HAL
open science

# Étude de l'impact sur le pronostic neurologique du recours à l'application SAUV-Life, chez les patients ayant présenté un arrêt cardio-respiratoire en pré-hospitalier

Yasmine Ayoub El Idrissi

**To cite this version:**

Yasmine Ayoub El Idrissi. Étude de l'impact sur le pronostic neurologique du recours à l'application SAUV-Life, chez les patients ayant présenté un arrêt cardio-respiratoire en pré-hospitalier. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03365375

**HAL Id: dumas-03365375**

**https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03365375**

Submitted on 5 Oct 2021

**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.

Faculté des sciences médicales et paramédicales
Aix-Marseille Université

**Étude de l'impact sur le pronostic neurologique du recours à l'application SAUV-Life, chez des patients ayant présenté un arrêt cardio-respiratoire en pré-hospitalier**

# T H E S E

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES**

**DE MARSEILLE**

**Le 23 Septembre 2021**

**Par Madame Yasmine AYOUB EL IDRISSI**

**Née le 21 octobre 1994 à Agen (47)**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MEDECINE D'URGENCE NR

**Membres du Jury de la Thèse** :

| | |
|---|---|
| **Monsieur le Professeur MICHELET Pierre** | **Président** |
| **Monsieur le Professeur GERBEAUX Patrick** | **Assesseur** |
| **Monsieur le Professeur GAINNIER Marc** | **Assesseur** |
| **Monsieur le Docteur FALLOT Jean-Luc** | **Assesseur** |
| **Madame le Docteur HEIRECHE Fouzia** | **Directeur** |

Faculté des sciences médicales et paramédicales
Aix-Marseille Université

# FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

| | | |
|---|---|---|
| **Doyen** | : | **Pr. Georges LEONETTI** |
| Vice-Doyen aux affaires générales | : | Pr. Patrick DESSI |
| Vice-Doyen aux professions paramédicales | : | Pr. Philippe BERBIS |
| Conseiller | : | Pr. Patrick VILLANI |

***Assesseurs :***

| | | |
|---|---|---|
| ➢ aux études | : | Pr. Kathia CHAUMOITRE |
| ➢ à la recherche | : | Pr. Jean-Louis MEGE |
| ➢ à l'unité mixte de formation continue en santé | : | Pr. Justin MICHEL |
| ➢ pour le secteur NORD | : | Pr. Stéphane BERDAH |
| ➢ Groupements Hospitaliers de territoire | : | Pr. Jean-Noël ARGENSON |
| ➢ aux masters | : | Pr. Pascal ADALIAN |

***Chargés de mission :***

| | | |
|---|---|---|
| ➢ sciences humaines et sociales | : | Pr. Pierre LE COZ |
| ➢ relations internationales | : | Pr. Stéphane RANQUE |
| ➢ DU/DIU | : | Pr. Véronique VITTON |
| ➢ DPC, disciplines médicales & biologiques | : | Pr. Frédéric CASTINETTI |
| ➢ DPC, disciplines chirurgicales | : | Dr. Thomas GRAILLON |

## ÉCOLE DE MEDECINE

| | | |
|---|---|---|
| **Directeur** | : | **Pr. Jean-Michel VITON** |

***Chargés de mission***

| | | |
|---|---|---|
| ▪ PACES – Post-PACES | : | Pr. Régis GUIEU |
| ▪ DFGSM | : | Pr. Anne-Laure PELISSIER |
| ▪ DFASM | : | Pr. Marie-Aleth RICHARD |
| ▪ DFASM | : | Pr. Marc BARTHET |
| ▪ Préparation aux ECN | : | Dr Aurélie DAUMAS |
| ▪ DES spécialités | : | Pr. Pierre-Edouard FOURNIER |
| ▪ DES stages hospitaliers | : | Pr. Benjamin BLONDEL |
| ▪ DES MG | : | Pr. Christophe BARTOLI |
| ▪ Démographie médicale | : | Dr. Noémie RESSEGUIER |
| ▪ Etudiant | : | Elise DOMINJON |

*Cabinet du Doyen – 25.02. 2020 (GL/HB)*

Faculté des sciences médicales et paramédicales
Aix-Marseille Université

## ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

**Directrice** : **Madame Carole ZAKARIAN**

***Chargés de mission***

- 1er cycle : Madame Estelle BOISSIER
- 2ème cycle : Madame Cécile NINA

## ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

**Directeur** : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

***Chargés de mission***

- Masso- kinésithérapie 1er cycle : Madame Béatrice CAORS
- Masso-kinésithérapie 2ème cycle : Madame Joannie HENRY
- Mutualisation des enseignements : Madame Géraldine DEPRES

## ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

**Directeur** : **Monsieur Sébastien COLSON**

***Chargés de mission***

- Chargée de mission : Madame Sandrine MAYEN RODRIGUES
- Chargé de mission : Monsieur Christophe ROMAN

*Cabinet du Doyen – 25.02. 2020 (GL/HB)*

## PROFESSEURS HONORAIRES

MM AGOSTINI Serge
ALDIGHIERI René
ALESSANDRINI Pierre
ALLIEZ Bernard
AQUARON Robert
ARGEME Maxime
ASSADOURIAN Robert
AUFFRAY Jean-Pierre
AUTILLO-TOUATI Amapola
AZORIN Jean-Michel
BAILLE Yves
BARDOT Jacques
BARDOT André
BERARD Pierre
BERGOIN Maurice
BERLAND Yvon
BERNARD Dominique
BERNARD Jean-Louis
BERNARD Jean-Paul
BERNARD Pierre-Marie
BERTRAND Edmond
BISSET Jean-Pierre
BLANC Bernard
BLANC Jean-Louis
BOLLINI Gérard
BONGRAND Pierre
BONNEAU Henri
BONNOIT Jean
BORY Michel
BOTTA Alain
BOTTA-FRIDLUND Danielle
BOURGEADE Augustin
BOUVENOT Gilles
BOUYALA Jean-Marie
BREMOND Georges
BRICOT René
BRUNET Christian
BUREAU Henri
CAMBOULIVES Jean
CANNONI Maurice
CARTOUZOU Guy
CAU Pierre
CHABOT Jean-Michel
CHAMLIAN Albert
CHARPIN Denis
CHARREL Michel

MM DEVRED Philippe
DJIANE Pierre
DONNET Vincent
DUCASSOU Jacques
DUFOUR Michel
DUMON Henri
ENJALBERT Alain
FAUGERE Gérard
FAVRE Roger
FIECHI Marius
FARNARIER Georges
FIGARELLA Jacques
FONTES Michel
FRANCES Yves
FRANCOIS Georges
FUENTES Pierre
GABRIEL Bernard
GALINIER Louis
GALLAIS Hervé
GAMERRE Marc
GARCIN Michel
GARNIER Jean-Marc
GAUTHIER André
GERARD Raymond
GEROLAMI-SANTANDREA André
GIUDICELLI Sébastien
GOUDARD Alain
GOUIN François
GRILLO Jean-Marie
GRIMAUD Jean-Charles
GRISOLI François
GROULIER Pierre
HADIDA/SAYAG Jacqueline
HASSOUN Jacques
HEIM Marc
HOUEL Jean
HUGUET Jean-François
JAQUET Philippe
JAMMES Yves
JOUVE Paulette
JUHAN Claude
JUIN Pierre
KAPHAN Gérard
KASBARIAN Michel
KLEISBAUER Jean-Pierre
LACHARD Jean

CHAUVEL Patrick
CHOUX Maurice
CIANFARANI François
CLAVERIE Jean-Michel
CLEMENT Robert
COMBALBERT André
CONTE-DEVOLX Bernard
CORRIOL Jacques
COULANGE Christian
CURVALE Georges
DALMAS Henri
DE MICO Philippe
DELPERO Jean-Robert
DESSEIN Alain
DELARQUE Alain
DEVIN Robert

LAFFARGUE Pierre
LAUGIER René
LE TREUT Yves
LEVY Samuel
LOUCHET Edmond
LOUIS René
LUCIANI Jean-Marie
MAGALON Guy
MAGNAN Jacques
MALLAN- MANCINI Josette
MALMEJAC Claude
MARANINCHI Dominique
MARTIN Claude
MATTEI Jean François
MERCIER Claude
METGE Paul

MM MICHOTEY Georges
MIRANDA François
MONFORT Gérard
MONGES André
MONGIN Maurice
MUNDLER Olivier
NAZARIAN Serge
NICOLI René
NOIRCLERC Michel
OLMER Michel
OREHEK Jean
PAPY Jean-Jacques
PAULIN Raymond
PELOUX Yves
PENAUD Antony
PENE Pierre
PIANA Lucien
PICAUD Robert
PIGNOL Fernand
POGGI Louis
POITOUT Dominique
PONCET Michel
POUGET Jean
PRIVAT Yvan
QUILICHINI Francis
RANQUE Jacques
RANQUE Philippe
RICHAUD Christian
RIDINGS Bernard
ROCHAT Hervé
ROHNER Jean-Jacques
ROUX Hubert

VANUXEM Paul
VERVLOET Daniel
VIALETTES Bernard
WEILLER Pierre-Jean

ROUX Michel
RUFO Marcel
SAHEL José
SALAMON Georges
SALDUCCI Jacques
SAMBUC Roland
SAN MARCO Jean-Louis
SANKALE Marc
SARACCO Jacques
SARLES Jacques
SARLES - PHILIP Nicole
SASTRE Bernard
SCHIANO Alain
SCOTTO Jean-Claude
SEBAHOUN Gérard
SEITZ Jean-François
SERMENT Gérard
SOULAYROL René
STAHL André
TAMALET Jacques
TARANGER-CHARPIN Colette
THIRION Xavier
THOMASSIN Jean-Marc
UNAL Daniel
VAGUE Philippe
VAGUE/JUHAN Irène

## EMERITAT

| | | |
|---|---|---|
| **2008** | | |
| M. le Professeur | LEVY Samuel | 31/08/2011 |
| Mme le Professeur | JUHAN-VAGUE Irène | 31/08/2011 |
| M. le Professeur | PONCET Michel | 31/08/2011 |
| M. le Professeur | KASBARIAN Michel | 31/08/2011 |
| M. le Professeur | ROBERTOUX Pierre | 31/08/2011 |
| **2009** | | |
| M. le Professeur | DJIANE Pierre | 31/08/2011 |
| M. le Professeur | VERVLOET Daniel | 31/08/2012 |
| **2010** | | |
| M. le Professeur | MAGNAN Jacques | 31/12/2014 |
| **2011** | | |
| M. le Professeur | DI MARINO Vincent | 31/08/2015 |
| M. le Professeur | MARTIN Pierre | 31/08/2015 |
| M. le Professeur | METRAS Dominique | 31/08/2015 |
| **2012** | | |
| M. le Professeur | AUBANIAC Jean-Manuel | 31/08/2015 |
| M. le Professeur | BOUVENOT Gilles | 31/08/2015 |
| M. le Professeur | CAMBOULIVES Jean | 31/08/2015 |
| M. le Professeur | FAVRE Roger | 31/08/2015 |
| M. le Professeur | MATTEI Jean-François | 31/08/2015 |
| M. le Professeur | OLIVER Charles | 31/08/2015 |
| M. le Professeur | VERVLOET Daniel | 31/08/2015 |
| **2013** | | |
| M. le Professeur | BRANCHEREAU Alain | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | CARAYON Pierre | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | COZZONE Patrick | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | DELMONT Jean | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | HENRY Jean-François | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | LE GUICHAOUA Marie-Roberte | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | RUFO Marcel | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | SEBAHOUN Gérard | 31/08/2016 |
| **2014** | | |
| M. le Professeur | FUENTES Pierre | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | GAMERRE Marc | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | MAGALON Guy | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | PERAGUT Jean-Claude | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | WEILLER Pierre-Jean | 31/08/2017 |

**2015**

| | | |
|---|---|---|
| M. le Professeur | COULANGE Christian | 31/08/2018 |
| M. le Professeur | COURAND François | 31/08/2018 |
| M. le Professeur | FAVRE Roger | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | MATTEI Jean-François | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | OLIVER Charles | 31/08/2016 |
| M. le Professeur | VERVLOET Daniel | 31/08/2016 |

**2016**

| | | |
|---|---|---|
| M. le Professeur | BONGRAND Pierre | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | BOUVENOT Gilles | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | BRUNET Christian | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | CAU Pierre | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | COZZONE Patrick | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | FAVRE Roger | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | FONTES Michel | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | JAMMES Yves | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | NAZARIAN Serge | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | OLIVER Charles | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | POITOUT Dominique | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | SEBAHOUN Gérard | 31/08/2017 |
| M. le Professeur | VIALETTES Bernard | 31/08/2019 |

**2017**

| | | |
|---|---|---|
| M. le Professeur | ALESSANDRINI Pierre | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | BOUVENOT Gilles | 31/08/2018 |
| M. le Professeur | CHAUVEL Patrick | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | COZZONE Pierre | 31/08/2018 |
| M. le Professeur | DELMONT Jean | 31/08/2018 |
| M. le Professeur | FAVRE Roger | 31/08/2018 |
| M. le Professeur | OLIVER Charles | 31/08/2018 |
| M. le Professeur | SEBBAHOUN Gérard | 31/08/2018 |

**2018**

| | | |
|---|---|---|
| M. le Professeur | MARANINCHI Dominique | 31/08/2021 |
| M. le Professeur | BOUVENOT Gilles | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | COZZONE Pierre | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | DELMONT Jean | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | FAVRE Roger | 31/08/2019 |
| M. le Professeur | OLIVER Charles | 31/08/2019 |

2019

| | | |
|---|---|---|
| M. le Professeur | BERLAND Yvon | 31/08/2022 |
| M. le Professeur | CHARPIN Denis | 31/08/2022 |
| M. le Professeur | CLAVERIE Jean-Michel | 31/08/2022 |
| M. le Professeur | FRANCES Yves | 31/08/2022 |
| M. le Professeur | CAU Pierre | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | COZZONE Patrick | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | DELMONT Jean | 31/08/2020 |

| | | |
|---|---|---|
| M. le Professeur | FAVRE Roger | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | FONTES Michel | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | MAGALON Guy | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | NAZARIAN Serge | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | OLIVER Charles | 31/08/2020 |
| M. le Professeur | WEILLER Pierre-Jean | 31/08/2020 |

2020

| | | |
|---|---|---|
| M. le Professeur | DELPERO Jean-Robert | 31/08/2023 |
| M. le Professeur | GRIMAUD Jean-Charles | 31/08/2023 |
| M. le Professeur | SAMBUC Roland | 31/08/2023 |
| M. le Professeur | SEITZ Jean-François | 31/08/2023 |
| M. le Professeur | BERLAND Yvon | 31/08/2022 |
| M. le Professeur | CHARPIN Denis | 31/08/2022 |
| M. le Professeur | CLAVERIE Jean-Michel | 31/08/2022 |
| M. le Professeur | FRANCES Yves | 31/08/2022 |
| M. le Professeur | BONGRAND Pierre | 31/08/2021 |
| M. le Professeur | COZZONE Patrick | 31/08/2021 |
| M. le Professeur | FAVRE Roger | 31/08/2021 |
| M. le Professeur | FONTES Michel | 31/08/2021 |
| M. le Professeur | NAZARIAN Serge | 31/08/2021 |

# Honoris causa

| | |
|---|---|
| **1967** | |
| MM. les Professeurs | DADI (Italie) |
| | CID DOS SANTOS (Portugal) |
| **1974** | |
| MM. les Professeurs | MAC ILWAIN (Grande-Bretagne) |
| | T.A. LAMBO (Suisse) |
| **1975** | |
| MM. les Professeurs | O. SWENSON (U.S.A.) |
| | Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne) |
| **1976** | |
| MM. les Professeurs | P. FRANCHIMONT (Belgique) |
| | Z.J. BOWERS (U.S.A.) |
| **1977** | |
| MM. les Professeurs | C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.) |
| | C.GIBBS (U.S.A.) |
| | J. DACIE (Grande-Bretagne) |
| **1978** | |
| M. le Président | F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire) |
| **1980** | |
| MM. les Professeurs | A. MARGULIS (U.S.A.) |
| | R.D. ADAMS (U.S.A.) |
| **1981** | |
| MM. les Professeurs | H. RAPPAPORT (U.S.A.) |
| | M. SCHOU (Danemark) |
| | M. AMENT (U.S.A.) |
| | Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne) |
| | S. REFSUM (Norvège) |
| **1982** | |
| M. le Professeur | W.H. HENDREN (U.S.A.) |
| **1985** | |
| MM. les Professeurs | S. MASSRY (U.S.A.) |
| | KLINSMANN (R.D.A.) |
| **1986** | |
| MM. les Professeurs | E. MIHICH (U.S.A.) |
| | T. MUNSAT (U.S.A.) |
| | LIANA BOLIS (Suisse) |
| | L.P. ROWLAND (U.S.A.) |

| | |
|---|---|
| **1987** | |
| M. le Professeur | P.J. DYCK (U.S.A.) |
| **1988** | |
| MM. les Professeurs | R. BERGUER (U.S.A.) |
| | W.K. ENGEL (U.S.A.) |
| | V. ASKANAS (U.S.A.) |
| | J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.) |
| | A. DAVIGNON (Canada) |
| | A. BETTARELLO (Brésil) |
| **1989** | |
| M. le Professeur | P. MUSTACCHI (U.S.A.) |
| **1990** | |
| MM. les Professeurs | J.G. MC LEOD (Australie) |
| | J. PORTER (U.S.A.) |
| **1991** | |
| MM. les Professeurs | J. Edward MC DADE (U.S.A.) |
| | W. BURGDORFER (U.S.A.) |
| **1992** | |
| MM. les Professeurs | H.G. SCHWARZACHER (Autriche) |
| | D. CARSON (U.S.A.) |
| | T. YAMAMURO (Japon) |
| **1994** | |
| MM. les Professeurs | G. KARPATI (Canada) |
| | W.J. KOLFF (U.S.A.) |
| **1995** | |
| MM. les Professeurs | D. WALKER (U.S.A.) |
| | M. MULLER (Suisse) |
| | V. BONOMINI (Italie) |
| **1997** | |
| MM. les Professeurs | C. DINARELLO (U.S.A.) |
| | D. STULBERG (U.S.A.) |
| | A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne) |
| | P.I. BRANEMARK (Suède) |
| **1998** | |
| MM. les Professeurs | O. JARDETSKY (U.S.A.) |
| **1999** | |
| MM. les Professeurs | J. BOTELLA LLUSIA (Espagne) |

| | |
|---|---|
| | D. COLLEN (Belgique) |
| | S. DIMAURO (U. S. A.) |
| **2000** | |
| MM. les Professeurs | D. SPIEGEL (U. S. A.) |
| | C. R. CONTI (U.S.A.) |
| **2001** | |
| MM. les Professeurs | P-B. BENNET (U. S. A.) |
| | G. HUGUES (Grande Bretagne) |
| | J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne) |
| **2002** | |
| MM. les Professeurs | M. ABEDI (Canada) |
| | K. DAI (Chine) |
| **2003** | |
| M. le Professeur | T. MARRIE (Canada) |
| Sir | G.K. RADDA (Grande Bretagne) |
| **2004** | |
| M. le Professeur | M. DAKE (U.S.A.) |
| **2005** | |
| M. le Professeur | L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.) |
| **2006** | |
| M. le Professeur | A. R. CASTANEDA (U.S.A.) |
| **2007** | |
| M. le Professeur | S. KAUFMANN (Allemagne) |

