HAL
open science

# Caractéristiques de la régulation des Arrêts Cardiaques Extra-Hospitaliers non identifiés avant l'appel au Samu Centre 15 du Cantal

Pierre Souche

## To cite this version:

Pierre Souche. Caractéristiques de la régulation des Arrêts Cardiaques Extra-Hospitaliers non identifiés avant l'appel au Samu Centre 15 du Cantal. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03593984

**HAL Id: dumas-03593984**

**https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03593984**

Submitted on 2 Mar 2022

**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.

N°

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE

UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

THÈSE D'EXERCICE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

par

SOUCHE Pierre

Présentée et soutenue publiquement le 13 octobre 2021

# Caractéristiques de la régulation des Arrêts Cardiaques Extra-Hospitaliers non identifiés avant l'appel au Samu Centre 15 du Cantal

Directeur de thèse :
Monsieur DUCHENNE Jonathan, Docteur, CH Henri Mondor Aurillac

Président du jury :
Monsieur SCHMIDT Jeannot, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Membres du jury :
Monsieur MOUSTAFA Farès, Maître de conférence, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Monsieur PIC Daniel, Docteur, CHU Gabriel Montpied Clermont-Ferrand

N°

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE

UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

THÈSE D'EXERCICE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

par

SOUCHE Pierre

Présentée et soutenue publiquement le 13 octobre 2021

# Caractéristiques de la régulation des Arrêts Cardiaques Extra-Hospitaliers non identifiés avant l'appel au Samu Centre 15 du Cantal

Directeur de thèse :
Monsieur DUCHENNE Jonathan, Docteur, CH Henri Mondor Aurillac

Président du jury :
Monsieur SCHMIDT Jeannot, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Membres du jury :
Monsieur MOUSTAFA Farès, Maître de conférence, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Monsieur PIC Daniel, Docteur, CHU Gabriel Montpied Clermont-Ferrand

# UNIVERSITE CLERMONT AUVERGNE

| | |
|---|---|
| PRESIDENTS HONORAIRES<br>UNIVERSITE D'AUVERGNE | : **JOYON** Louis<br>: **DOLY** Michel<br>: **TURPIN** Dominique<br>: **VEYRE** Annie<br>: **DULBECCO** Philippe<br>: **ESCHALIER** Alain |
| PRESIDENTS HONORAIRES<br>UNIVERSITE BLAISE PASCAL | : **CABANES** Pierre<br>: **FONTAINE** Jacques<br>: **BOUTIN** Christian<br>: **MONTEIL** Jean-Marc<br>: **ODOUARD** Albert<br>: **LAVIGNOTTE** Nadine |
| PRESIDENT DE L'UNIVERSITE et<br>PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE PLENIER | : **BERNARD** Mathias |
| PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE RESTREINT | : **DEQUIEDT** Vianney |
| VICE-PRESIDENTE DU CONSEIL D'ADMINISTRATION | : **FOGLI** Anne |
| VICE-PRESIDENT DE LA COMMISSION DE LA RECHERCHE | : **HENRARD** Pierre |
| VICE PRESIDENTE DE LA COMMISSION DE LA FORMATION ET DE LA VIE UNIVERSITAIRE | : **PEYRARD** Françoise |
| DIRECTEUR GENERAL DES SERVICES | : **PAQUIS** François |

✧✧✧✧✧

# UFR DE MEDECINE
# ET DES PROFESSIONS PARAMEDICALES

| | |
|---|---|
| DOYENS HONORAIRES | : **DETEIX** Patrice<br>: **CHAZAL** Jean |
| DOYEN | : **CLAVELOU** Pierre |
| RESPONSABLE ADMINISTRATIVE | : **ROBERT** Gaëlle |

# LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

**PROFESSEURS HONORAIRES :**

MM. BACIN Franck - BEGUE René-Jean - BEYTOUT Jean - BOMMELAER Gilles - BOUCHER Daniel - BUSSIERE Jean-Louis - CANO Noël - CASSAGNES Jean - CATILINA Pierre - CHABANNES Jacques - CHAZAL Jean - CHIPPONI Jacques - CHOLLET Philippe - CITRON Bernard - COUDERT Jean - DASTUGUE Bernard - DAUPLAT Jacques - DECHELOTTE Pierre - DEMEOCQ François - DE RIBEROLLES Charles - DETEIX Patrice - ESCANDE Georges - Mme FONCK Yvette - MM. GENTOU Claude - Mme GLANDDIER Phyllis - MM. IRTHUM Bernard - JACQUETIN Bernard - Mme LAVARENNE Jeanine - MM. LAVERAN Henri - LESOURD Bruno - LEVAI Jean-Paul - MAGE Gérard - MARCHEIX Jean-Claude - MICHEL Jean-Luc - MONDIE Jean-Michel - PHILIPPE Pierre - PLAGNE Robert - PLANCHE Roger - PONSONNAILLE Jean - REY Michel - Mme RIGAL Danièle - MM. ROZAN Raymond - SCHOEFFLER Pierre - SIROT Jacques - RIBAL Jean-Pierre - SOUTEYRAND Pierre - TANGUY Alain - TERVER Sylvain - THIEBLOT Philippe - TOURNILHAC Michel - VANNEUVILLE Guy - VIALLET Jean-François - Mlle VEYRE Annie

**PROFESSEURS EMERITES :**

MM. AUMAITRE Olivier - BOITEUX Jean-Paul - CHAMOUX Alain - DUBRAY Claude - ESCHALIER Alain - KEMENY Jean-Louis – LABBE André - Mme LAFEUILLE Hélène - MM. LEMERY Didier - LUSSON Jean-René

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

### *CLASSE EXCEPTIONNELLE*

| | | |
|---|---|---|
| M. | VAGO Philippe | Histologie-Embryologie Cytogénétique |
| M. | AVAN Paul | Biophysique et Traitement de l'Image |
| M. | DURIF Franck | Neurologie |
| M. | BOIRE Jean-Yves | Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication |
| M. | BOYER Louis | Radiologie et Imagerie Médicale option Clinique |
| M. | POULY Jean-Luc | Gynécologie et Obstétrique |
| M. | CANIS Michel | Gynécologie-Obstétrique |
| Mme | PENAULT-LLORCA Frédérique | Anatomie et Cytologie Pathologiques |
| M. | BAZIN Jean-Etienne | Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale |
| M. | BIGNON Yves Jean | Cancérologie option Biologique |
| M. | BOIRIE Yves | Nutrition Humaine |
| M. | CLAVELOU Pierre | Neurologie |
| M. | GILAIN Laurent | O.R.L. |
| M. | LEMAIRE Jean-Jacques | Neurochirurgie |
| M. | CAMILLERI Lionel | Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire |
| M. | DAPOIGNY Michel | Gastro-Entérologie |
| M. | LLORCA Pierre-Michel | Psychiatrie d'Adultes |

| | | |
|---|---|---|
| M. | PEZET Denis | Chirurgie Digestive |
| M. | SOUWEINE Bertrand | Réanimation Médicale |
| M. | BOISGARD Stéphane | Chirurgie Orthopédique et Traumatologie |
| Mme | DUCLOS Martine | Physiologie |
| M. | SCHMIDT Jeannot | Médecine d'Urgence |
| M. | BERGER Marc | Hématologie |
| M. | GARCIER Jean-Marc | Anatomie-Radiologie et Imagerie Médicale |
| M. | ROSSET Eugénio | Chirurgie Vasculaire |
| M. | SOUBRIER Martin | Rhumatologie |
| M. | ABERGEL Armando | Hépatologie |
| Mle | BARTHELEMY Isabelle | Chirurgie Maxillo-Faciale |
| M. | RUIVARD Marc | Médecine Interne |

## *1ère CLASSE*

| | | |
|---|---|---|
| M. | CAILLAUD Denis | Pneumo-phtisiologie |
| M. | VERRELLE Pierre | Radiothérapie option Clinique |
| M. | D'INCAN Michel | Dermatologie -Vénéréologie |
| Mme | JALENQUES Isabelle | Psychiatrie d'Adultes |
| M. | GERBAUD Laurent | Epidémiologie, Economie de la Santé et Prévention |
| M. | TAUVERON Igor | Endocrinologie et Maladies Métaboliques |
| M. | MOM Thierry | Oto-Rhino-Laryngologie |
| M. | RICHARD Ruddy | Physiologie |
| M. | SAPIN-DEFOUR Vincent | Biochimie et Biologie Moléculaire |
| M. | BAY Jacques-Olivier | Cancérologie |
| M. | COUDEYRE Emmanuel | Médecine Physique et de Réadaptation |
| Mme | GODFRAIND Catherine | Anatomie et Cytologie Pathologiques |
| M. | LAURICHESSE Henri | Maladies Infectieuses et Tropicales |
| M. | TOURNILHAC Olivier | Hématologie |
| M. | CHIAMBARETTA Frédéric | Ophtalmologie |
| M. | FILAIRE Marc | Anatomie – Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire |
| M. | GALLOT Denis | Gynécologie-Obstétrique |
| M. | GUY Laurent | Urologie |
| M. | TRAORE Ousmane | Hygiène Hospitalière |
| M. | ANDRE Marc | Médecine Interne |
| M. | BONNET Richard | Bactériologie, Virologie |
| M. | CACHIN Florent | Biophysique et Médecine Nucléaire |
| M. | COSTES Frédéric | Physiologie |
| M. | FUTIER Emmanuel | Anesthésiologie-Réanimation |
| Mme | HENG Anne-Elisabeth | Néphrologie |
| M. | MOTREFF Pascal | Cardiologie |
| Mme | PICKERING Gisèle | Pharmacologie Clinique |
| M. | RABISCHONG Benoît | Gynécologie Obstétrique |
| M. | CHABROT Pascal | Radiologie et Imagerie Médicale |
| M. | DESCAMPS Stéphane | Chirurgie Orthopédique et Traumatologique |
| Mme | HENQUELL Cécile | Bactériologie Virologie |
| M. | POMEL Christophe | Cancérologie – Chirurgie Générale |

### *2ème CLASSE*

| | | |
|---|---|---|
| Mme | CREVEAUX Isabelle | Biochimie et Biologie Moléculaire |
| M. | FAICT Thierry | Médecine Légale et Droit de la Santé |
| Mme | KANOLD LASTAWIECKA Justyna | Pédiatrie |
| M. | TCHIRKOV Andréï | Cytologie et Histologie |
| M. | CORNELIS François | Génétique |
| M. | LESENS Olivier | Maladies Infectieuses et Tropicales |
| M. | AUTHIER Nicolas | Pharmacologie Médicale |
| M. | BROUSSE Georges | Psychiatrie Adultes/Addictologie |
| M. | BUC Emmanuel | Chirurgie Digestive |
| M. | LAUTRETTE Alexandre | Néphrologie Réanimation Médicale |
| Mme | BRUGNON Florence | Biologie et Médecine du Développement et de la Reproduction |
| M. | ESCHALIER Romain | Cardiologie |
| M. | MERLIN Etienne | Pédiatrie |
| Mme | TOURNADRE Anne | Rhumatologie |
| M. | DURANDO Xavier | Cancérologie |
| M. | DUTHEIL Frédéric | Médecine et Santé au Travail |
| Mme | FANTINI Maria Livia | Neurologie |
| M. | SAKKA Laurent | Anatomie – Neurochirurgie |
| M. | BOURDEL Nicolas | Gynécologie-Obstétrique |
| M. | GUIEZE Romain | Hématologie |
| M. | POINCLOUX Laurent | Gastroentérologie |
| M. | SOUTEYRAND Géraud | Cardiologie |
| M. | EVRARD Bertrand | Immunologie |
| M. | POIRIER Philippe | Parasitologie et Mycologie |
| Mme | PHAM DANG Nathalie | Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie |
| Mme | SARRET Catherine | Pédiatrie |

