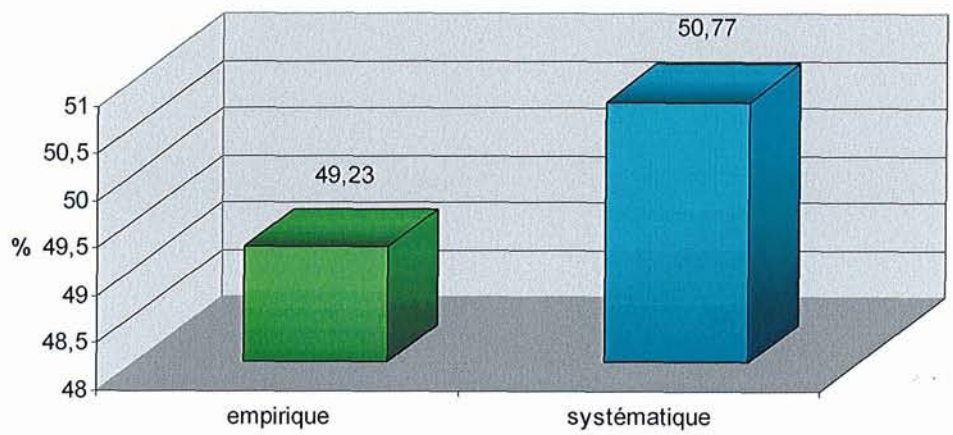


Figure 19 : Type d'analyse réalisée

Mais 87,2% des médecins reconnaissent l'intérêt certain d'une analyse systématique en préhospitalier.

Lorsque l'on cherche à savoir quel est l'intérêt pour eux de procéder à une analyse la plus complète et stéréotypée possible, les résultats obtenus nous révèlent que c'est dans le but de s'assurer le meilleur diagnostic. De même, certains affirment effectuer dans un premier temps une analyse globale du tracé puis, si celle-ci est normale, ils procèdent à une analyse systématique.

b) Indications de réalisation systématique de tracé

Nous avons demandé aux médecins de classer par ordre de fréquence les pathologies auxquelles ils sont confrontés en SMUR et qui nécessitent, selon eux, la réalisation systématique d'un tracé.

Les réponses des médecins ont été les suivantes :

- la douleur thoracique est, bien évidemment, la cause la plus régulièrement citée,
- mais il faut noter que certaines pathologies potentiellement graves ne font pas autant l'unanimité. C'est le cas par exemple :
    - o des détresses respiratoires,
    - o des détresses neurologiques (à savoir les comas),
    - o et des douleurs abdominales (pouvant évoquer une rupture d'anévrisme de l'aorte abdominale ou un syndrome coronarien inférieur).

Les sorties préhospitalières ne sont pas déclenchées de façon large en France et cela sous-entend une pathologie grave sous-jacente et devrait pouvoir impliquer la réalisation plus fréquente d'un ECG.

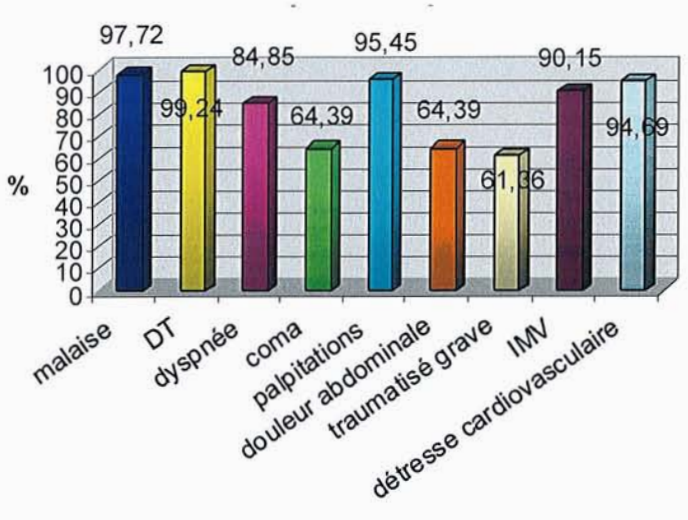


Figure 20 : Indication de réalisation systématique de tracé

7. Aides à l'analyse

a) Télétransmission

(1) Différentes possibilités

Il ressort de l'étude menée que les SMUR des différentes villes ne sont pas tous équipés de matériel permettant la télétransmission (36.5%). C'est le cas pour Briey, Mont-Saint-Martin, Metz, Forbach, Saint-Avold, Sarrebourg, Sarreguemines, Thionville et Remiremont. Elle est prévue à court terme à Neufchâteau.

Elle peut se faire vers le centre 15 (14.5%) du département dont ils dépendent, vers les cardiologues (9.3%) voire les deux (39.7%).

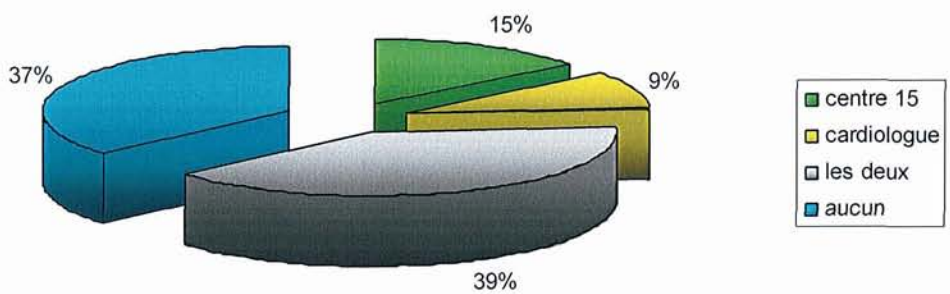


Figure 21 : Possibilités de télétransmission

(2) Réalité de la réalisation

Parmi ceux qui ont la possibilité de télétransmettre, la proportion entre les différents interlocuteurs bascule très largement en faveur du centre 15 (50%), contre seulement 29% pour le cardiologue et 19% pour les deux intervenants.

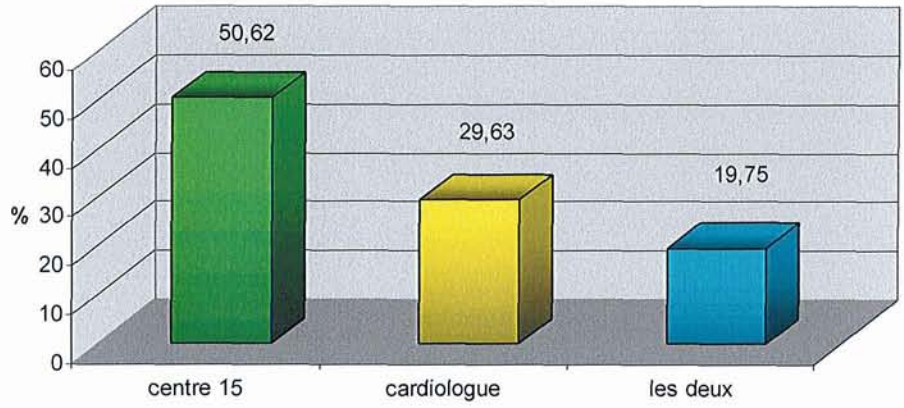


Figure 22 : Télétransmission réelle

(3) Intérêts et souhaits quant à l'interlocuteur

Les médecins estiment en grande partie que la télétransmission peut avoir un intérêt dans le cadre de leur activité préhospitalière (79,54% versus 19,69%). De même, leurs souhaits tendent à laisser penser qu'ils préfèrent avoir le choix entre le centre 15 et le cardiologue (55%). Entre les deux possibilités, le spécialiste est plus fréquemment cité (34%) contre 10% pour le centre 15.

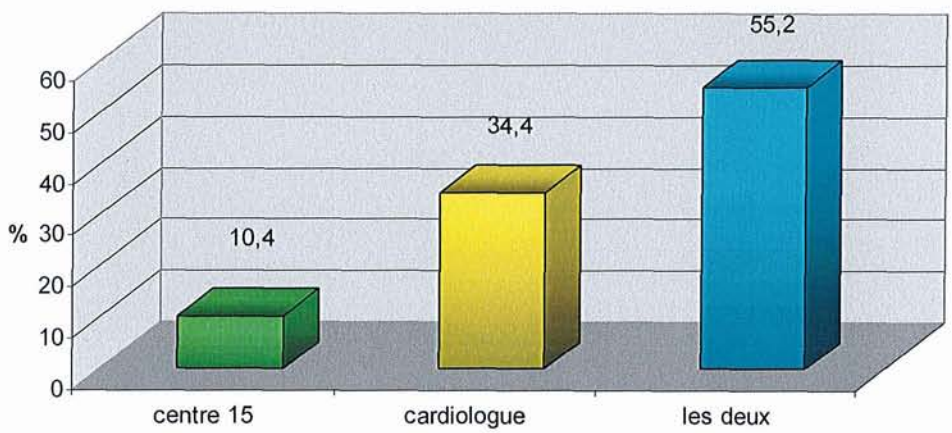


Figure 23 : Interlocuteur souhaité pour la télétransmission

(4) Différents protocoles

Il semble exister dans certaines villes des protocoles sur les indications de télétransmission (18,51%). Les conclusions que nous pouvons en tirer sont multiples.

Les protocoles existant dans certains centres semblent ne pas être connus de tous les médecins. En effet, des réponses contradictoires ont été notées au sein de mêmes services.

La plupart des protocoles qui ont été cités sont en rapport avec les syndromes coronariens aigus : indication de thrombolyse, SCA ST+ sans image en miroir…

(5) Indications de télétransmission

Les urgentistes ayant la possibilité de télétransmettre ne semblent pas toujours le faire pour les mêmes raisons. Les motifs peuvent être très nombreux.

83,75% y ont recours en cas de difficultés d'interprétation.

Cependant, seuls 0,66% des médecins reconnaissant l'existence d'un protocole l'appliquent.

Il existe un pic de fréquence (12% des médecins) pour les SCA ST+. Cela pourrait être lié au fait que la plupart des protocoles en vigueur concernent cette pathologie.

Viennent ensuite les SCA non ST +, puis les troubles du rythme et de conduction. 5% des médecins interrogés disent transmettre leurs tracés de façon systématique.

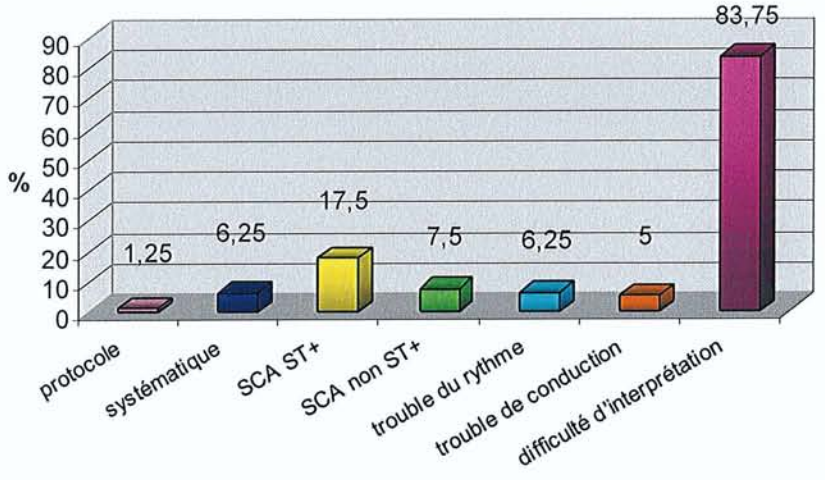


Figure 24 : Indications de télétransmission

(6) Souhait d'autonomie

Nous avons demandé aux personnes interrogées si elles souhaitaient être autonomes quant à leur analyse et refuser une aide extérieure (télétransmission, appel systématique du cardiologue).

Seuls 35,93% des médecins souhaitent être totalement autonomes.

Pour les 64,07% restants, ils préfèrent se laisser la possibilité d'avoir un avis spécialisé en cas de difficultés.

(7) Avantages

Ils sont de différents ordres. Cela peut concerner une aide diagnostique, une aide entre les différentes thérapeutiques possibles, une aide à l'orientation ou encore une prise de décision collégiale pour les différents items cités précédemment. Lors de l'analyse des questionnaires, il se détache deux grandes idées : l'aide diagnostique (15,23%) et la prise de décision collégiale 43,80%.

(8) Inconvénients

De la même façon, ce sont certains items proposés qui se démarquent. La perte de temps (25,92%) et les difficultés de réalisation (matériel n'empêchant pas les parasites) à 22,22% sont plus fréquemment invoquées que la perte d'autonomie seule (7,40%). Certains médecins ne croient pas en la supériorité de l'analyse du médecin du centre 15 qui peut avoir moins d'expérience que le médecin sur les lieux.

b) Règle ECG

Il s'agit d'un outil simple d'utilisation mais qui ne fait pas l'unanimité dans la population interrogée. Ils ne sont que 56,06% à en posséder une et, parmi eux, 12% ne l'utilisent jamais. Donc, 50% des urgentistes ne trouvent pas d'intérêt à cette technique.

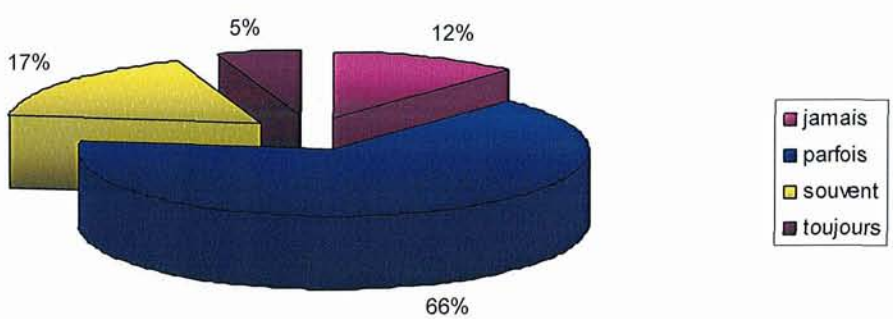


Figure 25 : Fréquence d'utilisation de la règle ECG

Les critères de recherche sont les suivants : systématiquement, « impression » à la vue globale du tracé, pour se « remémorer » les valeurs normales, en fonction des ATCD et du traitement (diurétiques hypokaliémants, anorexie…).

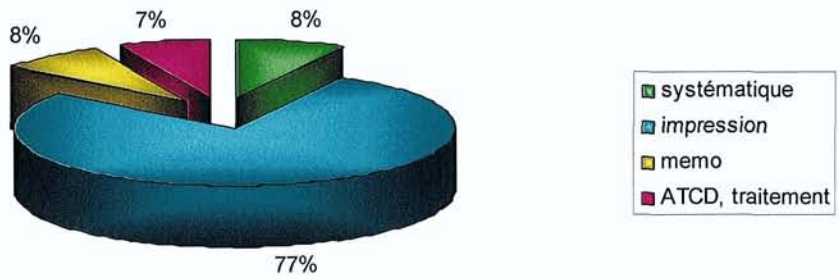


Figure 26 : Utilisation de la règle ECG

Les éléments recherchés sont largement dominés par l'espace QT long (81%) et des troubles de la conduction (51%).

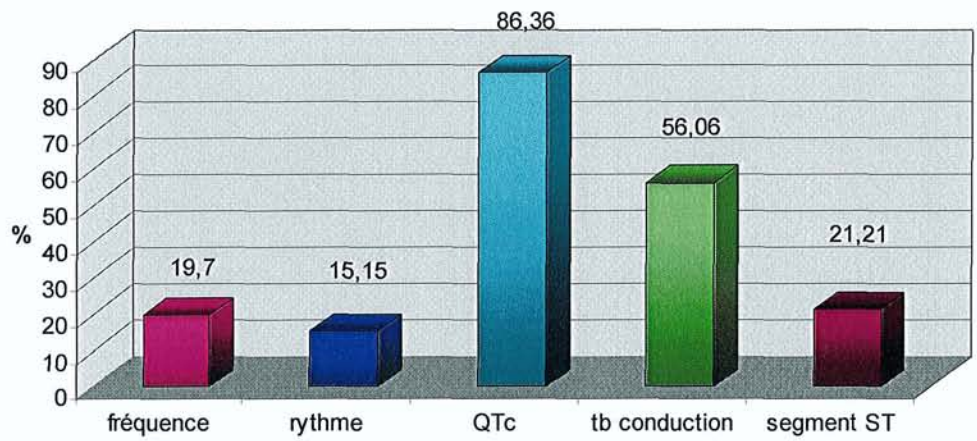


Figure 27 : Eléments recherchés grâce à la règle ECG

c) ECG de référence

(1) Recherche d'un tracé de référence sur les lieux

Le tracé dit de référence est celui réalisé en dehors de toute symptomatologie. Il a pour but de servir d'étalon et de démasquer d'éventuels troubles non significatifs. Les médecins ont répondu massivement en faveur de la recherche systématique sur les lieux (64,39%) alors qu'ils ne sont que 2,27% à ne jamais le faire. Ils pensent cependant qu'il n'est que trop rarement présent sur les lieux d'intervention. Ils estiment sa présence à 10,67% en moyenne avec une grande disparité des réponses, probablement en rapport avec l'énoncé de la question qui manquait peut-être de précision. Ils sont même 46,87% à penser qu'il n'y est dans moins de 5% des cas.

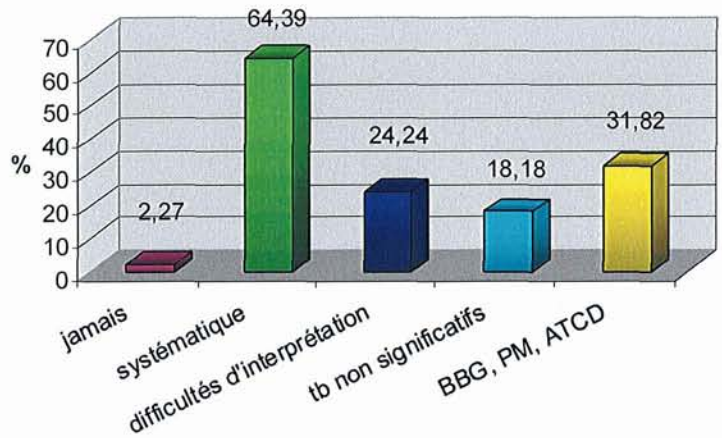


Figure 28 : Fréquence de recherche d'un ECG de référence

(2) Recherche d'un compte-rendu oral

En l'absence de tracé sur les lieux, certains urgentistes ressentent le besoin d'avoir un compte-rendu oral d'un tracé. Celui-ci est en général obtenu par le biais du médecin régulateur qui contacte le médecin généraliste ou, le plus souvent, le cardiologue du patient. Cette aide n'est plébiscitée que dans 51,90% des cas. Les arguments les plus cités pour expliquer leur non utilisation de cette aide est la perte de temps (68 ,33%) contre 13,33% concernant le biais ainsi créé par la différence de support et 6,66% pour l'association des deux. Certains médecins avancent aussi le fait que les patients sont connus de l'hôpital dont ils dépendent et un tracé sera donc facilement disponible dès leur arrivée aux urgences (11,66%).

(3) Intérêts

De la même façon que la télétransmission, la découverte d'un ECG de référence peut avoir différentes conséquences. Une fois de plus, c'est l'aide diagnostique qui est citée par la quasi-totalité de l'échantillon (90,15%).