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert
ALBANESE Jacques
ALIMI Yves
AMABILE Philippe
AMBROSI Pierre
ANDRE Nicolas
ARGENSON Jean-Noël
ASTOUL Philippe
ATTARIAN Shahram
AUDOUIN Bertrand
AUQUIER Pascal
AVIERINOS Jean-François
AZULAY Jean-Philippe
BAILLY Daniel
BARLESI Fabrice
BARLIER-SETTI Anne
BARLOGIS Vincent
BARTHET Marc
BARTOLI Christophe
BARTOLI Jean-Michel
BARTOLI Michel
BARTOLOMEI Fabrice
BASTIDE Cyrille
BENSOUSSAN Laurent
BERBIS Philippe
BERBIS Julie
BERDAH Stéphane
BEROUD Christophe
BERTUCCI François
BLAISE Didier
BLIN Olivier
BLONDEL Benjamin
BONIN/GUILLAUME Sylvie
BONELLO Laurent
BONNET Jean-Louis
*BOUBLI Léon Surnombre*
BOUFI Mourad
BOYER Laurent
BREGEON Fabienne
BRETELLE Florence
BROUQUI Philippe
BRUDER Nicolas
BRUE Thierry
BRUNET Philippe
BURTEY Stéphane
CARCOPINO-TUSOLI Xavier
CASANOVA Dominique
CASTINETTI Frédéric
CECCALDI Mathieu
CHAGNAUD Christophe
CHAMBOST Hervé
CHAMPSAUR Pierre
CHANEZ Pascal
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle
CHARREL Rémi
CHAUMOITRE Kathia
CHIARONI Jacques
CHINOT Olivier
CHOSSEGROS Cyrille
COLLART Frédéric
COSTELLO Régis
COURBIERE Blandine
COWEN Didier
CRAVELLO Ludovic
CUISSET Thomas
DA FONSECA David
DAHAN-ALCARAZ Laetitia
DANIEL Laurent
DARMON Patrice
DAVID Thierry
D'ERCOLE Claude
D'JOURNO Xavier
DEHARO Jean-Claude
DELAPORTE Emmanuel
DENIS Danièle
DISDIER Patrick
DODDOLI Christophe
DRANCOURT Michel
DUBUS Jean-Christophe
DUFFAUD Florence
DUFOUR Henry
DURAND Jean-Marc
DUSSOL Bertrand
EBBO Mikaël
EUSEBIO Alexandre
FABRE Alexandre
FAKHRY Nicolas
FELICIAN Olvier
FENOLLAR Florence
FIGARELLA/BRANGER Dominique
FLECHER Xavier
FOUILLOUX Virginie
FOURNIER Pierre-Edouard
FRANCESCHI Frédéric
FUENTES Stéphane
GABERT Jean
GABORIT Bénédicte
GAINNIER Marc
GARCIA Stéphane
GARIBOLDI Vlad
GAUDART Jean
GAUDY-MARQUESTE Caroline
GENTILE Stéphanie
GERBEAUX Patrick
GEROLAMI/SANTANDREA René
GILBERT/ALESSI Marie-Christine
GIORGI Roch
GIOVANNI Antoine
GIRARD Nadine
GIRAUD/CHABROL Brigitte
GONCALVES Anthony
GRANEL/REY Brigitte
GRANVAL Philippe
GREILLIER Laurent
GROB Jean-Jacques
GUEDJ Eric

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PAGANELLI Franck
*PANUEL Michel Surnombre*
PAPAZIAN Laurent
PAROLA Philippe
*PARRATTE Sébastien Disponibilité*
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure
PELLETIER Jean
PERRIN Jeanne
PETIT Philippe
PHAM Thao
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominiqu
PIQUET Philippe
PIRRO Nicolas
POINSO François
RACCAH Denis
RANQUE Stéphane
*RAOULT Didier Surnombre*
REGIS Jean
REYNAUD/GAUBERT Martine
REYNAUD Rachel
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth
RICHIERI Raphaëlle
ROCHE Pierre-Hugues
ROCH Antoine
ROCHWERGER Richard
ROLL Patrice
ROSSI Dominique
ROSSI Pascal
ROUDIER Jean
SALAS Sébastien
SARLON-BARTOLI Gabrielle
SCAVARDA Didier
SCHLEINITZ Nicolas
SEBAG Frédéric
SIELEZNEFF Igor
SIMON Nicolas
STEIN Andréas
TAIEB David
THOMAS Pascal
THUNY Franck
TREBUCHON-DA FONSECA Agnès
TRIGLIA Jean-Michel
TROPIANO Patrick
TSIMARATOS Michel

**PROFESSEUR DES UNIVERSITES**

ADALIAN Pascal
AGHABABIAN Valérie
BELIN Pascal
CHABANNON Christian
CHABRIERE Eric
FERON François
LE COZ Pierre
LEVASSEUR Anthony
RANJEVA Jean-Philippe
SOBOL Hagay

**PROFESSEUR CERTIFIE**

*BRANDENBURGER Chantal retraite mars 2021*
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

**PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI**

REVIS Joana

**PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GEN**

GENTILE Gaëtan

**PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE**

GUIDA Pierre

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

GUIEU Régis
GUIS Sandrine
GUYE Maxime
GUYOT Laurent
*GUYS Jean-Michel Surnombre*
HABIB Gilbert
HARDWIGSEN Jean
HARLE Jean-Robert
HOUVENAEGHEL Gilles
JACQUIER Alexis
JOURDE-CHICHE Noémie
JOUVE Jean-Luc
KAPLANSKI Gilles
KARSENTY Gilles
*KERBAUL François détachement*
KRAHN Martin
LAFFORGUE Pierre
LAGIER Jean-Christophe
LAMBAUDIE Eric
LANCON Christophe
LA SCOLA Bernard
LAUNAY Franck
LAVIEILLE Jean-Pierre
LE CORROLLER Thomas
LECHEVALLIER Eric
LEGRE Régis
LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
LEONE Marc
LEONETTI Georges
LEPIDI Hubert
LEVY Nicolas
MACE Loïc
MAGNAN Pierre-Edouard
MANCINI Julien
MEGE Jean-Louis
MERROT Thierry
METZLER/GUILLEMAIN Catherine
MEYER/DUTOUR Anne
MICCALEF/ROLL Joëlle
MICHEL Fabrice
MICHEL Gérard
MICHEL Justin
MICHELET Pierre
MILH Mathieu
MILLION Matthieu
MOAL Valérie
MORANGE Pierre-Emmanuel
MOULIN Guy
MOUTARDIER Vincent
NAUDIN Jean
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
NICOLLAS Richard
NGUYEN Karine
OLIVE Daniel
OLLIVIER Matthieu
OUAFIK L'Houcine
OVAERT-REGGIO Caroline
PADOVANI Laetitia

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

TURRINI Olivier
VALERO René
VAROQUAUX Arthur Damien
VELLY Lionel
VEY Norbert
VIDAL Vincent
VIENS Patrice
VILLANI Patrick
VITON Jean-Michel
VITTON Véronique
*VIEHWEGER Heide Elke détachement*
VIVIER Eric
XERRI Luc

AHERFI Sarah
*ANGELAKIS Emmanouil (disponibilité)*
*ATLAN Catherine (disponibilité)*
BEGE Thierry
BELIARD Sophie
BENYAMINE Audrey
BERTRAND Baptiste
BEYER-BERJOT Laura
BIRNBAUM David
BONINI Francesca
BOUCRAUT Joseph
BOULAMERY Audrey
BOULLU/CIOCCA Sandrine
BOUSSEN Salah Michel
BUFFAT Christophe
CAMILLERI Serge
CARRON Romain
CASSAGNE Carole
CERMOLACCE Michel
CHAUDET Hervé
CHRETIEN Anne-Sophie
COZE Carole
CUNY Thomas
*DADOUN Frédéric (disponibilité)*
DALES Jean-Philippe
DARIEL Anne
DAUMAS Aurélie
DEGEORGES/VITTE Joëlle
DELLIAUX Stéphane
DESPLAT/JEGO Sophie
DEVILLIER Raynier
DUBOURG Grégory
DUCONSEIL Pauline
DUFOUR Jean-Charles
ELDIN Carole
FAURE Alice
FOLETTI Jean- Marc
FRANKEL Diane
FROMONOT Julien
GASTALDI Marguerite
GELSI/BOYER Véronique
GIUSIANO Bernard
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie
GONZALEZ Jean-Michel
GOURIET Frédérique
GRAILLON Thomas
GUERIN Carole
GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné
GUIDON Catherine
GUIVARCH Jokthan
HAUTIER/KRAHN Aurélie
HRAIECH Sami
KASPI-PEZZOLI Elise
L'OLLIVIER Coralie
LABIT-BOUVIER Corinne
LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina
LAGARDE Stanislas
*LAGIER Aude (disponibilité)*
LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude
LEVY/MOZZICONACCI Annie
LOOSVELD Marie
MAAROUF Adil
MACAGNO Nicolas
MAUES DE PAULA André
MEGE Diane
MOTTOLA GHIGO Giovanna
NINOVE Laetitia
NOUGAIREDE Antoine
PAULMYER/LACROIX Odile
PESENTI Sébastien
RADULESCO Thomas
RESSEGUIER Noémie
ROBERT Philippe
ROBERT Thomas
ROMANET Pauline
SABATIER Renaud
SARI-MINODIER Irène
SAVEANU Alexandru
*SECQ Véronique (disponibilité)*
STELLMANN Jan-Patrick
SUCHON Pierre
TABOURET Emeline
TOGA Caroline
TOGA Isabelle
TOMASINI Pascale
TOSELLO Barthélémy
TROUSSE Delphine
TUCHTAN-TORRENTS Lucile
VELY Frédéric
VION-DURY Jean
ZATTARA/CANNONI Hélène

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES**
(mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad
BARBACARU/PERLES T. A.
BERLAND Caroline
BOYER Sylvie
COLSON Sébastien
DEGIOANNI/SALLE Anna
DESNUES Benoît
MARANINCHI Marie
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky
MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte
POGGI Marjorie
POUGET Benoît
RUEL Jérôme
THOLLON Lionel
THIRION Sylvie
VERNA Emeline

**MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE**

CASANOVA Ludovic

**MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS**

BARGIER Jacques
CALVET-MONTREDON Céline
FORTE Jenny
JANCZEWSKI Aurélie
NUSSLI Nicolas
ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle

THERY Didier

**MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS**

BOURRIQUEN Maryline
EVANS-VIALLAT Catherine
LAZZAROTTO Sébastien
LUCAS Guillaume
MATHIEU Marion
MAYENS-RODRIGUES Sandrine
MELLINAS Marie
ROMAN Christophe
TRINQUET Laure

**ESSEURS DES UNIVERSITES et MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITA**
**PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES mono-appartenants**

**ANATOMIE** *4201*

CHAMPSAUR Pierre (PU-PH)
LE CORROLLER Thomas (PU-PH)
PIRRO Nicolas (PU-PH)

GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH)
*LAGIER Aude (MCU-PH) disponibilité*

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

**ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES** *4203*

CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)
DANIEL Laurent (PU-PH)
FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH)
GARCIA Stéphane (PU-PH)
XERRI Luc (PU-PH)

DALES Jean-Philippe (MCU-PH)
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)
LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)
MACAGNO Nicolas (MCU-PH)
MAUES DE PAULA André (MCU-PH)
*SECQ Véronique (MCU-PH) disponibilité*

**ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ; MEDECINE URGENCE** *4801*

ALBANESE Jacques (PU-PH)
BRUDER Nicolas (PU-PH)
LEONE Marc (PU-PH)
MICHEL Fabrice (PU-PH)
VELLY Lionel (PU-PH)

BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH)
GUIDON Catherine (MCU-PH)

**ANGLAIS** *11*

*BRANDENBURGER Chantal (PRCE) retraite mars 2021*
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

**BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE** *5405*

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)
PERRIN Jeanne (PU-PH)

**BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE** *4301*

GUEDJ Eric (PU-PH)

**ANTHROPOLOGIE** *20*

ADALIAN Pascal (PR)

DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)
POUGET Benoît (MCF)
VERNA Emeline (MCF)

**BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE** *4501*

CHARREL Rémi (PU PH)
DRANCOURT Michel (PU-PH)
FENOLLAR Florence (PU-PH)
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)
LA SCOLA Bernard (PU-PH)
*RAOULT Didier (PU-PH) Surnombre*

AHERFI Sarah (MCU-PH)
*ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) disponibilité*
DUBOURG Grégory (MCU-PH)
GOURIET Frédérique (MCU-PH)
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section)
DESNUES Benoit (MCF) ( 65ème section )
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)

**BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE** *4401*

BARLIER/SETTI Anne (PU-PH)
GABERT Jean (PU-PH)
GUIEU Régis (PU-PH)
OUAFIK L'Houcine (PU-PH)

BUFFAT Christophe (MCU-PH)
FROMONOT Julien (MCU-PH)
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)
ROMANET Pauline (MCU-PH)
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

**BIOLOGIE CELLULAIRE** *4403*

ROLL Patrice (PU-PH)

FRANKEL Diane (MCU-PH)
GASTALDI Marguerite (MCU-PH)
KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)
LEVY-MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)

**CARDIOLOGIE** *5102*

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)

GUYE Maxime (PU-PH)
TAIEB David (PU-PH)

BELIN Pascal (PR) (69ème section)
RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)

CAMMILLERI Serge (MCU-PH)
VION-DURY Jean (MCU-PH)

BARBACARU/PERLES Téodora Adriana (MCF) (69ème section)

**BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE ET TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION** *4604*

GAUDART Jean (PU-PH)
GIORGI Roch (PU-PH)
MANCINI Julien (PU-PH)

CHAUDET Hervé (MCU-PH)
DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)
GIUSIANO Bernard (MCU-PH)

ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)
BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

**CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE** *5002*

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)
BLONDEL Benjamin (PU-PH)
FLECHER Xavier (PU PH)
OLLIVIER Matthieu (PU-PH)
*PARRATTE Sébastien (PU-PH) Disponibilité*
ROCHWERGER Richard (PU-PH)
TROPIANO Patrick (PU-PH)

**ROLOGIE ; RADIOTHERAPIE** *4702CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAP*

BERTUCCI François (PU-PH)
CHINOT Olivier (PU-PH)
COWEN Didier (PU-PH)
DUFFAUD Florence (PU-PH)
GONCALVES Anthony PU-PH)
HOUVENAEGHEL Gilles (PU-PH)
LAMBAUDIE Eric (PU-PH)
PADOVANI Laetitia (PH-PH)
SALAS Sébastien (PU-PH)
VIENS Patrice (PU-PH)

SABATIER Renaud (MCU-PH)
TABOURET Emeline (MCU-PH)

BONELLO Laurent (PU PH)
BONNET Jean-Louis (PU-PH)
CUISSET Thomas (PU-PH)
DEHARO Jean-Claude (PU-PH)
FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)
HABIB Gilbert (PU-PH)
PAGANELLI Franck (PU-PH)
THUNY Franck (PU-PH)

**CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE** *5202*

BERDAH Stéphane (PU-PH)
HARDWIGSEN Jean (PU-PH)
MOUTARDIER Vincent (PU-PH)
SEBAG Frédéric (PU-PH)
SIELEZNEFF Igor (PU-PH)
TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)
BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)
BIRNBAUM David (MCU-PH)
DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)
GUERIN Carole (MCU PH)
MEGE Diane (MCU-PH)

**CHIRURGIE INFANTILE** *5402CHIRURGIE INFANTILE 5402*

*GUYS Jean-Michel (PU-PH) Surnombre*
JOUVE Jean-Luc (PU-PH)
LAUNAY Franck (PU-PH)
MERROT Thierry (PU-PH)
*VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) détachement*
DARIEL Anne (MCU-PH)
FAURE Alice (MCU PH)
PESENTI Sébastien (MCU-PH)

**FACIALE ET STOMATOLOGIE** *5503CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE E*

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)
GUYOT Laurent (PU-PH)

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

**CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE** *5103*

COLLART Frédéric (PU-PH)
D'JOURNO Xavier (PU-PH)
DODDOLI Christophe (PU-PH)
FOUILLOUX Virginie (PU-PH)
GARIBOLDI Vlad (PU-PH)
MACE Loïc (PU-PH)
THOMAS Pascal (PU-PH)
TROUSSE Delphine (MCU-PH)

**CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE** *5104*

ALIMI Yves (PU-PH)
AMABILE Philippe (PU-PH)
BARTOLI Michel (PU-PH)
BOUFI Mourad (PU-PH)
MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)
PIQUET Philippe (PU-PH)
SARLON-BARTOLI Gabrielle (PU PH)

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE** *4202*

LEPIDI Hubert (PU-PH)

PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

**DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE** *5003*

BERBIS Philippe (PU-PH)
DELAPORTE Emmanuel (PU-PH)
GAUDY/MARQUESTE Caroline (PU-PH)
GROB Jean-Jacques (PU-PH)
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)

**DUSI**

COLSON Sébastien (MCF)

BOURRIQUEN Maryline (MAST)
EVANS-VIALLAT Catherine (MAST)
LUCAS Guillaume (MAST)
MAYEN-RODRIGUES Sandrine (MAST)
MELLINAS Marie (MAST)
ROMAN Christophe (MAST)
TRINQUET Laure (MAST)

**ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ; GYNECOLOGIE MEDICALE** *5404*

BRUE Thierry (PU-PH)
CASTINETTI Frédéric (PU-PH)
CUNY Thomas (MCU PH)

**CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛLOLOGIE** *5004*

CASANOVA Dominique (PU-PH)
LEGRE Régis (PU-PH)

BERTRAND Baptiste (MCU-PH)
HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE** *5201*

BARTHET Marc (PU-PH)
DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)
GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)
GRANDVAL Philippe (PU-PH)
VITTON Véronique (PU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel ( MCU-PH)

**GENETIQUE** *4704*

BEROUD Christophe (PU-PH)
KRAHN Martin (PU-PH)
LEVY Nicolas (PU-PH)
NGYUEN Karine (PU-PH)

TOGA Caroline (MCU-PH)
ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE** *5403*

AGOSTINI Aubert (PU-PH)
*BOUBLI Léon (PU-PH) Surnombre*
BRETELLE Florence (PU-PH)
CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)
COURBIERE Blandine (PU-PH)
CRAVELLO Ludovic (PU-PH)
D'ERCOLE Claude (PU-PH)

**PIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION** *460*

AUQUIER Pascal (PU-PH)
BERBIS Julie (PU-PH)
BOYER Laurent (PU-PH)
GENTILE Stéphanie (PU-PH)

LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)
RESSEGUIER Noémie (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)

**IMMUNOLOGIE** *4703*

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)
MEGE Jean-Louis (PU-PH)
OLIVE Daniel (PU-PH)
VIVIER Eric (PU-PH)

FERON François (PR) (69ème section)

BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)
CHRETIEN Anne-Sophie (MCU PH)
DEGEORGES/VITTE Joëlle (MCU-PH)
DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)
ROBERT Philippe (MCU-PH)
VELY Frédéric (MCU-PH)

**MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES** *4503*

BROUQUI Philippe (PU-PH)
LAGIER Jean-Christophe (PU-PH)
MILLION Matthieu (PU-PH)
PAROLA Philippe (PU-PH)
STEIN Andréas (PU-PH)

ELDIN Carole (MCU-PH)

**MEDECINE D'URGENCE** *4805*

*KERBAUL François (PU-PH) détachement*
MICHELET Pierre (PU-PH)

**MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT ; ADDICTOLOGIE** *5301*

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)
DISDIER Patrick (PU-PH)
DURAND Jean-Marc (PU-PH)
EBBO Mikael (PU-PH)
GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)
HARLE Jean-Robert (PU-PH)
ROSSI Pascal (PU-PH)
SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

**HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION** *4701*

BLAISE Didier (PU-PH)
COSTELLO Régis (PU-PH)
CHIARONI Jacques (PU-PH)
GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH)
MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH)
VEY Norbert (PU-PH)

DEVILLIER Raynier (MCU PH)
GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)
LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)
LOOSVELD Marie (MCU-PH)
SUCHON Pierre (MCU-PH)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

**MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE** *4603*

BARTOLI Christophe (PU-PH)
LEONETTI Georges (PU-PH)
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure (PU-PH)
PIERCECCHI-MARTI Marie-Dominique (PU-PH)

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

**MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION** *4905*

BENSOUSSAN Laurent (PU-PH)
VITON Jean-Michel (PU-PH)

**MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL** *4602*

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

**MEDECINE GENERALE** *5303*

GENTILE Gaëtan (PR  Méd. Gén. Temps plein)

CASANOVA Ludovic (MCF  Méd. Gén. Temps plein)

GUIDA Pierre (PR associé Méd. Gén. à mi-temps) retraite au 25/09/2

BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)
FORTE Jenny (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
NUSSLI Nicolas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps) (nomination au 1,