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

### *1ère CLASSE*

| | | |
|---|---|---|
| M. | CLEMENT Gilles | Médecine Générale |
| M. | VORILHON Philippe | Médecine Générale |

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES

### *2ème CLASSE*

| | | |
|---|---|---|
| Mme | MALPUECH-BRUGERE Corinne | Nutrition Humaine |

## PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES

| | | |
|---|---|---|
| Mme | BOTTET-MAULOUBIER Anne | Médecine Générale |
| M. | CAMBON Benoît | Médecine Générale |
| M. | TANGUY Gilles | Médecine Générale |

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

### *HORS CLASSE*

| | | |
|---|---|---|
| Mme | CHAMBON Martine | Bactériologie Virologie |
| Mme | BOUTELOUP Corinne | Nutrition |
| Mme | FOGLI Anne | Biochimie Biologie Moléculaire |
| Mle | GOUAS Laetitia | Cytologie et Histologie, Cytogénétique |

### *1ère CLASSE*

| | | |
|---|---|---|
| M. | MORVAN Daniel | Biophysique et Traitement de l'Image |
| Mle | GOUMY Carole | Cytologie et Histologie, Cytogénétique |
| M. | MARCEAU Geoffroy | Biochimie Biologie Moléculaire |
| Mme | MINET-QUINARD Régine | Biochimie Biologie Moléculaire |
| M. | ROBIN Frédéric | Bactériologie |
| Mle | VERONESE Lauren | Cytologie et Histologie, Cytogénétique |
| M. | DELMAS Julien | Bactériologie |
| Mle | MIRAND Audrey | Bactériologie Virologie |
| M. | OUCHCHANE Lemlih | Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication |
| M. | LIBERT Frédéric | Pharmacologie Médicale |
| Mle | COSTE Karen | Pédiatrie |
| Mle | AUMERAN Claire | Hygiène Hospitalière |
| Mme | CASSAGNES Lucie | Radiologie et Imagerie Médicale |
| M. | LEBRETON Aurélien | Hématologie |
| M. | BUISSON Anthony | Gastroentérologie |
| M. | BOUVIER Damien | Biochimie et Biologie Moléculaire |
| M. | MAQDASY Salwan | Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques |
| Mme | NOURRISSON Céline | Parasitologie - Mycologie |
| Mme | PONS Hanaë | Biologie et Médecine du Développement et de la Reproduction |

### *2ème CLASSE*

| | | |
|---|---|---|
| M. | JABAUDON-GANDET Matthieu | Anesthésiologie – Réanimation Chirurgicale |
| M. | COLL Guillaume | Neurochirurgie |
| M. | GODET Thomas | Anesthésiologie-Réanimation et Médecine Péri-Opératoire |
| M. | LACHAL Jonathan | Pédopsychiatrie |
| M. | MOUSTAFA Farès | Médecine d'Urgence |

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

### *1ère CLASSE*

| | | |
|---|---|---|
| Mme | VAILLANT-ROUSSEL Hélène | Médecine Générale |

### *2ème CLASSE*

| | | |
|---|---|---|
| Mme | LAPORTE Catherine | Médecine Générale |

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

### *HORS CLASSE*

| | | |
|---|---|---|
| M. | BLANCHON Loïc | Biochimie Biologie Moléculaire |
| M. | MARCHAND Fabien | Pharmacologie Médicale |
| Mme | VAURS-BARRIERE Catherine | Biochimie Biologie Moléculaire |

### *CLASSE NORMALE*

| | | |
|---|---|---|
| M. | BAILLY Jean-Luc | Bactériologie Virologie |
| Mle | AUBEL Corinne | Oncologie Moléculaire |
| Mle | GUILLET Christelle | Nutrition Humaine |
| M. | BIDET Yannick | Oncogénétique |
| M. | DALMASSO Guillaume | Bactériologie |
| M. | PIZON Frank | Santé Publique |
| M. | SOLER Cédric | Biochimie Biologie Moléculaire |
| M. | GIRAUDET Fabrice | Biophysique et Traitement de l'Image |
| M. | LOLIGNIER Stéphane | Neurosciences – Neuropharmacologie |

| | | |
|---|---|---|
| Mme | MARTEIL Gaëlle | Biologie de la Reproduction |
| M. | PINEL Alexandre | Nutrition Humaine |

## MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES

| | | |
|---|---|---|
| M. | BERNARD Pierre | Médecine Générale |
| Mme | ESCHALIER Bénédicte | Médecine Générale |
| Mme | RICHARD Amélie | Médecine Générale |
| M. | TESSIERES Frédéric | Médecine Générale |
| Mme | ROUGE Laure | Médecine Générale |

## REMERCIEMENTS ET DEDICACES

**À Monsieur le Président du jury, Professeur Jeannot SCHMIDT**

Merci de me faire l'honneur de présider ce jury. Je vous remercie également de nous transmettre votre humanisme, la rigueur nécessaire à notre spécialité et de toujours nous encourager à nous dépasser pour le bien de nos patients. Pour cela, veuillez croire en mon respect le plus sincère.

**À Monsieur le maître de conférences des Universités, Docteur Farès MOUSTAFA**

Je suis heureux de ta présence ce soir pour juger cette thèse. Je tiens à te remercie pour tout ce que tu m'as appris en stage et pour tout l'investissement et l'énergie que tu as donnée pour notre formation. Tu as une dynamique inépuisable et pour cela tu as toute mon admiration.

**À Monsieur le Docteur Daniel PIC**

Merci d'avoir accepté de participer à ce jury et d'avoir étudié mon travail. Je vous remercie d'avoir participé à notre formation à plusieurs reprises. Soyez assuré de mon respect sincère.

**À Monsieur le Docteur Jonathan DUCHENNE**

Merci pour tout. Merci de m'avoir proposé ce sujet et de m'avoir accompagné et aidé tout au long du chemin. Merci de ce que tu m'as appris, aux urgences et dans le cadre de cette thèse. Ta rigueur, ton implication et ta disponibilité m'imposent le plus grand respect.

*
* *

À mes Parents, pour tout ce qu'ils m'ont appris, pour leur amour et leur soutien indéfectible.

À mon amour, pour sa patience à toute épreuve et toutes ses petites attentions.

À ma sœur, mon beau-frère et ma nièce ainsi que mes grands-parents pour leur soutien.

À Monsieur CAMBIER, pour son aide avec les statistiques

Au Médecin en chef, Docteur DERKENNE, pour ses lumières et sa confraternité.

À mes co-internes de stage et de spécialité pour leur amitié et à Médéric pour son aide particulière.

# Table des matières

REMERCIEMENTS ET DEDICACES ..... 9

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES ..... 12

LISTE DES ABRÉVIATIONS ..... 13

1. INTRODUCTION ..... 14

1.1. L'arrêt cardiaque ultime urgence ..... 14

1.2. Description du système français actuel des appels d'urgence ..... 15

1.3. Organisation des secours et de l'AMU dans le Cantal ..... 17

1.4. But de l'étude ..... 18

2. MATÉRIEL ET MÉTHODE ..... 19

3. RÉSULTATS ..... 26

4. DISCUSSION ..... 31

CONCLUSION ..... 35

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ..... 36

ANNEXE I : Altimétrie et relief du Cantal ..... 39

ANNEXE II : Réseau routier et répartition des SMUR ..... 40

ANNEXE III : Avis comité d'éthique ..... 41

ANNEXE IV : Tableau comparant les caractéristiques des appels concernant les patients survivants à l'admission à l'hôpital et ceux décédés sur les lieux de l'intervention ..... 42

ANNEXE V : Tableau comparant les caractéristiques des appels concernant les patients survivants à la sortie de l'hospitalisation et ceux décédés lors de l'hospitalisation. ..... 43

ANNEXE VI : Tableau comparant les caractéristiques des appels selon le type de jour (ouvré,

samedi, dimanche, jour ferié, garde) ..... 44

SERMENT D'HIPPOCRATE ..... 45

## LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

### TABLEAUX

Tableau I : Comparaison entre les données du SAMU du Cantal et les données post-interventionnelles de 2018 de Derkenne et al. (16) ..... 27

Tableau II : Comparaison des patients survivants à la sortie de l'hospitalisation et de l'ensemble des patients décédés ..... 29

### FIGURES

Figure 1: Diagramme de flux de l'étude ..... 21

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

**AC :** Arrêt Cardiaque

**ACEH** : Arrêt Cardiaque ExtraHospitalier

**AMU** : Aide Médicale d'Urgence

**AR** : Ambulance de Réanimation

**ARM** : Assistant de Régulation Médicale

**CRRA** : Centres de Réception et de Régulation des Appels

**CTA** : Centre de Traitement de l'Alerte

**MCE** : Massage Cardiaque Externe

**PDSA** : Permanence Des Soins Ambulatoires

**SAMU** : Service d'Aide Médicale Urgente

**SDIS** : Service Départemental d'Incendie et de Secours

**SIS** : Service d'Incendie et de Secours

**SMUR** : Structure Mobile d'Urgence et de Réanimation

**VML** : Véhicule Médicalisé de Liaison

**VSAV** : Véhicule de Secours et d'Assistance aux Victimes

# 1. INTRODUCTION

## 1.1. L'arrêt cardiaque ultime urgence

L'arrêt cardiaque (AC) est un état de défaillance circulatoire par absence de contraction du myocarde. Les causes menant à un arrêt cardiaque sont nombreuses (1) mais elles ont la même conséquence : l'arrêt de la circulation sanguine et l'anoxie qui en résulte conduisent au décès. Néanmoins, si les prises en charge secouristes et médicales sont précoces, cet état peut être réversible.

L'arrêt cardiaque est loin d'être une situation rare. On estime à 46 000 le nombre d'arrêts cardiaques extrahospitaliers (ACEH) annuels en France dont la majorité survient au domicile des patients (75%) (2).

Le pronostic du succès de la ressuscitation dépend de la mise en place rapide de la « chaîne de survie » (3,4) de l'AC. Le premier maillon de cette chaîne est la reconnaissance de l'AC (4,5). Celui-ci conditionne la mise en place de cette chaîne dont l'autre maillon important est la rapidité d'initiation d'un massage cardiaque externe (MCE) efficace (4,6,7). Cette manœuvre permet le rétablissement d'une circulation sanguine et la reperfusion des organes. La mise en place rapide du MCE permet d'améliorer les chances de survie (7–10). Enfin l'intervention rapide d'équipes formées aux gestes de secours et d'équipes médicales a un impact important sur la survie des patients (11).

En milieu extrahospitalier les arrêts cardiaques ont un pronostic sombre, entre 5 et 7 % de survie en France selon les observations (2,11,12). En Europe ces chiffres varient entre 0 % et de 18 à 31 % selon les études (13,14).

La régulation médicale joue un rôle majeur dans la mise en place de cette chaîne de survie.