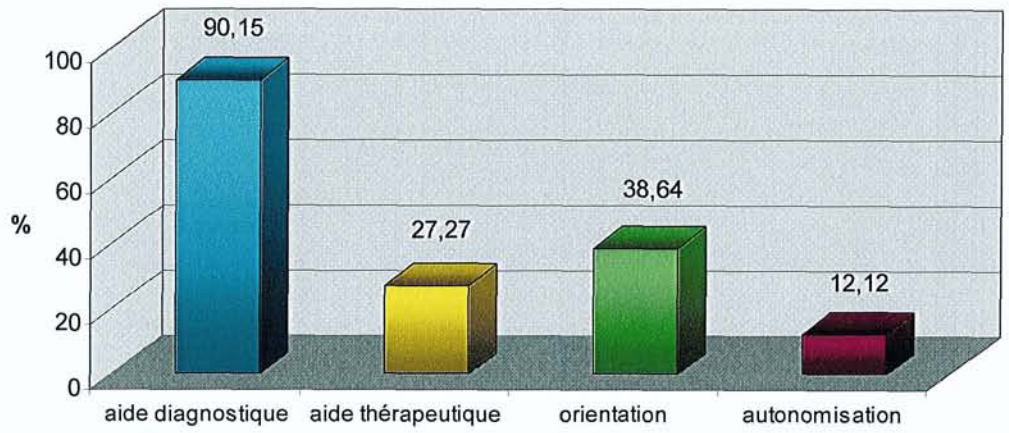


Figure 29 : Intérêts du tracé de référence

d) Préférences entre les différentes aides

Nous avons souhaité savoir quelle aide serait la plus utile pour les urgentistes sur les lieux. Nous n'avons abordé que les thèmes de la télétransmission et de l'ECG de référence car ce sont les seuls sur lesquels notre travail peut avoir une influence.

Les résultats mettent en avant une grande majorité d'ECG de référence voire les deux aides.

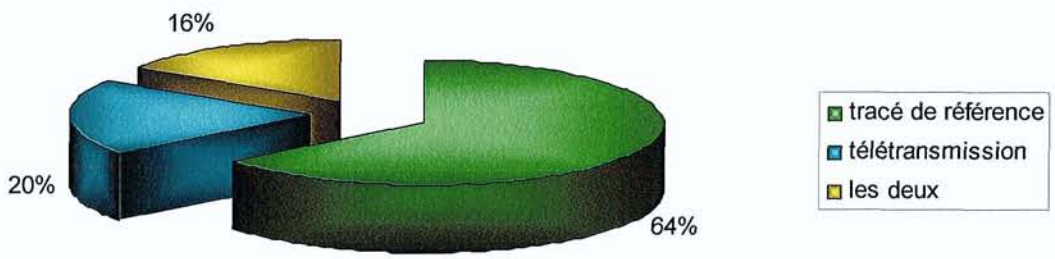


Figure 30 : Aide la plus utile

8. Formation continue à la lecture ECG

Elle semble nécessaire à la quasi-totalité des urgentistes interrogés (97,72%).

Les avis vont plutôt dans le sens d'un « partenariat » des formateurs (rythmologue et urgentiste) et à la fréquence d'une par an.

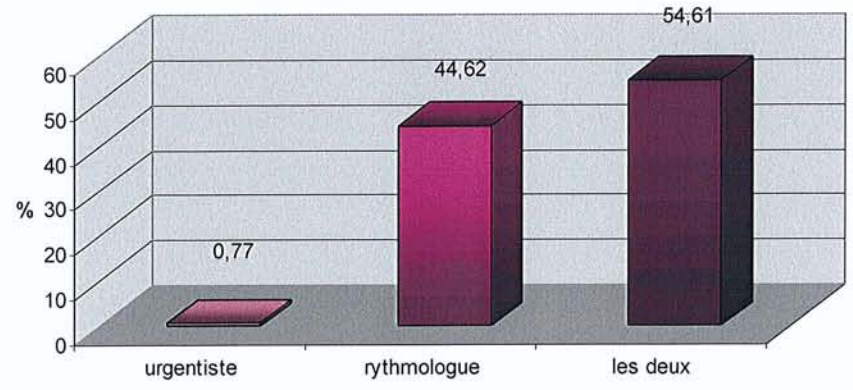


Figure 31 : Formateur souhaité

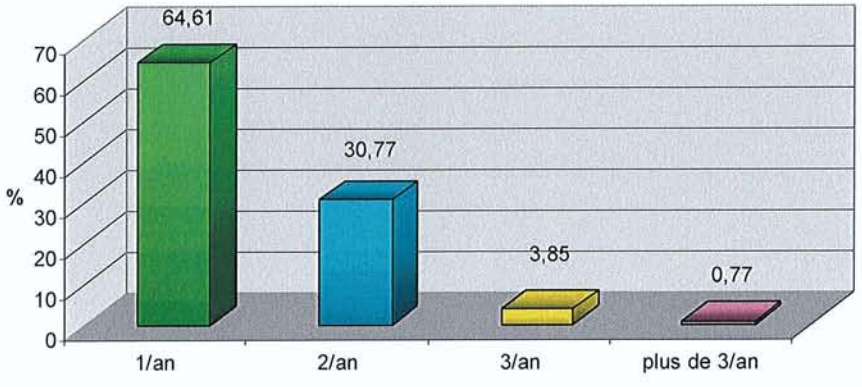


Figure 32 : Fréquence des formations

9. Facteurs de risque ECG de mort subite

Les facteurs de risque qui ont été évalués par le QCM sont issus d'un QCM élaboré aux journées de Nice 2006. En pratique, toutes les réponses étaient à cocher. Dans la réalité, nous allons voir que les réponses obtenues sont bien loin de la vérité.

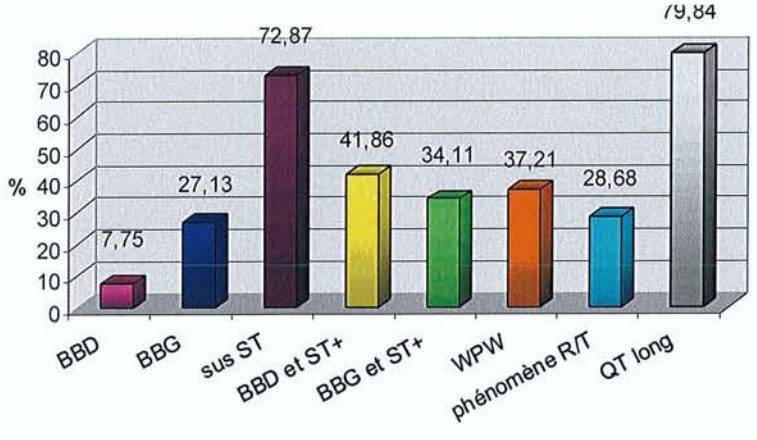


Figure 33 : Facteurs de risque ECG de mort subite

B. Deuxième phase de l'étude : comparaison de l'analyse

Les médecins qui ont été concernés sont au nombre d'une trentaine (en raison de départs et d'arrivées au cours des phases de recueil). N'ont été retenus que celles et ceux effectuant des sorties SMUR, qu'ils soient praticiens hospitaliers, assistants chef de clinique ou médecins attachés.

Le seul critère de recrutement des patients était la nécessité, dans le cadre de l'intervention, de réaliser un tracé électrocardiographique, quelle qu'en soit l'indication (cardiologique ou non).

Nous avons obtenu 120 questionnaires pour chacune des deux étapes, après avis pris auprès des épidémiologistes.

L'organisation du service est la suivante : tous les jours, il y a deux équipes SMUR entre 8h30 et 18h30 et deux autres de 18h30 à 8h30. Celles-ci sont composées d'un médecin senior, d'un(e) interne ou d'un(e) externe, d'un(e) IDE et d'un(e) CCA. La journée, les équipes ne sortent que pendant une demi-journée, sauf en cas de départs simultanés. La nuit, elles sortent à tour de rôle.

1. Questionnaire 1 : analyse libre

a) Versant SAMU

(1) Temps de recueil

Le recueil a débuté le 29 mai 2007 et s'est terminé le 25 juillet 2007, soit près de deux mois.

(2) Données épidémiologiques

(a) Population médicale

Les réponses sont apparues de la façon suivante :

(i) Répartition par catégorie

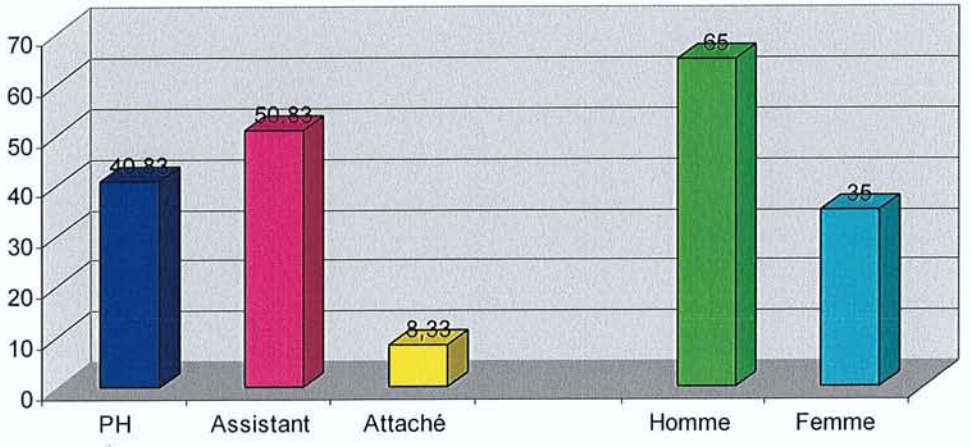


Figure 34 : Caractéristiques population SMUR

Les médecins ont en moyenne 32.95 ans (entre 27 et 49 ans). Ils sont urgentistes depuis un peu plus de 5 ans (de 1 an à 25 ans d'ancienneté).

(ii) Ressenti des urgentistes

Leur analyse était globalement sûre avec plus de 80% des cas où aucune difficulté d'interprétation ne s'est faite ressentir. Les difficultés les plus fréquentes sont celles en rapport avec l'interprétation en elle-même (14,2%) plutôt que la décision (2,5%).

Certains médecins ont ressenti le besoin de se confronter à un tracé antérieur. Ils étaient 38,33% dans ce cas, et l'ont recherché dans 41,22%, alors qu'ils ne sont que 18,4% à avoir eu des difficultés. Il était présent à hauteur de 20,38% des interventions et ne nécessite que 2,7 minutes en moyenne (entre 0 et 10 minutes).

Le compte-rendu oral (auprès du médecin généraliste ou du cardiologue, par le biais du médecin régulateur) devrait être recherché lorsque le médecin sur les lieux n'a pas trouvé de tracé de référence. Dans cette situation, les médecins reconnaissent ne pas pousser les recherches plus loin dans 93% des cas. Son délai d'obtention est moins bon avec un résultat à 11,7 minutes (entre 5 et 30 minutes).

Le succès de cette recherche n'augure pas de modification de la prise en charge dans 46,15% versus plus de 53% de modification dont 19,23% de changement de diagnostic.

La télétransmission n'est que très peu utilisée (9,2%). Elle se fait toujours par le biais du centre 15. On note 18% d'échec et une satisfaction globale à 77,77%. A noter un délai de réponse très variable de 3 minutes à un temps estimé comme infini.

L'autoévaluation de leur analyse par les médecins apparaît de la façon suivante :

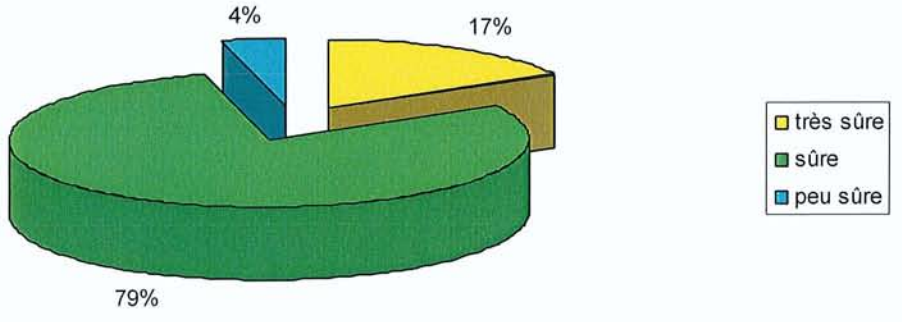


Figure 35 : Certitude de leur analyse

(b) Patients

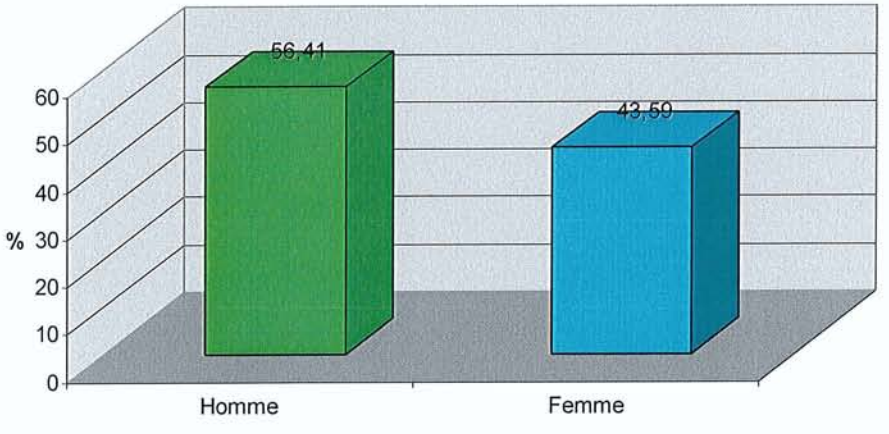


Figure 36 : Caractéristiques des patients

Les patients avaient en moyenne 67.4 ans, avec un écart-type de 15,6 ans.

(3) Différentes pathologies ECG rencontrées

Les motifs d'appel sont peut-être nombreux mais notre échantillon est marqué par les pathologies cardiovasculaires. Les douleurs thoraciques arrivent bien évidemment en tête avec plus de 56% des interventions. Elles sont suivies des malaises (12,5%) puis des dyspnées

(14%). Si l'on regroupe dans les pathologies cardiovasculaires, les malaises, les douleurs thoraciques, les dyspnées, les palpitations et les détresses cardiocirculatoires, on obtient 91% des questionnaires. L'item « autres » comprend les douleurs abdominales et épigastriques, les pathologies psychiatriques et les fausses routes.

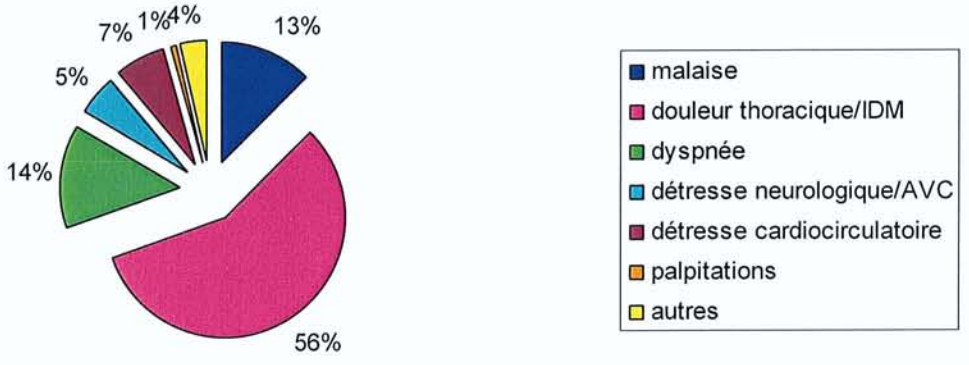


Figure 37 : Motifs d'intervention

(4) Eléments les plus fréquemment recherchés

Lors de cette première phase, l'analyse des médecins était totalement libre donc, la plupart du temps, seuls les éléments importants ou anormaux ont été rapportés. C'est ainsi que les items les plus souvent concernés sont :

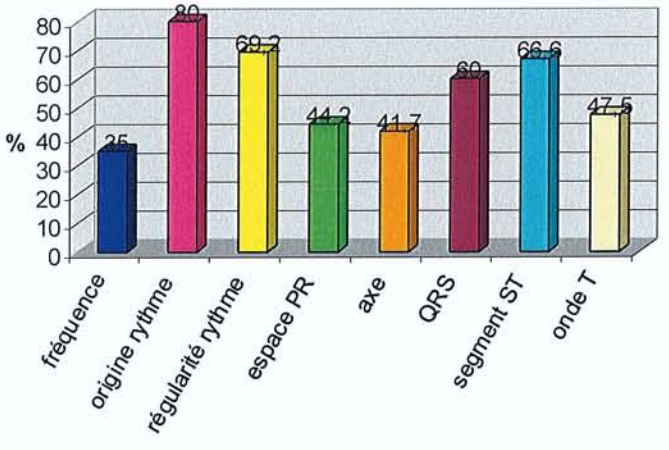


Figure 38 : Items recherchés

Il est à noter que la transition n'est jamais recherchée, les ondes P, R et Q, l'aspect S1Q3 et l'indice de Sokoloff ainsi que les espaces PR et QT ont été relevés dans moins de 15% des cas (onde Q en tête de file).

b) Versant cardiologue

(1) Eléments recherchés

L'analyse réalisée était beaucoup plus détaillée que celle fournie par les urgentistes.

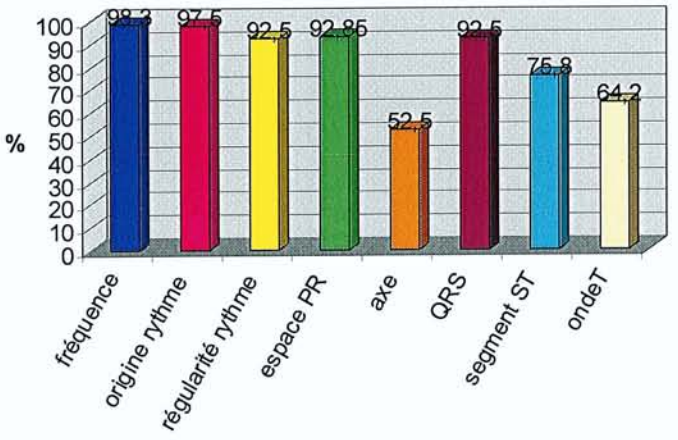


Figure 39 : Items recherchés par le cardiologue

Les réponses fournies par le cardiologue sont considérées comme exactes. Elles sont les suivantes :