**NUTRITION** *4404*

DARMON Patrice (PU-PH)
RACCAH Denis (PU-PH)
VALERO René (PU-PH)

*ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité*
BELIARD Sophie (MCU-PH)

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

**ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)**

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)
SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

**OPHTALMOLOGIE** *5502*

DAVID Thierry (PU-PH)
DENIS Danièle (PU-PH)

**OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE** *5501*

DESSI Patrick (PU-PH)
FAKHRY Nicolas (PU-PH)
GIOVANNI Antoine (PU-PH)
LAVIEILLE  Jean-Pierre (PU-PH)
MICHEL Justin (PU-PH)
NICOLLAS Richard (PU-PH)
TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)

RADULESCO Thomas (MCU-PH)

REVIS Joana (PAST) (Orthophonie) (7ème Section)

**PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE** *4502*

**NEPHROLOGIE** *5203*

BRUNET Philippe (PU-PH)
BURTEY Stépahne (PU-PH)
DUSSOL Bertrand (PU-PH)
JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)
MOAL Valérie (PU-PH)

ROBERT Thomas (MCU-PH)

**NEUROCHIRURGIE** *4902*

DUFOUR Henry (PU-PH)
FUENTES Stéphane (PU-PH)
REGIS Jean (PU-PH)
ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)
SCAVARDA Didier (PU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)
GRAILLON Thomas (MCU PH)

**NEUROLOGIE** *4901*

ATTARIAN Sharham (PU PH)
AUDOIN Bertrand (PU-PH)
AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)
CECCALDI Mathieu (PU-PH)
EUSEBIO Alexandre (PU-PH)
FELICIAN Olivier (PU-PH)
PELLETIER Jean (PU-PH)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

**PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE** *4904*

DA FONSECA David (PU-PH)
POINSO François (PU-PH)

GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

**PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE - PHARMACOLOGIE CLINIQUE; ADDICTOLOGIE** *4803*

BLIN Olivier (PU-PH)
MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)
SIMON Nicolas (PU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

**PHILOSPHIE** *17*

RANQUE Stéphane (PU-PH)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)
L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)
TOGA Isabelle (MCU-PH)

**PEDIATRIE** *5401*

ANDRE Nicolas (PU-PH)
BARLOGIS Vincent (PU-PH)
CHAMBOST Hervé (PU-PH)
DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)
FABRE Alexandre (PU-PH)
GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)
MICHEL Gérard (PU-PH)
MILH Mathieu (PU-PH)
OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)
REYNAUD Rachel (PU-PH)
TSIMARATOS Michel (PU-PH)

TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE** *4903*

BAILLY Daniel (PU-PH)
LANCON Christophe (PU-PH)
NAUDIN Jean (PU-PH)
RICHIERI Raphaëlle (PU-PH)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

**CHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PCYCHOLOGIE SOCIALE 16**

AGHABABIAN Valérie (PR)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

**RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE** *4302*

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)
CHAGNAUD Christophe (PU-PH)
CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)
GIRARD Nadine (PU-PH)
JACQUIER Alexis (PU-PH)
MOULIN Guy (PU-PH)
*PANUEL Michel (PU-PH) surnombre*
PETIT Philippe (PU-PH)
VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)
VIDAL Vincent (PU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

MATHIEU Marion (MAST)

**PHYSIOLOGIE** *4402*

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)
BREGEON Fabienne (PU-PH)
GABORIT Bénédicte (PU-PH)
MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)
TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

BONINI Francesca (MCU-PH)
BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)
*DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)*
DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)
LAGARDE Stanislas (MCU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)
THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

**PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE** *5101*

ASTOUL Philippe (PU-PH)
BARLESI Fabrice (PU-PH)
CHANEZ Pascal (PU-PH)

GREILLIER Laurent (PU PH)
REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)
TOMASINI Pascale (MCU-PH)

**RHUMATOLOGIE** *5001*

GUIS Sandrine (PU-PH)
LAFFORGUE Pierre (PU-PH)
PHAM Thao (PU-PH)
ROUDIER Jean (PU-PH)

**THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE** *4804*

AMBROSI Pierre (PU-PH)
VILLANI Patrick (PU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

**REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE** *4802*

GAINNIER Marc (PU-PH)
GERBEAUX Patrick (PU-PH)
PAPAZIAN Laurent (PU-PH)
ROCH Antoine (PU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)

**UROLOGIE** *5204*

BASTIDE Cyrille (PU-PH)
KARSENTY Gilles (PU-PH)
LECHEVALLIER Eric (PU-PH)
ROSSI Dominique (PU-PH)

## REMERCIEMENTS

Au Professeur Pierre MICHELET, pour votre enseignement exceptionnel et votre implication dans la médecine d'urgence. Vous avez su me communiquer votre passion.

Au Docteur Fouzia HEIRECHE, pour ton encadrement hors du commun, ton soutien, et tous tes conseils.

Au Professeur Patrick GERBEAUX, pour votre enseignement durant ces études de médecine et votre bienveillance.

Au Professeur Marc GAINNIER, pour votre implication dans la formation et l'honneur que vous me faites de siéger à ma thèse.

Au Docteur Jean-Luc FALLOT, pour ta gentillesse, ton aide depuis le début de ce projet, et tes précieux conseils.

A Benjamin, pour tous ces moments à tes côtés remplis de bonheur et à l'Amour incroyable que l'on se porte. Aux années exceptionnelles qui nous attendent.

A Sophia, pour ton soutien indéfectible depuis toutes ces années, tes conseils et l'exemple que tu as toujours été. A tous tes projets et à nos futurs et nombreux voyages ensemble.

A Sabrina, Yoann, Lyna et Romane, pour votre présence et votre bienveillance.

A Mounia, pour ton soutien malgré la distance.

A mes parents, pour leurs encouragements et en particulier à maman pour ta relecture attentive.

A Roxy, pour avoir marqué ma vie.

A Papi et Mutti, pour tous ces moments de joie passés ensemble à Rodez et au Barcarès.

A Michou, à notre enfance, aux fous rires et à toutes les parties de Monopoly et de Risk passées et à venir.

A Amal, Loubna et Salma, et à toutes ces vacances passées ensemble.

A Ninette pour ta générosité et ta gentillesse depuis notre rencontre. A Motti, Pauline, Mélanie et Nathalie pour votre bienveillance et votre accueil à chaque fois que l'on se voit.

A Chloé, et à notre amitié depuis la maternelle.

A Djena, depuis le lycée, et à tous tes jeux de mots et ton style exceptionnel.

A Ingrid, et à notre amitié depuis la p1, en passant par le tutorat, l'externat et la D4.

A Presci, aux sous-colles et aux pizzas avec Maj et Grigri.

A Sarah, pour m'avoir fait tant rire pendant l'externat.

A Majida et Jules, depuis cette rencontre fortuite aux endoscopies. A tous nos fous rires quotidiens, nos taquineries, notre future coloc à Antibes, le prochain concert de Nicki Minaj, et surtout à Majuya.

A Mélanie, à ta joie de vivre qui m'a accompagnée tout au long de l'internat, à ta gentillesse, et à ton soutien incroyable. A Guitou et au baby.

A la team CSG, Ariane, Anaïs et Staky, sans qui la gériatrie et l'internat n'auraient pas eu la même saveur.

A toute l'équipe médicale et paramédicale exceptionnelle des urgences pédiatriques de Sainte Musse. Aux pédiatres Clémence, Audrey, Rizlène, Justine, Steph et Lyès. A mes cointernes Jouwa, Maëlenn, Laura, Laure, Stacy, Noémie, (et encore Mel). Et aux meilleures infirmières et puér de la terre, Alexiou, Aurore, Coco, Méli, Amandine, Mymy et Christelle.

A mes cointernes de la DRIS, Alice, Juju, Tess, Kaïs et Patoche.

A toute l'équipe des soins intensifs cardiologiques de Sainte Musse et en particulier à Ianito et Carlotta pour avoir rendu ce stage exceptionnel.

A l'ensemble des co-internes qui m'ont accompagnée durant cette aventure qu'est l'internat et aux médecins qui m'ont encadrée.

## 1. SOMMAIRE

I. Résumé……1

II. Introduction……..……2

A. Epidémiologie……2
B. Généralités sur l'ACR……..3
1. Définition……..……..3
2. Notion de chaîne de survie……8
a. Alerte précoce..……10
b. Réanimation cardio-pulmonaire précoce……10
c. Défibrillation précoce……11
d. Réanimation avancée……..12
e. Soins post arrêt cardio-respiratoire……15
f. Rétablissement……..17
3. Facteurs pronostiques pré-hospitaliers……17
C. Notre étude……..22
1. L'application SAUV-Life……..22
a. Généralités et origines……22
b. Fonctionnement de l'application……23
2. Etat des lieux de la formation des citoyens français aux gestes de premiers secours……23
3.Organisation de la médecine d'urgence pré-hospitalière……..26
a. SAMU - centre 15……26
b. SMUR……27
c. Le SAMU 13 et les SMURs de Marseille……27
4. Rationnel de l'étude……30

III. Matériel et méthode……31

1. Modèle de l'étude……31
2. Objectifs de l'étude……..31
3. Population de l'étude……..32
a. Critères d'inclusion……..32
b. Critères d'exclusion……32

4. Recueil de données……32
5. Ethique……..33
6. Analyse statistique……..33

IV. Résultats……..35

1. Caractéristiques démographiques de la population d'étude……35
2. Lieu d'intervention……38
3. Témoin……38
4. Densité de population……..39
5. Citoyens sauveteurs……40
6. Délais de prise en charge……43
7. Réanimation spécialisée……..46
8. Coronarographie et angioplastie……47
9. Contrôle ciblé de la température……48
10. Soutien aminergique en réanimation……49
11. Durée de séjour en réanimation……50
12. Patients décédés avant un mois……51
13. Analyse du critère de jugement principal : pronostic neurologique à un mois……52
14. Analyse des critères de jugement secondaires……..54
    a. Survie à un mois……..54
    b. Rythme choquable……..56
    c. Retour d'une activité cardiaque spontanée……57
    d. Survie à l'admission à l'hôpital……..58

V. Discussion……61

1. Analyse descriptive de la population d'étude……..61
2. Analyse du critère de jugement principal……63
3. Analyse des critères de jugement secondaires……..66
4. Points forts et limites de l'étude……67
    a. Caractéristiques de l'étude……67
    b. Défaut de puissance……67
    c. Biais de mesure……67
    d. Biais de rappel……68
    e. Biais de sélection……68
    f. Biais de confusion……68

VI. Conclusion…….69

VII. Références bibliographiques…….70

VIII. Abréviations…….79

# Étude de l'impact sur le pronostic neurologique du recours à l'application SAUV-Life, chez des patients ayant présenté un arrêt cardio-respiratoire en pré-hospitalier.

## I. RÉSUMÉ


**Introduction**

L'arrêt cardio-respiratoire extra-hospitalier représente un enjeu de santé public majeur. Le taux de survie à un an n'est estimé qu'à 7,7% et 50% des survivants présentent des séquelles neurologiques à un an. Pour chaque minute perdue sans intervention, la probabilité de récupération d'un arrêt cardiaque chute de 7 à 10% alors qu'en moyenne l'arrivée des secours médicaux prend huit minutes. Depuis plusieurs années, des applications se sont développées dans l'objectif de dépêcher des citoyens sauveteurs sur les lieux avant l'arrivée des secours médicaux : c'est le cas de l'application SAUV-Life. L'objectif de cette étude est de montrer que le recours à l'application permet une amélioration du pronostic neurologique à un mois.

**Matériel et méthode**

Il s'agit d'une étude de cohorte rétrospective, courant de septembre 2020 à juin 2021, pour laquelle nous avons inclus les 32 victimes d'arrêt cardio-respiratoire extra-hospitalier pour lesquelles l'application SAUV-Life a été déclenchée ainsi que 64 patients ayant subi un arrêt cardiaque pris en charge de manière classique, par le SAMU 13. Seules les victimes majeures pour lesquelles une réanimation médicale a été réalisée ont été incluses dans l'étude.

**Résultats et discussion**

100% des patients en vie à un mois présentaient un pronostic neurologique favorable dans le groupe des cas contre 50% pour le groupe témoin, sans preuve statistique en analyse univariée.
L'échantillon est faible, ce qui peut expliquer l'absence de différence statistique entre les deux groupes.

**Conclusion**

Les résultats obtenus sont en faveur d'une efficacité de l'application mais l'étude manque de puissance statistique. Une analyse prospective de plus grande envergure est à envisager.

# I. INTRODUCTION

## A. Epidémiologie

L'arrêt cardio-respiratoire extra-hospitalier (ACREH) représente un enjeu de santé publique majeur.

L'incidence annuelle est d'environ 275 000 ACREH en Europe[1] dont 50 000 en France[2]. Ces chiffres sont d'ailleurs probablement sous-estimés puisqu'ils ne tiennent compte que des arrêts cardio-respiratoires (ACR) pris en charge médicalement.

Une prise en charge pré-hospitalière précoce favorise un retour à une activité cardiaque spontanée (RACS) et augmente les chances de survie des patients ainsi que leur pronostic neurologique. En effet, lorsqu'une réanimation cardio-pulmonaire est tentée, la survie à un an, toutes causes confondues, est estimée à 7,7%[3].

Dans les suites, le pronostic est médiocre : moins de 5% des patients sont toujours en vie 5 ans après un ACR[4]. De plus, 50% des survivants présentent des séquelles fonctionnelles à 1 an[5].

La majorité des décès survient à la phase aiguë avec seulement 25% des patients[6] arrivant jusqu'à une structure hospitalière encore en vie.

Pour chaque minute qui s'écoule sans intervention, la probabilité de récupération d'un ACR chute de 7 à 10%[7]. Et l'arrivée des secours médicaux sur les lieux est en moyenne de 8 minutes en Amérique du Nord[8].
Dans plus de 60% des cas, l'ACREH survient devant témoin[9]. Un massage cardiaque externe réalisé avant l'arrivée des premiers secours améliore significativement la survie. Une étude basée sur plus de 30 000 ACR a montré que la probabilité de survie est doublée lorsque le massage est pratiqué avant l'arrivée des secours[10]. De même, une autre étude basée sur 43 000 ACR a démontré que la probabilité de survie est aussi doublée lorsqu'une défibrillation est réalisée par un témoin[11].

Ainsi, les premières étapes de la prise en charge d'un ACREH sont cruciales.

## B. Généralités sur l'ACR

### 1. Définition

L'arrêt cardio-respiratoire, aussi appelé mort subite, est défini par une cessation de l'activité mécanique du cœur (avec disparition du pouls et apnée) et est responsable d'une perte de conscience brutale du fait d'une incapacité cardiaque à assurer une perfusion cérébrale efficace[12].

Les étiologies sont multiples :

- Les ACR médicaux (84% des ACREH en 2020 en France[6]), dominés par des causes cardiogéniques, principalement coronariennes, qui représentent à elles seules 70% des ACR[13]. La deuxième étiologie d'origine cardiaque est représentée par les cardiomyopathies hypertrophiques et dilatées, puis les cardiopathies valvulaires, infiltratives et congénitales[14].
  On retrouve également dans 15 à 25%[15,16] des cas des causes non cardiogéniques, comme les pneumothorax, les embolies pulmonaires...
- Les ACR non médicaux (16%), dont les causes peuvent être d'origine traumatique ou bien liées à une intoxication, une noyade, une asphyxie, un suicide...

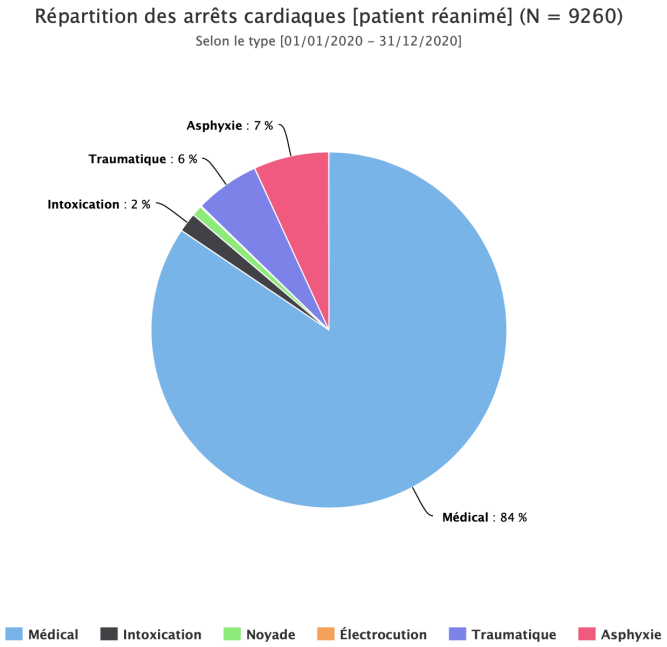


Figure 1 issue de la base de données ARLoD, répartition des causes des ACR en 2020

D'un point de vue physiopathologique, on retrouve deux grands types de rythme dans les ACR :

- Dans 65 à 85% des cas[17], l'ACR est secondaire à un trouble du rythme de type tachycardie ventriculaire (TV) qui dégénère en fibrillation ventriculaire (FV). Cela correspond à une activité électrique totalement désorganisée, ainsi responsable d'une contraction asynchrone du myocarde[18].

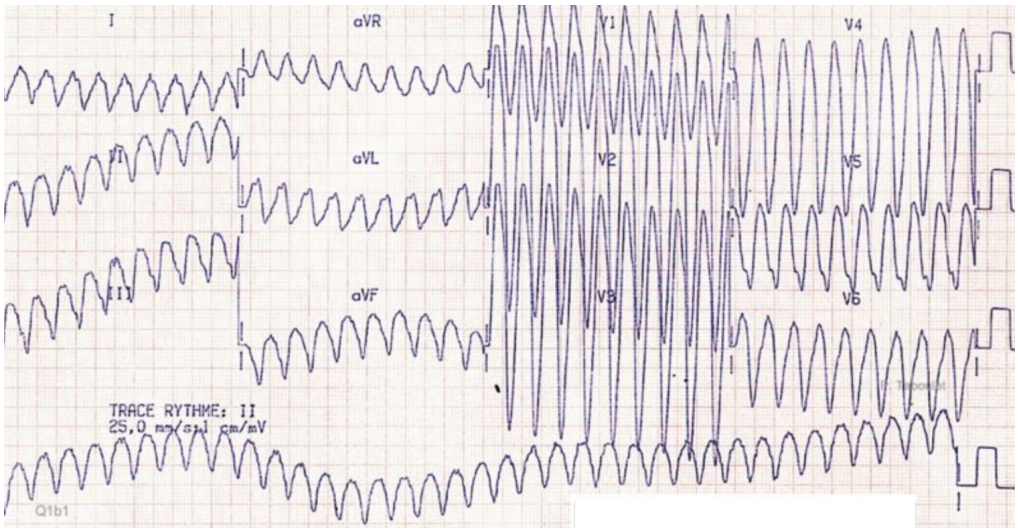



Figure 2 : aspect électrocardiographique d'une TV [19]

Figure 3 : aspect électrocardiographique d'une FV [19]

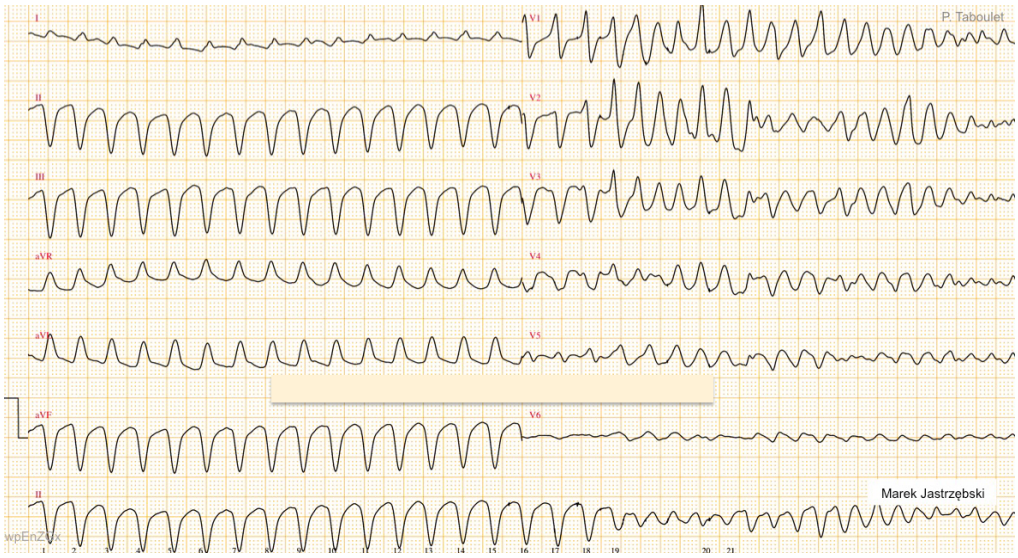



Figure 4 : transformation d'une TV en FV [19]

Deux modèles principaux de genèse d'une TV sont décrits : la survenue en contexte d'infarctus aigu du myocarde ainsi que celle, en second lieu, sur une cicatrice d'un événement coronarien antérieur [20]. Certains facteurs peuvent favoriser la survenue d'un trouble du rythme dans ce contexte[20;21], comme la prise de toxiques, de certains médicaments, ou encore la présence de troubles métaboliques.