Tout d'abord elle est souvent indispensable à la détection de l'AC (15). En effet moins de 10 % des témoins reconnaitraient un ACEH avant d'appeler les secours (16). En théorie deux questions

permettent d'identifier un arrêt cardiaque : Est-ce que le patient est conscient ? Est-ce qu'il respire ? (4). Malheureusement, il y a encore de nombreux ACEH non diagnostiqués. Le taux d'ACEH diagnostiqués par les centres de régulation en Europe varie de 15 à 97 %, selon les centres, avec une moyenne de 74% d'ACEH identifiés (17). Un facteur confondant fréquent est la présence de « gasps », ou respiration agonique. Ces mouvement respiratoires sont inefficaces et souvent présents lors des premières minutes de l'arrêt cardiaque qui peuvent être interprétées par les témoins comme des mouvements respiratoires (4,16,18). Il est d'autant plus important de diagnostiquer ces patients qu'une étude française a montré une relation entre la présence de gasps et la survie des patients (19). Des techniques se sont développées pour limiter ce biais de confusion comme la technique de l'« Hand on Belly » (16,18,20) qui consiste à demander aux témoins, en présence d'une victime avec un possible AC, de poser leur main sur le ventre du patient pour évaluer la présence de mouvements respiratoires. Cette technique ne figure pas dans les recommandations 2021 de la European Resuscitation Council Guidelines, qui ne s'appuient que sur la description d'une respiration « anormale » chez un patient inconscient, pour diagnostiquer l'AC en s'appuyant sur des mots clés (ronfle, râle, etc) (4,15,21).

Une fois l'ACEH diagnostiqué, la mission de la régulation médicale est de rapidement mettre en place les gestes de réanimation. Le massage cardiaque est un geste encore trop peu connu en France (30 % de la population aurait déjà eu au moins une formation au MCE) comparé à nos voisins européens (12,22). Il faut donc souvent guider ce geste, pour cela des explications simples sont nécessaires et sont protocolisées (23).

Enfin des secours adaptés doivent être rapidement envoyés sur les lieux. Il faut donc recueillir l'adresse où se trouve la victime. Tout ce travail entraîne un délai. À cela s'ajoute le stress des témoins à canaliser pour recueillir les informations et diriger les différentes manœuvres.

### 1.2. Description du système français actuel des appels d'urgence

La France dispose de plusieurs numéros d'appel susceptibles de recevoir des communications pour des patients en arrêt cardiaque : Celui des Centres de réception et de régulation des appels (CRRA –

15) des Services d'aide médicale urgente (SAMU), mobilisant les Structures Mobiles d'Urgence et de Réanimation (SMUR). Celui des Centres de Traitement de l'Alerte (CTA – 18), mobilisant les sapeurs-pompiers des Services d'Incendie et de Secours (SIS). Celui de la Permanence Des Soins Ambulatoires (PDSA) au 116-117, éventuellement complété par un numéro propre à chaque département. Enfin le numéro d'appel unique européen (112, dont les appels sont traités par le 18 ou le 15 en fonction des départements).

Lorsqu'un appel au « 18 » relève du secours à personne, l'appel est traité par le centre de traitement des appels du Service Départemental d'Incendies et de Secours (SDIS) dont les opérateurs ont la capacité d'identifier l'arrêt cardiaque, de guider la réalisation du massage cardiaque et d'engager des moyens de prompt secours de manière réflexe. Tout appel pour secours à personne ou pour une demande de soins réceptionnée au CTA est transféré au CRRA-15 qui réalise la régulation médicale (24,25).

Lorsque l'appelant contacte le « 15 » l'appel est d'abord traité par un(e) Assistant(e) de Régulation Médicale (ARM), dont la mission lors de la prise d'appel est de recueillir l'adresse où se trouve la victime, de catégoriser le degré d'urgence de l'appel, de guider les premiers gestes secouriste, et enfin d'engager des moyens de prompt secours et des moyens médicalisés de manière réflexe (26).
Par la suite l'appel doit être transféré à un médecin régulateur pour un interrogatoire médical plus approfondi et diriger d'éventuels gestes de secours. Il peut faire des prescriptions à distance et conseiller la prise de traitements (27), ou orienter le patient vers une structure de soins ou un médecin généraliste (28). Il peut décider d'envoyer une équipe de secours (ambulance, pompiers) pour évaluer le patient et éventuellement le transporter vers une structure d'urgence. Enfin il peut décider d'envoyer une équipe médicalisée (équipe SMUR, Médecin correspondant SAMU, médecin sapeur-pompier).
Il existe des centres d'appel conjoint 15/18/112 en France. Parmi les plateformes physiques

communes de ce type présentes en France, celle de Haute-Savoie a décrit un bénéfice sur la survie des patients en arrêt cardiaque (29).

### 1.3. Organisation des secours et de l'AMU dans le Cantal

Le Cantal est un département de la région Auvergne-Rhône-Alpes de 5 726 km² et 144 765 habitants en 2018 (30). Il s'agit d'un massif de moyenne montagne. Les sommets les plus hauts sont situés au centre du département d'où rayonnent des vallées et d'où s'étend un haut plateau à l'Est (*ANNEXE I*).

Les centres d'appels « 15 » et « 18 » sont séparés. C'est le CTA qui reçoit les appels du 112. Le CTA dispose de deux opérateurs et d'un chef de salle.

Sur la période de l'étude, l'équipe SAMU du Cantal était composée en journée ouvrée d'un ARM polyvalent et d'un médecin régulateur urgentiste.

Les jours fériés et les dimanches un ARM polyvalent, un médecin régulateur urgentiste étaient complétés par un ARM PDSA et un médecin régulateur généraliste.

La nuit l'équipe était composée d'un ARM polyvalent et d'un médecin régulateur urgentiste. Ils régulaient les appels de l'AMU et de la PDSA.

Il n'y a pas de connecteur logiciel pour l'échange des dossiers entre le CTA et le CRRA dans notre département.

Sur ce territoire sont implantés 37 centres de secours des Services d'Incendie et de Secours.

Les équipes médicales sur le département sont composées de quatre équipes SMUR le jour (deux équipes à Aurillac, 1 équipe à Saint-Flour, 1 équipe à Mauriac) et trois la nuit (une seule équipe à Aurillac). Le SMUR d'Aurillac dispose de 2 VML, 2 AR et d'un hélicoptère qui fonctionne en 12 h la journée. Le SMUR de Mauriac comme celui de Saint-Flour disposent chacun d'un VML (ANNEXE II).

Les départs réflexes ont été protocolisés depuis la circulaire interministérielle de décembre 2016

(25). Le protocole interservices était, lorsqu'un AC était diagnostiqué par l'ARM, de transmettre l'appel au médecin pour guider les gestes si celui-ci était immédiatement disponible. Dans le cas contraire, le protocole voulait que l'appel soit transmis au CTA pour guider les gestes et permettre à l'ARM de rester disponible pour décrocher les appels suivants.

### 1.4.But de l'étude

Étude descriptive rétrospective des appels reçus au SAMU du Cantal pour un arrêt cardiaque non diagnostiqué avant réception de l'appel au CRRA.

L'objectif principal de l'étude est de déterminer le délai moyen de déclenchement des secours par le SAMU 15

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les dossiers de régulation médicale sont identifiés via le logiciel « SAP BusinessObjects Infoview Enterprise XI 12.1.0 ». Une requête est créée permettant de filtrer les dossiers de régulation médicale, sur la période du 1er janvier 2018 au 31 décembre 2019, ayant été codés avec une cotation équivalente à un arrêt cardiaque dans un des différents champs de cotation du logiciel de régulation médicale eRM de la société Exos (version 4.2.1).

Nous avons sélectionné les cotations correspondantes au champ « Cim10 » suivantes : « i460 (arrêt cardiaque réanimé avec succès) » ou « i461 (mort cardiaque subite, décrite ainsi) » ou « R98 (décès sans témoin) » ou « R961 (décès survenant moins de 24 heures après le début de symptômes, sans autre explication) ».

Ou les cotations du champ « Cim SAMU » suivantes : « arrêt cardio-ventilatoire COSACR » ou « I469 réanimation – arrêt cardiaque » ou « arrêt cardiaque, ACR CARACR » ou « I 460 réanimation – arrêt cardiaque réanimé ».

Ou les cotations du champ « OMS » suivantes : « réanimation — arrêt cardiaque — i 469 » ou « réanimation — arrêt cardiaque réanimé — i460 » ou « médecine générale — constat de décès — R99 » ou « médecine générale — décès santé moins — R98 » ou « décédé, constat de décès, DCD SANSOF » ou « arrêt cardiaque, ACR CARACR ».

Ou encore la présence dans le champ « orientation » des codes suivants : « DCD sans réa » ou « DCD avec tentative de réa » ou « DCD malgré réa ».

Nous avons associé, quel que soit le champ de cotation rempli, la requête correspondant au déclenchement d'une équipe comprenant un médecin SMUR et les missions dont l'état était « terminé ».

Parmi ces enregistrements extraits ont été inclus ceux remplissant les critères suivants.

Critères d'inclusion :

- Appels concernant un arrêt cardiaque extrahospitalier ;
- Appels avec présence d'au moins un témoin sur les lieux ;
- Appels émis par un requérant ou un autre centre d'appel n'ayant pas diagnostiqué l'AC ;

Critères de non-inclusion :

- Appels concernant des AC intra-hospitaliers ;
- Appels concernant des dossiers de transfert de patients ;
- Appels concernant une ouverture de porte ou sans témoins sur les lieux ;
- Appels avec requérant sur les lieux mais n'ayant pas accès au corps de la victime ;
- Appels concernant des déclarations de décès ou des découvertes de corps avec signes de mort irréversible ;
- Appels concernant des patients en fin de vie avec directives anticipées ou pour lesquels une réanimation est déraisonnable ;
- Appels avec des patients présentant des signes objectifs de vie lors de l'appel initial ;
- Appels pour lesquels l'AC était déjà détecté par le requérant ou un autre centre d'appel avant l'appel au SAMU du Cantal ;
- Appels concernant des exercices ;
- Appels pour lesquelles les données étaient manquantes ou incomplètes (absence de la bande de régulation initiale).

Les définitions des différentes parties du traitement des appels sont tirées des définitions proposées par la mission MARCUS III (31).

Tous les délais sont calculés depuis le début des enregistrements de régulation, correspondant à la réception de l'appel émis par l'autocommutateur du CRRA 15 (« appel entrant »). Ils comprennent donc le temps d'attente avant le décroché.