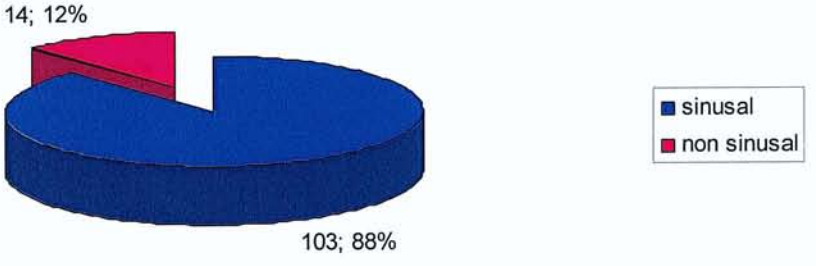


Figure 40 : Rythme

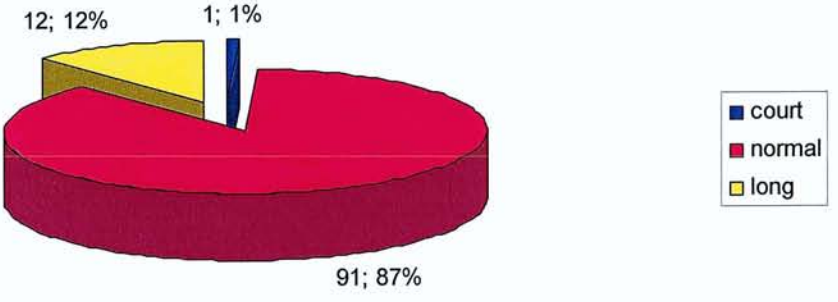


Figure 41 : Espace PR

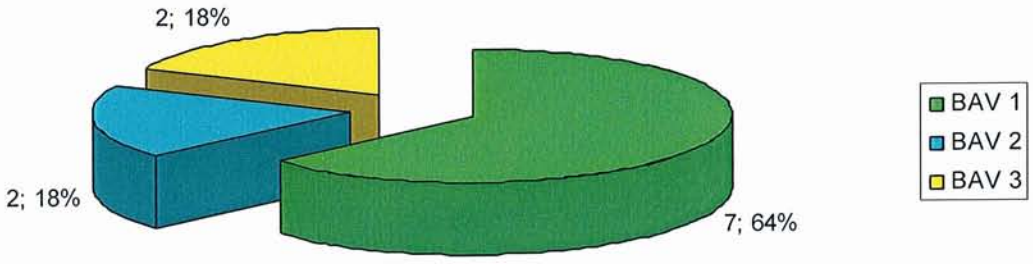


Figure 42 : Type de BAV

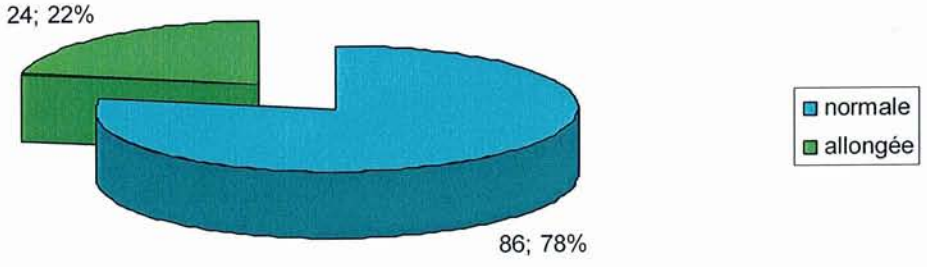


Figure 43 : Durée complexe QRS

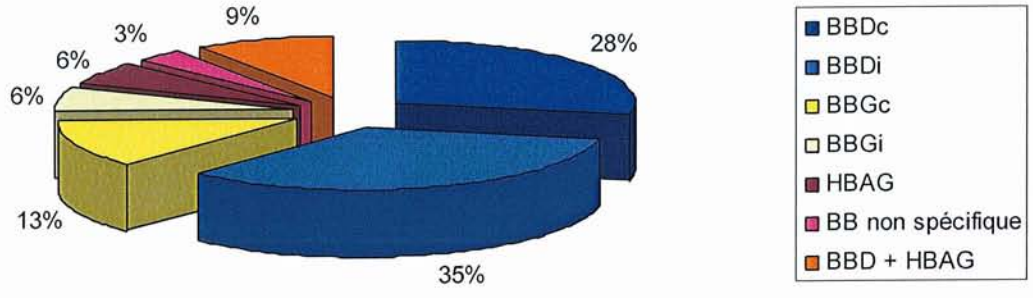


Figure 44 : Type de bloc de branche

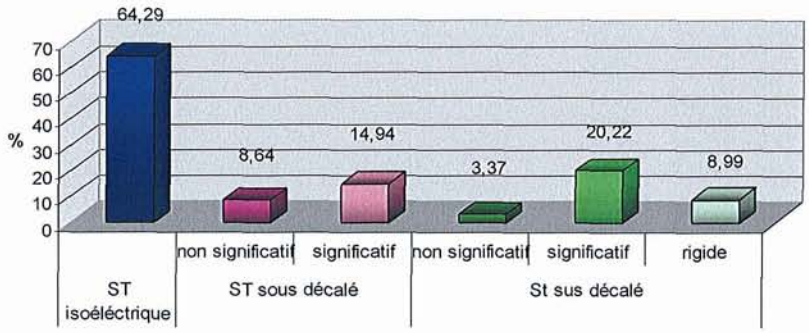


Figure 45 : Segment ST

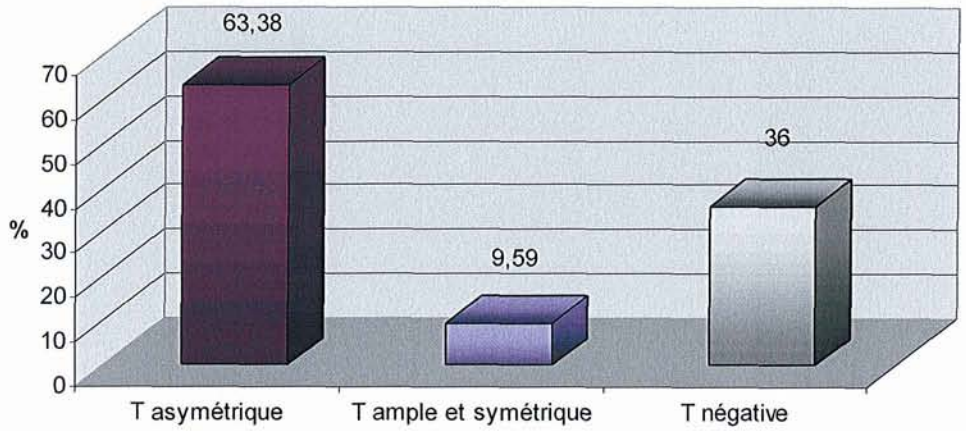


Figure 46 : Onde T

c) Versant hospitalier

Nous avons souhaité comparer les résultats du cardiologue et des urgentistes au diagnostic final.

Lors de cette première phase de 120 questionnaires, les patients ont été dirigés vers 6 destinations :

- le service de cardiologie du CHU de BRABOIS,
- le Service d'Accueil des Urgences (SAU) de l'Hôpital Central (CHU),
- la clinique Louis Pasteur à ESSEY LES NANCY,
- la clinique Ambroise Paré à NANCY,
- le service de réanimation médicale à l'Hôpital Central (CHU),
- l'UPATOU de la clinique de Gentilly.

Il faut ajouter à celles-ci, les patients laissés sur place (pour non-indication à une hospitalisation ou un bilan complémentaire, ou pour cause de décès).

De même, les dossiers des patients ont été recherchés à partir des fiches de régulation. En effet, nos questionnaires étaient anonymes et en fonction des dates d'intervention et des caractéristiques médicales et des patients, nous avons retrouvé l'identité des patients et leurs destinations. Cette recherche s'est malheureusement soldée par 11 dossiers qui n'ont pu être retrouvés.

Tableau 3 : Répartition des patients par destination

destination	nombre théorique	nombre réel
cardiologie Brabois	32	29
SAU Hôpital Central	36	36
cardiologie Essey les Nancy	13	9
cardiologie Ambroise Paré	8	3
réanimation médicale Hôpital Central	5	5
UPATOU Gentilly	7	1
sur les lieux, décédés	8	8
perdus de vue (régulation/totaux)	11	29

La différence entre les chiffres théoriques et réels est due au fait que les comptes-rendus d'hospitalisation n'ont pas pu être retrouvés dans tous les services. Nous avons donc pu exploiter 83 dossiers. De ceux-ci, nous avons retiré les diagnostics qui étaient sans rapport avec le domaine des urgences cardiovasculaires.

Nous avons regroupé les diagnostics hospitaliers par grandes catégories, de la façon suivante :

- SCA ST +, IDM inaugural,
- SCA non ST + avec enzymes positives, SCA non ST + avec enzymes négatives, angor instable (qui ont été regroupés pour la suite de l'analyse),
- troubles du rythme et de la conduction,
- embolie pulmonaire, phlébite,
- autres diagnostics cardiologiques ou cardiovasculaires urgents (OAP, décompensation cardiaque, choc cardiogénique),

- diagnostics cardiologiques non urgents (séquelles d'infarctus, cardiopathie, myocardite, péricardite, poussée hypertensive, ischémie rénale, malaise vagal, phlébite superficielle…),
- diagnostics non cardiologiques (douleur atypique ou avec bilan négatif, attaque de panique, tumeur, ACR d'origine extra-cardiaque…),
- diagnostic incertain.

Nous avons donc observé : 10 SCA ST +, 13 SCA non ST +, 5 troubles de conduction ou du rythme, 1 embolie pulmonaire, 10 pathologies cardiologiques urgentes (OAP, décompensation cardiaque et choc cardiogénique), 5 diagnostics cardiologiques non urgents, 38 diagnostics non cardiologiques et 2 diagnostics incertains.

d) Comparaison urgentiste / cardiologue

On note une nette différence de réponses entre les urgentistes et le cardiologue. A la décharge des premiers, on estime qu'ils n'ont inscrit que les éléments qui leur paraissaient remarquables ou anormaux.

(1) Items recherchés

Dans le tableau suivant, les colonnes apparaissant plus claires représentent l'analyse du cardiologue. En foncé, apparaissent les réponses des urgentistes.

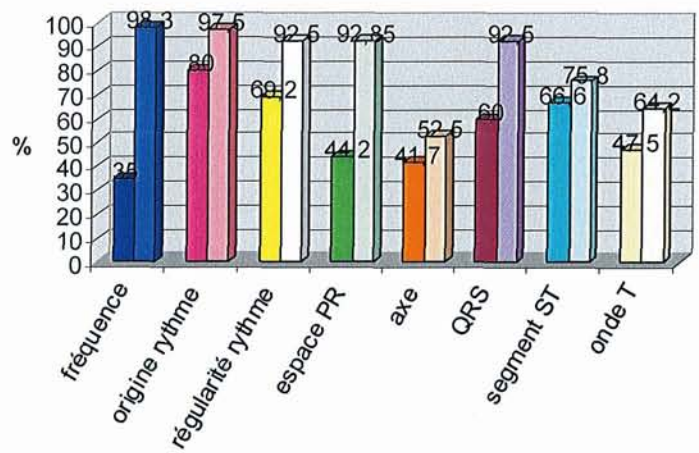


Figure 47 : Comparaison des items recherchés

(2) Caractéristiques des erreurs

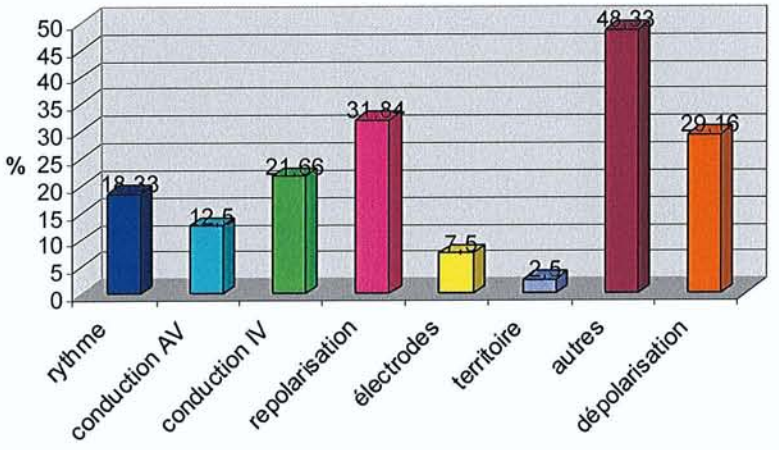


Figure 48 : Taux d'erreur d'interprétation par item

Nous allons détailler pour chaque élément remarquable, le type d'anomalie mis en évidence (qu'il s'agisse d'une absence ou d'une erreur d'identification de signes ECG).

Tableau 4 : Comparaison fréquence et rythme

fréquence et rythme			
	bien diagnostiqué	non identifié	faussement diagnostiqué
bradycardie	6	3	3
Fc normale	57	4	30
tachycardie	20	28	2
rythme sinusal	101	2	7
rythme non sinusal	7	7	2
rythme régulier	95	1	11
rythme irrégulier	4	11	1

Pour les extrasystoles, on note 8 erreurs sur les 13 cas.

Tableau 5 : Comparaison conduction atrioventriculaire

conduction atrioventriculaire			
	diagnostiqué	non identifié	faussement diagnostiqué
PR court	1	0	0
PR normal	89	2	7
PR long	3	7	2
BAV 1	7	0	1
BAV 2	2	0	0
BAV 3	1	0	1

Tableau 6 : Comparaison dépolarisation ventriculaire

dépolarisation ventriculaire			
	bien diagnostiqué	non identifié	faussement diagnostiqué
Q non significative	17	2	20
Q significative	3	20	2
S1Q3 absent	3	0	2
S1Q3 présent	1	2	0
R normale	4	0	13
R abrasée	0	2	0
R ample	0	11	0

Les hypertrophies ventriculaires étaient au nombre de 15 dans notre échantillon. Aucune n'a été diagnostiquée par les urgentistes.

Tableau 7 : Comparaison conduction intraventriculaire

conduction intraventriculaire			
	bien diagnostiqué	non identifié	faussement diagnostiqué
durée QRS normale	78	8	6
QRS allongé	18	6	8
BB	15	5	5
BBG	4	1	1
BBD	9	2	2
HBAG	0	1	1
BBD + HBAG	1	1	0
BB non spécifique	0	0	0
QT normal	7	0	6
QT long	1	6	0

Tableau 8 : Comparaison repolarisation ventriculaire

repolarisation ventriculaire			
	bien diagnostiqué	non identifié	faussement diagnostiqué
ST isoélectrique	65	11	11
ST sous décalé	67	17	17
ST sus décalé	65	24	24
T asymétrique	48	23	23
T ample et symétrique	66	7	7
T négative	52	23	23

Nous ne pouvons étudier certains items (microvoltage, dissociation électromécanique, indice de SOKOLOFF, extrasystoles et transition) car l'analyse des urgentistes étant libre, ils n'ont pas été cités par les urgentistes donc sont inexploitables.

Tableau 9 : Comparaison des autres éléments

autres éléments			
	bien diagnostiqué	non identifié	faussement diagnostiqué
axe normal	26	1	27
axe G	8	25	1
axe D	0	1	0
axe hyperG	0	1	0
absence d'onde P	2	3	1
onde P normale	18	0	17
HAG	1	11	0
P' rétrograde	0	4	0

(3) Analyse statistique

Nous nous sommes servis pour ce faire du test de Mac Nemar. Il est dérivé du test du Khi2 et sert à comparer deux échantillons identiques, appariés dont les différentes variables sont dichotomiques et non indépendantes. Nous observons alors les effectifs (et par conséquent les fréquences) et notons les concordances et les discordances. C'est ce que l'on appelle un test de symétrie qui compare les paires discordantes de part et d'autre de la diagonale :

Tableau 10 : Explications test de Mac Nemar

	1	2	
1	x	X	
2	y	Y	
			Total

Les discordances comprennent les valeurs y et X.

Tableau 11 : Grille d'interprétation du test de Mac Nemar

Accord	Kappa
Très bon	> 0.81
Bon	0.61-0.80
Moyen	0.41-0.60
médiocre	0.21-0.40
Mauvais	0.0 –0.20
Exécrable	< 0

Voici les résultats obtenus pour cette première phase :

Tableau 12 : Résultats première phase

items	nombre/taux de réponses	nombre de discordances	Kappa
fréquence	41 / 34.16%	8	0.6768
origine rythme	95 / 79.16%	3	0.8063
régularité rythme	80 / 66.66%	5	0.5833
P	5 / 4.16%	1	NC
PR	45 / 37.5%	2	0.7805
type BAV	3	0	1
Q	9 / 7.5%	6	-0.4211
R	17	13	NC
S1Q3	6	2	NC
durée QRS	69 / 57.5%	9	0.7067
ST isoélectrique	64 / 53.33%	14	0.5655
ST sous-décalé	65 / 54.16%	16	0.4723
ST sus-décalé	68 / 56.66%	19	0.4688
T asymétrique	45 / 37.5%	12	0.4194
T symétrique	46 / 38.33%	5	0.2384
T négative	47 / 39.16%	10	0.4913

Les mêmes items que ceux cités précédemment n'ont pas pu être évalués.

e) Comparaison avec les diagnostics hospitaliers

Elle va se faire par rapport aux urgentistes (qui avaient fourni un diagnostic clinique) mais aussi au cardiologue. Celui-ci n'a pu donner qu'une analyse ECG mais, nous allons voir si elle est compatible avec le diagnostic hospitalier. Les comptes-rendus (notamment dans les services d'urgence) ne comportaient pas toujours d'analyse du tracé.

(1) Entre hôpital et urgentistes

Nous relevons 30 « erreurs » lors de cette première phase. Parmi elles, à noter la présence de :

- 6 SCA non ST + non confirmés par les bilans,
- 2 absences de diagnostics de SCA non ST +,
- 1 absence de diagnostic de SCA ST + (celui posé : SCA non ST +),
- 2 SCA non ST + qui se révèlent être des cardiopathies,
- 1 embolie pulmonaire qui était une décompensation cardiaque,
- et 1 SCA ST + qui était une myocardite.

(2) Entre hôpital et cardiologue

Cette comparaison est plus difficile à réaliser et nous allons nous attacher à rechercher si le diagnostic cardiologique est compatible avec le diagnostic clinique hospitalier. Les chiffres qui vont être annoncés sont donc à interpréter sous réserve.

Nous avons trouvé 21 discordances, dont :

- 1 SCA ST + (initialement diagnostiqué comme SCA non ST +), et 1 SCA non ST + (présenté comme un SCA ST +),
- 1 TACFA avec angor fonctionnel (et non une embolie pulmonaire),
- 1 péricardite et 1 myocardite non diagnostiquées,
- 5 tracés normaux ou subnormaux deviennent des SCA non ST +,
- 1 SCA non ST + est devenu une phlébite superficielle, et 5 autres SCA non ST + se sont révélés être des pathologies non cardiologiques.

2. Questionnaire 2

a) Versant SAMU

(1) Temps de recueil

Le recueil a débuté à nouveau le 20 août 2007, après un mois de pause en raison des vacances des médecins et de la baisse d'activité estivale. Nous souhaitions être toujours les plus représentatifs possibles. Il s'est terminé le 15 décembre 2007, soit près de quatre mois après la reprise.

(2) Données épidémiologiques

Les réponses sont apparues de la façon suivante :

(a) Population médicale

(i) Répartition par catégorie

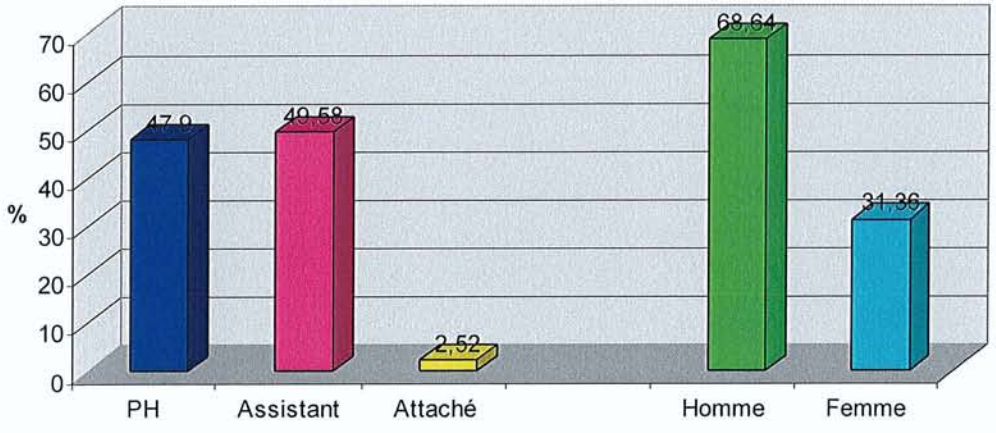


Figure 49 : population SMUR

Les médecins ont en moyenne 34,6 ans. Ils sont urgentistes depuis plus de 6 ans (entre 0 et 20 ans). Cette courte durée s'explique par l'homogénéité concernant les assistants qui n'exercent cette activité que depuis 3 ans maximum.

(ii) Ressenti des urgentistes

Il ressort des questionnaires que les médecins n'ont ressenti aucune difficulté dans 76.06% des cas. Les difficultés les plus fréquentes sont celles en rapport avec l'interprétation en elle-même (17,09%) plutôt qu'avec la décision (5,13%).

Certains médecins ont eu le besoin de se confronter à un tracé antérieur. Plus nombreux que lors de la première phase, ils étaient 46,61% dans ce cas, l'ont recherché dans 44,25%, alors qu'ils n'étaient que 23,93% à avoir eu des difficultés. Le tracé de référence n'était présent que dans 17,02% des cas et ne nécessite que 1,6 minutes en moyenne (entre 0 et 10 minutes).