Ces troubles du rythme ventriculaire peuvent provoquer, en l'espace de quelques minutes, une asystolie[22].

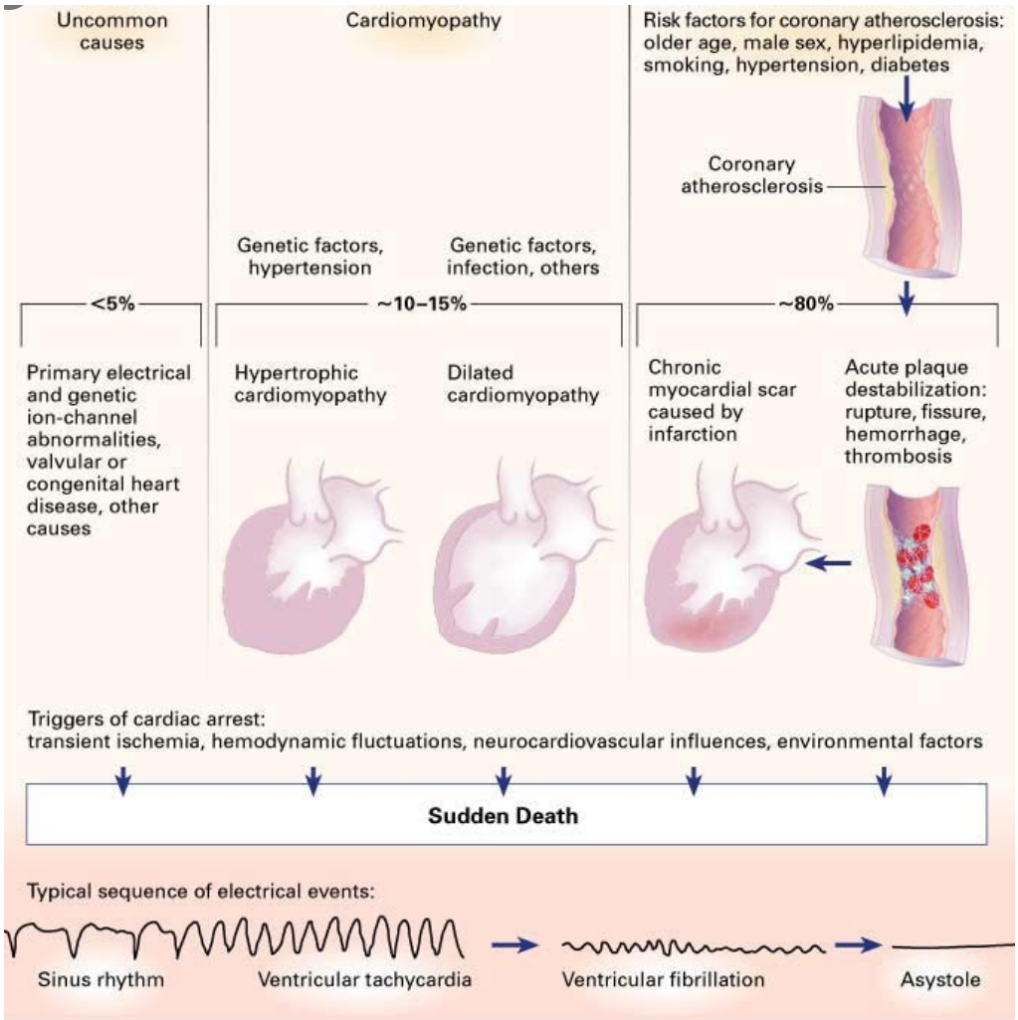



Figure 5 : physiopathologie de la survenue d'une tachycardie ventriculaire aboutissant à une asystolie, Heikki

- L'asystolie ou bradyarythmie, causée le plus souvent par une dysfonction sinusale, mais aussi par un bloc atrio-ventriculaire[23], qui correspond à une absence d'activité électrique spontanée cardiaque, et donc à une absence de contraction du myocarde.

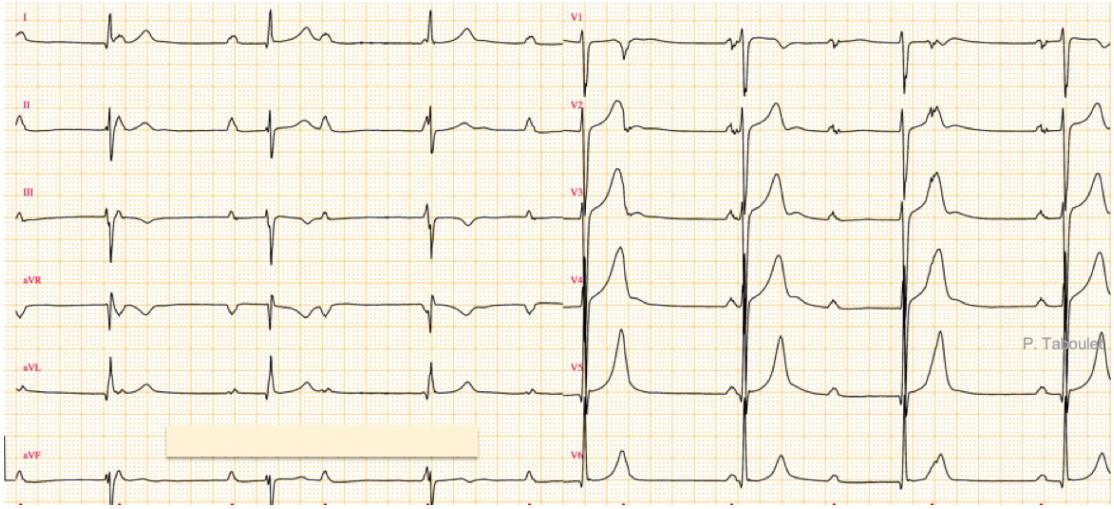



Figure 6 : bloc atrio-ventriculaire du troisième degré [17]

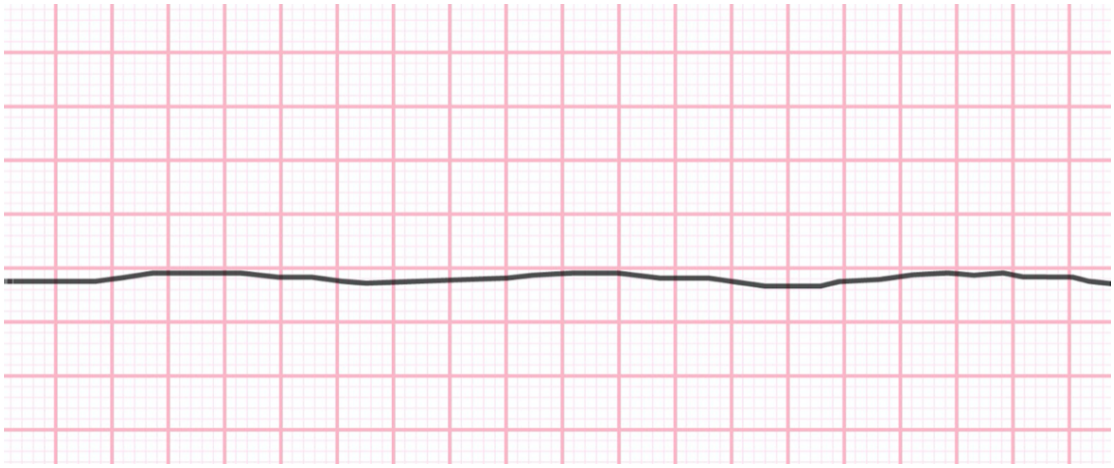


Figure 7 : tracé électrocardiographique d'une asystolie [17]

Dans ces deux situations, l'hémodynamique s'effondre, entraînant alors une hypoperfusion et une souffrance d'organes.
Pour ce qui est du cerveau, les réserves en oxygène ne sont que de quelques secondes, et celles en ATP et en glucose de 5 minutes[24].

La reprise d'une activité cardiaque génère une phase de reperfusion, elle-même responsable du syndrome post arrêt cardiaque, d'une durée maximale de 72h. Ce syndrome est caractérisé par 3 évènements, lesquels peuvent mimer un état de choc et favoriser la récidive de troubles du rythme et d'ACR :

- le syndrome de réponse inflammatoire systémique ;

- l'apparition de lésions ischémiques cérébrales ;
- la dysfonction myocardique.

D'abord, une fuite du calcium vers le milieu intracellulaire via une dépolarisation de la membrane survient, activant alors les canaux calciques voltage-dépendants[25]. Cet ion est impliqué dans des mécanismes d'apoptose cellulaire[26].
La reprise d'une circulation cérébrale entraîne des lésions de reperfusion du fait de la formation de molécules dérivées de l'oxygène, tel que le radical hydroxyle. Ce dernier est également responsable d'altérations cellulaires et donc d'apoptose via une inactivation des cytochromes, une dégradation des lipides de la membrane, et une altération des protéines de transport intra-cellulaire. Ce phénomène d'ischémie-reperfusion est responsable de lésions cérébrales irréversibles, qui entraînent le décès chez plus de 50% des patients réanimés[27]. De plus, la survenue d'agressions cérébrales secondaires d'origine systémique (ACSOS) peut aggraver ces lésions.
Par ailleurs, les cytokines libérées en masse dans la circulation sanguine activent les polynucléaires neutrophiles via une cascade de réactions, et génèrent le syndrome de réponse inflammatoire systémique.
Enfin, il y a la dysfonction myocardique, bi-ventriculaire, qui est souvent sévère, mais dans la plupart des cas, réversible. Si une étiologie coronarienne explique aisément la dysfonction cardiaque, on retrouve également dans les ACR d'étiologie extra-cardiaque une dysfonction ventriculaire gauche similaire. Cette anomalie de la pompe cardiaque peut être responsable d'une défaillance multiviscérale avec un oedème aigu pulmonaire, une insuffisance rénale aiguë et une insuffisance hépato-cellulaire pouvant entraîner des troubles de l'hémostase. Ces altérations de la coagulation peuvent aggraver les lésions d'ischémie et de reperfusion.

## 2. Notion de chaîne de survie

Chaque minute perdue dans un ACR équivaut à 10% de chance de survie en moins[28]. De ce fait, la prise en charge est extrêmement codifiée et remise à jour régulièrement. Les dernières recommandations ont été publiées par le European Resuscitation Council en octobre 2020.

On distingue au total trois étapes dans la prise en charge d'un ACR, décrites par Weisfeldt[28] :

- le no-flow, qui correspond à la période où le débit cardiaque est nul, c'est-à-dire l'intervalle entre la survenue de l'ACR et le début du massage cardiaque externe (MCE).
- le low-flow, ou période de bas débit cardiaque : c'est le délai entre l'initiation du MCE et le RACS.
- la période post RACS, où l'état de la victime doit être stabilisé afin d'éviter une récidive d'ACR.

Le principe des recommandations européennes repose sur un système de chaîne de survie à six maillons, décrit pour la première fois en 1981 par Cummins[29].
Ces six étapes vont agir sur les trois phases rapportées par Weisfeldt.

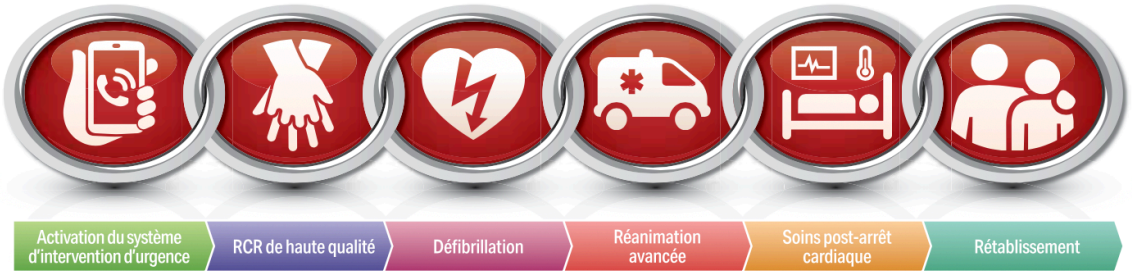



Figure 8 : chaîne de survie dans l'ACREH

Chacun des maillons correspond à une tâche à réaliser le plus rapidement possible afin de maximiser la réussite de la réanimation. Une mauvaise gestion d'une seule de ces phases peut faire échouer la réanimation cardio-pulmonaire (RCP) et ainsi compromettre les chances de survie des victimes.
Une interaction de bonne qualité entre les intervenants des trois premières étapes est essentielle et permet d'optimiser la survie. Elles comprennent le secouriste non professionnel témoin de l'ACR, l'opérateur du centre de secours et l'usage d'un défibrillateur par le témoin.

Dans les recommandations de 2020, un sixième maillon a été ajouté à la chaîne de survie pré-existante. Il s'agit du rétablissement qui rappelle l'importance de la convalescence suivant un ACR.

### 2. a. Alerte précoce

Il s'agit du premier maillon de la chaîne de survie, permettant de déclencher une prise en charge spécialisée. Cette alerte est lancée par le témoin de l'ACREH.
La difficulté majeure est la reconnaissance d'un ACR par un témoin non expert, qui doit alors avertir l'un des trois numéros téléphoniques d'urgence en France : le 15 (SAMU), le 18 (sapeurs-pompiers ou marins-pompiers) ou le 112 (numéro d'urgence européen) devant une perte de connaissance brutale et un arrêt respiratoire ou une respiration anormale (gasps).

A son tour, l'opérateur du centre de secours joue un rôle clé : non seulement, il dirige une équipe médicalisée sur le lieu de l'ACR, mais il guide également le témoin à la réalisation rapide d'une RCP non spécialisée, de qualité. De plus, il supervise la localisation et l'utilisation d'un défibrillateur automatique externe (DAE).

### 2. b. Réanimation cardio-pulmonaire précoce

Il est essentiel que le témoin initie une RCP le plus rapidement possible face à des signes d'ACR.
Les objectifs sont multiples :

- obtenir une perfusion coronaire et cérébrale efficace ;
- prévenir ainsi l'hypoxie cérébrale et le risque de séquelles neurologiques (malgré une pratique irréprochable, un massage cardiaque externe ne permet de générer au maximum que 30% du flux sanguin coronaire habituel et 40% du flux sanguin cérébral[31]) ;
- prolonger le rythme cardiaque en FV ou TV, permettant ainsi une défibrillation par DAE efficace et de fait augmenter significativement le taux de survie[10].

Une RCP de qualité comprend :
- un MCE bien entrepris, soit : au centre du thorax, à une fréquence de 100 à 120 par minute, avec une compression thoracique d'au moins 5 cm, et une relaxation thoracique complète entre chaque mouvement.
Un changement de secouriste est idéalement effectué toutes les 2 minutes afin de prévenir une baisse de l'efficacité du MCE[32]. Les compressions thoraciques doivent être poursuivies durant le placement des électrodes du DAE.
- une ventilation optimale : deux insufflations d'une seconde toutes les trentes compressions, via un ballon d'insufflation ou à défaut par du bouche-à-bouche. Toutefois, le MCE prime sur la ventilation, et s'il ne s'agit pas d'un secouriste entraîné, le massage doit être privilégié.
- une défibrillation précoce.

### 2. c. Défibrillation précoce

Au total, en France, 41 610 DAE sont enregistrés dans la base nationale de données ARLoD. Depuis la loi du 29 juin 2018[33], tout établissement public recevant plus de 300 personnes a pour obligation d'être équipé d'un DAE.

Et pour cause, 80% des ACREH d'origine cardiaque sont secondaires à un trouble du rythme "choquable" (TV, FV, torsades de pointes, tachycardies supra-ventriculaires à réponse ventriculaire rapide et mal tolérée), sensibles à la défibrillation : l'application d'un courant électrique externe sur l'ensemble du myocarde va permettre d'interrompre l'activité anarchique du cœur et restaurer un rythme sinusal.

Les rythmes "non choquables" ne sont pas réversibles après défibrillation. Bien souvent il s'agit de rythmes lents comme les bloc atrio-ventriculaires, la dissociation électro mécanique et l'asystolie.

Une étude japonaise publiée en 2016 et basée sur plus de 43 000 ACR en FV retrouvait une amélioration significative de la survie de 18,2 à 38,5% lorsqu'une défibrillation était réalisée par un témoin[34].

Si celle-ci est réalisée dans les 3 à 5 minutes suivant l'ACR, le taux de survie est augmenté de 50 à 70%[35]. En effet, plus les minutes passent, plus le risque que la tachy-arythmie se convertisse en asystolie, et donc que la défibrillation soit inefficace, est fort. Une étude anglaise réalisée en 2016 ne retrouvait que 20,6% de rythmes choquables à l'arrivée des secours[36].

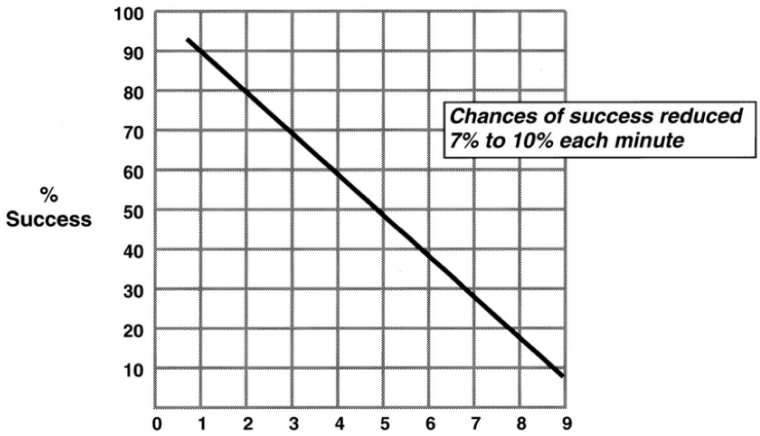



Figure 9 : pourcentage de retour en rythme sinusal d'une tachyarythmie en fonction de la précocité de la défibrillation[37].

### 2. d. Réanimation avancée

La RCP spécialisée prend le relais de la RCP réalisée par le témoin, avec la réalisation de gestes techniques par l'équipe du Service d'Aide Médicale Urgente (SAMU) composée classiquement d'un médecin urgentiste, d'un infirmier et d'un ambulancier.