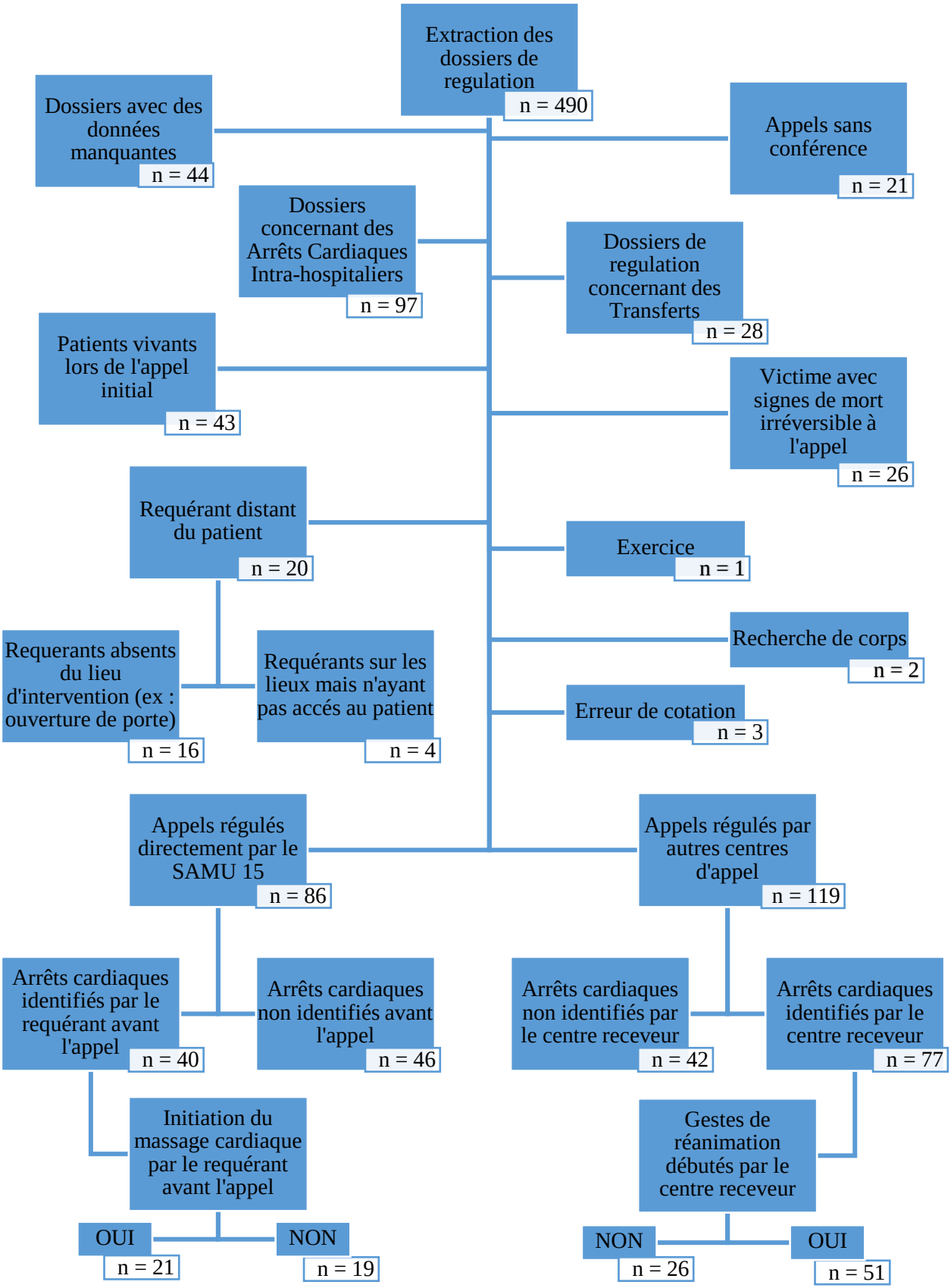



Figure 1: Diagramme de flux de l'étude

Le Critère de jugement principal de l'étude est le délai de déclenchement des secours, calculé depuis le début de l'appel entrant jusqu'à l'heure du déclenchement de l'effecteur par le SAMU horodatée dans le dossier de régulation médicale.

L'heure de déclenchement des secours est recueillie dans les dossiers de régulation médicale où la traçabilité des actions réalisées est horodatée. Les ARM ne saisissent cet horaire qu'après sa réalisation donc cette durée n'est, en théorie, que surestimée.

Les critères de jugement secondaire sont nombreux.

Dans l'ordre d'écoute, nous avons mesuré le temps d'attente avant le décroché initial, la durée de conversation de l'ARM, la durée de mise en attente entre la prise d'appel ARM et le médecin régulateur.

Pour les appels émis à la permanence des soins, les requérants sont mis en relation avec un répondeur automatique et la mise en relation avec l'autocommutateur du SAMU ne se fait qu'au bout de 35 secondes. Ce délai est corrigé lors des mesures du temps d'attente ARM et des autres mesures.

Nous avons ensuite calculé, pour les appels avec un arrêt cardiaque non identifié avant l'appel, le nombre d'arrêts cardiaques identifiés lors de la régulation par le SAMU 15 et par quel professionnel l'arrêt était identifié.

En plus du taux d'arrêts cardiaques détectés, nous avons mesuré le délai de diagnostic de l'AC (a compté du début de l'enregistrement). Il n'existe pas d'événement horodaté pour cet événement qui a donc été interprété par les dialogues et les notes prises dans le dossier.

Le délai de déclenchement de l'équipe SMUR ou d'un MCS a été mesuré de la même manière que le critère de jugement principal.

Nous avons compté le nombre de patients diagnostiqués en arrêt cardiaque pour lesquels des gestes de réanimation dirigés ont été entrepris. En cas d'absence de gestes réalisés, nous avons décrit les raisons expliquant l'absence de massage cardiaque. Lorsqu'un massage cardiaque a été entrepris,

nous avons mesuré dans quel délai ce geste avait été mis en place. Ce délai a été estimé à partir de la fin des explications de l'ARM ou du médecin régulateur qui permettaient la mise en place des gestes. Le délai réel de mise en place des gestes par les requérants peut donc avoir été sur ou sous-estimé selon différents cas de figure (patient initiant le geste pendant les explications, ou au contraire n'étant pas immédiatement en position de réaliser ce geste, car à distance ou avec un patient dans une position incompatible avec la réalisation du MCE).

Nous avons recueilli ensuite l'heure d'arrivée du SMUR sur les lieux (délai d'arrivée sur les lieux). Cette donnée est inscrite dans le dossier de régulation de la même manière que pour l'heure de déclenchement.

Nous avons ensuite compté le nombre de patients présentant en effet un arrêt cardiaque à l'arrivée des secours.

En cas de gestes entrepris, nous avons mesuré le nombre de patients ayant présenté une reprise d'activité cardiaque spontanée ayant permis de quitter les lieux de l'intervention. Les patients ayant récupéré une activité cardiaque de courte durée ne permettant pas le retour vers un centre hospitalier ont été considérés comme décédés sur les lieux.

Enfin nous avons recueilli pour les patients transférés vers le service de réanimation s'ils étaient sortis vivant de leur hospitalisation.

Différentes données ont été horodatées en réécoutant les enregistrements de régulation (temps d'attente avant décroché ARM, durée de la prise d'appel ARM, temps de remise en attente entre l'ARM et le médecin régulateur, délai de diagnostic de l'arrêt cardiaque et délai d'initiation des gestes de réanimation).

D'autres données ont été lues sur le dossier de régulation (heure de déclenchement des secours et du SMUR, délai d'arrivée sur les lieux du SMUR).

D'autres données ont parfois été lues ou horodatées ou encore estimées.

En cas d'appels multiples avec un patient présentant des signes de vie puis sur d'autres

enregistrements des signes d'arrêt cardiaque, nous débutons le décompte à partir de l'enregistrement ou il présente des signes d'arrêt cardiaque non identifiés avant l'appel.

Le logiciel de régulation utilisé au CRRA — 15 était le logiciel « eRM Exos version 4.2.1 ». Le logiciel d'écoute des enregistrements de régulation était « eReadRecord version 1.0.5 ».
Les données ont été enregistrées sur le logiciel de la suite Microsoft Office 365 : Microsoft Excel version 2108.
L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel STATA version 15. Étant donné le caractère exploratoire de l'analyse, aucun ajustement du risque d'erreur de 1re espèce n'a été apporté. Un risque d'erreur de première espèce bilatéral de 5 % a été considéré dans toutes les analyses.

Les comparaisons croisant deux variables qualitatives sont réalisées à l'aide d'un test du Chi2 ou de Fisher selon la taille des échantillons. Les comparaisons de variables quantitatives sont réalisées via le test de Student, en appréciant le caractère gaussien des variables par l'observation de la fonction de répartition empirique. La comparaison des variables quantitatives dans plus de 2 groupes indépendants est réalisée via le test de Kruskal Wallis.

Ont aussi été utilisés les logiciels en ligne BiostaTGV disponible sur https://biostatgv.sentiweb.fr/ ainsi que le logiciel en ligne STHDA disponible sur http://www.sthda.com/.

Une demande de comité d'éthique a été faite au CPP sud-est VI (*ANNEXE* III). Une déclaration au registre CNIL du responsable de traitement a été adressée afin de mettre en conformité au regard de la règlementation relative à la protection des données a caractère personnel en vigueur.
Un mail d'information a été envoyé à l'ensemble de l'équipe du SAMU du Cantal pour les informer de l'étude.
Nos données ont été comparées statistiquement aux résultats de l'article de Derkenne et al. « Improving emergency call detection of Out-of-Hospital Cardiac Arrests in the Greater Paris area: Efficiency of a global system with a new method of detection » (16). Ce centre d'appel des sapeurs-

pompiers de Paris a mis en place depuis 2012 des formations et des protocoles d'aide au diagnostic de l'ACEH qui leur ont permis d'atteindre parmi les meilleurs résultats d'Europe en 2018 (17).

Nous avons comparé le délai entre le déclenchement du SMUR et leur arrivée sur les lieux aux données du fichier national « RéAC » (32) pour rechercher s'il existe une différence significative dans notre région rurale où la géographie pourrait allonger les délais de prise en charge.

Enfin nous avons analysé si, dans notre population, certains facteurs sont corrélés à la survie des patients victimes d'ACEH.

## 3. RÉSULTATS

Sur les 88 appels inclus, le délai moyen de déclenchement des secours était de 208,4 s [IC 95 % 169,6 – 247,2].

Le délai moyen de décroché par l'ARM (temps d'attente) était de 16,5 secondes [IC 95 % 13,67 – 18,33]. La qualité de service du décroché à 15 secondes était de 63,6 % et celle du décroché à 30 secondes était de 88,6 %.

Les appels étaient émis par les requérants au « 15 » dans 52,3 % des cas, au « 18/112 » dans 43,2 % des cas et enfin à la PDSA dans 4,6 % des cas.

Lorsque l'appel provenait du CTA une équipe de secours était déjà déclenchée dans 92 % des cas (soit 39 % du nombre total des appels).

Le taux d'arrêts cardiaques diagnostiqués, par le CRRA, lorsque les appels étaient émis à la PDSA, était de 75 %, lorsque l'appelant composait le 15 le taux était de 69,6 % et lorsqu'il appelait le 18/112 il s'élevait à 52,6 % (p = 0,257).

Une fois l'appel pris en charge par le CRRA, les arrêts cardiaques étaient diagnostiqués par l'ARM dans 10,2 % des enregistrements, par le médecin régulateur dans 26,1 % des cas. Le CTA faisait le diagnostic dans 4,6 % des enregistrements et le témoin faisait le diagnostic, avec l'aide de la régulation, pendant l'appel dans 23,9 % des enregistrements. Les moyens envoyés sur les lieux faisaient le diagnostic de l'AC lorsque celui-ci n'était pas diagnostiqué. Les pompiers diagnostiquaient l'AC lors de l'intervention dans 30,7 % des enregistrements, le SMUR dans 3,4 % des cas et enfin 1,1 % des diagnostics d'AC étaient faits par une ambulance privée.

Dans notre étude les gestes de premier secours étaient guidés dans 39,8 % des cas par le médecin régulateur, dans 5,7 % des cas par les témoins, dans 2,27 % des cas par l'ARM et autant par le CTA.