Le compte rendu oral n'a été recherché que dans 12,12% des interventions. Son délai d'obtention est moins bon avec un résultat à 3,8 minutes (entre 0 et 20 minutes).

Le succès de cette recherche n'augure pas de modification de la prise en charge dans 52% des cas versus 48% de modification dont 18% de changement de diagnostic et d'orientation.

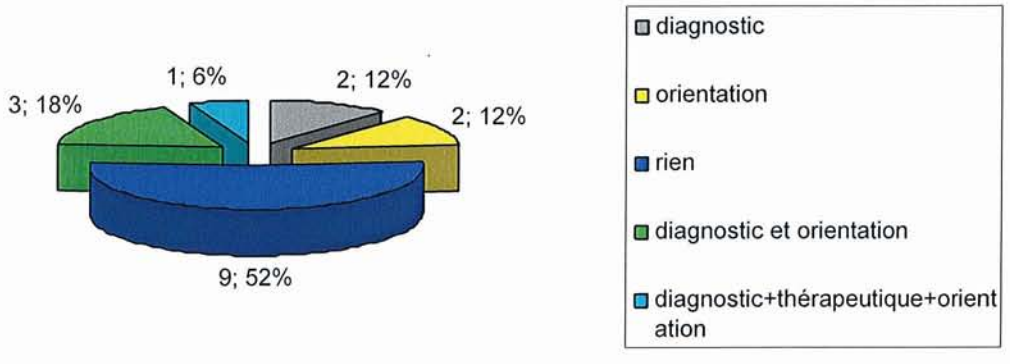


Figure 50 : Modifications après obtention d'un ECG de référence

La télétransmission est encore moins utilisée que précédemment (5%). Elle se fait toujours par le biais du centre 15. Les médecins étaient satisfaits à hauteur de 80%. Le délai d'obtention de réponse est de 3,2 minutes (entre 0 et 10 minutes). Il n'y a pas eu d'échec de télétransmission cité lors de cette phase.

Les médecins qualifient eux-mêmes la certitude de l'analyse de cette façon :

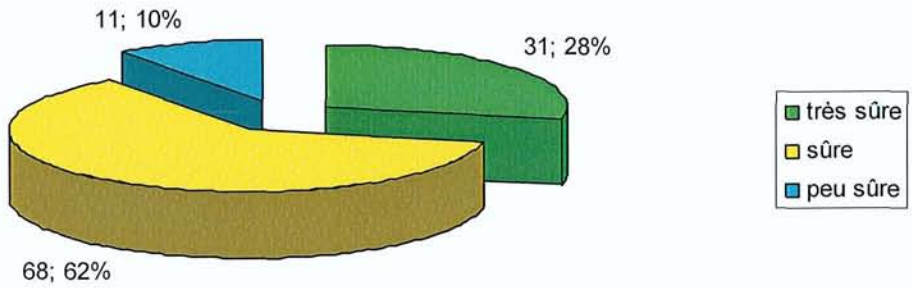


Figure 51 : Certitude de leur analyse préhospitalière

(b) Patients

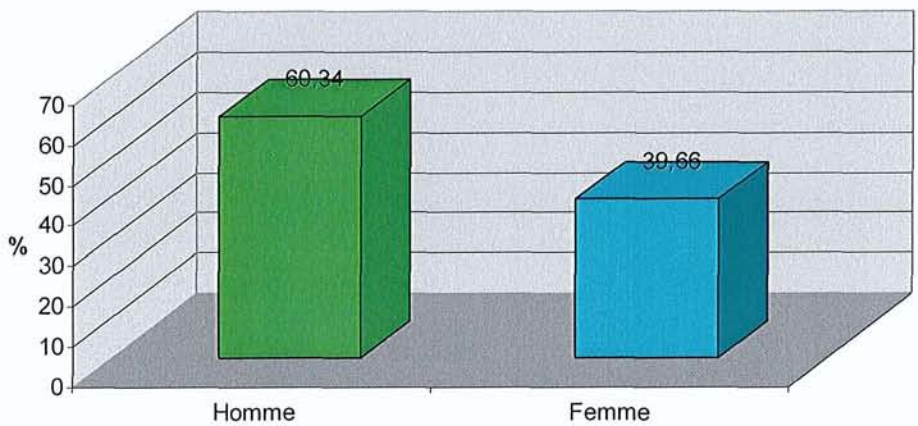


Figure 52 : Caractéristiques des patients

Les patients avaient en moyenne 63,5 ans.

(3) Différentes pathologies ECG rencontrées

De même que dans la première phase, les pathologies cardiovasculaires sont majoritaires. Les douleurs thoraciques sont encore plus omniprésentes que lors de la première phase, avec 62% des interventions. Elles sont suivies des malaises (15%) puis des dyspnées (8%) et des détresses cardiocirculatoires (6%). Si nous regroupons les pathologies cardiovasculaires de façon identique à la première phase, nous obtenons 92% de l'échantillon. L'item « autres » comprend toujours les douleurs abdominales et épigastriques, les pathologies psychiatriques et les fausses routes.

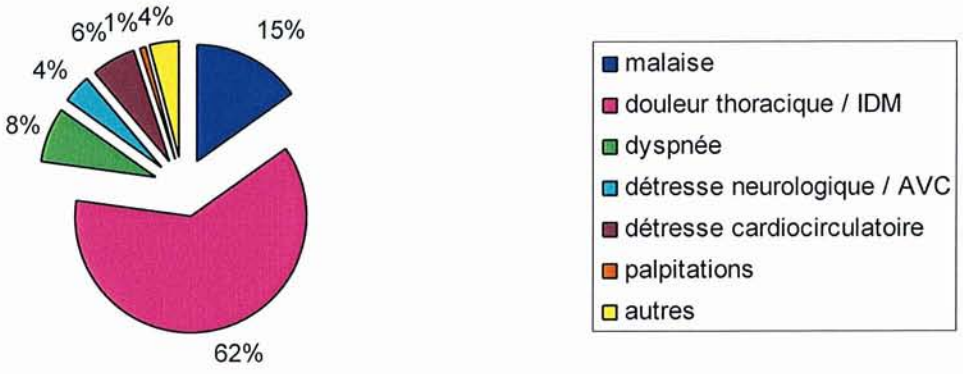


Figure 53 : Motifs d'intervention

(4) Eléments les plus fréquemment recherchés

Lors de cette phase, grâce à l'introduction d'une grille d'aide à la lecture, nous pouvons nous rendre compte que le taux de réponses pour chaque item est largement supérieur à celui de la première phase. En effet, cette augmentation est comprise entre 12,5% et 62,5%.

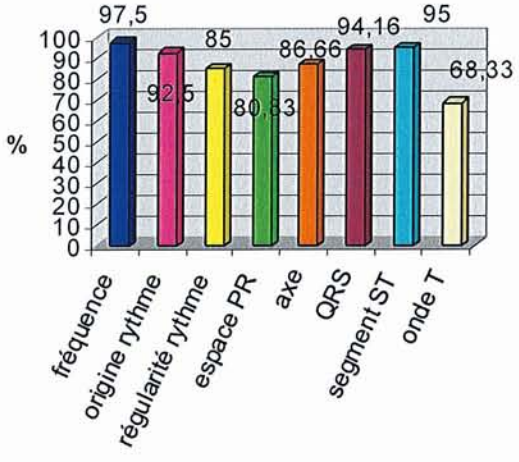


Figure 54 : Taux de réponse par item

b) Versant cardiologue

(1) Eléments recherchés

Il existe une différence moindre entre le taux de réponse des urgentistes et celui du rythmologue.

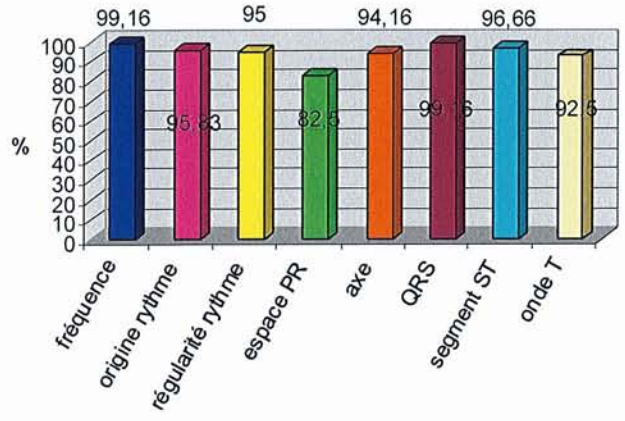


Figure 55 : taux de réponse cardiologue par item

Les réponses sont les suivantes :

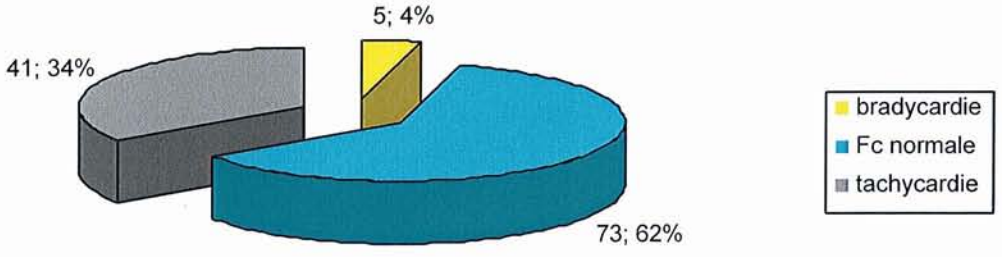


Figure 56 : Fréquence cardiaque

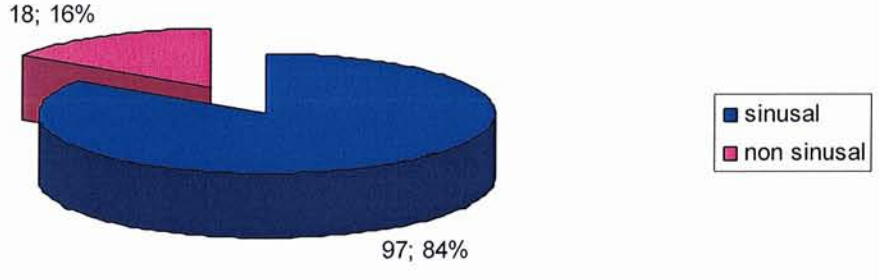


Figure 57 : Rythme

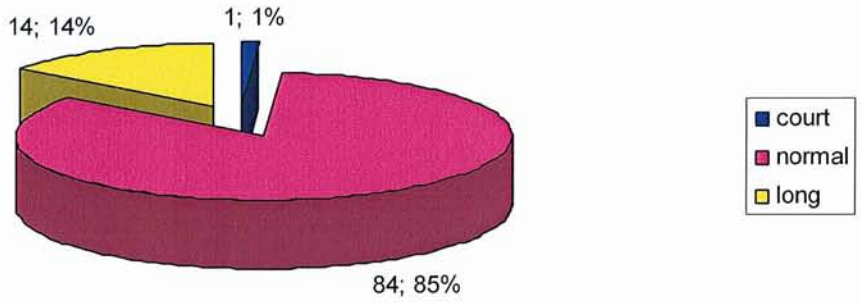


Figure 58 : Espace PR

Tous les blocs atrioventriculaires relevés étaient des BAV de type 1.

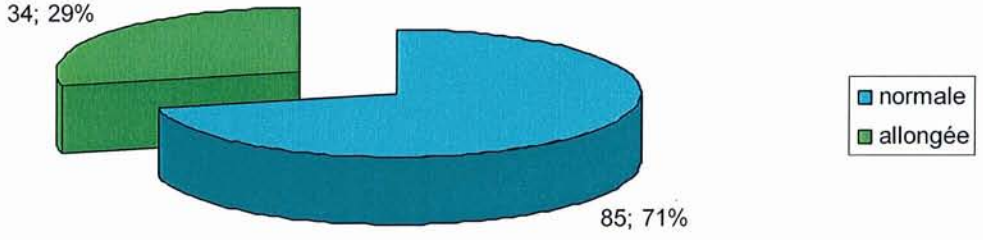


Figure 59 : Durée QRS

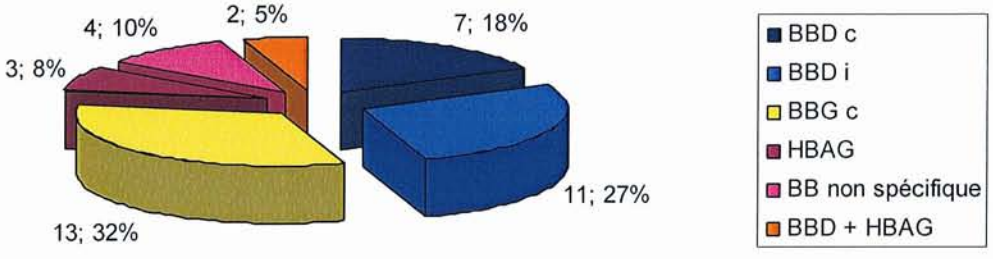


Figure 60 : Type de bloc de branche

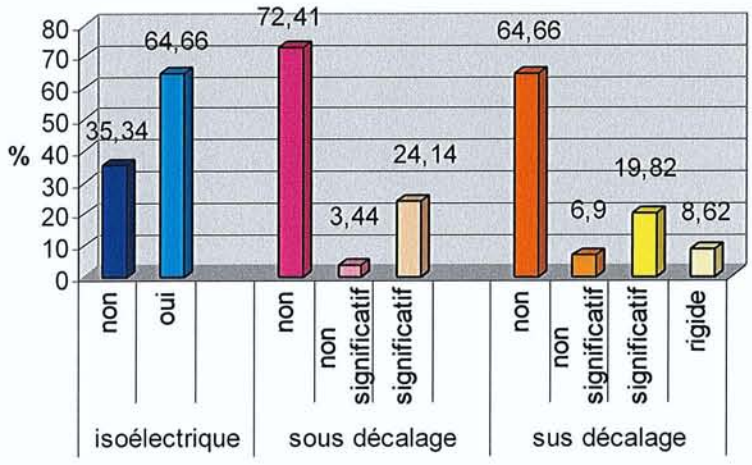


Figure 61 : Segment ST

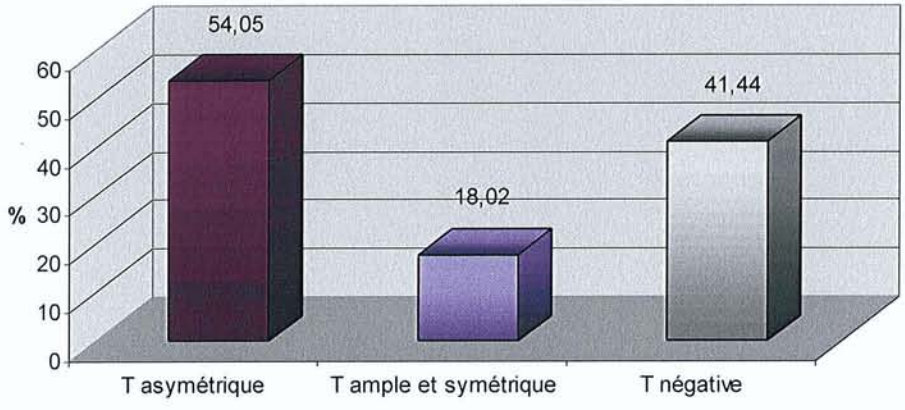


Figure 62 : Onde T

c) Versant hospitalier

Nous avons procédé de la même façon que lors de la première phase. Les destinations étaient les mêmes. Leur répartition était la suivante :

Tableau 13 : Répartition des patients par destinations

destination	nombre théorique	nombre réel
cardiologie Brabois	36	36
SAU Hôpital Central	22	22
cardiologie Essey les Nancy	18	11
cardiologie Ambroise Paré	15	8
réanimation médicale HC	7	7
UPATOU Gentilly	5	1
sur les lieux, décédés	5	5
PDV (régulation/totaux)	12	30

A noter que parmi les patients décédés, une femme de 92 ans est probablement décédée en raison d'un appel tardif à son médecin traitant, qui avait prescrit un bilan biologique comprenant les enzymes cardiaques, celles-ci s'étant révélées positives.

Sur les 83 dossiers ainsi obtenus, il nous en reste 42 à exploiter, après avoir retiré les diagnostics non cardiovasculaires. Nous avons utilisé la même classification que pour la première phase. Les dossiers « cardiologiques » comprenaient donc : 13 SCA ST +, 8 SCA non ST +, 10 troubles du rythme ou de conduction, 1 embolie pulmonaire, 7 autres pathologies cardiaques urgentes, 3 troubles cardiologiques non urgents, 39 pathologies non cardiologiques et 2 diagnostics incertains.

d) Comparaison urgentiste / cardiologue

(1) Caractéristiques des erreurs

Tableau 14 : Comparaison fréquence et rythme

fréquence et rythme			
	bien diagnostiqué	non identifié	faussement diagnostiqué
bradycardie	4	0	3
Fc normale	66	5	7
tachycardie	34	7	2
rythme sinusal	88	3	1
rythme non sinusal	15	1	3
rythme régulier	79	3	1
rythme irrégulier	13	1	3

Tableau 14 : Comparaison conduction atrioventriculaire

conduction atrioventriculaire			
	bien diagnostiqué	non identifié	faussement diagnostiqué
PR court	0	0	39
PR normal	39	39	3
PR long	7	7	4
BAV 1	8	1	0

Tableau 15 : Comparaison dépolarisation ventriculaire

dépolarisation ventriculaire			
	bien diagnostiqué	non identifié	faussement diagnostiqué
Q non significative	8	3	7
Q significative	13	7	3
S1Q3 absent	77	4	12
S1Q3 présent	0	12	4
R normale	61	11	17
R abrasée	1	3	11
R ample	0	14	0

Tableau 16 : Comparaison conduction intraventriculaire

conduction intraventriculaire			
	bien diagnostiqué	non identifié	faussement diagnostiqué
durée QRS normale	75	6	9
QRS allongé	22	9	6
BB	15	10	10
BBG	10	0	0
BBD	8	3	10
HBAG	1	0	0
BBD + HBAG	0	1	3
BB non spécifique	0	7	0
QT normal	87	3	3
QT long	4	3	3

Tableau 17 : Comparaison repolarisation ventriculaire

repolarisation ventriculaire			
	bien diagnostiqué	non identifié	faussement diagnostiqué
ST isoélectrique	92	19	9
ST sous décalé	96	15	9
ST sus décalé	92	17	1
T asymétrique	55	21	21
T ample et symétrique	67	2	7
T négative	58	1	15

Tableau 18 : Comparaison des autres éléments

autres éléments			
	bien diagnostiqué	non identifié	faussement diagnostiqué
axe normal	63	4	14
axe G	19	12	2
axe D	0	2	2
microvoltage	0	1	0
dissociation électromécanique	0	1	0
indice de SOKOLOFF	78	10	10
extrasystoles	5	0	0
absence d'onde P	1	0	1
onde P normale	53	3	26
HAG	5	25	3
P' rétrograde	0	1	0
transition	64	22	22

(2) Analyse statistique

Tableau 19 : Résultats du test de Mac Nemar

items	nombre/taux de réponses	nombre de discordances	Kappa
fréquence	116 / 96.66%	12	0,7944
transition	88 / 73.33%	24	0.4494
origine rythme	107 / 89.16%	4	0.8602
régularité rythme	96 / 80%	4	0.8421
P	89 / 74.16%	30	0.1792

PR	92 / 76.66%	11	0.16
type BAV	9	1	0
Q	31 / 25.83%	12	0.2860
R	90 / 75%	25	-0.0345
S1Q3	93 / 77.5%	16	- 0.0690
axe	100 / 83.33%	18	0.5700
durée QRS	112 / 93.33%	15	0.6552
type BB	25	10	0.4111
ES	5 / 4.16%	0	1
Sokoloff	88 / 73.33%	10	-0.0353
ST isoélectrique	111 / 92.5%	19	0.6549
ST sous-décalé	111 / 92.5 %	17	0.6466
ST sus-décalé	111 / 92.5%	29	0.5061
T asymétrique	76 / 63.33%	21	0.4106
T symétrique	76 / 63.33%	7	0.5791
T négative	76 / 63.33%	18	0.4838
QT	97 / 80.83%	6	0.5381
PM	111 / 92.5%	2	0.7413
DEM	108 / 90%	1	0
microvoltage	108 / 90%	1	0

e) Comparaison avec les diagnostics hospitaliers

(1) Entre hôpital et urgentistes

Les différences sont moins nombreuses dans cette phase : 17 contre 30 pour le questionnaire avec analyse libre.