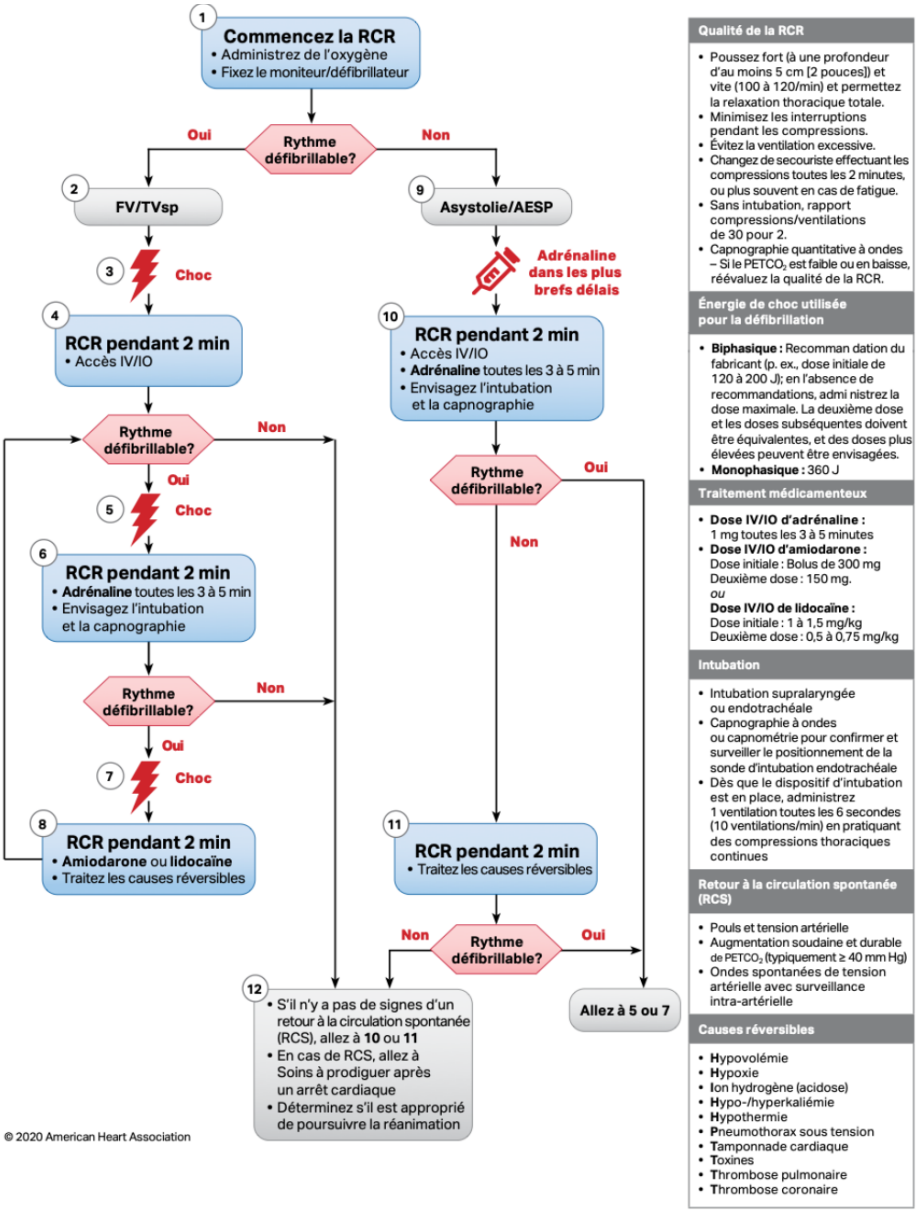
Un MCE de qualité est pratiqué, en attendant que les patchs du DAE soient appliqués sur le patient.

Une oxygénation optimale est réalisée après réalisation d'une intubation oro-trachéale (IOT), en respectant une interruption des compressions thoraciques pendant 10 secondes au maximum. Une vérification secondaire du bon positionnement de la sonde d'IOT est recommandée à l'aide d'un capteur de la fraction de CO2 expirée. Une ventilation mécanique en mode contrôlée est ensuite déclenchée en réglant un volume courant à 6 mL/kg de poids prédit par la taille, une FiO2 (fraction inspirée d'oxygène) à 100%, et une fréquence respiratoire à 10 par minute[38].

En cas de rythme choquable, une défibrillation de 150 joules par une onde biphasique doit être réalisée, avant de reprendre le MCE durant deux minutes. Il est ensuite brièvement interrompu afin d'analyser à nouveau le rythme cardiaque. Trois situations sont alors envisageables :

- un RACS est identifié : la RCP s'achève et le patient est acheminé vers une réanimation adaptée.
- le rythme cardiaque est toujours choquable : une défibrillation est à nouveau appliquée, avec une puissance de 300 joules.
- le rythme n'est plus choquable : le MCE reprend, avec vérification du rythme cardiaque toutes les deux minutes, et injection d'adrénaline dès l'obtention d'un abord vasculaire puis toutes les trois à cinq minutes.

Des drogues sont administrées en fonction de l'algorithme, après la pose d'une voie d'abord vasculaire (cathéter veineux périphérique ou cathéter intra-osseux dont l'efficacité de perfusion est proche de celle d'une voie veineuse centrale[39]).




***Algorithme 2020 de l'arrêt cardiaque chez l'adulte**, proposé par l'AHA*

Figure 10 : algorithme 2020 de prise en charge de l'ACR[40]

Pendant que se déroule la RCP, le médecin en charge de la réanimation doit rechercher et traiter les causes réversibles d'ACR (hypo ou hyperkaliémie, hypoxie, hypovolémie, hypothermie, pneumothorax compressif, tamponnade cardiaque, toxiques, thrombose pulmonaire ou coronaire).

L'échographie cardiaque devient un outil pré-hospitalier extrêmement utile afin de diagnostiquer certaines de ces pathologies, et d'orienter le patient vers le plateau technique le plus adapté à sa situation.

Enfin, en cas d'ACR réfractaire, il est possible de recourir à un MCE automatisé, et à l'ECMO veino-artérielle (Extra Corporeal Membrane Oxygenation).

Le patient est ensuite conditionné pour être transféré vers une structure médicale adaptée.

### 2. e. Soins post arrêt cardio-respiratoire

Le patient est secondairement transféré vers un milieu hospitalier, directement sur table de coronarographie en cas d'électrocardiogramme (ECG) révélant un sus-décalage du segment ST (50% des ECG retrouvant une modification du segment ST dont un sus-décalage du segment ST dans un tiers des cas[41]), et ce conformément aux recommandations de 2020 de l'European Society of Cardiology. En l'absence de ce critère, la victime est transportée directement en service de réanimation où sont entrepris les premiers soins intensifs, et la coronarographie devra être réalisée dans un délai de 24h[42].

Si la coronarographie ne retrouve pas d'anomalie, il faudra envisager de réaliser un scanner cérébral et thoracique, à la recherche d'une hémorragie méningée, un hématome intra-cérébral, un accident vasculaire cérébral ischémique, ou une embolie pulmonaire.

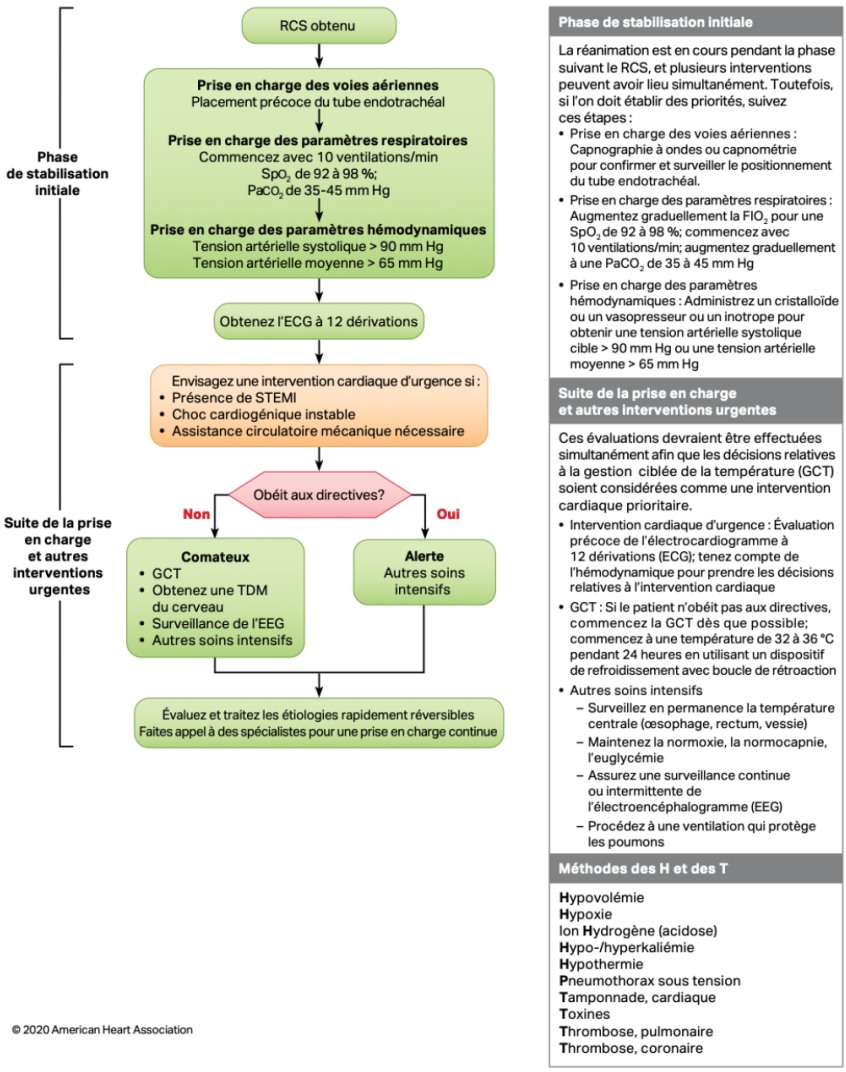
Parmi les soins post arrêt cardio-respiratoire recommandés, on retrouve la pratique d'un contrôle ciblé de la température, dont les bénéfices sur la neuroprotection et la survie ont été largement démontrés, qu'il s'agisse de rythmes choquables[43] ou non[44]. Les effets de cette thermorégulation sont multiples :

- Diminution du métabolisme cérébral ;
- Diminution de la production du radical hydroxyl ;
- Diminution des mécanismes d'apoptose ;
- Diminution du relargage de molécules pro-inflammatoires ;
- Bradycardie induite et majoration de l'inotropisme, favorisant la récupération myocardique.

Par ailleurs, dans un objectif de neuroprotection, une attention particulière en réanimation est portée sur la prévention des ACSOS.

Une ventilation mécanique protectrice est également réalisée.

Enfin, un éventuel support aminergique peut être mis en œuvre, en particulier à la phase initiale.




***Algorithme 2020 des soins suivant un arrêt cardiaque chez l'adulte**, proposé par l'AHA*

Figure 11 : recommandations 2020 à propos de la prise en charge initiale en réanimation[40]

### 2. f. Rétablissement

Les recommandations de 2020 ont ajouté un sixième maillon à la chaîne de survie pré-existante, le rétablissement, soulignant l'importance de la convalescence suivant un séjour hospitalier souvent prolongé.

Cela inclut plusieurs axes :

- la prise en charge des séquelles secondaires à une hospitalisation souvent prolongée en réanimation (notamment les neuromyopathies de réanimation).
- la prévention secondaire : la prescription éventuelle d'anti-arythmiques, et dans certaines cardiopathies, le recours à une Life-vest ou à un défibrillateur automatique implantable (DAI). Dans certaines situations, il faudra songer à dépister les proches du patient qui pourraient être implantés en prévention primaire (syndrome du QT long congénital, dysplasies arythmogènes du ventricule droit).
- une prise en charge neurologique, avec une évaluation par un neurologue après réalisation de tests psycho-techniques et une IRM cérébrale.
- un suivi psychologique du patient et de ses proches.

## 3. Facteurs pronostiques pré-hospitaliers

Le registre français "RéAC", créé en 2012, est un recueil national regroupant l'ensemble des ACREH sur le territoire français.
En 2020, il a enregistré 10 536 ACREH. Sur les 6362 patients réanimés, 21% ont repris une activité cardiaque, 16% ont été admis à l'hôpital, et la survie à 1 mois était de seulement 4%.

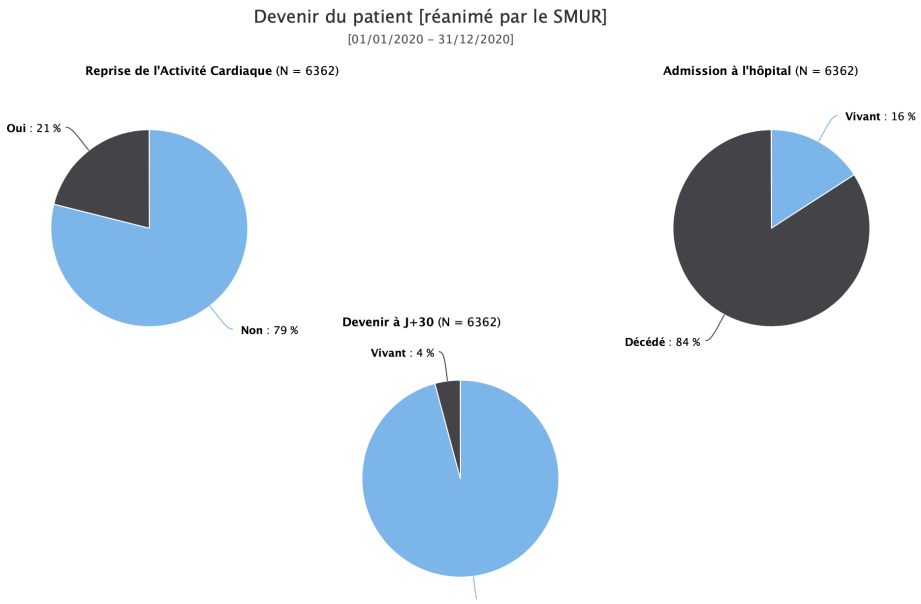



Figure 12 : devenir des patients victimes d'un ACR en 2020 [6]

Nombreuses sont les études qui s'intéressent aux facteurs pronostiques qui jouent sur la survie.

Une étude publiée en 2013 et basée sur 390 226 victimes d'ACREH a permis d'isoler quatre variables pré-hospitalières principales, influant sur le pronostic neurologique et la survie à un mois[45] :

- un rythme cardiaque initial choquable, le meilleur facteur prédictif d'évolution favorable ;
- un âge de la victime inférieur à 70 ans ;
- la présence de témoins ;
- la présence de secours médicaux sur les lieux de l'incident.

En fonction de ces critères, la probabilité de survie variait de 1,2 à 30,2%, et celle d'un pronostic neurologique favorable allait de 0,3 à 23,2%.
La notion de pronostic neurologique reposait sur l'utilisation du score CPC (Cerebral Performance Categories), avec un score allant de 1 à 2 (absence d'invalidité ou séquelles neurologiques légères à modérées) à 3 à 5 (invalidité neurologique sévère, état végétatif chronique, ou décès).

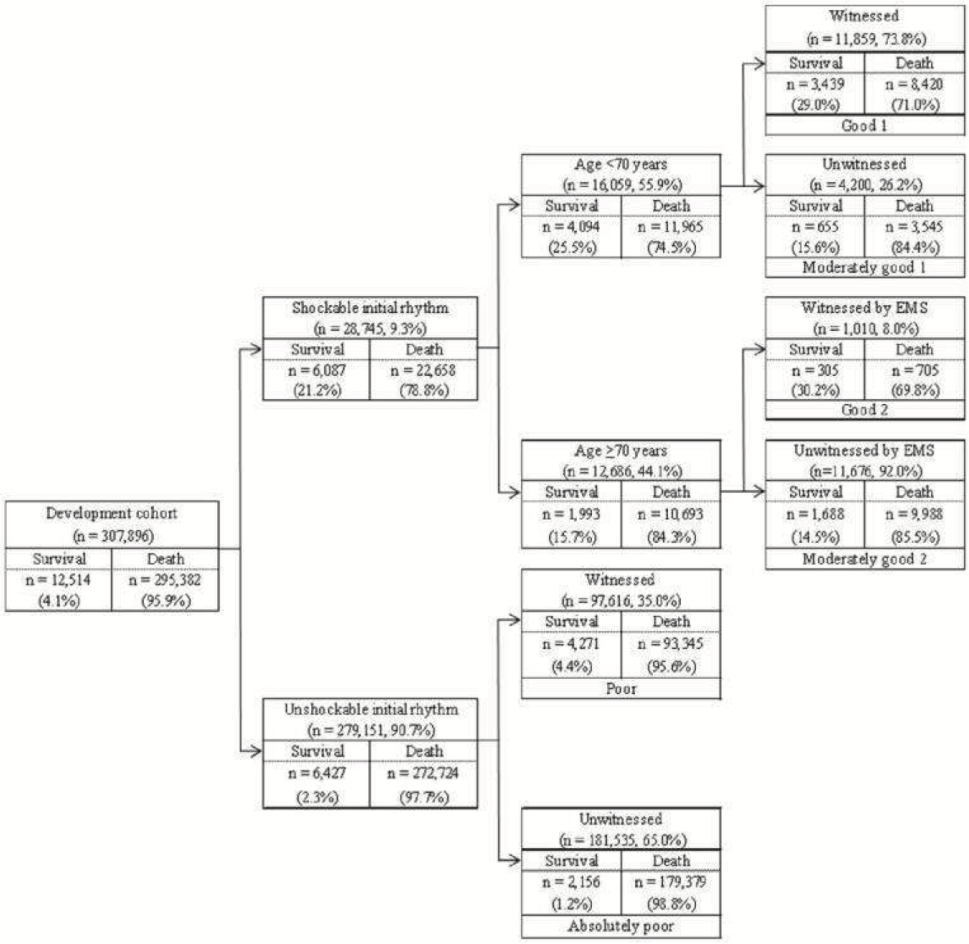



Figure 13 : cohorte de survie en fonction des éléments pronostiques[45]

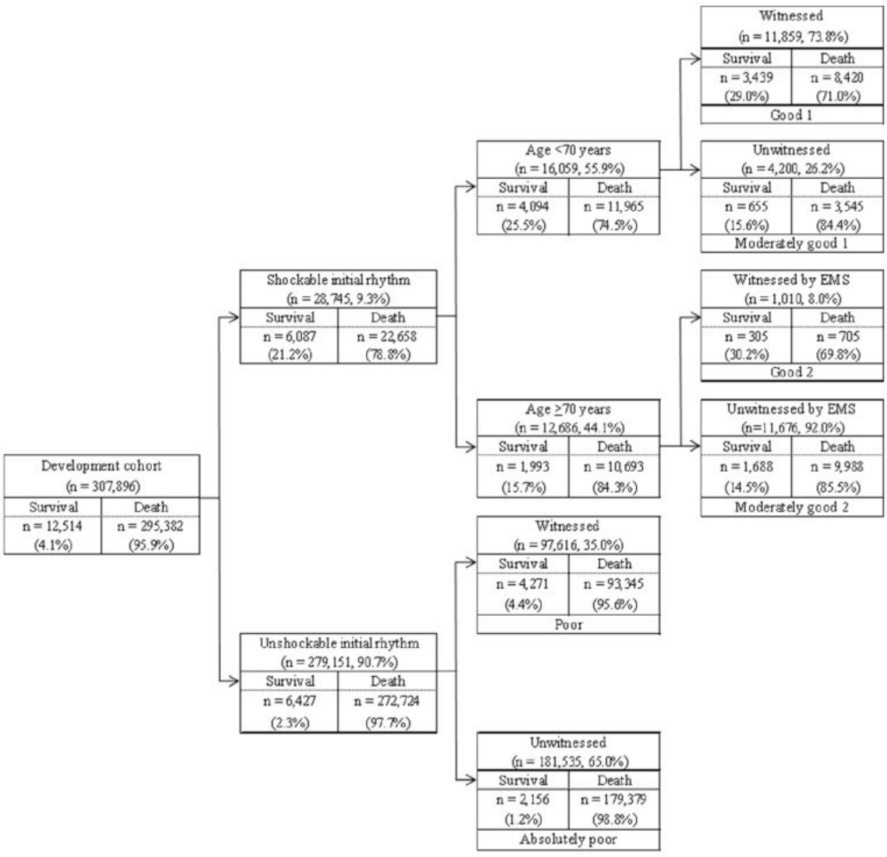



Figure 14 : pronostic neurologique en fonction des 4 critères prédictifs[45]

## Cerebral Performance Categories Scale

## CPC Scale

**Note: If patient is anesthetized, paralyzed, or intubated, use "as is" clinical condition to calculate scores.**

**CPC 1. Good cerebral performance: conscious, alert, able to work, might have mild neurologic or psychologic deficit.**

**CPC 2. Moderate cerebral disability: conscious, sufficient cerebral function for independent activities of daily life. Able to work in sheltered environment.**

**CPC 3. Severe cerebral disability: conscious, dependent on others for daily support because of impaired brain function. Ranges from ambulatory state to severe dementia or paralysis.**

**CPC 4. Coma or vegetative state: any degree of coma without the presence of all brain death criteria. Unawareness, even if appears awake (vegetative state) without interaction with environment; may have spontaneous eye opening and sleep/awake cycles. Cerebral unresponsiveness.**

**CPC 5. Brain death: apnea, areflexia, EEG silence, etc.**

Safar P. Resuscitation after Brain Ischemia, in Grenvik A and Safar P Eds: Brain Failure and Resuscitation, Churchill Livingstone, New York, 1981; 155-184.