Tableau I : Comparaison entre les données du SAMU du Cantal et les données post-interventionnelles de 2018 de Derkenne et al. (16)

| | SAMU du Cantal (n=88) | Derkenne et al, (n=122) | Valeur p |
|---|---|---|---|
| Temps d'attente initial | 16 s [13,67 – 18,33] | 14 s [13,63 – 14,37] | 0,051 |
| Délai attente avant régulateur médical | 38 s [24,57 – 51,43] | 48 s [46,71 – 49,28] | 0,084 |
| Délai de déclenchement des secours | 208,4 s [169,6 – 247,2] | 111,3 s [103,2 – 119,5] | **< 0,001** |
| Délai de diagnostic de l'AC | 191 s [155,11 – 226,89] | 201 s [204,46 – 215,53] | 0,139 |
| Nombre d'AC diagnostiqués | 55 (62,5 %) | 113 (92,62 %) | **< 0,001** |
| Nombre de MCE guidés par téléphone | 44 (50 %) | 95 (77,87 %) | **< 0,001** |
| Délai d'initiation du MCE | 243 s [206,99 – 279,01] | 339 s [329,95 – 348,05] | **< 0,001** |
| Patients vivants à l'admission à l'hôpital | 17 (19,10 %) | 32 (26,22 %) | 0,243 |
| Patients vivants à la sortie d'hospitalisation | 6 (6,74 %) | 9 (7,38 %) | 0,859 |

Les délais sont exprimés en moyennes avec intervalle de confiance [IC 95 %] ou en nombre (%)
AC : Arrêt Cardiaque ; MCE : Massage Cardiaque Externe

Dans 50 % des enregistrements il n'y avait pas de MCE dirigé. Dans 75 % des cas l'absence de MCE était due à l'absence de diagnostic d'AC. Dans 13,6 % des cas, les témoins refusaient de réaliser les gestes de réanimation. Dans 6,8 % des situations, la victime était dans une position ne permettant pas la réalisation du MCE. Dans 4,55 % des cas, le MCE n'était pas réalisé dans des situations où l'arrêt était prolongé et le patient comorbide.

La comparaison des caractéristiques entre les patients survivants au départ des lieux de l'intervention et admis à l'hôpital et ceux décédés sur les lieux de l'intervention (ANNEXE IV), nous retrouvons un délai de déclenchement des secours respectivement de 236 secondes [IC 95 % 109,7 – 362,3] contre 201,9 secondes [IC 95 % 163,5 – 240,3] (p = 0,624). Le délai de déclenchement du SMUR était respectivement de 224,8 secondes [IC 95 % 160,9 – 288,7] contre 396,6 secondes [IC 95 % 300,3 – 492,6] (p = 0,004). Le délai d'arrivée du SMUR sur les lieux était de 1152,9 secondes [IC 95 % 838,1 – 1467,7] contre 1559 secondes [IC 95 % 1376,5 – 1741,5] (p = 0,037).

Nous avons comparé les patients survivants à la sortie d'hospitalisation et ceux transportés à l'hôpital, mais décédés lors de leur hospitalisation (ANNEXE V). Les seules différences significatives étaient le délai d'arrivée sur les lieux du SMUR 733,4 secondes [IC 95 % 575 – 891,8] pour les survivants contre 1446,6 secondes [IC 95 % 1001,1 – 1892,1] pour les patients décédés (p = 0,012).

Pour les 7 patients ayant survécus, les requérants ont contacté le « 18 » pour 2 d'entre eux, les 5 autres ont contacté directement le « 15 ».

Une analyse en sous-groupe est réalisée recherchant des différences entre les types de jours de la semaine (jours ouvrés, gardes et Samedis après-midi, dimanches et jours fériés). Le délai de déclenchement des secours était respectivement de 223 secondes [IC 95 % 138,5 – 307,5], de 192,9 secondes [IC 95 % 149,7 – 236,1] et de 236,9 secondes [IC 95 % 109,3 – 364,5] (p = 0,846). La durée de remise en attente avant la communication médicale était respectivement de 23,2 secondes [IC 95 % 13,6 – 32,8], de 37 secondes [IC 95 % 18 – 56] et de 84,8 secondes [IC 95 % 21 – 148,6] (p = 0,043). Le taux d'AC diagnostiqués était respectivement de 73 %, 59 % et 41,7 % (p = 0,131).

Tableau II : Comparaison des patients survivants à la sortie de l'hospitalisation et de l'ensemble des patients décédés

| | Survivants à la sortie d'hospitalisation (n=7) | Patients décédés (n=81) | Valeur p |
|---|---|---|---|
| Temps d'attente initial | 19,9 s [11,4 – 28,4] | 16,2 s [13,7 – 18,7] | 0,444 |
| Temps d'attente médecin (depuis la réception de l'appel) | 94,3 s [71,7 – 116,9] | 109,7 s [103,2 – 126,2] | 0,306 |
| Délai de déclenchement des secours | 113 s [99,3 – 126,7] | 217,3 s [175,9 – 258,7] | **< 0,001** |
| Taux de VSAV envoyés à l'appel | 2 (28,6 %) | 35 (43.2 %) | 0,694 |
| Délai de diagnostic de l'AC | 151,3 s [61 – 241,6] | 196,6 s [158,5 – 234,7] | 0,391 |
| Délai de déclenchement SMUR | 174,9 s [112,5 – 237,3] | 379,8 s [294,1 – 465,5] | **< 0,001** |
| Nombre d'AC diagnostiqués | 6 (85,7 %) | 49 (60,5 %) | 0,248 |
| Nombre de MCE guidés (total des patients) | 6 (85,7 %) | 38 (46,9 %) | 0,109 |
| Nombre MCE guidés (AC diagnostiqués) | 6 (100 %) | 38 (77,6 %) | 0,330 |
| Délai d'initiation du MCE | 170,3 s [114,4 – 226,2] | 254,8 s [216,4 – 293,2] | **0,033** |
| Délai d'arrivée sur les lieux du SMUR | 733,4 s [575 – 891,8] | 1543,8 s [1375,9 – 1711,7] | **< 0,001** |

Les délais sont exprimés en moyennes avec intervalle de confiance [IC 95 %] ou en nombre (%)
AC : Arrêt Cardiaque ; MCE : Massage Cardiaque Externe ; SMUR : Structure Mobile d'Urgence et de Réanimation ; VSAV : Véhicule de Secours et d'Assistance aux Victimes

Le nombre de MCE guidés réalisés selon les jours de la semaine était, sur l'ensemble des appels reçus, de 56,8 % les jours ouvrés, de 53,8 % pendant les gardes et de 16,7 % les Samedis après-midi, dimanches et jours fériés (p = 0,044). Sur les appels où les AC ont été diagnostiqués ces chiffres sont de 77,7 %, 91,3 % et 40 % (p = 0,032).

En ce qui concerne la survie des patients en fonction du type de jours, le taux de survie était respectivement de 13,5 %, 2,6 % et 8,3 % (p = 0,199).

Nous avons comparé la durée moyenne entre l'heure de déclenchement de l'équipe SMUR et leur arrivée sur les lieux avec le fichier national « RéAC ». Notre étude retrouve une moyenne de

1129 secondes (soit 18 min 49 s) [IC 95 % 995 – 1262] et celles du fichier RéAC retrouve, sur la même période, une moyenne de 1303 secondes (soit 21 min 43 s) [IC 95 % 1292 – 1314] (p = 0,101).

Sur notre échantillon, il y a 20 patients (22,7 %) pour lesquels l'équipe SMUR n'a pas réalisé de gestes de réanimation. Pour 7 d'entre eux (35 %) car une réanimation aurait été considérée comme un acharnement thérapeutique après discussion avec l'entourage et les 13 autres patients (65 %) car l'arrêt cardiaque était prolongé et la victime présentait des signes de mort irréversible.

Pour ces 20 patients, lors de l'appel initial, un MCE guidé avait été mis en place pour 7 d'entre eux (35 %). Parmi les 13 patients qui n'avait pas reçu de MCE dirigé, l'AC n'avait pas été diagnostiqué pour 7 d'entre eux (53,8%), Les témoins ont refusé de mettre en place le MCE pour 4 d'entre eux (30,8 %), et enfin pour 2 d'entre eux (15,4 %) le patient était dans une position ne permettant pas de réaliser le MCE.

## 4. DISCUSSION

Notre étude a nécessité la réécoute de chaque enregistrement de régulation et la relecture de chaque dossier de régulation.

Nos données sont toutes mesurées à partir de la réception de l'appel à l'autocommutateur du SAMU. Le temps d'attente fait partir intégrante de l'appel. Les critères de qualité de service décrits dans le rapport MARCUS III n'étaient pas atteints (31).

Concernant le choix du critère de jugement principal, le délai de déclenchement des secours nous semble être le meilleur reflet de la réalité de la régulation. Il permet de regrouper le délai de diagnostic de l'arrêt cardiaque, mais aussi celui du recueil de l'adresse d'intervention et celui du déclenchement des équipes. Certaines études utilisent l'évaluation isolée du délai de diagnostic. Elles ne prennent pas en compte le temps nécessaire à la prise d'adresse et d'autres délais nécessaires au déclenchement des moyens de secours. Or les délais d'arrivée sur les lieux des secours et des équipes SMUR sont corrélés à la survie des patients d'où l'importance d'un déclenchement rapide.

L'objectif principal de l'étude était donc d'évaluer le délai moyen de déclenchement des secours pour les communications concernant un arrêt cardiaque non diagnostiqué avant appel au SAMU du Cantal.

Nos données ont montré des délais de déclenchement des secours significativement supérieurs à ceux d'un centre de références ayant mis en place des protocoles et des formations spécifiques depuis plusieurs années. Ce délai est corrélé, dans notre centre, à la survie des patients (Tableau II).

Une partie de cette différence peut être expliquée par la différente nature de nos centres d'appels. L'étude de Derkenne et al. se tient dans un CTA. Nous pouvons supposer que le déclenchement d'une équipe est donc plus rapide que dans notre CRRA — 15, où l'ARM doit contacter le CTA,

communiquer la nature de l'intervention et l'adresse à l'opérateur du SDIS, qui, en absence de connecteur logiciel, doit recréer un dossier avant le déclenchement de l'équipe. De plus l'horodatage de l'action est réalisé, par l'ARM, après sa réalisation dans un délai inconnu, mais, en théorie, toujours surestimé. Des améliorations sont néanmoins possibles et le raccourcissement de ce délai pourrait potentiellement nous permettre d'améliorer la survie lors de la prise en charge des ACEH.

La comparaison entre nos études nous montre encore que le taux de détection des AC peut être amélioré dans notre centre. Il est significativement plus bas que les données de l'année 2018 de Derkenne et al. Même si nos données sont comparables aux données de la littérature européennes et aux données de ce centre au début de la mise en place de cette étude, la mise en place d'une formation spécifique et l'amélioration continue des protocoles de régulation pourraient nous permettre d'améliorer notre taux de diagnostic d'AC. Le développement de l'intelligence artificielle (33–35) pourra peut-être, à l'avenir, proposer des outils d'aide au diagnostic qui nous aideront aussi à améliorer nos performances dans le futur.

À propos du délai de diagnostic de l'AC, notre logiciel de régulation ne permet pas un horodatage précis de cet événement. Il a fallu interpréter lors de l'analyse des enregistrements, le moment de l'identification via les réactions du professionnel diagnostiquant l'arrêt.

Une précision concernant les appels exclus dans le cas d'un patient « vivant à l'appel ». Ils représentent différentes situations. Le patient pouvait appeler lui-même lors de l'appel initial ou être entendu à proximité du requérant. Il pouvait présenter de signes de vie objectifs lors de l'appel initial (fréquence cardiaque mesurable, tension artérielle ou saturation mesurable). Les patients considérés comme inconscients, mais ayant une ventilation spontanée selon les témoins ont été considérés comme des arrêts cardiaques avec une respiration agonique non détectée et sont souvent

la cause de nos AC non diagnostiqués. Selon nous ces situations sont celles sur lesquelles la régulation peut avoir un impact fort d'où leur inclusion.