- 2 syndromes abdominaux aigus étaient en réalité une FA paroxystique et un SCA non ST +,
- 1 SCA ST + était un SCA non ST +,
- 12 SCA non ST + n'ont pas fait leur preuve d'un point de vue cardiovasculaire,
- 1 embolie pulmonaire ainsi qu'une myocardite n'ont pas été diagnostiquées.

(2) Entre hôpital et cardiologue

De la même façon que lors de la première phase, ces résultats sont sous réserve. Sur les 12 discordances, il y a :

- 1 embolie pulmonaire qui n'a pas été diagnostiquée alors que 3 suspicions n'ont pas pu être confirmées,
- 1 myocardite qui n'a pas été suspectée,
- 1 SCA ST + (initialement noté SCA non ST +),
- 2 SCA non ST + n'ont pas été mis en évidence,
- et 4 diagnostics de SCA non ST + n'ont pas été validés.

3. Comparaison des questionnaires

a) Analyse statistique

Nous sommes partis du principe que ce que les urgentistes n'avaient pas noté était considéré comme normal. Nous avons ainsi créé une 1ère phase bis dont les résultats sont les suivants.

Tableau 20 : Résultats du test de Mac Nemar pour les différentes phases

items	1ère phase	1ère phase bis	2ème phase
fréquence	0.6768	0.4479	0,7944
transition	NC	0	0.4494
origine rythme	0.8063	0.5683	0.8602
régularité rythme	0.5833	0.3565	0.8421
P	NC	0.1875	0.1792
PR	0.7805	0.4323	0.1601
type BAV	1	1	0
Q	-0.4211	0.0385	0.2860
R	NC	0	-0.0345
S1Q3	NC	0.3333	- 0.0690
axe	NC	0.1796	0.5700
durée QRS	0.7067	0.6378	0.6552
type BB	NC	0.4268	0.4111
ES	NC	0.2778	1
Sokoloff	0	0	-0.0353
ST isoélectrique	0.5655	0.5181	0.6549
ST sous-décalé	0.4723	0.4280	0.6466
ST sus-décalé	0.4688	0.4283	0.5061
T asymétrique	0.4194	0.2471	0.4106
T symétrique	0.2384	0.1876	0.5791
T négative	0.4913	0.2561	0.4838
QT	NC	0.1171	0.5381

PM	NC	1	0.7413
DEM	NC	1	0
microvoltage	NC	0	0

Malgré une augmentation notable des kappa, le test du Khi2 effectué n'a pas révélé de différence significative.

b) Type d'erreurs

Nous allons détailler de plus près les résultats. Pour cela, nous avons calculé la sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive positive (VPP) et la valeur prédictive négative (VPN) pour les différentes anomalies détectables lors de l'analyse d'un tracé. Ces chiffres ont été calculés à partir des données des analyses des urgentistes et de celles du cardiologue.

(1) Items

Tableau 21 : Statistiques fréquence et rythme

fréquence et rythme				
		1ère phase	1ère phase bis	2ème phase
bradycardie	Se	75%	66,66%	100%
	Sp	90,91%	97,24%	97,32%
	VPP	66,66%	66,66%	57,14%
	VPN	93,75%	97,24%	100%
tachycardie	Se	89,47%	41,66%	82,93%
	Sp	90,91%	97,14%	97,33%
	VPP	89,47%	90,1%	94,44%
	VPN	90,91%	70,83%	91,25%
rythme sinusal	Se	97,70%	98,05%	96,7%
	Sp	87,5%	50%	93,75%
	VPP	98,83%	93,51%	98,87%
	VPN	77,77%	77,77%	83,33%

Tableau 22 : Statistiques conduction atrioventriculaire

conduction AV				
		1ère phase	1ère phase bis	2ème phase
PR court	Se	100%	100%	NC
	Sp	100%	100%	57,61%
	VPP	100%	100%	NC
	VPN	100%	100%	100%
PR long	Se	100%	30%	50%
	Sp	95,24%	97,82%	94,87%
	VPP	60%	60%	63,63%
	VPN	100%	92,78%	91,36%

Tableau 23 : Statistiques dépolarisation ventriculaire

dépolarisation ventriculaire				
		1ère phase	1ère phase bis	2ème phase
Q significative	Se	42,86%	15%	65%
	Sp	NC	90,1%	72,72%
	VPP	60%	60%	81,25%
	VPN	NC	54,05%	53,33%
S1Q3 présent	Se	100%	33,33%	NC
	Sp	NC	100%	95,06%
	VPP	100%	100%	NC
	VPN	NC	60%	86,52%

Tableau 24 : Statistiques conduction intraventriculaire

conduction intraventriculaire				
		1ère phase	1ère phase bis	2ème phase
QRS allongé	Se	94,23%	75%	70,96%
	Sp	84%	90,07%	92,60%
	VPP	69,23%	69,23%	78,57%
	VPN	97,67%	92,85%	89,28%
QT long	Se	100%	100%	57,24%
	Sp	NC	53,84%	96,66%
	VPP	100%	14,28%	57,24%
	VPN	NC	100%	96,66%

Tableau 25 : Comparaison repolarisation intraventriculaire

repolarisation ventriculaire				
		1ère phase	1ère phase bis	2ème phase
ST sous décalé	Se	56,25%	70%	86,48%
	Sp	81,63%	86,56%	40%
	VPP	50%	60,87%	91,42%
	VPN	85,10%	90,62%	100%
ST sus décalé	Se	65,21%	55,17%	92,92%
	Sp	75,55%	83,33%	91,66%
	VPP	60%	61,54%	98,92%
	VPN	79,06%	79,36%	61,11%
T ample, symétrique	Se	20%	14,28%	97,1%
	Sp	97,56%	98,48%	NC
	VPP	50%	50%	90,54%
	VPN	90,91%	91,55%	NC
T négative	Se	64,28%	33,33%	98,30%
	Sp	84,84%	89,59%	11,76%
	VPP	64,28%	64,28%	79,45%
	VPN	84,84%	70,49%	66,66%

Tableau 26 : Statistiques autres éléments

autres éléments				
		1ère phase	1ère phase bis	2ème phase
axe G	Se	53,33%	24,24%	61,29%
	Sp	90,91%	96,55%	97,10%
	VPP	88,88%	88,88%	90,47%
	VPN	58,82%	52,83%	84,81%
axe D	Se	NC	NC	NC
	Sp	100%	100%	97,96%
	VPP	NC	NC	NC
	VPN	100%	100%	97,96%
HAG	Se	100%	100%	16,6%
	Sp	100%	19,04%	81,16%
	VPP	100%	51,42%	62,5%
	VPN	100%	100%	69,13%

(2) Diagnostics

Cette analyse est plus difficile car le cardiologue ne bénéficiait pas de tous les éléments dont disposaient les urgentistes. Ainsi, il n'avait pas de notion de l'histoire clinique, des antécédents, des thérapeutiques en cours et surtout de l'examen clinique.

Tableau 27 : Erreurs par médecins et par phase

	1ère phase	2ème phase
SMUR	30	21
Cardiologue	17	12

Ces discordances sont à interpréter avec précautions. Nous pouvons noter tout de même une diminution de près de 50% entre les deux phases. Pourtant, le nombre de SCA non ST + par « excès » est passé de 6 à 12.

(3) Les SCA

En regroupant tous les SCA (SCA ST +, SCA non ST + avec troponine positive ou négative), nous obtenons 44 cas validés au niveau hospitalier.

Tableau 28 : Comparaison diagnostic ECG SMUR/diagnostic hospitalier

	DIAGNOSTIC HOSPITALIER			
DIAGNOSTIC ECG SMUR		OUI	NON	TOTAL
	OUI	31	13	44
	NON	13	109	122
	TOTAL	44	122	166

Tableau 29 : Comparaison diagnostic clinique SMUR/diagnostic hospitalier

	DIAGNOSTIC HOSPITALIER			
DIAGNOSTIC CLINIQUE SMUR		OUI	NON	TOTAL
	OUI	39	27	66
	NON	5	95	100
	TOTAL	44	122	166

Tableau 30 : Comparaison diagnostic cardiologue/diagnostic hospitalier

	DIAGNOSTIC HOSPITALIER			
DIAGNOSTIC ECG CARDIOLOGIQUE		OUI	NON	TOTAL
	OUI	35	15	50
	NON	9	107	116
	TOTAL	44	122	166

Tableau 31 : Statistiques SCA

	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN
analyse ECG SMUR	70%	89%	70%	89%
diagnostic clinique SMUR	89%	78%	59%	95%
diagnostic ECG cardiologue	80%	88%	70%	92%

On observe donc :

- pour le diagnostic ECG SMUR : 13 diagnostics par excès et 13 diagnostics non identifiés,
- pour le diagnostic clinique SMUR : 27 diagnostics par excès et 5 diagnostics non relevés,
- pour le cardiologue : 15 diagnostics par excès et 9 diagnostics non identifiés.

Nous avons cherché à savoir si ces différences pouvaient avoir eu des conséquences. Nous nous sommes basés sur les fiches de régulation. Malheureusement, celles-ci sont souvent incomplètes pour la thérapeutique mise en route.

Les conséquences potentielles concernent :

- l'embolie pulmonaire non diagnostiquée (dans la deuxième phase),
- les SCA non ST + non diagnostiqués (syndrome abdominal aigu,...),
- les FA paroxystiques (syndrome abdominal aigu),
- enfin, les SCA ST + diagnostiqués comme SCA non ST + (pas de risque thérapeutique franc mais possible retard à la reperfusion avec l'impossibilité de se diriger directement en salle de coronarographie pour cause de non respect des délais).

A priori, seules les deux premières catégories auraient pu mettre en jeu le pronostic vital. Cependant, nous n'avons pas pu retrouver les thérapeutiques préhospitalières mises en place.

c) Taux de présence d'ECG de référence : pré-test/réalité

Une chose est sûre : qui a cherché, risque de trouver. Un peu plus de 20% de taux de présence d'ECG de référence lors de la première phase et près de 17% lors de la seconde

phase, ce sont des chiffres plus que prometteurs et très éloignés des chiffres retrouvés lors du pré-test étendu à toute la Lorraine. En effet, la majorité des urgentistes estimait qu'il était présent dans moins de 5% des cas. A noter une possible augmentation de la fréquence sur la zone de la Communauté Urbaine du Grand Nancy, grâce à la présence de la structure SOS MEDECINS. Celle-ci réalise en cas de besoin un tracé qui est confié au patient si l'indication d'hospitalisation n'a pas été retenue.

C. Facteurs modifiant la pertinence de l'analyse

Nous ne pouvons faire cette recherche que pour les SCA et n'avons pas tenu compte des diagnostics par excès. On peut retrouver les facteurs suivants.

1. Qualification/ancienneté

Nous observons :

- pour la première phase : 8 SCA non identifiés d'un point de vue ECG alors qu'il n'y en a que 4, une fois la clinique intégrée,
- pour la seconde phase : 5 SCA non diagnostiqués alors qu'il n'en reste plus qu'un après apport de la clinique,

Notre grille a donc permis une diminution de 37,5% des erreurs par omission pour le diagnostic ECG, et de 40% sur le diagnostic clinique (apport seul de la grille).

Si l'on se base sur le diagnostic ECG à proprement parler, la répartition par grade se fait de la façon suivante :

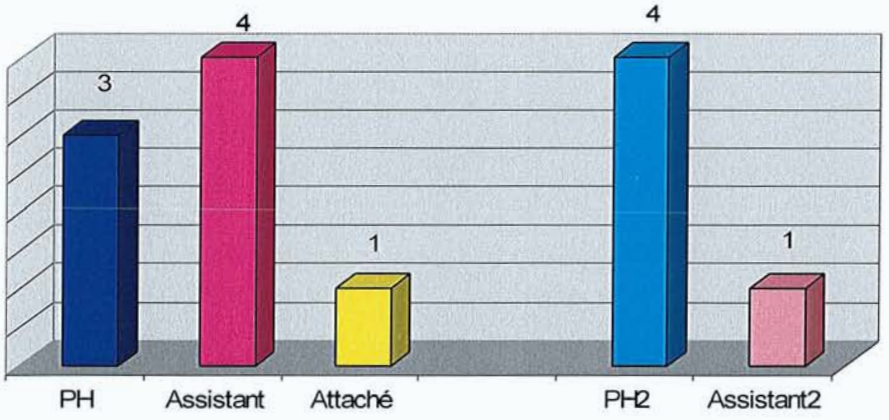


Figure 63 : Caractéristiques des médecins n'ayant pas diagnostiqué un SCA

Nous notons une nette diminution des erreurs parmi les assistants avec l'introduction de la grille alors qu'ils ont répondu à la même fréquence dans ces deux phases (50% versus 49,5%).

2. Heure d'intervention

Il ne semble pas y avoir d'influence sur les erreurs de diagnostic en fonction de l'heure d'intervention. En effet, parmi les 13 dossiers ressortis :

- 7 interventions ont eu lieu entre 10 heures et 15 heures,
- 5 se sont déroulées en fin de nuit ou en fin de poste de nuit,
- 1 s'est faite en début de soirée.

3. Cursus

Les urgentistes ayant effectué ce type d'erreur sont au nombre de 10. Nous n'avons pu étudier leurs caractéristiques que pour 9 d'entre eux (un médecin attaché n'ayant pas participé au prétest).

Ils ont tous réalisé au moins un stage dans un service d'urgence pendant leur internat ou leur post-internat éventuel. La moyenne est proche de 2,5.

Concernant le stage dans un service de cardiologie, ils sont seulement 4 à avoir pu en bénéficier.

4. Ressenti

Il est intéressant de faire ressortir de ces dossiers, si les urgentistes étaient « sûrs » de leur analyse.

Sur les 13 dossiers, seuls 3 urgentistes reconnaissent avoir eu des difficultés (deux fois d'interprétation et une fois d'interprétation et de décision). En ce qui concerne la certitude de l'analyse, ils sont tous « sûrs » d'eux sauf un cas « peu sûr » et deux cas « très sûrs ».

Les assistants semblent améliorer leur pertinence d'analyse grâce à l'introduction de la grille. Le cursus et l'heure d'intervention n'influencent pas les résultats de l'interprétation des tracés. Le ressenti met en avant l'absence de regard critique vis-à-vis de leur analyse.

V. Discussion

A. Etudes

1. Première phase concernant la Lorraine

a) Résultats

(1) Population

(a) Le taux de réponse

Il peut être jugé comme plus que satisfaisant avec plus de 63% des réponses.

(b) Cursus

Le cursus des médecins urgentistes est globalement hétérogène, que ce soit du point de vue des stages d'urgences ou de cardiologie.

Il peut paraître surprenant que des urgentistes n'aient effectué aucun stage d'urgence. Se pose la question de savoir comment leur formation s'est faite. Au fur et à mesure de la rencontre de situations ? Les dernières gardes qu'ils ont effectuées remontent donc à leur externat, mais à aucun moment, ils n'ont pu effectuer de sorties préhospitalières. S'agit-il d'une vocation tardive ou plutôt d'un problème de « grille » de choix de stages ? Il est difficile de faire la part des choses. Il apparaît clairement que ce sont les sujets plus jeunes qui sont concernés par ce fait. Nous pouvons donc penser légitimement que la mise en place par la faculté de médecine des grilles de choix de stages ne dessert pas les vocations car, actuellement un stage d'urgence est obligatoire dans le cursus de médecine générale.

En ce qui concerne le stage dans un service de cardiologie, moins de la moitié des sujets ont pu en réaliser un. Il semble pourtant que ce soit ressenti de façon très bénéfique par ces personnes. Ne faudrait-il pas favoriser les internes, futurs urgentistes, afin de leur permettre de se perfectionner dans le domaine de la cardiologie et a fortiori, dans celui de la lecture ECG?

La CMU était jugée inadaptée à la formation à la lecture ECG par près de la moitié des médecins interrogés. A Nancy, par exemple, n'est consacrée à la lecture ECG qu'une journée de cours.

Les perspectives d'avenir quant à la formation des urgentistes sont toujours mitigées malgré de réelles avancées. En effet, depuis l'année universitaire 2006-2007, a été mis en place le DESC de médecine d'urgence. Celui-ci s'effectue sur deux ans et comporte beaucoup moins de cours théoriques (4 séminaires d'une journée par an) que la CMU. A cela se rajoutent des stages de 6 mois : deux sont à effectuer pendant l'internat et deux en post-internat. Ils doivent être effectués dans différents services : SAMU, urgences adultes, urgences enfants et réanimation. Dans cette maquette, manque le stage en cardiologie, à moins que le médecin ne privilégie un stage en USIC par rapport à celui en réanimation. Ceci n'est pas sans conséquence non plus.

La formation actuelle à la lecture des ECG est jugée inadaptée et devrait faire l'objet de modifications afin, entre autres, de proposer plus facilement un stage de cardiologie pendant le cursus pour les internes se destinant à la médecine d'urgence.

(2) Difficultés rencontrées

Les médecins interrogés ont répondu, pour la plupart, qu'ils ne rencontraient que parfois des difficultés d'analyse, leur interprétation étant facile et la qualité de leur analyse, sûre. Il reste à savoir si leur ressenti est à la hauteur de la réalité, ces indicateurs n'étant bien entendu que subjectifs.

Il ressort que ce sont les troubles de la conduction et du rythme (ventriculaire ou supraventriculaire) qui sont le plus souvent générateurs de difficultés. De plus, certaines situations augmentent ces difficultés (avec en tête le contexte préhospitalier).

Ils sont largement en faveur d'une formation continue ou du moins de séances régulières de lecture ECG, au rythme d'une fois par an et celles-ci devraient préférentiellement être réalisées de façon conjointe par un cardiologue et un urgentiste, ou par le cardiologue seul.

(3) Analyse ECG

Le type d'analyse réalisée est variable selon les médecins. On note une répartition égale entre l'analyse systématique et l'analyse dite « empirique », cette dernière pouvant être qualifiée d'incomplète.

Globalement, nous pouvons dire que les tracés ECG sont réalisés par les médecins dans les différentes situations le nécessitant même si l'on constate que certaines causes sont moins plébiscitées que d'autres (une douleur abdominale ne nécessite pas forcément de tracé ECG surtout si elle est bas située).

La règle ECG est devenue obsolète et est d'autant moins utilisée en préhospitalier. Elle ne prend certes pas de place mais peut être facilement égarée. En dehors de la mesure de l'espace QT, elle ne devrait plus être employée. A fortiori, pour cet élément particulier, les urgentistes reconnaissent se fonder plus sur une impression avant de l'utiliser.

Concernant la télétransmission, nous nous sommes rendu compte que certaines villes lorraines ne sont pas équipées de cet outil diagnostic. Pour certaines des autres villes, il semble exister des protocoles de télétransmission. Ce qui est surprenant, c'est qu'au sein d'une même ville, des médecins ne soient pas au courant des protocoles en vigueur. Un travail de communication semble nécessaire dans les plus brefs délais. De plus, lorsque nous nous penchons sur les situations pour lesquelles une télétransmission est réalisée, peu de médecins (moins de 1%) l'utilisent selon le protocole. Certaines personnes avancent le fait que le médecin SMUR perd ainsi son autonomie mais on se rend compte, qu'en fait il n'y a pas d' « abus ». Elle n'est faite qu'en cas de difficultés d'interprétation et il paraît plus souhaitable de perdre un peu de son autonomie que de faire des erreurs seul alors que l'on avait la possibilité de se faire aider.