Figure 15 : score CPC détaillé

De manière similaire, une autre étude, publiée en 2011 et incluant 862 patients, retrouvait comme facteurs prédictifs un rythme choquable, l'âge, un éventuel RACS pré-hospitalier, le délai pour l'obtenir, et la dégénérescence d'un rythme choquable en asystolie[46].

Par ailleurs, il a été prouvé dans l'étude PARAMEDIC II que le recours à de l'adrénaline en pré-hospitalier augmentait de manière significative la survie à 30 jours, mais les survivants présentaient un pronostic neurologique moins bon à un mois[47].

## C. Notre étude

### 1. L’application SAUV-Life

Comme nous l’avons vu, de manière quasi systématique, il ressort que la réalisation des premiers gestes de réanimation sans attendre l’arrivée des secours médicaux est indispensable.

De manière logique, de plus en plus d’applications Smartphone se développent en ce sens. Elles permettent d’accélérer la prise en charge, de donner des conseils au bon samaritain, et de localiser les DAE. C’est notamment le cas de l’application SAUV-Life.

#### a. Généralités et origines

L’application SAUV-Life a été créée en 2018 par une association à but non lucratif. Son président est le Dr Lionel LAMHAUT. Elle est gratuite pour les membres de la communauté et financée par des dons de particuliers et d’entreprises. Elle a été labellisée par la Société française de médecine d’urgence (SFMU), par le Comité français de réanimation cardio-pulmonaire (CFRC) et SAMU et Urgences de France (SUDF).

### b. Fonctionnement de l’application

Un appel aux centres de secours pour un ACREH fait déclencher de manière traditionnelle les véhicules d’assistance, mais aussi, via un logiciel spécifique, l’application SAUV-Life.
En utilisant la géolocalisation des adhérents à l’application, celle-ci va envoyer une notification aux citoyens volontaires situés à moins de 10 minutes à pied via l’application et SMS. S’ils sont disponibles, il faut qu’ils acceptent en cliquant sur la notification. L’application ne retiendra que les 4 citoyens les plus proches.
Par ailleurs, le logiciel permet également de détecter les défibrillateurs les plus proches.

Deux citoyens sauveteurs seront mandatés afin de réaliser le MCE, et les deux autres pour récupérer le DAE le plus proche.
Pendant ce temps, le SAMU peut suivre et guider les volontaires, notamment par visioconférence via leur smartphone.

Toute personne peut décider de télécharger l’application et de faire partie de la communauté de citoyens sauveteurs. Au moment de l’inscription, il faut déclarer son niveau de formation en matière de secourisme. Cela permettra à l'algorithme de sélectionner en priorité les personnes formées si plusieurs citoyens se situent à proximité d’un ACREH.

## 2. Etat des lieux de la formation des citoyens français aux gestes de premiers secours

L’histoire du secourisme moderne est née en 1859, à l’occasion de la bataille de Solférino à laquelle a assisté Henry Dunant, citoyen suisse. Il constate alors avec effroi l’absence d’assistance aux blessés de guerre, laissés pour compte sur le champ de bataille. Quatre ans plus tard, en association avec un juriste nommé Gustave Moynier, ils fondent le “Comité International de Secours aux Blessés”, base de fondation de la Croix-Rouge.

Il faut toutefois attendre plus d'un siècle pour que le principe de secourisme soit appliqué à la vie courante, avec la création d'une première formation de la population générale en 1978 : le brevet national de secourisme (BNS). Le BNS, d'un volume de 30h, dispensait des cours sur le secourisme en équipe et la réalisation de gestes d'urgence (confection d'attelles, brancardage).
Le BNS est remplacé en 1991 par l'Attestation de Formation aux Premiers Secours (AFPS). D'un volume théorique de 10 à 12h, il se distingue du BNS en enseignant des gestes de secourisme en solo, et sans matériel. Il comporte 10 items, dont certains que nous citerons :

- B5 victime inconsciente : savoir identifier une personne inconsciente qui ventile spontanément, et la placer en position latérale de sécurité.
- B6 détresse ventilatoire : savoir reconnaître une détresse respiratoire aiguë, libérer les voies aériennes, réaliser une manœuvre de Heimlich, et pratiquer une ventilation artificielle sans matériel.
- B7 arrêt cardio-ventilatoire : être capable d'identifier un ACR, et de pratiquer un MCE efficace associé à une ventilation artificielle. Cependant, les défibrillateurs semi-automatiques (DSA) publics n'étaient pas encore d'usage à cette période, et donc non inclus dans la formation.

Une mise au point de l'AFPS est réalisée en 2001, avec une actualisation et une simplification des pratiques : il n'est notamment plus nécessaire pour le grand public de prendre le pouls de la victime, l'identification d'un ACR repose sur l'absence de conscience et de ventilation spontanée, et on priorise l'appel à l'aide en raison de l'équipement des premiers secours en DSA.
L'AFPS disparaît en 2007 au profit du certificat de Prévention et Secours Civiques de niveau 1 (PSC1), dont l'objectif est de rendre les citoyens acteurs de la sécurité civile. Elle a pour but "de faire acquérir à toute personne les compétences nécessaires à l'exécution d'une action citoyenne d'assistance à personne en réalisant les gestes élémentaires de secours". La durée de la formation est de 7 heures au minimum. Il y a peu d'apprentissage théorique, et l'enseignement est basé principalement sur la simulation. Onze items et neuf compétences techniques y sont enseignés, notamment concernant l'ACR :

- alerter précocement les secours ;
- libérer les voies aériennes supérieures ;

- mettre en oeuvre rapidement un MCE ;
- pratiquer une ventilation artificielle sans matériel ;
- réaliser une défibrillation à l'aide d'un DAE.

Toutefois, la France présente un retard certain en matière de formation de ses citoyens aux gestes de premiers secours : une analyse en 2013 révélait que moins d'un français sur cinq était en mesure de délivrer des gestes d'urgence[48], contre 95% des norvégiens, et 80% des autrichiens.
En 2016, les français étaient 53% à déclarer avoir suivi une initiation aux gestes de secours, contre 47% en 2010, ce qui représente une proportion de 650 000 personnes nouvellement formées chaque année[49]. Il y a donc une amélioration partielle des pratiques, mais qui n'est clairement pas suffisante : l'exemple de la ville de Seattle est frappant. 80% de ses habitants affirmaient avoir suivi une formation aux gestes de premier secours, et le taux de survie en cas d'ACREH devant témoin était de 56%, contre seulement 5% dans le reste du pays[50].
D'autant plus que de manière générale, quasiment 70% des ACREH surviennent devant une tierce personne, mais seulement la moitié des témoins pratique des gestes de premiers secours. En ce qui concerne l'usage des DSA, disponibles dans 75% des cas, les témoins n'y ont recours que dans 4% des situations. Pour les citoyens américains, 50% (et 20% s'il s'agit d'un proche) seraient réticents à l'idée de pratiquer une RCP par peur de blesser, de ne pas réaliser les bons gestes, de subir un procès, ou par peur de pratiquer du bouche-à-bouche[51].

De fait, afin de généraliser l'apprentissage des gestes de secours à l'ensemble de la population, la formation aux gestes de secours élémentaires a été rendue obligatoire en 2020 durant la scolarité (article L 312-13-1 du code de l'éducation), et depuis 2019 un rappel est rendu obligatoire lors des Journées Défense et Citoyenneté (article L 114-3 du code du service national). Le statut de "citoyen sauveteur" a été officialisé le 03/07/2020 avec la loi 2020-840 afin de lutter contre l'ACR en sensibilisant la population aux gestes salvateurs, en durcissant les peines en cas de dégradation des DSA, et en clarifiant le statut du citoyen sauveteur afin de le protéger d'éventuelles poursuites judiciaires[52].

### 3. Organisation de la médecine d'urgence pré-hospitalière

La médecine d'urgence a pour vocation de répondre aux situations d'urgence, exposant potentiellement les patients à des séquelles irréversibles ou au risque de décès. En France, elle regroupe les Services d'Aide Médicale Urgente (SAMU), les Services Mobiles d'Urgence et de Réanimation (SMUR), les permanences médicales, SOS médecins, et les services d'urgences.
Seule la partie pré-hospitalière nous intéresse dans cet exposé.

#### a. SAMU - centre 15

En 2017, on décompte 101 SAMU répartis sur l'ensemble du territoire français, ce qui correspond à un par département.
Les rôles des SAMU sont multiples[53] :

- assurer une veille téléphonique médicale permanente de la population.
- dispenser une réponse médicale adaptée à chaque patient en fonction du niveau d'urgence (conseil téléphonique, consultation médicale ambulatoire, envoi d'un médecin libéral, d'un VSAV, d'une ambulance privée, d'un SMUR).
- organiser le transport des patients le nécessitant après s'être assuré de la disponibilité des moyens d'hospitalisation nécessaires à la prise en charge des malades, et cela conformément à la règle des trois "R" du Dr TRUNKEY : "the Right patient to the Right place at the Right time".
- assurer la prise en charge de victimes impliquées dans des situations d'urgence exceptionnelles.
- former le personnel médical à travers le Centre d'Enseignement des Soins d'Urgence (CESU).

Toute personne en détresse peut contacter aisément le centre 15 en composant gratuitement le numéro d'appel d'urgence "15", l'orientant vers un médecin régulateur, urgentiste ou libéral après avoir exposé le motif de l'appel à un assistant de régulation médicale (ARM).

Dans la situation urgente de l'ACR, l'ARM peut déclencher immédiatement un SMUR "flash" et délivrer des conseils au témoin afin de débuter le plus rapidement possible la RCP.

### b. SMUR

On compte 390 SMURs en France en 2017, qui sont composés d'un médecin spécialisé en médecine d'urgence, d'un infirmier et d'un ambulancier (ou d'un pilote dans le cas des SMURs héliportés).
Le véhicule est équipé d'un matériel de réanimation complet.
L'équipe SMUR est déclenchée par le SAMU.

### c. Le SAMU 13 et les SMURs de Marseille

Le SAMU des Bouches-du-Rhône veille sur 2,035 millions d'habitants (en 2019), répartis sur 119 communes.
Il regroupe le Centre de Réception et de Régulation des Appels (CRRA), 8 SMURs (2 SMURs sur l'hôpital de La Timone, hôpital Nord, Hôpital d'Instruction des Armées Laveran, SMUR de Louvain, SMUR d'Endoume, SMUR de Plombières, SMUR de Marignane), et un CESU.
En 2021, au CRRA, on retrouve en permanence trois médecins régulateurs hospitaliers jusqu'à minuit puis deux médecins régulateurs le reste de la nuit, et un médecin du Bataillon des Marins-Pompiers, ainsi qu'un à quatre médecins régulateurs libéraux.
Au total en 2021, on dénombre 58 ARM.

En 2012, le CRRA des Bouches-du-Rhône a enregistré 558 162 appels entrants, soit une moyenne de 1 529 par jour et a organisé plus de 11 000 interventions primaires et 4 953 transferts inter-hospitaliers.

Il régule les transferts vers les 18 services d'urgence de la région, dont 5 Centres Hospitaliers Universitaires (CHU) appartenant à l'Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille et 1 Hôpital d'Instruction des Armées (Laveran).

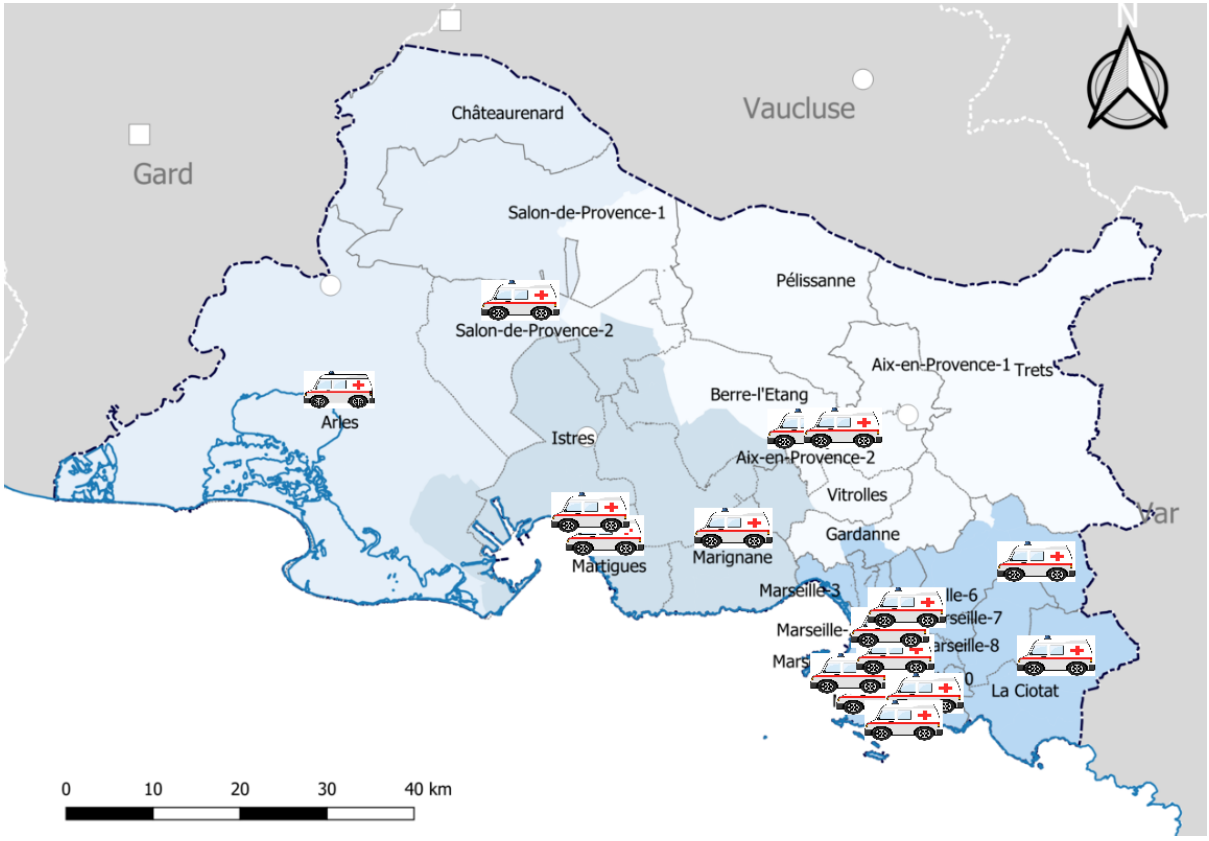



Figure 16 : cartographie de la répartition des SMUR dans le 13

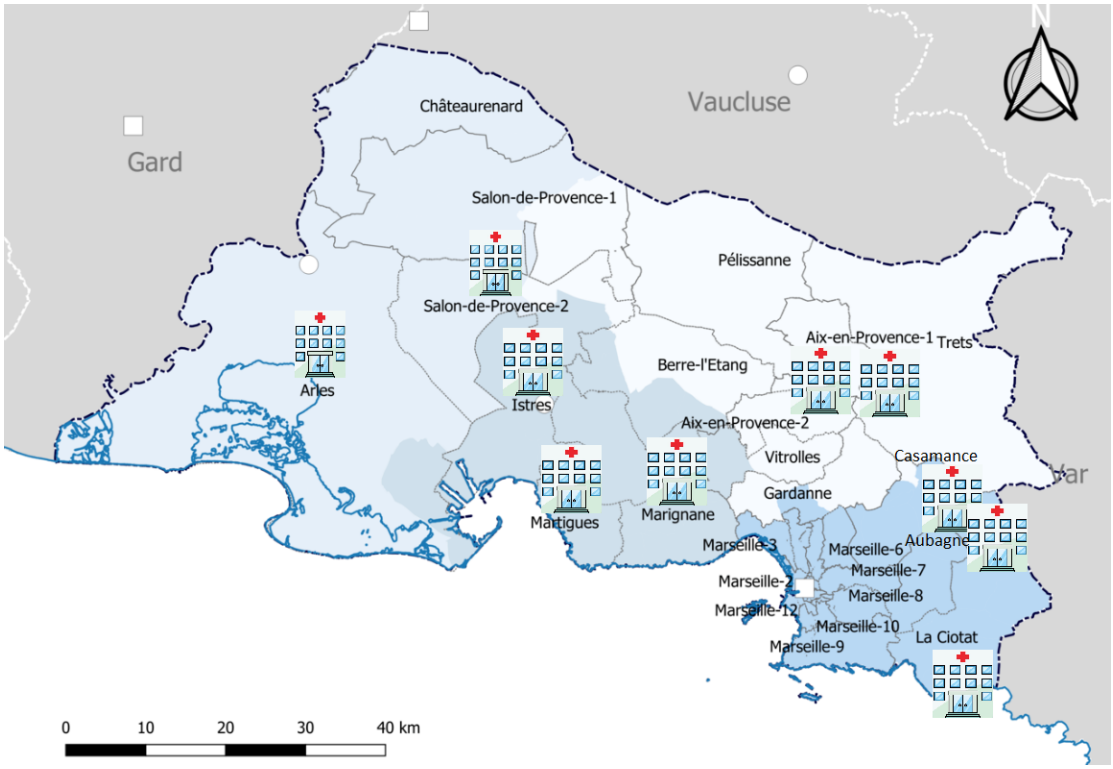



Figure 17 : cartographie des structures d'urgence dans le 13

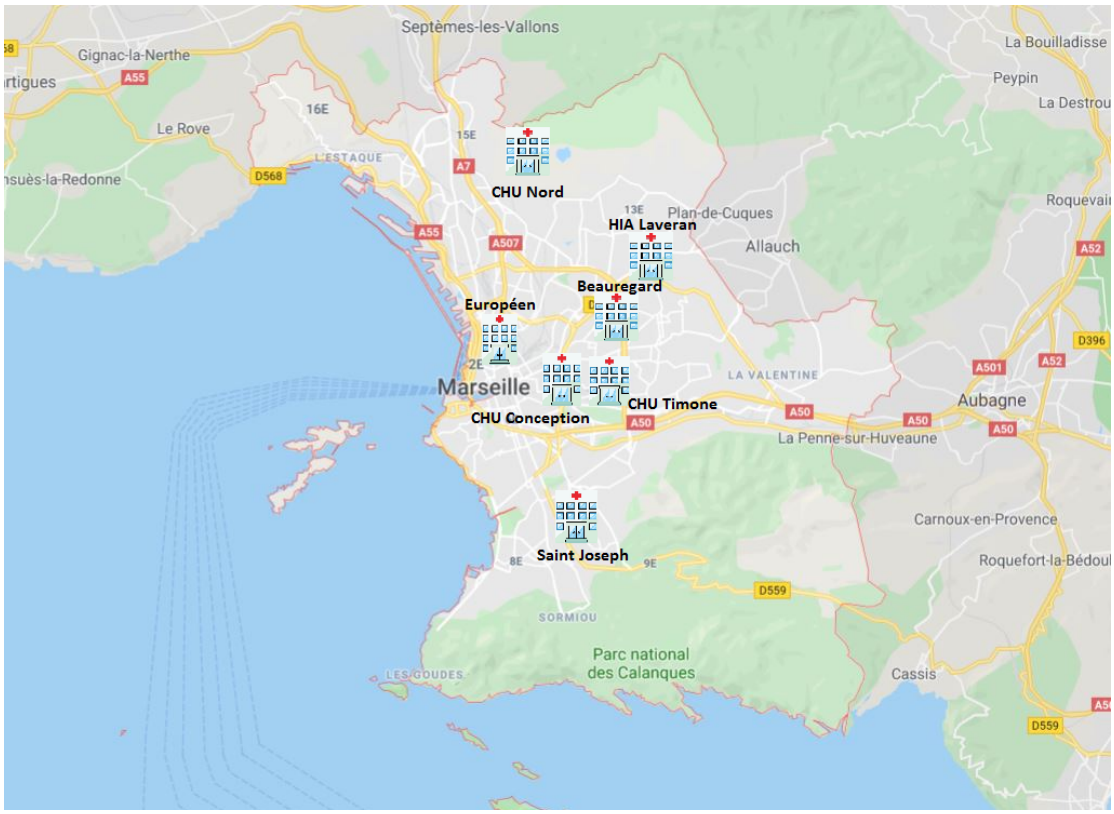


Figure 18 : cartographie des structures d'urgence à Marseille (SAU Adultes, enfants, gynécologie, psychiatrie, ophtalmologie, SOS main)

## 4. Rationnel de l'étude

L'intérêt potentiel de ce type d'application a été décrit pour la première fois dans la littérature en 2007[54] et implanté pour la première fois dans un pays en 2006 en Suisse[55] puis en 2010 aux Etats-Unis[56]. Depuis, cette technologie s'est étendue à de nombreux pays. On comptait d'ailleurs en 2020 34 applications de ce genre en Europe dont 3 en France (SAUV-Life, Stayingalive, AFPR-Premiers Répondants)[57].