Lors de notre comparaison avec l'étude de Derkenne et al. il apparait que notre centre met en place le MCE guidé plus rapidement. Cette différence peut être influencée par un biais de mesure. Ce délai est mesuré, dans notre étude, lors de l'analyse des enregistrements, à partir de la fin des explications du professionnel de régulation, permettant de réaliser les manœuvres de réanimation. Dans certains cas le massage cardiaque n'était pas débuté immédiatement à la fin de ses explications et donc un biais peut exister.

Dans notre étude, nous n'avons pas étudié la durée des appels initialement pris en charge par le CODIS (ou d'autres centres d'appels) ni le délai d'arrivée sur les lieux des secours devant la complexité du recueil en l'absence de connecteur informatique CTA/SAMU. Nous n'avons pas non plus analysé les communications radiophoniques. Il faut donc supposer que tous les appels transférés depuis d'autres centres d'appels ont un délai supplémentaire de prise en charge.

L'analyse statistique en sous-groupe a permis de mettre en évidence la corrélation entre les délais de déclenchement des secours, des équipes médicalisées et leur délai d'arrivée sur les lieux avec la survie des patients (Tableau II). Lorsque l'on regarde les délais de déclenchement du SMUR et leur délai d'arrivée sur les lieux, on remarque que l'augmentation du délai moyen d'arrivée sur les lieux n'est pas expliquée par la seule différence du délai de déclenchement. Une théorie pouvant expliquer cette particularité serait une proportion plus importante d'intervention en héliSMUR chez les patients décédés. Le déclenchement d'un héliSMUR est plus long que celui d'un SMUR terrestre et est par définition nécessaire lorsque les délais d'arrivée sur les lieux sont longs. Ces données n'ayant pas été recueillies dans cette étude pourraient être intéressantes à analyser dans de futures analyses.

Nous avons cherché s'il existait des différences de prise en charge en fonction des jours de la semaine ou des périodes de garde (ANNEXE VI). Les différences significatives étaient peu nombreuses. La durée de mise en attente entre l'ARM et le médecin régulateur, était significativement plus longue les samedis après-midi, dimanches et jours fériés. Le nombre de MCE dirigés était significativement inférieur les week-ends et jours fériés que pendant les jours ouvrés ou les gardes.

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative de survie ni de délai de déclenchement des secours ou du SMUR.

Compte tenu du pronostic sombre des ACEH, notre étude reste basée sur un petit échantillon et il est possible que d'autres variables puissent significativement influencer la survie des patients avec un plus grand effectif. Il apparait néanmoins que des améliorations sont possibles. Il faut se fixer des objectifs ambitieux, comme ceux de l'American Heart Association (36) pour raccourcir au mieux les différents délais de prise en charge.

En plus de la détection des ACEH de nombreux centres travaillent sur d'autres aspects de la prise en charge qui pourrait améliorer la survie. Nous pouvons citer l'utilisation d'applications mobiles pour alerter des personnes formées aux gestes de premier secours à proximité d'un ACEH et leur permettre d'intervenir en attendant l'arrivée des secours (37). D'autres études sur les nouvelles technologies comme l'utilisation de la visioconférence en régulation ou l'envoi de drones équipés de défibrillateurs automatiques (38,39) ont été intégrées dans les dernières recommandations (4).

Il est aussi important, en plus de l'amélioration de nos pratiques médicales, de former la population aux gestes de premier secours encore trop souvent méconnus mais dont dépend en grande partie le pronostic des victimes.

## CONCLUSION

L'Arrêt Cardiaque Extra-Hospitalier est une situation fréquente en régulation médicale. Le diagnostic est souvent compliqué par la présence de respirations agoniques et d'un stress intense ressenti par les requérants. Le pronostic est lié étroitement à la rapidité de mise en place d'un massage cardiaque efficace. Un diagnostic précoce est primordial ainsi que l'envoi rapide d'équipes formées aux manœuvres de secours et de réanimation.

Nos résultats correspondent aux données retrouvées dans la littérature mais sont inférieurs aux centres ayant insisté sur la protocolisation et la formation du personnel. Notre étude montre que le délai de déclenchement des secours est semblable aux données européennes mais inférieur à un centre de traitement des appels français ayant réalisé un programme d'amélioration des pratiques. Il en est de même pour le taux de détection des arrêts cardiaques. Même si nos résultats, en termes de taux d'arrêts cardiaques diagnostiqués, sont comparables aux données de la littérature, les excellents résultats obtenus dans certaines études nous prouvent que des améliorations sont d'ores et déjà possibles.

Le délai d'arrivée sur les lieux du SMUR est un facteur déterminant le pronostic de survie des patients. Il est comparable aux données nationales du registre RéAC et semble être difficile à améliorer.

La formation continue du personnel de régulation et la mise à jour des protocoles de régulation sont essentielles, comme l'ont montré certains services. Peut-être pourrons nous aussi nous appuyer sur le développement d'outils utilisant l'intelligence artificielle et les nouvelles technologies dans les années à venir, que ce soit pour le diagnostic ou pour l'initiation du massage cardiaque.

Clermont-Ferrand, le

Pierre CLAVELOU

Doyen – Directeur

Clermont-Ferrand, le **15 septembre 2021**

Le Président du Jury

Professeur Jeannot SCHMIDT

Professeur Jeannot SCHMIDT
Chef de Pôle SAMU-SMUR-URGENCES
CHU de Clermont-Ferrand
RPPS 10003166369
0473751599 / 0473751564

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES


1. Myat A, Song K-J, Rea T. Out-of-hospital cardiac arrest: current concepts. The Lancet. 10 mars 2018;391(10124):970-9.

2. Luc G, Baert V, Escutnaire J, Genin M, Vilhelm C, Di Pompéo C, et al. Epidemiology of out-of-hospital cardiac arrest: A French national incidence and mid-term survival rate study. Anaesth Crit Care Pain Med. 1 avr 2019;38(2):131-5.

3. Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, Pepe PE. Improving survival from sudden cardiac arrest: the « chain of survival » concept. A statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. Circulation. 1 mai 1991;83(5):1832-47.

4. Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, Castren M, Handley A, Kuzovlev A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. Resuscitation. 1 avr 2021;161:98-114.

5. Deakin CD. The chain of survival: Not all links are equal. Resuscitation. 1 mai 2018;126:80-2.

6. Nakahara S, Tomio J, Ichikawa M, Nakamura F, Nishida M, Takahashi H, et al. Association of Bystander Interventions With Neurologically Intact Survival Among Patients With Bystander-Witnessed Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Japan. JAMA. 21 juill 2015;314(3):247-54.

7. Chocron R, Jobe J, Guan S, Kim M, Shigemura M, Fahrenbruch C, et al. Bystander Cardiopulmonary Resuscitation Quality: Potential for Improvements in Cardiac Arrest Resuscitation. J Am Heart Assoc. 16 mars 2021;10(6):e017930.

8. Rea TD, Eisenberg MS, Culley LL, Becker L. Dispatcher-Assisted Cardiopulmonary Resuscitation and Survival in Cardiac Arrest. Circulation. 20 nov 2001;104(21):2513-6.

9. Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, Weeke P, Hansen CM, Christensen EF, et al. Association of National Initiatives to Improve Cardiac Arrest Management With Rates of Bystander Intervention and Patient Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest. JAMA. 2 oct 2013;310(13):1377-84.

10. Hasselqvist-Ax I, Riva G, Herlitz J, Rosenqvist M, Hollenberg J, Nordberg P, et al. Early Cardiopulmonary Resuscitation in Out-of-Hospital Cardiac Arrest [Internet]. http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1405796. Massachusetts Medical Society; 2015 [cité 26 août 2021]. Disponible sur: https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1405796

11. Sasson C, Rogers MAM, Dahl J, Kellermann AL. Predictors of Survival From Out-of-Hospital Cardiac Arrest. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 1 janv 2010;3(1):63-81.

12. Par M Jean-Charles Colas-Roy. AU NOM DE LA COMMISSION DES LOIS CONSTITUTIONNELLES, DE LA LÉGISLATION ET DE L'ADMINISTRATION GÉNÉRALE DE LA RÉPUBLIQUE SUR LA PROPOSITION DE LOI visant à lutter contre la mort subite et à sensibiliser la population aux gestes qui sauvent. 1633 févr 6, 2019 p. 69.

13. Gräsner J-T, Lefering R, Koster RW, Masterson S, Böttiger BW, Herlitz J, et al. EuReCa ONE□27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. Resuscitation. 1 août 2016;105:188-95.

14. Gräsner J-T, Wnent J, Herlitz J, Perkins GD, Lefering R, Tjelmeland I, et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe - Results of the EuReCa TWO study. Resuscitation. 1 mars 2020;148:218-26.

15. Berdowski J, Beekhuis F, Zwinderman AH, Tijssen JGP, Koster RW. Importance of the First Link. Circulation. 21 avr 2009;119(15):2096-102.

16. Derkenne C, Jost D, Thabouillot O, Briche F, Travers S, Frattini B, et al. Improving emergency call detection of Out-of-Hospital Cardiac Arrests in the Greater Paris area: Efficiency of a global system with a new method of detection. Resuscitation. 01 2020;146:34-42.

17. Viereck S, Møller TP, Rothman JP, Folke F, Lippert FK. Recognition of out-of-hospital cardiac arrest during emergency calls — a systematic review of observational studies. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 1 févr 2017;25(1):9.

18. Travers S, Jost D, Gillard Y, Lanoë V, Bignand M, Domanski L, et al. Out-of-hospital cardiac arrest phone detection: those who most need chest compressions are the most difficult to recognize. Resuscitation. déc 2014;85(12):1720-5.

19. Debaty G, Labarere J, Frascone RJ, Wayne MA, Swor RA, Mahoney BD, et al. Long-Term Prognostic Value of Gasping During Out-of-Hospital Cardiac Arrest. J Am Coll Cardiol. 19 sept 2017;70(12):1467-76.

20. Mao DR, Ee AZQ, Leong PWK, Leong BS-H, Arulanandam S, Ng M, et al. Is Your Unconscious Patient in Cardiac Arrest? A New Protocol for Telephonic Diagnosis by Emergency Medical Call-takers: A National Study. Resuscitation. 22 août 2020;

21. Tamminen J, Lydén E, Kurki J, Huhtala H, Kämäräinen A, Hoppu S. Spontaneous trigger words associated with confirmed out-of-hospital cardiac arrest: a descriptive pilot study of emergency calls. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 3 janv 2020;28(1):1.

22. Étienne A, Christine A, Pierre C, Pascal C, Michel D, Henri J, et al. Arrêt cardiaque subit : pour une meilleure éducation du public. Bull Académie Natl Médecine. sept 2018;202(7):1341-53.