Nous remarquons que la plupart du temps, c'est le centre 15 qui est contacté. Cependant, il existe une forte demande quant à la possibilité de télétransmission auprès du cardiologue également. Cela ne devrait pas poser de problèmes majeurs dans les villes pourvues de matériel permettant déjà la télétransmission.

Pour les villes non concernées à l'heure actuelle, quand on interroge les médecins sur leur préférence d'aide entre la télétransmission et l'ECG de référence, la première est plus souvent citée, parfois en association avec la seconde car leurs rôles sont différents.

Nous pouvons penser, et vraisemblablement dire à juste titre, que c'est un outil devenu quasiment indispensable mais uniquement s'il est utilisé à bon escient.

Il ne semble pas exister de technique d'analyse des ECG prédominante. L'analyse systématique n'a souvent lieu qu'en second recours. Les différentes aides possibles (règle ECG, télétransmission et tracé de référence) ont chacune un rôle propre et devraient être plus utilisées, la première étant moins importante car elle ne sert que pour peu d'éléments en préhospitalier.

b) Points positifs

Il s'agit d'une étude descriptive, un état des lieux pur et simple, du ressenti des urgentistes face à l'électrocardiogramme.

c) Points négatifs

Par conséquent, il en résulte que les données obtenues sont purement subjectives et certains pourraient dire qu'elles n'ont peu ou pas de valeur. Elles permettent tout de même d'avoir un ordre d'idée assez précis, puisque les réponses sont souvent semblables, des thèmes générant des difficultés ou des domaines dans lesquels des efforts restent à fournir.

2. Deuxième étude : comparaison du type d'analyse

a) Résultats

L'ECG de référence était très plébiscité par les urgentistes, il se révèle moins prometteur que ce que nous pouvions en attendre, car peu contributif dans la majorité des cas. Dans la première phase réalisée auprès du SAMU de NANCY, nous nous rendons compte qu'il leur semble nécessaire dans 38,33% des cas, est recherché dans 41,22% des cas, alors que seuls 18,4% des effectifs ont ressenti une difficulté d'analyse. Sa recherche n'est donc pas forcément conditionnée par le tracé en lui-même. Il serait présent dans 20,38% des cas où il a été recherché. Les délais d'obtention ne sont pas longs (2,7 minutes en moyenne lors de la première phase). A l'opposé, lors de la seconde phase, les chiffres sont plus contradictoires. En effet, le besoin de ce tracé s'est fait ressentir dans 46,6% des cas mais n'a été recherché uniquement dans 44,25%. Les difficultés ont été reconnues dans près de 24% des interventions. Les délais d'obtention étaient meilleurs : 1,7 minutes.

Cependant, nous pouvons nous interroger quant à la « logique » des urgentistes. En effet, cette recherche n'est pas complète la plupart du temps. En écartant les cas des patients n'ayant jamais eu d'électrocardiogramme, ou de prise en charge sur la voie publique, par exemple, il semble choquant que les médecins ne s'attachent pas plus à rechercher un compte-rendu oral par le biais du médecin régulateur. Les médecins concernés ne poussent pas les investigations dans 93,02%. Se posent alors plusieurs questions : est-ce pour ne pas surcharger l'activité du médecin régulateur ? Est-ce en raison de l'augmentation des délais de réponse (11,7 minutes en moyenne lors de la première phase) et par conséquent de prise en charge du patient ? Est-ce en raison de la non-joignabilité des spécialistes et des médecins traitants ? Ou tout simplement, est-ce parce que les médecins SMUR savent que cela ne changera rien à leur prise en charge ?

L'impact d'un tracé de référence (papier, écrit ou oral) est modéré. Dans plus de 46,15% des cas, cela ne modifie en rien la prise en charge versus 53% de changement quel qu'il soit (dont le diagnostic). On sait très bien que de ce dernier découlent la thérapeutique et l'orientation du patient.

Même s'il contribue dans une moindre mesure à ce que nous pouvions en attendre pour la poursuite de la prise en charge, il semble souhaitable d'organiser des campagnes de sensibilisation auprès des médecins généralistes et cardiologues, afin d'augmenter son taux de présence.

Il n'est pas recherché aussi fréquemment que ne le laissait supposer le prétest. La perte de temps occasionnée est négligeable. Plus de 52% de modification de la prise en charge suite à la découverte d'un tracé de référence ont été observés. La recherche d'un compte-rendu oral reste à promouvoir.

En ce qui concerne la télétransmission, les médecins n'en abusent pas, c'est un fait. Lors de la première phase, ils n'étaient que 9,2% à le faire et même 5% lors de la dernière phase. Les détracteurs de cet outil, nombreux au regard des résultats du prétest, ne peuvent donc plus utiliser l'argument de la perte d'autonomie et du parallèle avec le système anglo-saxon qui est basé sur l'absence de médecin sur les lieux mais la présence seule de paramédicaux.

Elle se fait toujours auprès du médecin régulateur qui, dans un second temps, a la possibilité de télétransmettre au spécialiste. Cette seconde étape a été nécessaire dans 45% des cas.

Il faut signaler l'imperfection de ce système avec 18% d'échec de télétransmission. Lorsque celle-ci a été possible, les médecins sont satisfaits à 80%. Il reste à noter deux éléments : la rapidité de réponse et sa pertinence vont bien évidemment être dépendantes du médecin régulateur (âge, cursus...).

La télétransmission est globalement peu utilisée et, parfois, se solde par des échecs entraînant une perte de temps.

Nous notons une amélioration de l'analyse des différents items composant l'ECG grâce à l'introduction de la grille d'aide à la lecture et l'interprétation. Si l'on considère, dans l'analyse libre, que ce qui n'est pas noté par les urgentistes est retenu comme exact (phase 1bis), on ne peut que constater une chute des kappas d'autant plus importante. Il n'y a pas pour autant de différence significative. Est-ce dû au non-repérage ou plutôt à l'absence de jugement des conséquences de la présence des anomalies ? Vu la moindre diminution des erreurs finales, nous pouvons nous demander si les urgentistes ne rencontrent pas un problème pour poser les conclusions, une fois tous les éléments analysés et détectés.

Si nous nous penchons sur le thème des SCA, le seul ayant pu faire l'objet d'une comparaison hospitalière précise (pour les autres, les effectifs étaient trop petits et les diagnostics trop nombreux), nous avons pu mettre en avant l'importance capitale de l'interrogatoire et de la clinique. Les résultats obtenus initialement montrent des paramètres statistiques quasiment identiques à ceux du cardiologue (à l'exception de la sensibilité qui est meilleure pour le spécialiste). Cependant, une fois l'examen clinique pris en considération, les sensibilités et valeurs prédictives négatives sont améliorées alors que la spécificité et la valeur prédictive négative chutent.

Ces chiffres ne sont pas très flatteurs pour les urgentistes, car ils ont le bénéfice de connaître les antécédents et d'avoir pu procéder à l'examen clinique.

Un interrogatoire et un examen clinique bien menés améliorent la pertinence de l'analyse ECG. Une grille plus simple que celle utilisée serait certainement plus appropriée en préhospitalier.

Cependant, notre grille peut être jugée comme étant trop exhaustive et cela pourrait expliquer, à la fois, l'augmentation du temps de recueil (quasiment double par rapport à la première phase), mais aussi, l'absence de remplissage complet des dossiers. Une grille simplifiée pourrait être la solution. Le fait qu'elle tienne sur une seule page leur permettrait d'avoir une vision globale des anomalies détectées sur le tracé.

Le « concept » FARSI (fréquence, axe, rythme, surcharge et ischémie) pourrait être modifié aux profits de celui FARCI (fréquence, axe, rythme, conduction et ischémie). Le tableau qui pourrait être intégré au cahier d'intervention SMUR est le suivant :

Tableau 32 : Exemple de grille d'aide à la lecture

Fc	bradycardie	
	Fc normale	
	tachycardie	
Axe	Normal	
	Gauche	
	Droit	
Rythme	Sinusal	
	non sinusal	
	Régulier	
	Irrégulier	
Conduction	PR court	
	PR normal	
	PR long	
	BAV 1	
	BAV 2	
	BAV 3	
	BSA	
	BBG complet/incomplet	
	BBD complet/incomplet	
	HBAG	
Ischémie	ST isoélectrique	
	ST sous décalé significatif/ non significatif	
	ST sus décalé significatif/ non significatif/rigide	
	T normale	
	T ample et symétrique	
	T négative	

L'analyse spécialisée ne peut pas être jugée comme telle et doit être considérée comme partiellement biaisée, en l'absence d'éléments tels que les antécédents, l'histoire de la

maladie et surtout l'examen clinique. Pourtant, les paramètres statistiques sont identiques voire meilleurs pour le cardiologue (sensibilité).

b) Etude

(1) Points positifs

Il s'agit de la première étude prospective, évaluant l'analyse ECG des urgentistes lors de leur activité SMUR. Les seules études retrouvées dans la littérature sont soit rétrospectives, soit réalisées dans les services d'urgences.

La relecture des tracés a été effectuée par Monsieur le Professeur DE CHILLOU, rythmologue au CHU de NANCY. Cette analyse spécialisée a été faite par une seule personne, donc il n'y a pas de biais car l'interprétation a été faite à chaque fois sur le même mode d'analyse. Le cardiologue n'était pas influencé car il ne connaissait que le motif d'intervention et la conclusion clinique du médecin SMUR. Nous avons donc souhaité retrouver les diagnostics hospitaliers pour déterminer la pertinence de l'analyse spécialisée basée uniquement sur le tracé.

Nous sommes maintenant à même de voir quels sont les domaines qui font défaut aux urgentistes concernant leur analyse. Nous allons donc pouvoir proposer des formations régulières afin d'y pallier.

(2) Points négatifs

Les biais sont tout de même nombreux et non négligeables :

- la taille de l'échantillon. Nous avions cependant estimé avec l'épidémiologiste qu'une base de quatre réponses par médecin nous apporterait suffisamment d'éléments, dans des délais de recueil jugés comme acceptables. Nous avons donc eu deux fois 120 réponses,
- la qualité de remplissage des questionnaires,
- l'hétérogénéité de la population médicale. Elle est due au fait que :
    - tous les médecins concernés par cette étude n'ont pas souhaité y participer,

- l'activité n'est pas continue et régulière. Nous avons pu constater que le nombre d'interventions était plus conséquent que le nombre de réponses obtenues,

- la population de patients. Elle ne comprend aucun enfant. Il faut se poser plusieurs questions : les enfants ne bénéficient-ils jamais d'ECG ? Les médecins les ont-ils exclus d'eux-mêmes alors que cela n'était pas prévu ?
- le temps de recueil différent pour les deux phases. Celles-ci comportaient le même nombre de questionnaires et pourtant nous avons noté un recueil deux fois plus long (deux mois versus quatre mois). Ceci peut être attribué au fait que le questionnaire de la deuxième phase était plus long et plus pénible,
- l'analyse spécialisée réalisée par une seule personne. Certaines études préconisent plusieurs relectures. De plus, le cardiologue ne bénéficiait pas de tous les éléments (interrogatoire et examen clinique) alors que tout examen complémentaire doit être interprété en fonction de ces mêmes éléments,
- la recherche des dossiers hospitaliers a été très complexe du fait de l'anonymat initial de nos dossiers. En fonction des dates et des heures inscrites sur le tracé et des données épidémiologiques du patient et du médecin, nous n'avons pu récupérer que 217 destinations à partir des fiches de régulation. Enfin, il a été difficile d'obtenir les diagnostics hospitaliers pour certaines destinations. Au total, ce ne sont que 166 dossiers (soit 69,1%) qui ont pu faire l'objet de la comparaison à trois niveaux (urgentiste-cardiologue-hospitalier),
- la grille d'aide à la lecture, bien évidemment imparfaite mais pouvant servir de base. Il est certain que l'on ne demande pas aux urgentistes, tout comme aux médecins généralistes, d'être capables de faire une analyse aussi fine que celle que pourrait faire un cardiologue.

B. Conséquences et propositions

1. Formation

SALERNO a effectué une revue de la littérature en 2003. La conclusion était qu'il n'existe pas d'article ou de recommandation pour interpréter correctement les tracés électrocardiographiques. (42)

a) Formation initiale

Le sujet a déjà été abordé précédemment mais aucune solution ne peut être trouvée dans l'état actuel des choses. Le DESC, comme la CMU, n'apporte qu'une aide minime alors que près de 70% des interventions réalisées en SMUR comprennent la réalisation d'un tracé. Il faudrait prévoir une refonte de la maquette. En effet, nous n'en sommes qu'au début de la mise en place du DESC de médecine d'urgence.

Dans les autres pays, le problème semble être le même :

- aux Etats-Unis, chaque université est libre d'organiser cet enseignement à sa façon. Cela oscille entre moins de 3h et plus de 8h par an. L'étude de BERGER en 2005 met en avant que leur formation est jugée insatisfaisante et propose de rechercher une méthode plus adaptée. Cela peut sembler dérisoire mais en France, pendant les cours de CMU, seules 3h sont proposées et cela pour une formation sur deux ans (43),
- en Belgique, certaines facultés comme celle de LOUVAIN proposent dans leur formation de master de médecine (cela correspondrait à notre externat mais durerait 4 ans) un certificat intitulé : « Interprétation de l'électrocardiogramme ». Il comprend 45h de cours et d'exercices, et n'est validé que pour les étudiants et médecins ayant obtenu la note minimale de 14/20.

De nombreuses études se sont penchées sur ce problème de pertinence de l'analyse ECG par les médecins.

L'American College of Cardiology et l'American Heart Association ont publié des recommandations sur l'acquisition des compétences nécessaires à la bonne interprétation des tracés ECG. Ils préconisaient de lire au moins 500 ECG en étant supervisés puis pour maintenir leur niveau, 100 tracés par an. Ces chiffres étaient d'ailleurs les mêmes qu'il s'agisse d'un médecin généraliste, urgentiste ou encore cardiologue. Il est bien évident que l'on ne demande pas la même « finesse » d'analyse selon la spécialité. Le médecin urgentiste et a fortiori en SMUR, doit détecter, comme son nom l'indique, l'urgence.

En 2002, ces chiffres ont été contestés par MICHELSON et BRADY car ils avaient été déterminés de façon arbitraire. De plus, pour ces mêmes auteurs, il faudrait que l'évaluation se fasse dans les mêmes conditions que celles rencontrées par le médecin urgentiste. C'est ce qui a été réalisé dans notre étude. (44)

Peu d'études ont évalué la pertinence de l'analyse effectuée. Certaines de ces évaluations ont été proposées aux Etats-Unis mais aucune n'est obligatoire. (45)

En France, il n'existe aucun examen spécifique concernant la lecture de tracés ECG.

Il existe cependant un code, le code du MINNESOTA, élaboré par BLACKBURN et ROSE en 1969. Il est censé permettre une analyse plus complète que celle décrite dans les différents ouvrages dédiés à ce thème. Il est découpé selon les différents paramètres composant un tracé. Ils sont au nombre de neuf et sont : les ondes Q et QS, la déviation axiale QRS, l'onde R de grande amplitude, l'abaissement de ST et de sa jonction J-ST, l'onde T, l'anomalie de la conduction atrioventriculaire, l'anomalie de la conduction ventriculaire, les arythmies et divers. (46)

Ce que nous pouvons en dire, est que c'est un outil qui est certes utile mais imparfait car rébarbatif à l'emploi. Peut être qu'une utilisation plus fréquente permet de gagner du temps.

A l'heure actuelle, elle reste la seule référence, malgré les imperfections que nous pouvons noter.

b) Formation continue

Les médecins estiment nécessaire d'effectuer des ateliers de lecture ECG. Cependant, elle n'est pas proposée ni organisée dans les différents services qui ont été interrogés.

L'idéal voudrait que les médecins :

- bénéficient de séances portant sur les éléments remarquables de l'analyse ECG, en s'attardant sur les thèmes qui se sont révélés comme problématiques (ressenti lors de la première phase, ou véritable lors de la seconde phase) : troubles de la repolarisation et de la conduction,
- créent une base de données avec des ECG rencontrés en SMUR (avec toutes les particularités qui en découlent : parasitage important, lignes isoélectriques difficilement obtenues...) et prévoir des séances où ils seraient analysés à nouveau en présence et/ou avec l'aide d'un cardiologue. Vu l'importance des effectifs de médecins urgentistes, nous ne pouvons raisonnablement pas demander et programmer des séances trop fréquentes. Le rythme d'une séance par trimestre peut sembler judicieux, afin de travailler par petits groupes.

L'étude de WHITE n'a pas montré de diminution du nombre d'erreurs de façon globale mais celle qui a été observée s'est portée sur les erreurs graves, après un séminaire de formation et utilisation d'un guide de lecture. (47)

c) Autoformation

Les urgentistes peuvent bien évidemment, s'ils le souhaitent, procéder à de l'autoformation. Celle-ci peut être réalisée sur Internet ou dans des livres. Ces derniers sont moins intéressants car plus rébarbatifs, sauf s'ils sont présentés de façon ludique par le biais d'études de cas, comme l'ouvrage d'AT DALTON. (48) A l'inverse, plusieurs sites proposent des tracés régulièrement :

- le site http://www.ednes.com met en ligne de nombreux tracés pathologiques ainsi que les rappels de base, (15)
- le site de la SFMU http://www.sfmu.org/fr/formation/ecg , sûrement le plus adapté car le médecin est pour ainsi dire mis en situation avec la présence d'une histoire clinique pour chaque tracé. (49)

Cela implique malheureusement la volonté du médecin à s'autoformer. Certains médecins pensent à tort être performants alors qu'une relecture par le cardiologue ou des exercices réguliers révèleraient les lacunes existantes.

d) Formation des paramédicaux

Il est apparu assez clairement que de nombreux tracés étaient moins bien interprétables en raison de la malposition des électrodes et des fils. Dans le cas de la ville de Nancy, lors de l'activité SMUR, ils sont réalisés par l'IDE, le CCA, l'externe, ou encore l'interne. Le médecin senior ne participe pas à cette étape de l'intervention. Cependant, nous n'avons pas pu évaluer si les médecins ont remarqué ces erreurs et s'ils en ont tenu compte pour leur interprétation.

Il semble tout de même nécessaire d'évaluer sur mannequin les connaissances des paramédicaux et des étudiants en stage puis de, non pas proposer, mais imposer des formations régulières avec examens plus ou moins qualifiants à leurs issues.

2. Analyse

Il faut rappeler que tout tracé doit être interprété en fonction d'un contexte clinique.

Une grille d'étude a été proposée aux médecins lors de la deuxième phase et les résultats ont mis en évidence : une nette diminution des discordances (avec une augmentation des kappas). Ces résultats sont corroborés par l'étude de WHITE qui a montré en 1995, que le fait d'avoir suivi un séminaire et de s'aider d'un guide d'interprétation de l'ECG permet d'obtenir de meilleurs résultats, à savoir que les erreurs graves sont celles qui ont le plus régressé. (47) En 2004, PINES est arrivé aux mêmes conclusions. (50)

Il existe différents algorithmes qui ont déjà été mis en place :

- l'étude de RICHMOND concernant les tachycardies supraventriculaires, (5)
- l'étude d'HERBERT en rapport avec les tachycardies ventriculaires, (51)
- l'étude O'ROURKE concernant les tachycardies à complexes larges, (52)
- l'étude XUE pour les SCA. (53)

Cependant, il faut noter qu'ils ne sont pas tous applicables aisément, d'autant plus en préhospitalier. De plus, notre grille permet une analyse complète, ne négligeant aucun élément. Enfin, elle permettrait de « rééduquer » les médecins et leur faire réadopter l'analyse systématique, qui est la méthode qui leur a été apprise pendant leur cursus.