L'application SAUV Life permet d'agir sur les trois premiers maillons de la chaîne de survie.

Dans un contexte où chaque seconde compte, cette nouvelle technologie permet d'alerter des personnes potentiellement formées aux gestes de premier secours avant l'arrivée du SAMU, de réduire les délais de prise en charge, de guider les citoyens sauveteurs dans les gestes salvateurs permettant à des volontaires sans formation de pratiquer un MCE, d'améliorer la qualité des gestes de réanimation, et de favoriser l'usage des DAE.

Plusieurs études ont déjà fait la preuve de l'efficacité de ce genre d'applications avec notamment une étude en date de 2015, réalisée à Stockholm, qui a prouvé que le taux de RCP réalisée par un tiers avant l'arrivée des secours médicaux était significativement plus élevé lorsqu'on faisait usage de ce type d'application[58]. De la même façon, cela permet de multiplier par trois les chances de défibrillation avant l'arrivée des secours spécialisés comme l'a montré une étude danoise en 2020[59].

De fait, on peut supposer que cette nouvelle technologie permet d'améliorer le pronostic neurologique des patients victimes d'ACREH.

## III. MATERIEL ET METHODE

### 1. Modèle de l'étude

Il s'agit d'une analyse rétrospective, basée sur les données du 01/09/2020 au 31/06/2021, sur le territoire d'activité du SAMU 13.

Les données ont été recueillies de manière randomisée : 32 cas (victime ayant bénéficié de l'application SAUV-Life) ont été recrutés ainsi que 64 témoins (prise en charge d'un ACREH habituelle).

Au sein des Bouches-du-Rhône, tout patient victime d'un ACREH est pris en charge par le SAMU 13, ce qui nous a permis de recueillir les informations souhaitées.

Les caractéristiques démographiques, les antécédents, les données concernant le citoyen sauveteur pour les cas et la réanimation initiale (durée du no-flow et du low-flow, type de rythme cardiaque initial, nombre de chocs électriques externes délivrés, posologie d'adrénaline ou de cordarone administrée) ont été recueillis.

De même, la prise en charge hospitalière a été systématiquement étudiée (réalisation d'une coronarographie, d'une hypothermie thérapeutique, la durée du séjour en réanimation, le statut vital initial, à un mois et le statut neurologique fonctionnel à un mois à l'aide du score CPC).

### 2. Objectifs de l'étude

L'objectif principal de l'étude était le suivant : prouver que le pronostic neurologique fonctionnel à un mois chez les patients victimes d'un ACREH ayant bénéficié d'un recours à l'application SAUV-LIFE est meilleur chez ces patients.

3. Population de l'étude

a. Critères d'inclusion

Ont été inclus tous les patients présentant un ACREH, âgés de plus de 18 ans, dans le secteur d'activité du SAMU 13, avec décision de réanimation par le médecin du SMUR.

b. Critères d'exclusion

Ont été exclus de l'étude :

- les patients ayant bénéficié de l'application SAUV-Life mais n'ayant pas présenté un ACREH ;
- les ACREH survenus sur le territoire d'un SMUR avoisinant, pris en charge secondairement par le SMUR 13.
- les ACREH pour lesquels une décision de non réanimation a été prise par le médecin du SMUR.
- les patients âgés de moins de 18 ans
- les dossiers présentant des données manquantes indispensables à l'étude.

4. Recueil de données

Le recueil de données a été réalisé dans les locaux du SAMU de la Timone, en étudiant les dossiers informatiques des patients à partir de l'application Centaure et du Terminal SMUR ainsi que les dossiers RéAC.
Le devenir des patients a été étudié à partir des dossiers médicaux informatisés sur le logiciel Axigate pour les patients transportés vers une réanimation d'un CHU marseillais, et par recueil téléphonique pour les victimes transportées vers une réanimation n'appartenant pas à l'APHM.
Avec l'ensemble des données, un tableur Excel a été édité, comprenant :

- l'âge du patient ;

- le sexe ;
- les antécédents du patient : antécédents cardio-vasculaires (incluant les facteurs de risque), antécédent de néoplasie, limitation de l'autonomie ;
- le lieu de survenue de l'ACREH : domicile, EHPAD, établissement de santé, lieu public, travail ;
- les témoins immédiats : famille, professionnel de santé (médecin, IDE), civil non formé aux gestes de réanimation ;
- le citoyen sauveteur ;
- la durée de no-flow ;
- le délai d'utilisation d'un DAE, et le nombre de chocs électriques externes (CEE) délivrés ;
- la présence d'un rythme choquable ;
- la durée de low flow ;
- l'usage de drogues et leur quantité (adrénaline, amiodarone) ;
- la réalisation d'une coronarographie initiale ;
- la mise en pratique d'une hypothermie thérapeutique ;
- la durée du soutien aminergique ;
- la survie à un mois ;
- le pronostic neurologique à un mois, classé en CPC 1-2 ou 3-5.

## 5. Ethique

Une demande d'étude a été déposée et validée par le Comité d'Ethique. La Cellule d'Évaluation Médicale a approuvé le protocole de recherche. L'avis d'un Comité de Protection des Personnes n'a pas été nécessaire puisqu'il ne s'agit pas d'une étude impliquant la personne humaine.

## 6. Analyse statistique

Les variables quantitatives ont été présentées sous forme de moyenne, écart-type ou médiane et interquartile (celles non normalement distribuées).

Les variables catégorielles ont été présentées sous forme d'effectifs (%).
Les variables qualitatives ont été comparées au moyen du test du Chi-2 ou du test exact de Fisher (si effectif théorique inférieur à 5).
Les variables quantitatives ont été comparées à l'aide du t-test ou du test non paramétrique de Mann-Whitney (celles non normalement distribuées).
Pour déterminer s'il existe une différence de survie à J30 entre les cas et témoins, nous avons utilisé le test du logrank et estimé les courbes de Kaplan-Meier.
L'ensemble des tests a été réalisé au seuil de significativité alpha 5%.
L'analyse statistique a été réalisée grâce au logiciel IBM SPSS Statistics for Windows, version 20.0 (IBM SPSS Inc., Chicago, IL, United States of America).

## IV. RÉSULTATS

1. Caractéristiques démographiques de la population d'étude

Au cours de la période de septembre 2020 à juin 2021 ont été inclus 32 patients ayant présenté un ACREH pour lequel l'application SAUV-Life a été déclenchée et qui correspondaient aux critères d'inclusion.
De manière parallèle, ont été inclus sur la même période 64 témoins correspondant aux critères d'inclusion, mais n'ayant pas bénéficié de l'application.

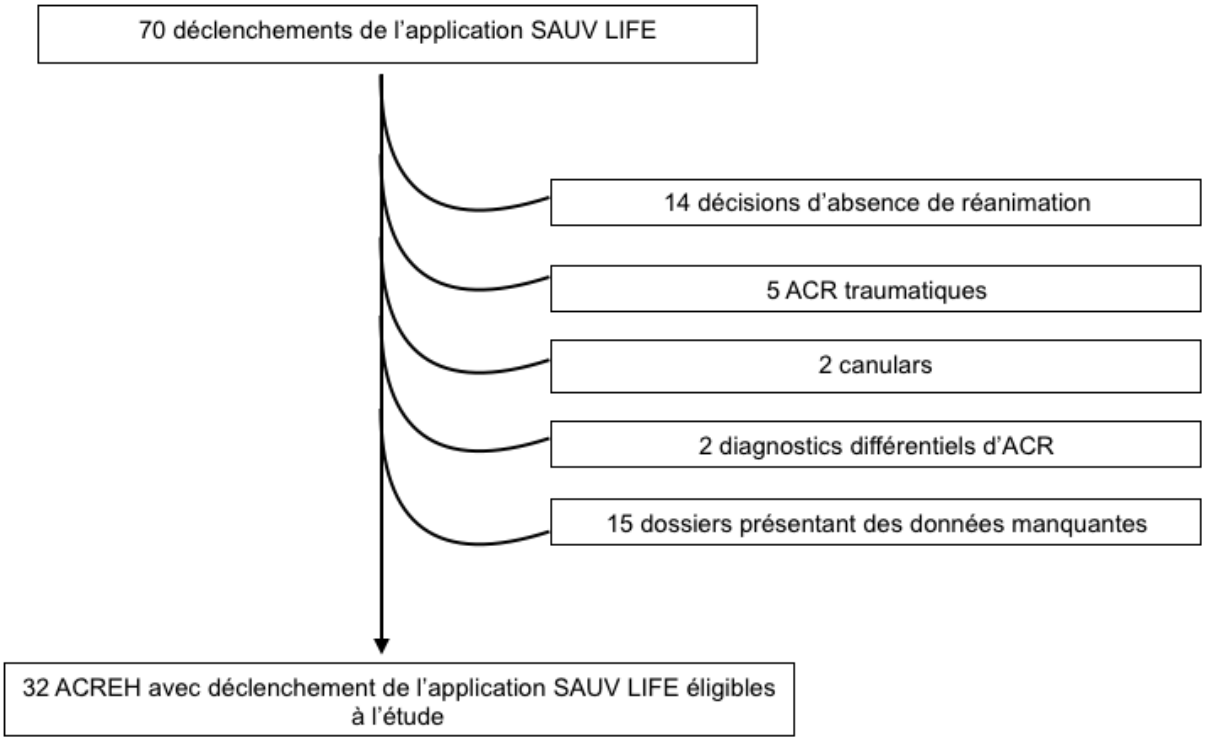



Figure 19 : organigramme de l'étude : cas

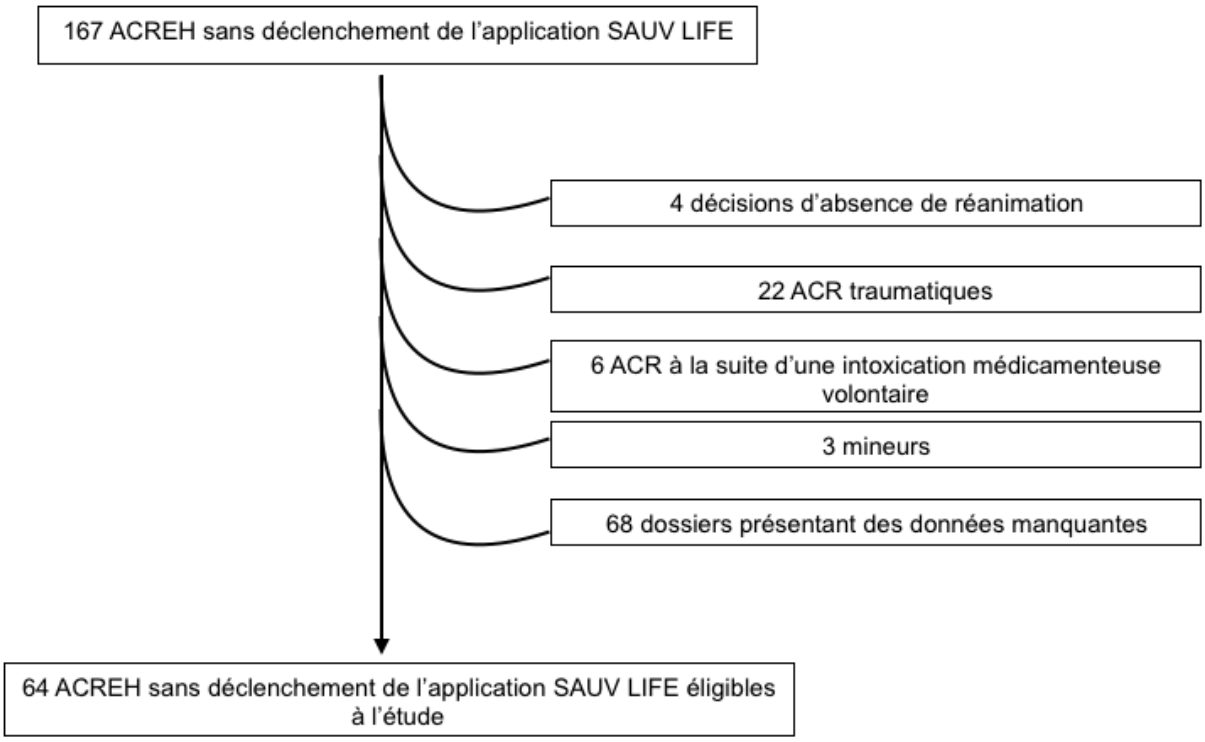



Figure 20 : organigramme de l'étude : témoins

L'âge médian des victimes d'ACREH pour lesquelles l'application a été déclenchée est de 67,5 ans contre 68 ans pour le groupe témoin. Il s'agit majoritairement d'hommes dans les deux cas (69% dans le groupe des cas contre 74% pour les témoins).

Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes en terme d'âge, de sexe, ou d'antécédents.

On constate une différence en terme d'autonomie (7% de personnes présentant une autonomie limitée dans le groupe des cas contre 20% dans le groupe témoin), mais de manière non significative.

| | **CAS**<br>**n = 32 (33,3%)** | **TÉMOINS**<br>**n = 64 (66,6%)** | **TOTAL**<br>**n = 96 (100%)** | **p** |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ÂGE**<br><br>***< 40***<br>***[40 - 60[***<br>***[60 - 75[***<br>***>= 75***<br>***Age, médiane*** | 1 3,2%<br>9 28%<br>13 40,6%<br>9 28%<br>67,5 *[35-91]* | 0 0%<br>17 26,5%<br>25 39%<br>22 34%<br>68 *[42-92]* | 1 1%<br>26 27%<br>38 39,5%<br>31 32%<br>68 *[35-92]* | 0,52 |
| **SEXE MASCULIN** | 22 69% | 47 74% | 69 72% | 0,60 |
| **ANTÉCÉDENTS**<br><br>***CARDIO-VASCULAIRES***<br>***ONCOLOGIQUES***<br>***AUTONOMIE LIMITÉE*** | 22 70 %<br>6 20 %<br>2 7 % | 51 80 %<br>11 18 %<br>13 20 % | 73 72 %<br>17 19%<br>15 16% | 0,28<br>0,86<br>0,13 |

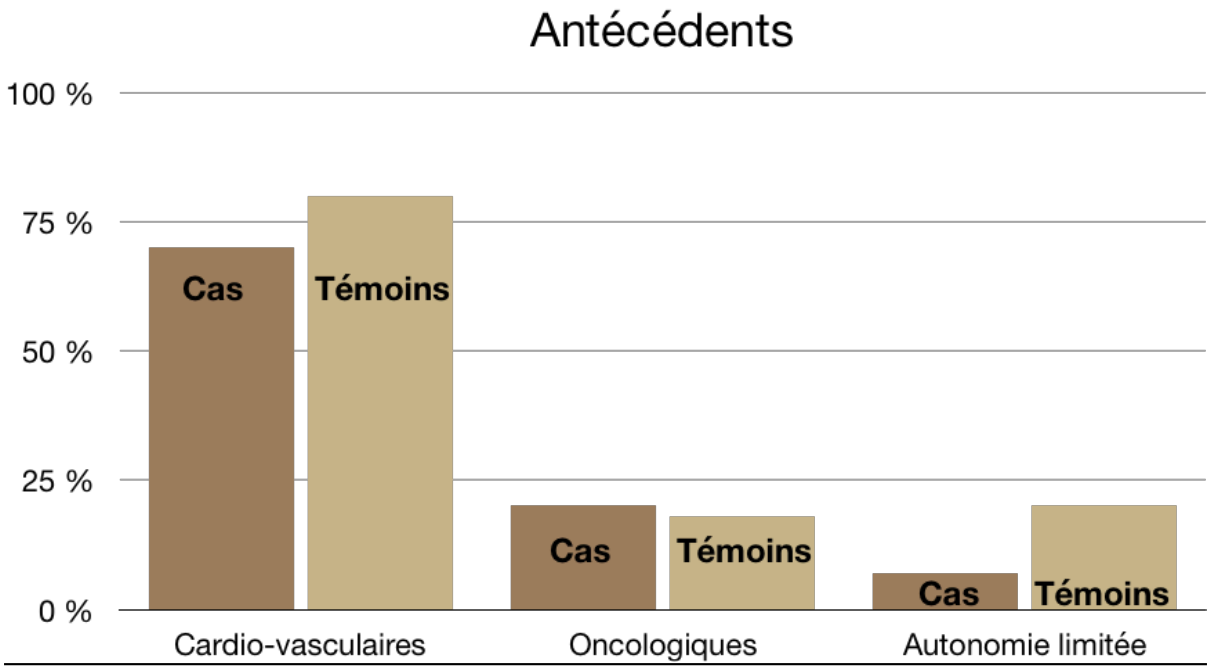



Figure 21 : comparaison des antécédents cas/témoins

2. Lieu d'intervention

Dans la majorité des situations, l'ACREH a eu lieu au domicile de la personne (93,8% des cas contre 75,4% des témoins). Dans le groupe témoin, 24,6% des ACR ont eu lieu en dehors du lieu de vie, dont 12,3% dans des lieux publics contre seulement 6,2% pour les cas. Cette différence n'est pas statistiquement significative.

| | **CAS n = 32 (33,3%)** | | **TÉMOINS n = 64 (66,6%)** | | **TOTAL n = 96 (100%)** | | **p** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LIEU DE SURVENUE** | | | | | | | |
| ***DOMICILE*** | 30 | 93,8 % | 49 | 75,4% | 79 | 81,4% | 0,34 |
| ***LIEU PUBLIC*** | 2 | 6,2 % | 8 | 12,3% | 10 | 10,3% | |
| ***TRAVAIL*** | 0 | 0 % | 2 | 3,1% | 2 | 2,1% | |
| ***ETABLISSEMENT DE SANTE*** | 0 | 0 % | 3 | 4,6% | 3 | 3,1% | |
| ***EHPAD*** | 0 | 0 % | 3 | 4,6% | 3 | 3,1% | |

3. Témoin

Le premier témoin de l'ACREH était généralement un membre de la famille du sujet (81% pour les cas et 64% pour les témoins) ou parfois un professionnel de santé qui effectuait des soins au domicile de la personne (16,1% des cas et 18,5% des témoins).
De manière logique, davantage d'inconnus étaient les premiers témoins de l'ACR pour le groupe témoin (12,3% contre 3,2%), ceux-ci survenant plus fréquemment dans un lieu public.
On ne constate pas de différence statistique entre les deux cohortes sur ce point.

| TÉMOINS | CAS<br>n = 32 (33,3%) | TÉMOINS<br>n = 64 (66,6%) | TOTAL<br>n = 96 (100%) | p |
|---|---|---|---|---|
| ***FAMILLE***<br>***INCONNUS***<br>***PROFESSIONNELS DE SANTÉ***<br>***COLLÈGUES DE TRAVAIL***<br>***FORCES DE L'ORDRE*** | 26 81 %<br>1 3,2 %<br>5 16,1 %<br>0 0 %<br>0 0 % | 41 64 %<br>8 12,3 %<br>12 18,5 %<br>2 3,1 %<br>1 1,5 % | 67 69,8 %<br>9 9,4 %<br>17 17,7 %<br>2 2,1 %<br>1 1 % | 0,49 |