23. Bagou G. aide aux gestes par téléphone. 2016;19.

24. CIRCULAIRE INTERMINISTERIELLE N° DGOS/R2/DGSCGC/2015/190 du 5 juin 2015 relative à l'application de l'arrêté du 24 avril 2009 relatif à la mise en œuvre du référentiel portant sur l'organisation du secours à personne et de l'aide médicale urgente - Légifrance [Internet]. [cité 25 sept 2021]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/circulaire/id/39707

25. INSTRUCTION INTERMINISTERIELLE N° DGOS/R2/DGSCGC/2016/399 du 22 décembre 2016 relative aux arbres décisionnels d'aide à la décision de déclenchement des départs réflexes des sapeurs-pompiers - Légifrance [Internet]. [cité 25 sept 2021]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/circulaire/id/41666

26. Penverne DY. REFERENTIEL METIER ASSISTANT DE REGULATION MEDICALE. SFMU. 2016;53.

27. Prescription médicamenteuse par téléphone (ou téléprescription) dans le cadre de la régulation médicale [Internet]. [cité 26 sept 2021]. Disponible sur: https://www.has-

sante.fr/jcms/c_784119/fr/prescription-medicamenteuse-par-telephone-ou-teleprescription-dans-le-cadre-de-la-regulation-medicale

28. Modalités de prise en charge d'un appel de demande de soins non programmés dans le cadre de la régulation médicale [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 26 sept 2021]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_1061039/fr/modalites-de-prise-en-charge-d-un-appel-de-demande-de-soins-non-programmes-dans-le-cadre-de-la-regulation-medicale

29. Ageron F-X, Debaty G, Gayet-Ageron A, Belle L, Gaillard A, Monnet M-F, et al. Impact of an emergency medical dispatch system on survival from out-of-hospital cardiac arrest: a population-based study. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 22 avr 2016;24(1):53.

30. Comparateur de territoire − Département du Cantal (15) | Insee [Internet]. [cité 26 sept 2021]. Disponible sur: https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=DEP-15

31. Moutard LR, Penverne DY. Mission de Modernisation de l'Accessibilité et de la Réception des Communications d'Urgence pour la Sécurité, la Santé et les Secours : MARCUS Des défis à relever, des perspectives à concrétiser [Internet]. 2019. Disponible sur: http://www.urgences-113.fr/marcus/Rapport_MARCUS3.pdf

32. Les statistiques publiques – RéAC [Internet]. [cité 6 sept 2021]. Disponible sur: https://registreac.org/?page_id=2822

33. Blomberg SN, Folke F, Ersbøll AK, Christensen HC, Torp-Pedersen C, Sayre MR, et al. Machine learning as a supportive tool to recognize cardiac arrest in emergency calls. Resuscitation. 1 mai 2019;138:322-9.

34. Blomberg SN, Christensen HC, Lippert F, Ersbøll AK, Torp-Petersen C, Sayre MR, et al. Effect of Machine Learning on Dispatcher Recognition of Out-of-Hospital Cardiac Arrest During Calls to Emergency Medical Services: A Randomized Clinical Trial. JAMA Netw Open. 4 janv 2021;4(1):e2032320.

35. Byrsell F, Claesson A, Ringh M, Svensson L, Jonsson M, Nordberg P, et al. Machine learning can support dispatchers to better and faster recognize out-of-hospital cardiac arrest during emergency calls: A retrospective study. Resuscitation. 6 mars 2021;162:218-26.

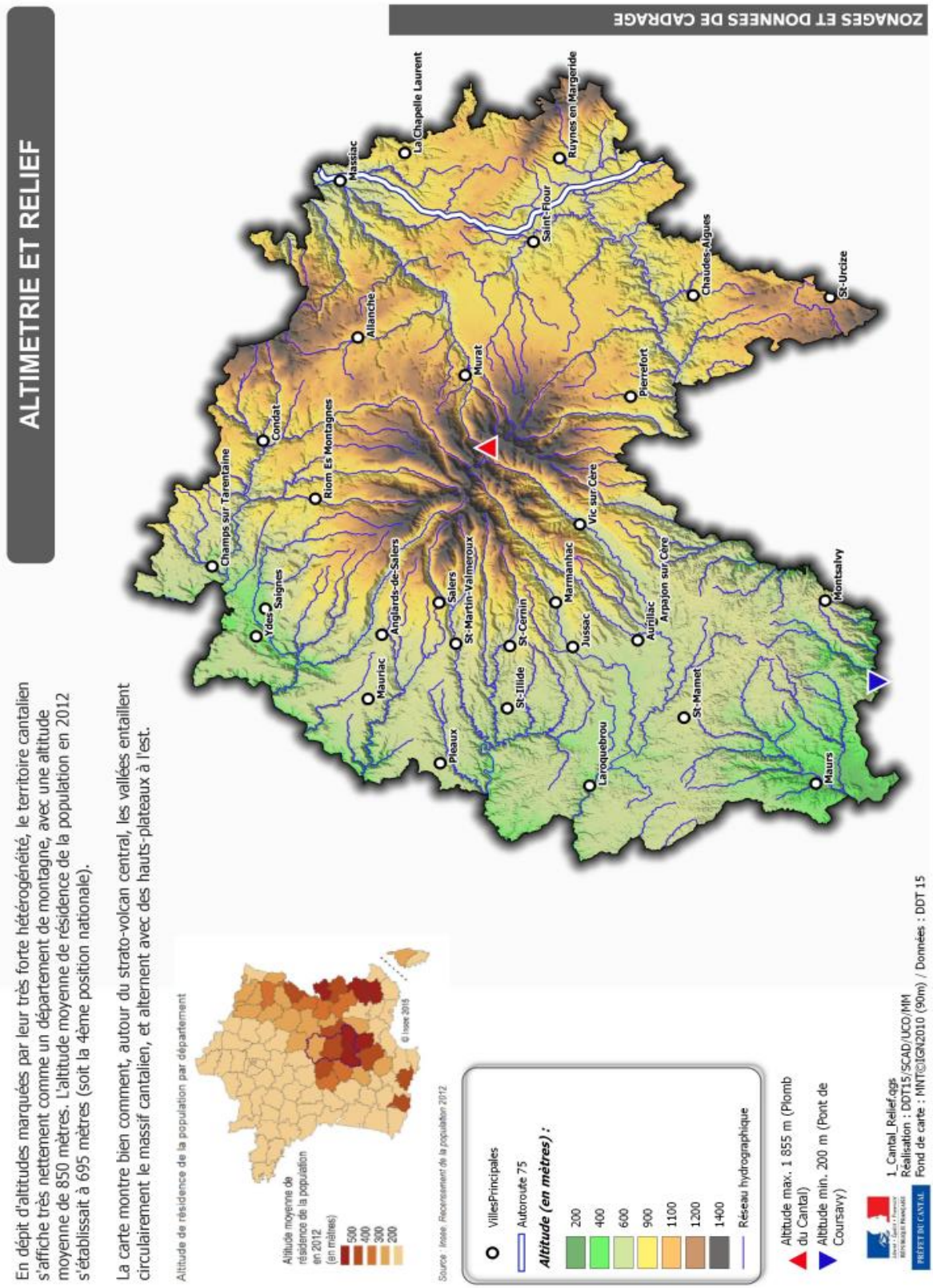
36. Kurz MC, Bobrow BJ, Buckingham J, Cabanas JG, Eisenberg M, Fromm P, et al. Telecommunicator Cardiopulmonary Resuscitation: A Policy Statement From the American Heart Association. Circulation. 24 mars 2020;141(12):e686-700.

37. Derkenne C, Jost D, Roquet F, Dardel P, Kedzierewicz R, Mignon A, et al. Mobile Smartphone Technology Is Associated With Out-of-hospital Cardiac Arrest Survival Improvement: The First Year « Greater Paris Fire Brigade » Experience. Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med. oct 2020;27(10):951-62.

38. Derkenne C, Jost D, Miron De L'Espinay A, Corpet P, Frattini B, Hong V, et al. Automatic external defibrillator provided by unmanned aerial vehicle (drone) in Greater Paris: A real world-based simulation. Resuscitation. 22 mars 2021;162:259-65.

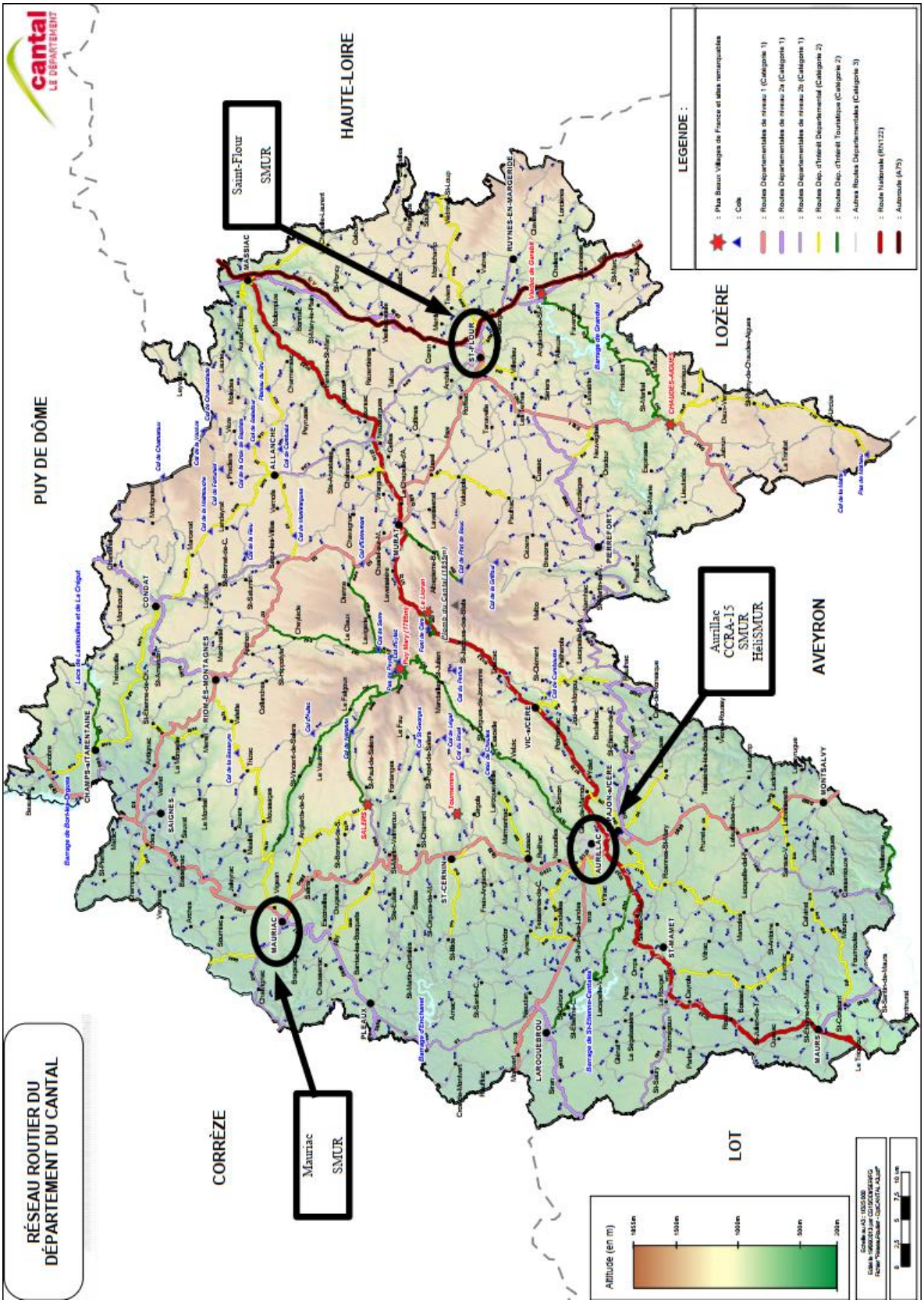
39. Chu J, Leung KHB, Snobelen P, Nevils G, Drennan IR, Cheskes S, et al. Machine learning-based dispatch of drone-delivered defibrillators for out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation. 22 févr 2021;162:120-7.