Les autres études réalisées n'ont pu mettre en évidence que seuls l'intérêt pour la cardiologie et l'importance de l'entraînement pouvaient permettre d'améliorer les analyses des tracés (étude BERGER 2005). (43)

VI. Conclusion

La Médecine n'est pas une science exacte et stéréotypée. Il n'est donc pas toujours aisé d'affirmer un diagnostic. Les services hospitaliers disposent d'une batterie d'examens que les urgentistes n'ont pas quand ils sont sur les lieux d'une intervention.

L'interrogatoire est une étape essentielle en médecine d'urgence, d'aucuns prétendent même qu'un interrogatoire bien mené associé à un bon examen clinique permet de poser un diagnostic dans 70% à 80% des cas sans avoir recours à des examens paracliniques sophistiqués.

L'ECG apparaît comme l'examen paraclinique de prédilection de l'urgentiste en raison d'une part, du nombre croissant d'interventions pour des motifs cardiovasculaires, et d'autre part, en raison de sa facilité de réalisation et de sa pertinence. Le rapport coût/bénéfice, sa facilité d'obtention et de réalisation le placent en haut de la liste.

De sa bonne utilisation et bonne interprétation vont découler des conséquences diagnostiques, thérapeutiques et d'orientation. Cette différence de prise en charge peut influer sur le pronostic vital du patient.

Cette dernière peut être perfectionnée par le biais de formations médicales. Nos études nous ont permis de prouver que les urgentistes n'étaient globalement pas sûrs de leur analyse et qu'ils souhaitaient avoir des formations régulières, réalisées conjointement avec les cardiologues.

Il faudrait également promouvoir la formation des paramédicaux. Celle-ci aura pour but de les sensibiliser sur l'importance de la bonne position des électrodes. Les urgentistes devront être incités à vérifier cette dernière ainsi que l'interprétabilité du tracé.

L'essentiel de notre travail s'est basé sur la pertinence et l'effet que pourrait avoir l'introduction d'une grille d'aide ou de guide à la lecture. Nous avons mis en avant une amélioration de l'analyse des éléments remarquables. Cependant, il existe toujours autant d'erreurs de conclusion. L'analyse systématique n'est donc pas forcément justifiée dans le contexte préhospitalier. Des formations spécialisées, par groupes restreints, (au rythme d'une fois par an, par exemple) permettraient de pallier à ce problème. Cette grille devrait être intégrée dans le cahier d'intervention SMUR et ne comprendre que les éléments de l'analyse ECG qui sont pertinents dans le cadre de l'urgence et donc tenir sur une seule page (pour qu'elle soit correctement remplie et non laissée à l'abandon), permettant une vision globale (si seules les anomalies sont notées) et ainsi de mieux conclure.

Enfin, la recherche d'un tracé de référence est un des chevaux de bataille des urgentistes et plus particulièrement du SAMU de NANCY. L'ECG de référence, fortement plébiscité par les urgentistes lorrains, est plutôt décevant car il n'apporte, dans notre étude, que peu de modifications de prise en charge. Il faut dès lors se poser les questions suivantes : A-t-il été recherché de façon systématique, même quand le diagnostic était certain (et par conséquent aucun bénéfice à en attendre)? Dans quels contextes ont-ils été réalisés ? Sa présence au sein de la CUGN est plus importante que ne laissait le supposer le prétest lorrain. Est-ce dû à la présence de la structure SOS MEDECINS ? Est-ce que le SAMU de NANCY a plus promulgué, que les autres villes, cet outil auprès des médecins généralistes et cardiologues ? Pourquoi la recherche d'un compte-rendu oral en l'absence d'ECG de référence n'est-elle pas plus fréquente ? Cette étape a été très souvent négligée par les urgentistes de notre échantillon. Malgré le biais qui découle de cette « aide » supplémentaire, elle permettrait d'infirmer ou non les diagnostics suspectés. Le support est différent, mais en sensibilisant, au moins les cardiologues hospitaliers et libéraux, voire les médecins généralistes, cela donnerait une dimension différente à l'analyse des tracés en permettant de faire, de façon plus régulière, une comparaison.

Ces deux derniers éléments ne sont pas primordiaux en cas d'absence de doute concernant le diagnostic (SCA ST + par exemple).

Ce travail de thèse pourrait se poursuivre selon deux pistes : évaluer l'impact de la grille et celui des formations. Cela a déjà été réalisé dans d'autres études, mais il serait intéressant de voir l'évolution dans une même ville, avec le même échantillon de médecins.

VII. Bibliographie

1. http://smur.sgl.free.fr/Nous/histoire.html

2. www.sante.gouv.fr/htm/actu/34_980603d.htm

3. CHAUVIN M., LEENHARDT A.
   Electrocardiogramme : indications et interprétation.
   Polycopié National de Cardiologie.-16p.

4. DENIS B., MACHECOURT J., VANZETTO G., et al.
   Sémiologie et Pathologies Cardiovasculaires.
   Grenoble : CHU de Grenoble, 1999.- 426p.

5. RICHMOND HC., TAYLOR L., MONROE MH., et al.
   A new algorithm for the initial evaluation and management of supraventricular tachycardia.
   Am J Emerg Med., 2006Jul, 24(4) : 402-6.

6. BOGUN F., AHN D., KALAHASTY G., et al.
   Misdiagnosis of atrial fibrillation and its clinical consequences.
   Am J Med., 2004 Nov 1; 117(9) : 636-42.

7. SEKIGUCHI K., KANDA T., OSADA M., al.
   Comparative accuracy of automated computer analysis versus physicians in training in the interpretation of electrocardiograms.
   J Med., 1999; 30(1-2) : 75-81.

8. TSAI TL., FRIDSMA DB., Gatti G.
   Computer decision support as a source of interpretation error: the case of electrocardiograms.
   J Am Med Inform Assoc., 2003SepOct; 10(5) : 478-83.

9. TING HH., KRUMHOLZ HM., BRADLEY EH., et al.
Implementation and integration of prehospital ECGs into systems of care for acute coronary syndrome : a scientific statement from the American Heart Association Interdisciplinary Council of Quality of Care and Outcomes Research, Emergency Cardiovascular Care Committee, Council on Cardiovascular Nursing, and Council on Clinical Cardiology.
Circulation., 2008 Sep(2); 118(10) : 1066-1079.

10. LEVEAU P., COREGE D.
Evaluation de la pertinence diagnostique en réanimation préhospitalière.
JEUR., 1996; 9 : 54-61.

11. DUBIN D.
Lecture accélérée de l'ECG. Version française, 4ème édition, 3ème tirage.
Paris : Maloine, 2007.- 370p.

12. AEHLERT B.
L'ECG rendu facile. Version française, 2ème édition.
Paris : Maloine, 2003.- 175p.

13. HOUGHTON AR., GRAY D.
Maîtriser l'ECG. De la théorie à la clinique, 2ème édition.
Paris : Masson, 2000.- 274p.

14. SASSARD T., DELAHAYE F.
Lecture et interprétation de l'électrocardiogramme.
Rueil Malmaison : Pradel, 2007.- 165p.

15. www.ednes.com/ecg

16. http://foulon.chez-alice.fr

17. PARMENTIER C.

Electrocardiogramme : définitions, rappels illustrés, urgences, tracés interprétés, application pour le réseau informatique du CHU de GRENOBLE.- 35f.

Th. D : Médecine : Grenoble1 : 2002 ; 5052.

18. ADNET F., LAPOSTOLE F., PETROVIC T.

ECG en urgence : cas clinique, analyse ECG, stratégie thérapeutique.

Rueil Malmaison : Arnette, 2007,- 287p.

19. MASOUDI FA., MAGID DJ., VINSON DR., et al.

Implications of the failure to identify high-risk electrocardiogram findings for the quality of care of patients with acute myocardial infarction : results of the Emergency Department Quality in Myocardial Infarction.

Circulation., 2006Oct10; 114(15) : 1565-71.

20. CHAN WK., LEUNG KF., LEE YF., et al.

Undiagnosed acute myocardial infarction in the accident and emergency department : reasons and implications.

Eur J Emerg Med., 1998Jun; 5(2) : 219-24.

21. The European Myocardial Infarction Project Group (EMIP).

Prehospital thrombolytic therapy in patients with suspected acute myocardial infarction.

N Engl J Med., 1993; 329 : 383-389.

22. BRADY WJ., PERRON AD., CHAN T.

Electrocardiographic ST-segment elevation : correct identification of acute myocardial infarction (AMI) and non-AMI syndromes by emergency physicians.

Acad Emerg Med., 2001Apr; 8(4) : 349-60.

23. SACHER F. et coll.

Mort subite associée au syndrome de repolarisation précoce. Etude multicentrique. P390.XVIIIèmes Journées Européennes de la Société Française de Cardiologie 18 Janvier 2008, Paris, France.

24. HAISSAGUERRE M., DERVAL N., SACHER F., et al.
Sudden cardiac arrest associated with early repolarization.
New Engl J Med., 2008May8; 358(19) : 2016-23.

25. FERRIERE E.
L'interprétation des électrocardiogrammes par les urgentistes : état des lieux dans le service des urgences de Roanne.- 69f.
Th. D : Méd. : Lyon 1, Laennec : 2007; 53.

26. BOUIDA W., DRIDI Z., NOUIRA S., et al.
Evaluation of electrocardiogram's interpretation in the emergency department.
Tunis Med., 2004Apr; 82(4) : 358-62.

27. MORRISON WG., SWANN IJ.
Electrocardiograph interpretation by junior doctors.
Arch Emerg Med., 1990Jun; 7(2) : 108-10.

28. SNOEY ER., HOUSSET B., GUYON P., et al.
Analysis of emergency department interpretation of electrocardiograms.
J Accid Emerg Med., 1994Sep; 11 (3) : 149-53.

29. WESTDROP EJ., GRATTON MC., WATSON WA.
Emergency department interpretation of electrocardiograms.
Ann Emerg Med., 1992May; 21(5) : 541-4.

30. McCALLION WA., TEMPLETON PA., McKINNEY LA., et al.
Missed myocardial ischaemia in the accident and emergency department : ECG a need for audit?
Arch Emerg Med., 1991Jun; 8(2) : 102-7.

31. JAYES RL. Jr, LARSEN GC., BESHANSKY JR., et al.
Physician electrocardiogram reading in the emergency department--accuracy and effect on triage decisions: findings from a multicenter study.
J Gen Intern Med., 1992Jul-Aug; 7(4) : 387-392.

32. KUHN M., MORGAN MT., HOFFMAN JR.
Quality assurance in emergency department : evaluation of the ECG review process.
Ann Emerg Med., 1992Jan; 21(1) : 10-15.

33. TODD KH., HOFFMAN JR., MORGAN MT.
Effect of cardiologist ECG review on emergency department practice.
Ann Emerg Med., 1996Jan; 27(1) : 16-21.

34. BELHAMMOU A.
Diagnostic pré-hospitalier versus diagnostic hospitalier. A propos de 475 interventions primaires réalisées par le SMUR de Rennes.-79f.
Th. D : Méd. : Rennes1 : 2002; 35.

35. BRADLEY EH., HERRIN J., WANG Y., et al.
Strategies for reducing the door-to-ballon time in acute myocardial infarction.
N Engl J Med., 2006; 355 : 2308-20.

36. ANTMAN EM., ANBE DT., ARMSTRONG PW., et al.
ACC/AHA guidelines for management of patients with ST-elevation myocardial infarction – executive summary : A report of the American College of cardiology / American Heart Association task force on practice guidelines (Writing committee to revise the 1999 guidelines for the management of patients with acute myocardial infarction).
Circulation., 2004; 110 : 588-636.

37. CHANUT C., BOYER L., ROBITAIL S., et al.
Retrospective survey of the management of patients treated for acute myocardial infarction in Provence-Alpes-Côte d'Azur.
Ann Cardiol Angeiol(Paris)., 2005Mar; 54(2) : 60-7.

38. LE MAY M., DIONNE R., MALONEY J., et al.
Diagnostic performance and potential clinical impact of advanced care paramedic interpretation of ST-segment elevation myocardial infarction in the field.
CJEM., 2006; 8(6) : 401-7.

39. SCHOLZ KH., HILGERS R., AHLERSMANN D., et al.
Contact-to balloon time and door-to-balloon time after initiation of a formalized data feedback in patients with acute ST-elevation myocardial infarction.
Am J Cardiol., 2008; 101 : 46-52.

40. SEJERSTEN M., SILLESEN M., HANSEN PR., et al.
Effect on treatment delay of prehospital teletransmission of 12-lead electrocardiogram to a cardiologist for immediate triage and direct referral of patienst with ST-segment elevation acute myocardial infarction to primary percutaneous coronary intervention.
Am J Cardiol., 2008Apr1; 101(7) : 941-6.

41. DE CHAMPLAIN F., SEGAL E., CARDIN S., et al.
Montreal Urban Prehospital Electrocardiogram Trial.
Med Urgence., 2003; 20 : 37.

42. SALERNO SM., ALGUIRE PC., WAXMAN HS.
Competency in interpretation of 12-lead electrocardiograms : a summary and appraisal of published evidence.
Ann Intern Med., 2003May6; 138(9) : 751-60.

43. BERGER JS., EISEN L., NOZAD V., et al.
Competency in electrocardiogram interpretation among internal medicine and emergency medicine residents.
Am J Med., 2005Aug; 118(8) : 873-80.

44. MICHELSON EA., BRADY WJ.
Emergency physician interpretation of the electrocardiogram.
Acad Emerg Med., 2002Apr; 9(4) : 317-319.

45. GINDE AA., CHAR DM.
Emergency medicine residency training in electrocardiogram interpretation.
Acad Emerg Med., 2003Jul; 10(7) : 738-42.

46. RICHARD A.
Analyse de 111 électrocardiogrammes basée sur le code du Minnesota dans un but didactique d'entraînement des étudiants en médecine à la lecture de l'ECG .– 252f.
Th. D : Méd. :Lyon 1, 1999 ; 100.

47. WHITE T., WOODMANSEY P., FERGUSON DG., et al.
Improving the interpretation of electrocardiographs in an accident and emergency department.
Postgrad Med J., 1995Mar; 71(833) : 132-5.

48. DALTON AT., WALKER RA.
Urgences préhospitalières. Une approche par études de cas.
Paris : Elsevier, 2006,- 507p.

49. www.sfmu.org/fr/formation/ecg

50. PINES JM., PERINA DG., BRADY WJ.
Electrocardiogram interpretation training and competency assessment in emergency medicine residency programs.
Acad Emerg Med., 2004Sep; 11(9) : 982-4.

51. HERBERT ME., VOTEY SR., MORGAN MT., et al.
Failure to agree on the electrocardiographic diagnosis of ventricular tachycardia.
Ann Emerg Med., 1996Jan; 27(1) : 35-8.

52. O'ROURKE SF., SAUVAGE A., EVANS PA.
Paroxysmal supraventricular tachycardia : improving diagnosis and management within the accident and emergency department.
Emerg Med J., 2004Jul; 21(4) : 495-7.

53. XUE J., AUFDERHEIDE T., SCOTT WRIGHT R., et al.
Added value of new acute coronary syndrome computer algorithm for interpretation of prehospital electrocardiograms.
J Electrocardiol., 2004; 37 : 233-9.

VIII. Annexes

1. Annexe 1 : questionnaire du prétest étendu à toute la Lorraine

N° d'identification : /_/_/_/_/_/

Pertinence de l'analyse ECG par les médecins SMUR

I. Cursus d'urgentiste

- Grade : Assistant ☐ - PH ☐ depuis : /_/_/ ans
- Age : /_/_/ ans
- Sexe : M ☐ F ☐

A. Nombre de stages d'urgence réalisés pendant le résidanat ou en post-résidanat :

o 0 ☐ o 1 ☐ o 2 ☐ o 3 ☐ o 4 ☐

B. Avez-vous effectué un stage en cardiologie lors de votre résidanat ?

(si non, passer directement à la question D) oui ☐ non ☐

C. Selon vous, ce stage vous a t-il donné une compétence supplémentaire pour l'analyse des tracés ECG dans votre pratique actuelle ? oui ☐ non ☐

D. Pensez-vous que votre formation d'urgentiste est adaptée à une analyse pertinente et fiable des tracés ? oui ☐ non ☐

II. L'ECG et vous

A.Rencontrez-vous des difficultés dans l'analyse de tracés électrocardiographiques ?

- jamais ☐ - souvent ☐
- parfois ☐ - toujours ☐

B. Comment qualifieriez –vous votre lecture ECG ?

- facile ☐ - laborieuse ☐
- hésitante ☐

C. Comment qualifieriez-vous votre interprétation d'une manière générale ?

- très sûre ☐
- sûre ☐
- peu sûre ☐
- pas sûre ☐

D. Quels sont les troubles ECG qui vous posent le plus souvent des difficultés à l'interprétation?

- troubles de la repolarisation ☐
- troubles de la conduction ☐
- troubles du rythme
  - o supra-ventriculaires ☐
  - o ventriculaires ☐
- aucun ☐

E. Quelles sont les situations qui, pour vous, génèrent une augmentation des difficultés d'analyse?

- un interrogatoire non fiable ☐
- une détresse vitale ☐
- le contexte pré-hospitalier ☐

III. Type d'analyse réalisée

A. Type d'analyse réalisée habituellement

Il semble exister deux façons de procéder :

- *analyse « empirique », basée sur l'expérience de la reconnaissance des anomalies les plus évidentes (qui sauteraient aux yeux) (recherche orientée vers les anomalies les plus évidentes, ou qui peuvent avoir lien direct avec la clinique, les plus pertinentes)*
- *analyse « systématique » fondée sur l'exhaustivité (revue par étapes, standardisée de tous les paramètres constituant le tracé, en respectant de manière « systématique » un ordre préétabli quel que soit le contexte clinique ou la pathologie)*

En toute honnêteté, parmi les deux méthodes, laquelle utilisez-vous le plus fréquemment ?

- analyse « empirique » ☐
- analyse « systématique » ☐

B. Pensez-vous qu'une analyse systématique a un intérêt dans le cadre de l'urgence en pré-hospitalier ? oui ☐ non ☐

si oui, pourquoi ?

si non, pourquoi ?

IV. En pratique

A. Quelles sont les situations cliniques qui vous amènent à réaliser SYSTEMATIQUEMENT un ECG ?

- malaise ☐
- douleur thoracique ☐
- détresse respiratoire ☐
- détresse neurologique ☐
- palpitations ☐
- douleur abdominale ☐
- traumatisé grave ☐
- intoxication médicamenteuse ☐
- détresse cardio-circulatoire ☐
- autres : ☐

si oui, lesquelles ?

B. La télétransmission

1. Pouvez-vous télétransmettre votre ECG? (si non passez directement à la question C)

o au centre 15

oui ☐ non ☐

o au cardiologue

oui ☐ non ☐

o les deux

oui ☐ non ☐

2. Existe-t-il dans votre service un ou des protocoles qui précisent les indications de télétransmission des ECG réalisés?

oui ☐ non ☐

Si oui, lesquels ?

3. Dans quels cas transmettez-vous le tracé réalisé :

- selon les protocoles uniquement ☐
- systématiquement ☐
- pour tout SCA ST + ☐
- pour tout SCA non ST + ☐
- pour tout trouble du rythme ☐
- pour tout trouble de la conduction ☐
- uniquement en cas de difficultés d'interprétation ☐

4. **A qui télétransmettez-vous l'ECG :**

- au cardiologue ☐ - au centre 15 ☐ - au deux ☐

C. L'électrocardiogramme de référence

1. **Selon vous, quelle est la proportion de patients disposant d'un ECG de référence (en %) ?** /_/_/

2. **Lors d'une intervention, recherchez-vous sur place un tracé de référence ?**

- jamais ☐
- systématiquement ☐
- dans certaines situations uniquement
  lesquelles ?
  - difficultés d'interprétation ☐
  - troubles non significatifs ☐
  - troubles empêchant une analyse fiable : BBG, ATCD de coronaropathie, PM... ☐
  - autres : ☐
    précisez :

3. **En l'absence de tracé sur les lieux, essayez-vous quand même d'obtenir un compte-rendu oral d'un tracé de référence par le biais du médecin régulateur (médecins qui connaissent le patient : cardiologue ou généraliste) ?**
   oui ☐ non ☐

Si non, pourquoi ?

- perte de temps ☐
- support différent donc analyse biaisée en fonction de l'interlocuteur ☐
- autres ☐
  lesquelles ?

D. La règle ECG

1. **Possédez-vous une règle ECG ? (si non passez directement à la question E)**

oui ☐ non ☐

2. **A quelle fréquence l'utilisez-vous ?**

- o jamais ☐
- o parfois ☐
- o souvent ☐
- o toujours ☐

3. **Dans quels cas l'utilisez- vous ?**

- *systématiquement* ☐
- « impression », à la vue globale du tracé : ex : QT long, PR, QRS élargis... ☐
- pour se « remémorer » les valeurs normales ☐
- en fonction des ATCD et du traitement (diurétiques hypokaliémants, anorexie...) ☐

4. **Quels éléments allez-vous rechercher grâce à la règle ?**

- Fc ☐
- analyse du rythme ☐
- QTc ☐
- recherche de troubles de la conduction (atrio-ou intraventriculaire) ☐
- vérification de l'absence de sus ou de sous décalage de segment (PR, ST) ☐

E. Démarche pratique

1. **Préférez vous être autonome concernant l'analyse du tracé (pas de télétransmission même si elle est possible) ?** oui ☐ non ☐

si non, pourquoi ?

2. **A qui souhaiteriez-vous télétransmettre ?**

- au centre 15 uniquement ☐
- au cardiologue uniquement ☐
- les deux ☐

3. **Pensez vous que la télétransmission des tracés pré-hospitaliers peut améliorer votre prise en charge ?** oui ☐ non ☐

4. **Si non, pourquoi ?**

- perte de temps ☐
- perte d'autonomie ☐
- difficulté de réalisation (matériel) ☐
- autres ☐ lesquelles ?

5. Si oui, qu'en attendez-vous ?

- une aide diagnostique ☐
- une aide au choix entre les options thérapeutiques ☐
- une aide à l'orientation ☐
- une prise de décision collégiale (pour les 3 items précédents) ☐

6. Qu'attendez-vous de l'ECG de référence ?

- une aide diagnostique ☐
- une aide au choix entre les options thérapeutiques ☐
- une aide à l'orientation ☐
- une autonomisation ☐

7. Selon vous, qu'est ce qui vous serait le plus utile lors d'une intervention ? (autonomie ou aide ?)

- un tracé de référence sur les lieux ☐
- la possibilité de télétransmettre ☐

V. Formation continue sur la lecture des ECG

A. Pensez-vous qu'elle soit nécessaire pour améliorer votre pratique quotidienne ?

oui ☐ non ☐

B. Cette formation devrait être réalisée par un :

- urgentiste ☐ - rythmologue ☐ - les deux ☐

C. A quelle fréquence ?

- 1/an ☐ - 3/an ☐
- 2/an ☐ - plus de 3/an ☐

VI. Quels sont, selon vous, les signes d'alerte ECG faisant suspecter un risque de mort subite ?

- BBD complet ☐
- BBG complet ☐
- sus-décalage du segment ST de V1 à V3 englobant l'onde T ☐
- BBD avec sus-décalage du segment ST de V1 à V3 ☐
- BBG avec sus-décalage du segment ST de V1 à V3 ☐
- empatement de la partie initiale d'un complexe QRS > 0,12s avec PR < 0,12 s ☐
- phénomène R/T ☐
- QTc > 440 ms ☐

2. Annexe 2 : questionnaire urgentiste, analyse libre

N° d'identification /_/_/_/

ECG EN SMUR

1

I. Prise en charge par le SMUR

A. Médecin

- Grade : PH ☐ Assistant ☐ Attaché ☐
- Age : /_/_/ ans
- Urgentiste depuis /_/_/ ans
- Sexe : M ☐ F ☐

B. Intervention

- Heure de prise en charge : /_/_/ heures
- Age : /_/_/ ans
- Sexe : M ☐ F ☐
- Motif d'intervention :

malaise	☐	douleur abdominale	☐
douleur thoracique	☐	traumatisé grave	☐
dyspnée	☐	intoxication médicamenteuse	☐
détresse neurologique.	☐	autres	☐
détresse cardio-circulatoire	☐	si oui, lequel ?	
palpitations	☐		

II. Electrocardiogramme

A. Démarche réalisée

- Concernant le tracé réalisé, avez-vous rencontré des difficultés concernant :
  - o l'interprétation ☐
  - o la décision ☐
  - o aucune ☐
- Avez-vous ressenti le besoin d'avoir un tracé antérieur, dit « de référence » ?

  oui ☐ non ☐
- Avez-vous pris du temps pour rechercher un tracé de référence sur les lieux ?

  oui ☐ non ☐
- A combien de temps estimez-vous la recherche du tracé référence ? /_/_/ minutes

- Y avait-il un ECG de référence ?

  oui ☐ non ☐

- Si non, avez-vous eu un compte-rendu oral par le cardiologue ou le médecin généraliste d'un tracé de référence (par l'intermédiaire du médecin régulateur) ?

  oui ☐ non ☐

- A combien estimez-vous le temps pour récupérer le CR oral ? /_/_/ minutes

- Si vous avez trouvé un tracé ou récupéré un CR, est-ce que cela a modifié votre :

  - o PEC diagnostique ☐
  - o orientation ☐
  - o PEC thérapeutique ☐
  - o n'a rien changé ☐

- Avez-vous eu besoin de télétransmettre votre tracé ? oui ☐ non ☐

  si oui, à qui ?

  - au médecin régulateur ☐
  - au cardiologue ☐
  - aux deux ☐

- La télétransmission a-t-elle répondu à vos attentes ?

  oui ☐ non ☐

- A combien estimez-vous le délai d'obtention de réponse ? /_/_/ minutes

B. Comment qualifieriez-vous votre analyse ?

- très sûre ☐
- sûre ☐
- peu sûre ☐
- pas sûre du tout ☐

C. Le tracé

1. **A votre avis, y a-t-il des signes ECG pouvant être interprétés comme des facteurs de risque de mort subite ?** oui ☐ non ☐

si oui, lesquels ?

2. **Y a-t-il des troubles de la dépolarisation ventriculaire ?** oui ☐

non ☐

si oui, lesquels ?

3. **Existe-t-il des troubles de la repolarisation ?** oui ☐ non ☐

si oui, lesquels ?

4. **Le tracé inscrit-il des anomalies compatibles avec un infarctus du myocarde ancien ou récent ?** oui ☐ non ☐

si oui,

- IDM ancien ☐
- IDM récent ☐

5. **Existe-t-il des signes du score de SGARBOSSA ?** oui ☐ non ☐

si oui, lesquels ?

6. **Quelle est votre interprétation du tracé réalisé ?**

7. **Quel est votre diagnostic ECG ?**

8. **Quel est votre diagnostic clinique ?**

3. Annexe 3 : questionnaire cardiologue, analyse libre

N° d'identification /_/_/_/

INTERPRETATION SPECIALISEE

I. Motif d'intervention :

II. Diagnostic clinique SMUR :

III. Interprétation

IV. Diagnostic ECG

4. Annexe 4 : questionnaire urgentiste avec grille

N° d'identification /_/_/_/ **ECG EN SMUR 2**

I. Prise en charge par le SMUR

A. Médecin

- Grade : PH ☐ Assistant ☐ Attaché ☐
- Age : /_/_/ ans
- Urgentiste depuis /_/_/ ans
- Sexe : M ☐ F ☐

B. Intervention

- Heure de prise en charge : /_/_/ heures
- Age : /_/_/ ans
- Sexe : M ☐ F ☐
- Motif d'intervention :

malaise	☐	douleur abdominale	☐
douleur thoracique	☐	traumatisé grave	☐
dyspnée	☐	intoxication médicamenteuse	☐
détresse neurologique.	☐	autres	☐
détresse cardio-circulatoire	☐	si oui, lequel ?	
palpitations	☐		

II. Electrocardiogramme

A. Démarche réalisée

- Concernant le tracé réalisé, avez-vous rencontré des difficultés concernant :
  - o l'interprétation ☐
  - o la décision ☐
  - o aucune ☐
- Avez-vous ressenti le besoin d'avoir un tracé antérieur, dit « de référence » ?
  oui ☐ non ☐
- Avez-vous pris du temps pour rechercher un tracé de référence sur les lieux ?
  oui ☐ non ☐
- A combien de temps estimez-vous la recherche du tracé référence sur les lieux ? /_/_/ minutes

- Y avait-il un ECG de référence sur les lieux? oui ☐ non ☐
- Si non, avez-vous eu un compte-rendu oral par le cardiologue ou le médecin généraliste d'un tracé de référence (par l'intermédiaire du médecin régulateur) ? oui ☐ non ☐
- A combien estimez-vous le temps pour récupérer le CR oral ? /_/_/ minutes
- Si vous avez trouvé un tracé ou récupéré un CR, est-ce que cela a modifié votre :
    - o PEC diagnostique ☐
    - o orientation ☐
    - o PEC thérapeutique ☐
    - o n'a rien changé ☐

- Avez-vous eu besoin de télétransmettre votre tracé ? oui ☐ non ☐
  si oui, à qui ?
    - au médecin régulateur ☐
    - au cardiologue ☐
    - aux deux ☐

- La télétransmission a-t-elle répondu à vos attentes ? oui ☐ non ☐
- A combien estimez-vous le délai d'obtention de réponse ? /_/_/ minutes

B. Comment qualifieriez-vous votre analyse ?

- très sûre ☐
- sûre ☐
- peu sûre ☐
- pas sûre du tout ☐

C. Le tracé

1. **A votre avis, y a-t-il des signes ECG pouvant être interprétés comme des facteurs de risque de mort subite ?** oui ☐ non ☐

si oui, lesquels ?

2. **Y a-t-il des troubles de la dépolarisation ventriculaire ?** oui ☐ non ☐

si oui, lesquels ?

3. **Existe-t-il des troubles de la repolarisation ?** oui ☐ non ☐

si oui, lesquels ?

4. **Le tracé inscrit-il des anomalies compatibles avec un infarctus du myocarde ancien ou récent ?** oui ☐ non ☐

si oui,

- IDM ancien ☐
- IDM récent ☐

5. **Existe-t-il des signes du score de SGARBOSSA ?** oui ☐ non ☐

si oui, lesquels ?

6. **Quelle est votre interprétation du tracé réalisé ?**

ECG		SMUR
Fc	‹ 50/min	☐
	50-90/min	☐
	› 90/ min	☐
Transition et rotation	V1-V2 (anti-horaire)	☐
	V3-V4 (normal)	☐
	V5-V6 (horaire)	☐
Rythme	Sinusal	☐
	Non sinusal	☐
	Régulier	☐
	Irrégulier	☐
P	Normal	☐
	HAG	☐
	HAD	☐
	HA mixte	☐
	HA non précisée	☐
PR	‹ 0,12 ms	☐
	0,12-0,2 ms	☐
	› 0,2 ms	☐
	BAV 1	☐
	BAV 2 Mobitz 1	☐
	BAV 2 Mobitz 2	☐
	BAV 3	☐
Q	‹ 25% R	☐
	› 25% R	☐
	dérivations	
R	Normal	☐
	Abrasion (anomalie de la progression de l'onde R)	☐
S1Q3	Absence	☐
	Présence	☐

Axe	Normal	□
	G	□
	D	□
QRS	‹ 0,10 ms	□
	› 0,10 ms	□
	BBD complet	□
	BBD incomplet	□
	BBG complet	□
	BBG incomplet	□
	HBAG	□
	HBPG	□
	BB non spécif	□
ES	ESA	□
	ESSV	□
	ESJ	□
	ESV	□
Sokoloff	SV1 + RV5 ‹ 35mm	□
	SV1 + RV5 › 35 mm	□
ST	Isoélectrique	□
	Sous-décalage	□
	Non significatif	□
	Significatif	□
	dérivations	
	Sus-décalage	□
	Non significatif	□
	Concave en haut	□
	Significatif	□
	Rigide	□
	Dérivations	
T	Asymétrique	□
	symétrique ample et pointue	□
	Dérivations	
	Négative	□
	Dérivations	
QT	Normal	□
	Long	□
PM		Oui □ Non □
Dissociation électromécanique		Oui □ Non □
Microvoltage		Oui □ Non □
Autres éléments		
FDR de mort subite	BBG complet	Oui □ Non □
	BBD complet	Oui □ Non □
	Sus-décalage de ST englobant l'onde T	Oui □ Non □

	BBG avec sus-décalage de ST de V1 à V3	Oui □	Non □
	BBD avec sus-décalage de ST de V1 à V3	Oui □	Non □
	Empatement partie initiale QRS › 0,12s avec PR ‹ 0,12s = WPW	Oui □	Non □
	Phénomène R/T	Oui □	Non □
	QTc › 440 ms	Oui □	Non □
Score de SGARBOSSA (critères en faveur d'un SCA en cas de BBG complet)	Sus-décalage de ST ›1mm avec QRS positif	Oui □	Non □
	Sous-décalage de ST ›1mm en V1, V2 ou V3	Oui □	Non □
	Sus-décalage de ST ›5mm avec QRS négatif	Oui □	Non □

7. **Quel est votre diagnostic ECG ?**

8. **Quel est votre diagnostic clinique ?**

5. Annexe 5 : questionnaire cardiologue avec grille

N° d'identification /_/_/_/ INTERPRETATION SPECIALISEE 2

I. Motif d'intervention :

II. Diagnostic clinique médecin SMUR :

III. Electrocardiogramme

1. **Quelle est votre interprétation du tracé réalisé ?**

Fc	‹ 50/min	☐
	50-90/min	☐
	› 90/ min	☐
Transition et rotation	V1-V2 (anti-horaire)	☐
	V3-V4 (normal)	☐
	V5-V6 (horaire)	☐
Rythme	Sinusal	☐
	Non sinusal	☐
	Régulier	☐
	Irrégulier	☐
P	Normal	☐
	HAG	☐
	HAD	☐
	HA mixte	☐
PR	‹ 0,12 ms	☐
	0,12-0,2 ms	☐
	› 0,2 ms	☐
	BAV 1	☐
	BAV 2 Mobitz 1	☐
	BAV 2 Mobitz 2	☐
	BAV 3	☐
Q	‹ 25% R	☐
	› 25% R	☐
	dérivations	
R	Normal	☐
	Abrasion	☐
S1Q3	Absence	☐
	Présence	☐
Axe	Normal	☐
	G	☐
	D	☐

QRS	‹ 0,10 ms	□
	› 0,10 ms	□
	BBD complet	□
	BBD incomplet	□
	BBG complet	□
	BBG incomplet	□
	HBAG	□
	HBPG	□
ES	ESA	□
	ESSV	□
	ESJ	□
	ESV	□
Sokoloff	SV1 + RV5 ‹ 35mm	□
	SV1 + RV5 › 35 mm	□
ST	Isoélectrique	□
	Sous-décalage	□
	Non significatif	□
	Significatif	□
	dérivations	
	Sus-décalage	□
	Non significatif	□
	Concave en haut	□
	Significatif	□
	Rigide	□
	Dérivations	
T	Asymétrique	□
	Symétrique ample et pointue	□
	Dérivations	
	Négative	□
	Dérivations	
QT	Normal	□
	Long	□
PM		Oui □ Non □
Dissociation électromécanique		Oui □ Non □
Microvoltage		Oui □ Non □

Autres éléments		
FDR de mort subite	BBG complet	Oui □ Non □
	BBD complet	Oui □ Non □
	Sus-décalage de ST englobant l'onde T	Oui □ Non □
	BBG avec sus-décalage de ST de V1 à V3	Oui □ Non □
	BBD avec sus-décalage de ST de V1 à V3	Oui □ Non □
	WPW	Oui □ Non □
	Phénomène R/T	Oui □ Non □
	QTc › 440 ms	Oui □ Non □
Score de SGARBOSSA (critères en faveur d'un SCA en cas de BBG complet)	Sus-déc. ST ›1mm avec QRS positif	Oui □ Non □
	Sous-déc ST ›1mm en V1, V2 ou V3	Oui □ Non □
	Sus-déc. ST ›5mm avec QRS négatif	Oui □ Non □

2. Quel est votre diagnostic ECG ?

VU

NANCY, le **19 septembre 2008**
Le Président de Thèse

Professeur Ch. DE CHILLOU

NANCY, le **19 septembre 2008**
Le Doyen de la Faculté de Médecine
Par délégation

Mme le Professeur M.C. BÉNÉ

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE

NANCY, le **25 septembre 2008**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY 1

Professeur J.P. FINANCE

RESUME DE LA THESE

Une des spécificités françaises consiste en l'existence des équipes SMUR qui permettent une présence médicale dès le lieu de prise en charge du patient. Les urgentistes sont alors confrontés à de nombreuses difficultés liées entre autres, à l'absence d'examens complémentaires qui leur sembleraient nécessaires dans les plus brefs délais. Cependant, ils peuvent se baser sur l'électrocardiogramme, examen paraclinique incontournable dans le cadre de la médecine d'urgence et a fortiori, préhospitalière.

Il s'agit d'un examen très largement utilisé et dont le reste de la prise en charge peut dépendre de sa bonne interprétation.

Ce travail de thèse a donc pour objectifs d'évaluer la pertinence de l'analyse des tracés ECG des urgentistes en la comparant avec celle d'un rythmologue, d'apprécier si l'introduction d'une grille d'aide à la lecture permet de diminuer le nombre d'erreurs (grâce à une analyse systématique de tous les éléments composant un tracé), de mettre en avant les pathologies qui sont le plus sources d'erreurs afin de mettre en place des formations spécialisées et, enfin, de sensibiliser les cardiologues et les médecins généralistes sur l'importance de l'ECG de référence.

La thèse s'organise en trois grandes parties :

La première partie comporte des généralités sur la médecine préhospitalière et, de façon succincte, l'analyse des tracés électrocardiographiques.

La deuxième partie traite du travail de recherche proprement dit. Il se déroule en plusieurs étapes, la première consistant en un état des lieux régional du ressenti et des possibilités locales par rapport à l'ECG. La deuxième étape comprend deux phases, une basée sur l'analyse libre des tracés alors que la seconde contient une grille d'aide à la lecture. Les 240 ECG, pour lesquels les urgentistes ont rempli un questionnaire, sont ensuite analysés par le cardiologue. Ce dernier ne bénéficiant pas des mêmes éléments que l'urgentiste, nous avons recherché les diagnostics hospitaliers afin de faire la comparaison la plus exacte possible. Celle-ci se porte donc sur 166 dossiers.

Notre travail se termine par une discussion portant à la fois sur nos résultats, à savoir qu'une grille d'aide à la lecture n'augmente pas la pertinence de l'analyse des tracés, mais aussi sur les perspectives d'évolution, tant sur le plan des formations mais aussi sur l'introduction d'une grille plus adaptée à la médecine d'urgence préhospitalière.

TITRE EN ANGLAIS

Accuracy of the electrocardiogram's interpretation by emergency physicians in prehospital : example in SAMU of NANCY department

---

THESE: MEDECINE GENERALE - ANNEE 2008

MOTS CLEFS: Electrocardiogramme - préhospitalier – pertinence – analyse systématique – ECG de référence

---

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR :

Faculté de Médecine de Nancy
9, avenue de la forêt de Haye
54505 VANDOEUVRE LES NANCY CEDEX