**ANNEXE I : Altimétrie et relief du Cantal**




Source : http://www.cantal.gouv.fr/IMG/pdf/5_1_carte_relief.pdf

**ANNEXE II : Réseau routier et répartition des SMUR**



## ANNEXE III : Avis comité d'éthique

CPP SUD-EST VI
Clermont-Ferrand

Clermont Ferrand, le 12 juillet 2021

Monsieur le Dr. J. DUCHENNE
Monsieur P. SOUCHE
Pole Addictologie & Médecine d'Urgence
CH Henri MONDOR - AURILLAC

Nos Réf. : 2021 / CE 48

Monsieur,

Vous nous avez sollicités à propos d'un projet intitulé :

**« Caractéristiques de la régulation des Arrêts Cardiaques Extra-Hospitaliers non identifiés avant l'appel au Samu Centre 15 du Cantal »**

Cette étude, observationnelle et rétrospective, basée sur l'analyse de données issues de dossiers patients, ne soulève pas de problème éthique particulier et ne relève pas du domaine d'application de la réglementation régissant les Recherches Impliquant La Personne Humaine (RIPH), au sens de l'Article L.1121-1 et des Articles R.1121-1 et R.1121-2.

Nous attirons néanmoins votre attention sur le fait que, dans ce contexte, du fait de l'enregistrement des différentes données et informations, il vous appartient de vous renseigner sur les obligations liées aux déclarations auprès de la CNIL.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Le Président,
Pr. Jean-Etienne BAZIN

C.H.U. – Administration Centrale - 58 rue Montalembert - BP. 69 – 63003 CLERMONT FERRAND Cedex 1
Tel. 04.73.75.10.73 - Fax. 04.73.75.10.69. - Courriel cpp-sudest6@chu-clermontferrand.fr
Numéro IRB : IRB00013040 – www.cppsudest6.jimdo.com

**ANNEXE IV : Tableau comparant les caractéristiques des appels concernant les patients survivants à l'admission à l'hôpital et ceux décédés sur les lieux de l'intervention**

| | Survivants à l'admission à l'hôpital (n=17) | Décédés avant l'admission à l'hôpital (n=71) | Valeur p |
|---|---|---|---|
| Temps d'attente initial | 17,3 s [12,8 – 21,8] | 16,3 s [13,5 – 19,1] | 0,707 |
| Temps d'attente médecin | 111,7 s [60,4 – 163] | 107,9 s [92,8 – 123] | 0,890 |
| Délai de diagnostic AC | 190,8 s [118,1 – 263,5] | 190,9 s [150,3 – 231,5] | 0,998 |
| Délai de déclenchement des secours | 236 s [109,7 – 362,3] | 201,9 s [163,5 – 240,3] | 0,624 |
| Taux de VSAV envoyés à l'appel | 7 (41,2%) | 30 (42,3%) | 0,935 |
| Délai de déclenchement SMUR | 224,8 s [160,9 – 288,7] | 396,6 s [300,3 – 492,9] | **0,004** |
| Nombre d'AC diagnostiqués | 12 (70,6%) | 43 (60,56%) | 0,443 |
| Nombre de MCE guidés | 11 (64,7%) | 33 (46,5%) | 0,176 |
| Délai d'initiation du MCE | 212,1 s [161,7 – 262,5] | 253,7 s [210,4 – 297] | 0,230 |
| Délai d'arrivée sur les lieux du SMUR | 1152,9 s [838,1 – 1467,7] | 1559 s [1376,5 – 1741,5] | **0,037** |

Les délais sont exprimés en moyennes avec intervalle de confiance [IC 95 %] ou en nombre (%)
AC : Arrêt Cardiaque ; MCE : Massage Cardiaque Externe ; SMUR : Structure Mobile d'Urgence et de Réanimation ; VSAV : Véhicule de Secours et d'Assistance aux Victimes

**ANNEXE V : Tableau comparant les caractéristiques des appels concernant les patients survivants à la sortie de l'hospitalisation et ceux décédés lors de l'hospitalisation.**

| | Survivants à la sortie d'hospitalisation (n=7) | Décédés à la sortie d'hospitalisation (n=10) | Valeur p |
|---|---|---|---|
| Temps d'attente initial | 19,9 s [11,4 – 28,4] | 15,5 s [10,5 – 20,5] | 0,407 |
| Temps d'attente médecin | 94,3 s [71,7 – 116,9] | 122,1 s [40,1 – 204,1] | 0,536 |
| Délai de déclenchement des secours | 113 s [99,3 – 126,7] | 334,4 s [143,7 – 525,1] | 0,085 |
| Taux de VSAV envoyés à l'appel | 2 (28,6%) | 5 (50%) | 0,622 |
| Délai de diagnostic AC | 151,3 s [61 – 241,6] | 237 s [122,9 – 351,1] | 0,275 |
| Délai de déclenchement SMUR | 174,9 s [112,5 – 237,3] | 259,8 s [163,6 – 356] | 0,168 |
| Nombre d'AC diagnostiqués | 6 (85,7%) | 6 (60%) | 0,338 |
| Nombre de MCE guidés | 6 (85,7%) | 5 (50%) | 0,093 |
| Délai d'initiation du MCE | 170,3 s [114,4 – 226,2] | 262,2 s [192,4 - 332] | 0,784 |
| Délai d'arrivée sur les lieux du SMUR | 733,4 s [575 – 891,8] | 1446,6 s [1001,1 – 1892,1] | **0,012** |

Les délais sont exprimés en moyennes avec intervalle de confiance [IC 95 %] ou en nombre (%)
AC : Arrêt Cardiaque ; MCE : Massage Cardiaque Externe ; SMUR : Structure Mobile d'Urgence et de Réanimation ; VSAV : Véhicule de Secours et d'Assistance aux Victimes

**ANNEXE VI : Tableau comparant les caractéristiques des appels selon le type de jour (ouvré, samedi, dimanche, jour ferié, garde)**

| | Jours ouvrés (n=37) | Gardes (n=39) | Sam/D/JF en journée (n=12) | Valeur p |
|---|---|---|---|---|
| Temps d'attente initial | 17,9 s [13,1-22,7] | 16,4 s [13,7-19,1] | 12,5 s [9-16] | 0,440 |
| Durée de la communication ARM | 65,8 s [56,6-75] | 76,6 s [67,6-85,6] | 63,6 s [53,6-73,6] | 0,136 |
| Durée de mise en attente avant médecin | 23,2 s [13,6-32,8] | 37 s [18-56] | 84,8 s [21-148,6] | **0,043** |
| Délai de déclenchement des secours | 223 s 138,5-307,5] | 192,9 s [149,7-236,1] | 236,9 s [109,3-364,5] | 0,846 |
| Taux de VSAV envoyés à l'appel | 20 (54.1 %) | 12 (30,8 %) | 5 (41,7 %) | 0,121 |
| Délai de diagnostic de l'AC | 146,4 s [117,8-175] | 232,7 s [168,5-296,9] | 216,7 s [71,4-362] | 0,091 |
| Délai de déclenchement du SMUR | 336,8 s [208,7-464,9] | 394,7 s [169,8 – 519,6] | 343,9 s [180 – 507,8] | 0,793 |
| Nombre d'AC diagnostiqués | 27 (73 %) | 23 (59 %) | 5 (41.7 %) | 0,131 |
| Nombre de MCE guidés (total des patients) | 21 (56,8 %) | 21 (53,8 %) | 2 (16,7 %) | **0,044** |
| Nombre de MCE guidés (patients avec AC diagnostiqué) | 21(77,7 %) | 21 (91,3 %) | 2 (40 %) | **0,032** |
| Délai initiation MCE | 238,6 s [185,3-291,9] | 257,2 s [208,8-305,6] | 148,5 s [26-271] | 0,380 |
| Délai d'arrivée sur les lieux SMUR | 1452,8 s [1196,8-1708,8] | 1537 s [1294,3-1779,7] | 1294,1 s [893,5-1694,7] | 0,712 |
| Nombre de survivants au départ des lieux | 9 (24,3 %) | 6 (15,4 %) | 2 (16,7 %) | 0,615 |
| Nombre de survivants après l'hospitalisation | 5 (13,5 %) | 1 (2,6 %) | 1 (8,3 %) | 0,199 |

Les délais sont exprimés en moyennes avec intervalle de confiance [IC 95 %] ou en nombre (%)
AC : Arrêt Cardiaque ; MCE : Massage Cardiaque Externe ; SMUR : Structure Mobile d'Urgence et de Réanimation ; VSAV : Véhicule de Secours et d'Assistance aux Victimes

## (Conseil national de l'ordre des médecins)

### SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) 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.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) 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 déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

Nom, Prénom Signature

# SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette FACULTE et de mes chers CONDISCIPLES, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la Probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et je n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes MAÎTRES, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les HOMMES m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'OPPROBRE et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Nom, Prénom Signature

**Caractéristiques de la régulation des Arrêts Cardiaques Extra-Hospitaliers non identifiés avant l'appel au Samu Centre 15 du Cantal**

**Résumé :**

**INTRODUCTION :** La régulation médicale joue un rôle clé dans le diagnostic de l'arrêt cardiaque extrahospitalier (ACEH), dans la mise en place des gestes de secours et dans l'envoi des moyens de secours et médicaux.

**OBJECTIFS :** Décrire la typologie des appels concernant des ACEH. Comparer les données à la littérature et au registre national « RéAC ».

**MÉTHODE :** Étude rétrospective descriptive basée sur les enregistrements du SAMU du Cantal concernant des ACEH de 2018 et 2019. Chaque enregistrement a été écouté et les dossiers de régulation consultés. Seuls les ACEH non diagnostiqués avant appel ont été inclus.

**RÉSULTATS :** Comparé à un centre de traitement des appels français, à la fin d'un programme d'amélioration, notre délai de déclenchement des secours est plus long (208,4 secondes vs 111,3 secondes, $p<0,001$) ; Le pourcentage d'arrêts cardiaques diagnostiqués est inférieur (62,5 % vs 92,6 % $p<0,001$) ; Le pourcentage de massages cardiaques dirigés est moins important (50 % vs 77,9 % $p<0,001$). Néanmoins, lorsque le massage cardiaque était débuté, il était plus rapidement mis en place (243 secondes vs 339 secondes, $p< 0,001$). Le délai d'arrivée du SMUR est un facteur corrélé à la survie des patients avec un délai de 8,6 minutes chez les survivants contre 25,7 minutes ($p<0,001$) pour l'ensemble des patients décédés.

**CONCLUSION :** La littérature retrouve des données hétérogènes. En France un centre ayant développé des formations et protocoles pour le diagnostic de l'arrêt cardiaque se démarque. Nos données sont similaires à celles de la littérature européenne et de ce centre aux premières années de la mise en place de cette étude.
Comparé à ce centre de traitement des appels français, après un programme d'amélioration des pratiques, le délai de déclenchement des secours est plus élevé dans notre étude. Également, le taux d'arrêts cardiaques diagnostiqués et de massages cardiaques guidés est significativement inférieur. Ces résultats nous montrent les améliorations à apporter et leur potentiel retentissement sur la survie des patients via la mise en place de formations et de protocoles de service voir par l'introduction des nouvelles technologies comme l'aide à la décision utilisant l'intelligence artificielle.

**Mots-clés :**

- Out-of-Hospital cardiac arrest
- Emergency Medical Dispatch
- Prehospital emergency care
- Dispatch-assisted cardiopulmonary resuscitation
- Arrêt cardiaque extra-hospitalier
- Régulation médicale d'urgences
- Soins préhospitaliers d'urgence
- Réanimation cardio-pulmonaire dirigée par téléphone