4. <u>Densité de population</u>

La densité de population au sein de la commune du lieu de survenue était significativement différente entre les deux groupes avec une moyenne de 2247 habitants dans le groupe des cas contre 3654 pour le groupe des témoins (p 0,018).

| | CAS<br>n = 32 (33,3%) | TÉMOINS<br>n = 64 (66,6%) | p |
|---|---|---|---|
| **DENSITÉ DE POPULATION** | 2247 ± 901 | 3654 ± 698 | 0,018 |

5. Citoyens sauveteurs

Concernant les citoyens sauveteurs, en moyenne 51 utilisateurs de l'application étaient avertis de la survenue d'un ACR à proximité.
Dans 90% des cas, au moins un citoyen sauveteur répondait à l'appel pour la réalisation d'un MCE. Il se situait en moyenne à 665 mètres du lieu et mettait 9,26 minutes à y parvenir. Parmi les 3 cas où aucun citoyen sauveteur n'a été déclenché pour le MCE, dans 2 cas il s'agissait de communes rurales ne comptant pas d'utilisateur de l'application et dans le dernier cas, l'ACR était survenu tard dans la nuit.
Dans seulement 21,8% des cas, un bon samaritain acceptait d'aller chercher un DAE. Il était en moyenne à 508 mètres du DAE et mettait 8 minutes pour y parvenir.

| | CAS<br>n = 32 |
|---|---|
| **NOMBRE DE CITOYENS SAUVETEURS AVERTIS** | 51 |
| **DÉCLENCHEMENT DE CITOYENS SAUVETEURS POUR MCE** | 29 90 % |
| **DÉCLENCHEMENT DE CITOYENS SAUVETEURS POUR DAE** | 7 21,8 % |
| **NOMBRE DE CITOYENS SAUVETEURS DÉCLENCHÉS POUR MCE** | 3,59 |
| **NOMBRE DE CITOYENS SAUVETEURS DÉCLENCHÉS POUR DAE** | 0,34 |
| **DISTANCE ENTRE CITOYENS SAUVETEURS ET LE DAE** | 508 |
| **DÉLAI D'ARRIVÉE JUSQU'AU DAE** | 8 |
| **DISTANCE ENTRE CITOYENS SAUVETEURS ET LE LIEU DE RCP** | 665 |
| **DÉLAI D'ARRIVÉE SUR LE LIEU DE RCP** | 9,26 |

Entre zones rurale (< 500 habitants par km²) et dense (> 500 habitants par km²), on retrouve une différence statistique concernant le nombre de citoyens sauveteurs avertis (seulement 24 en moyenne dans les zones rurales contre 78,5 dans les zones denses). Cependant le nombre de bons samaritains parmi les citoyens avertis ayant accepté de se rendre sur les lieux n'est pas différent statistiquement entre les deux zones.

| | ZONE RURALE < 500 HABITANTS/KM² | ZONE DENSE > 500 HABITANTS/KM² | p |
|---|---|---|---|
| **NOMBRE DE CITOYENS SAUVETEURS AVERTIS** | 24,0 | 78,5 | 0,01 |
| **NOMBRE DE CITOYENS SAUVETEURS DÉCLENCHÉS POUR RCP** | 3,31 | 3,87 | 0,360 |

De même, on ne retrouve pas de différence statistique en termes de délai d'arrivée jusqu'au DAE et de délai jusqu'au lieu de RCP pour les citoyens sauveteurs entre les deux zones.

| | ZONE RURALE 16 cas (50 %) | ZONE DENSE 16 cas (50 %) | p |
|---|---|---|---|
| **DÉLAI D'ARRIVÉE JUSQU'AU DAE** | 5,5 | 10,07 | 0,564 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **DÉLAI D'ARRIVÉE SUR LE LIEU DE RCP** | 8,36 | 11,1 | 0,468 |

6. Délais de prise en charge

En termes de délais de prise en charge, on ne constate pas de différence significative entre les deux groupes.
Toutefois, le MCE est pratiqué plus fréquemment par le témoin direct dans le groupe témoin que dans le groupe où l'application SAUV-Life est déclenchée (65% contre 50%, p 0,78).
Chez 4 sujets sur 64 du groupe témoin est fait usage d'un DAE par le témoin direct contre 0 cas dans le groupe cas. A noter que le lieu de survenue de l'événement était pour l'un un domicile,  pour un autre un EHPAD et pour les deux derniers un lieu public.
Le délai d'arrivée des secours médicaux était en moyenne de 10,4 minutes pour les cas contre 11,4 minutes pour les témoins, sans différence statistique.
Un no-flow court (moins de 5 minutes) est obtenu dans 53,3% des cas contre seulement 46,2% des témoins.
Un rythme choquable n'est identifié que dans 25% des cas contre 35,9% dans le groupe de comparaison.
La proportion de retour à une activité cardiaque spontanée est en revanche identique dans les 2 groupes (21,8%, p 0,97).

| | **CAS n = 32 (33,3%)** | **TÉMOINS n = 64 (66,6%)** | **TOTAL n = 96 (100%)** | **p** |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **MASSAGE CARDIAQUE EXTERNE PAR TÉMOIN DIRECT** | 16 50 % | 42 65 % | 58 60,4 % | 0,78 |
| **DÉFIBRILLATEUR AUTOMATISÉ EXTERNE PAR TÉMOIN DIRECT** | 0 0 % | 4 6,2 % | 4 4 % | 0,308 |
| **DÉLAI D'ARRIVÉE DES SECOURS MÉDICAUX** | 10,4 minutes | 11,4 minutes | 11,1 minutes | 0,338 |
| **NO FLOW**<br>***<= 5***<br>***]5-15]***<br>***> 15***<br>***indéterminé*** | 16 53,3 %<br>4 13,3 %<br>2 6,7 %<br>10 31 % | 30 46,2 %<br>17 26,2 %<br>4 6,2 %<br>13 20,3 % | 46 48,4 %<br>21 22,1 %<br>6 6,3 %<br>23 23,9 % | 0,55 |
| **RETOUR À UNE ACTIVITÉ CARDIAQUE SPONTANÉE** | 7 21,8 % | 14 21,8 % | 21 21,8 % | 0,97 |
| | | | | |

Dans le groupe des cas, dans 9 situations sur 32, au moins l'un des citoyens sauveteurs déclenché est parvenu sur les lieux avant ou en même temps que les secours médicaux, soit une proportion de 28%.

De la même façon, dans 11 cas sur 32, soit 34,3% des situations, un citoyen sauveteur (dont certains sont arrivés après les secours médicaux) a participé au massage cardiaque externe.

Sur 32 cas, un citoyen sauveteur est parvenu à apporter un défibrillateur automatisé externe sur les lieux, permettant de débuter une analyse du rythme avant l'arrivée des secours médicaux.

| | **CAS**<br>**n = 32 (33,3%)** |
|---|---|

| | |
|---|---|
| **ARRIVÉE DU CITOYEN SAUVETEUR AVANT OU EN MÊME TEMPS QUE LES SECOURS MÉDICAUX** | 9 28 % |
| **MASSAGE CARDIAQUE EXTERNE PAR LE CITOYEN SAUVETEUR** | 11 34,3 % |
| **DÉFIBRILLATEUR AUTOMATISÉ EXTERNE PAR LE CITOYEN SAUVETEUR** | 1 3,1 % |

En analysant le délai moyen de déclenchement de l'application par le SAMU centre 15, on s'aperçoit qu'il y a une différence significative d'environ 9 minutes entre l'heure d'appel au centre de secours et le déclenchement par un ARM ou un médecin régulateur de l'application.

| | **CAS**<br>**n = 32** | **p** |
|---|---|---|
| **DÉLAI MOYEN DE DÉCLENCHEMENT DE L'APPLICATION** | 9 minutes | **0,004** |

Nous avons également mesuré le délai d'arrivée des secours médicaux entre les zones rurales et les zones denses. En moyenne, il est de 13,2 minutes dans les zones rurales contre 10,2 minutes dans les zones denses, mais sans différence statistique.

| | **ZONE RURALE (n = 29, 30 %)** | **ZONE DENSE (n = 67, 69,7 %)** | **TOTAL n = 96 (100 %)** | **p** |
|---|---|---|---|---|
| **DÉLAI D'ARRIVÉE DES SECOURS MÉDICAUX** | 13,2 minutes | 10,2 minutes | 11,5 minutes | 0,1343 |

7. Réanimation spécialisée

Parmi les données recueillies au sujet de la réanimation spécialisée, on ne retrouve pas de différence statistique significative entre les deux groupes.
Dans la majorité des cas, le no-flow était inférieur ou égal à 5 minutes.
La durée du low-flow était autour de 30 minutes pour les deux groupes.
Le recours à l'adrénaline ne représentait que 78 % des cas contre 90 % des témoins mais sans différence statistique. La posologie d'adrénaline employée était autour de 4,5 mg en moyenne pour les deux groupes.
Le recours à la cordarone était de 18% dans le groupe des cas contre 14% pour le groupe témoin avec une dose plus importante dans le groupe des cas (82,7 mg contre 53,08 mg).
Le retour à une activité cardiaque spontanée est exactement identique dans les deux situations, et est égal à 21,8 %.

| | CAS<br>n = 32 (33,3%) | TÉMOINS<br>n = 64 (66,6%) | TOTAL<br>n = 96 (100%) | p |
|---|---|---|---|---|
| **NO FLOW (minutes)**<br>***<= 5***<br>***]5-15]***<br>***> 15***<br>***Indéterminé*** | 16 53,3 %<br>4 13,3 %<br>2 6,7 %<br>10 31 % | 30 46,2 %<br>17 26,2 %<br>4 6,2 %<br>13 20,3 % | 46 48,4 %<br>21 22,1 %<br>6 6,3 %<br>23 23,9 % | 0,55 |
| **LOW-FLOW (minutes)** | 33 ± 12,4 | 28 ± 11,4 | 30,5 | 0,206 |
| **RECOURS À DE L'ADRÉNALINE** | 25 78 % | 58 90 % | 83 86 % | 0,186 |
| **POSOLOGIE D'ADRÉNALINE (mg)** | 4,53 ± 3,4 | 4,51 ± 3,4 | 4,52 | 0,762 |
| **RECOURS À DE LA CORDARONE** | 6 18 % | 9 14 % | 15 15,6 % | 0,543 |
| **POSOLOGIE DE CORDARONE (mg)** | 82,7 ± 186,2 | 53,08 ± 143,8 | 67,89 ± 165 | 0,396 |
| **RETOUR À UNE ACTIVITÉ CARDIAQUE SPONTANÉE** | 7 21,8 % | 14 21,8 % | 21 21,8 % | 0,97 |

8. Coronarographie et angioplastie

Parmi les 21 patients toujours en vie à l'arrivée à l'hôpital, 10 ont bénéficié d'une coronarographie (47,6 %). On retrouve une différence entre les cas et les témoins, cependant non significative, avec seulement 14,3% des patients du groupe cas ayant survécu à l'admission hospitalière pour lesquels une coronarographie a été pratiquée contre 64,3% des témoins.
Pour les sujets pour lesquels une coronarographie a été réalisée, une angioplastie a été pratiquée dans 100% des situations pour le groupe cas (qui ne comportait qu'un seul patient), contre 66,6% du groupe témoin (6 patients sur 9).

| | CAS<br>n = 7 (33,3 %) | TÉMOINS<br>n = 14 (66,6 %) | TOTAL<br>n = 21 (100%) | p |
|---|---|---|---|---|
| **CORONAROGRAPHIE** | 1 14,3 % | 9 64,3 % | 10 47,6 % | 0,063 |
| **RÉALISATION D'UNE ANGIOPLASTIE** | 1 14,3 % | 6 42,8 % | 7 33,3 % | 1 |

9. Contrôle ciblé de la température

Sur le plan de l'hypothermie thérapeutique, 4 patients sur 7 dans le groupe des cas (57 %) et 11 sur 14 dans le groupe des témoins (78,6 %) en ont bénéficié, sans différence statistiquement significative (p 0,35).

| | CAS<br>n = 7 (33,3 %) | TÉMOINS<br>n = 14 (66,6 %) | TOTAL<br>n = 21 (100 %) | p |
|---|---|---|---|---|
| **CONTRÔLE CIBLÉ DE LA TEMPÉRATURE** | 4 57 % | 11 78,6 % | 15 71,4 % | 0,354 |

10. Soutien aminergique en réanimation

Pendant le séjour en réanimation ou en soins intensifs, 6 cas sur 7 (85 %) ont reçu des amines contre 9 témoins sur 14 (71 %). La différence n'est pas statistiquement significative mais on retrouve une forte tendance avec des cas qui semblent plus graves à l'arrivée en réanimation.

Le nombre de jours sous amines était en moyenne de 5,29 jours pour les cas contre 3,07 pour les témoins. On ne relève pas de différence statistique.

| | CAS<br>n = 7 (33,3 %) | TÉMOINS<br>n = 14 (66,6 %) | TOTAL<br>n = 21 (100%) | p |
|---|---|---|---|---|
| **AMINES EN RÉANIMATION** | 6 85 % | 9 64 % | 15 71 % | 0,08 |
| **NOMBRE DE JOURS SOUS AMINES EN RÉANIMATION** | 5,29 ± 10,9 | 3,07 ± 5,1 | 4,18 ± 8 | 0,617 |

11. Durée de séjour en réanimation

La durée du séjour en réanimation ou en soins intensifs était en moyenne le double pour les cas (24 jours contre 10) mais sans différence statistique.

| | CAS<br>n = 7 (33,3 %) | TÉMOINS<br>n = 14 (66,6 %) | TOTAL<br>n = 21 (100%) | p |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **NOMBRE DE JOURS EN RÉANIMATION** | 24,29 ± 55,5 | 10,21 ± 14,7 | 34,5 ± 70,2 | 0,64 |

12. Patients décédés avant un mois

Au total, on décompte 13 patients (4 cas, 9 témoins) ayant survécu à l'admission à l'hôpital mais étant décédés moins d'un mois après l'ACREH.
En moyenne, ces sujets ont survécu 1,25 jours pour les cas contre 4,89 jours pour les témoins, sans différence statistiquement significative (p 0,179).

| | **CAS**<br>**n = 4 (30%)** | **TÉMOINS**<br>**n = 9 (69,2%)** | **TOTAL**<br>**n = 13 (100%)** | **p** |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **NOMBRE DE JOURS EN VIE CHEZ LES PATIENTS DÉCÉDÉS AVANT UN MOIS** | 1,25 ± 0,5 | 4,89 ± 5,7 | 3,07 ± 3,1 | 0,179 |

13. Analyse du critère de jugement principal : pronostic neurologique à un mois

L'étude du pronostic neurologique à un mois pour les sujets ayant survécu a été codifiée selon le score CPC en pronostic favorable ou défavorable.
Parmi les 3 patients du groupe de l'application SAUV- Life ayant survécu à un mois, 100% avaient un pronostic neurologique favorable (score CPC 1-2), contre 50% pour les 4 patients du groupe témoin étant toujours en vie. Cependant, cette donnée n'est pas statistiquement significative (p 0,429).

| | **CAS**<br>**n = 3 (42,9 %)** | **TÉMOINS**<br>**n = 4 (57,1 %)** | **TOTAL**<br>**n = 7 (100%)** | **p** |
|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **PRONOSTIC NEUROLOGIQUE A UN MOIS DE SURVIE FAVORABLE** | 3 | 100 % | 2 | 50 % | 5 | 71 % | 0,429 |

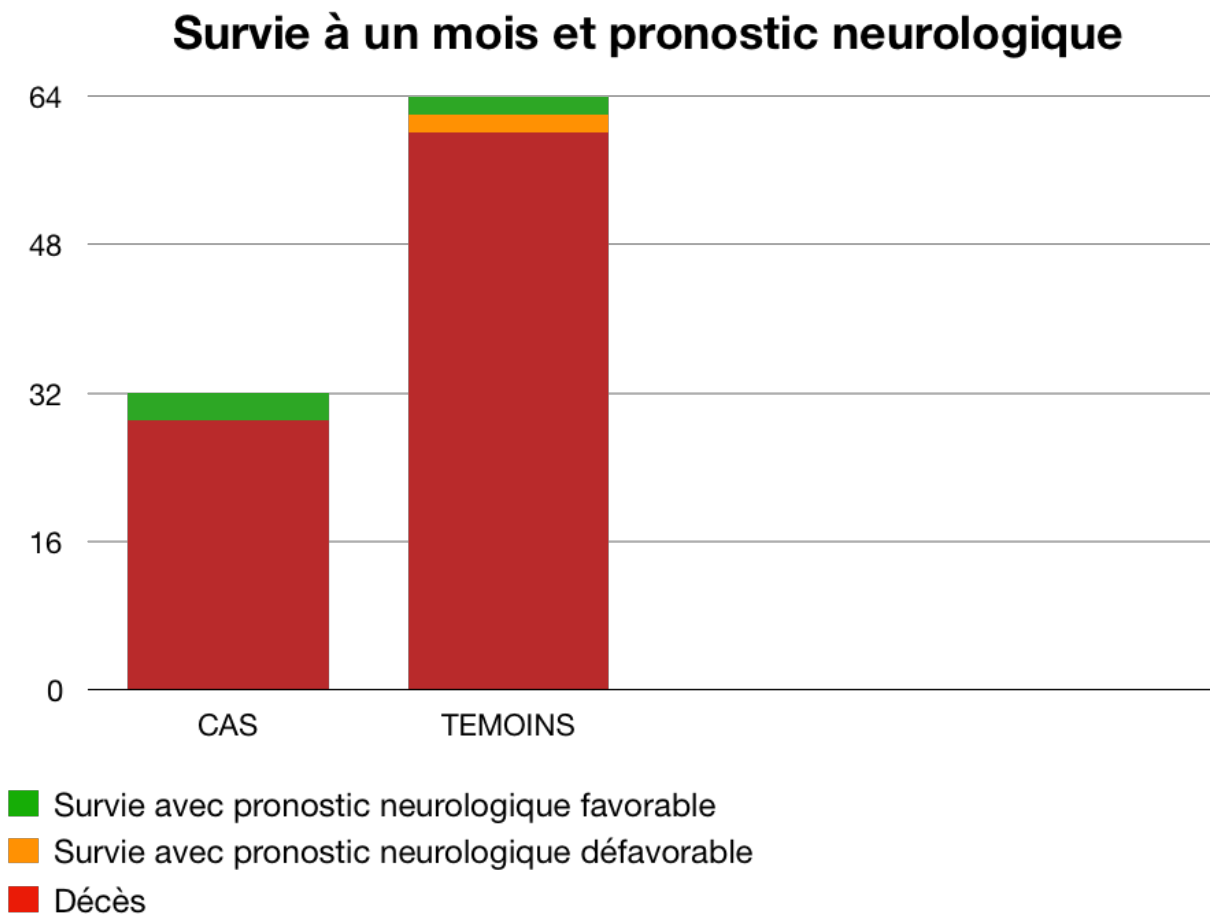



Figure 23 : survie à un mois et pronostic neurologique

14. Analyse des critères de jugement secondaires

a. Survie à un mois

En analyse univariée, seuls 9 % des cas et 6,25 % des témoins étaient encore en vie à un mois de l'ACREH. Il n'y a pas de différence statistiquement significative.

| | **CAS n = 32 (33,3%)** | | **TÉMOINS n = 64 (66,6%)** | | **TOTAL n = 96 (100%)** | | **p** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SURVIE A UN MOIS** | 3 | 9 % | 4 | 6,25 % | 7 | 7,2 % | 0,301 |

Nous avons également réalisé une analyse multivariée de la survie à J30. Malgré ajustement de nos données sur les éventuels facteurs confondants comme l'âge, le no-flow, le sexe, les antécédents cardio-vasculaires et la présence d'un rythme choquable, on ne retrouve pas de différence statistique sur la survie à J30 entre les cas et les témoins.

Nos données ne retrouvent pas de différence statistique sur la survie à J30 en ce qui concerne l'âge, le no-flow, le sexe et les antécédents cardio-vasculaires. Cependant on retrouve une différence statistique lorsque la victime présente un rythme choquable : elle a alors 90 % de risques en moins de décéder par rapport aux personnes ne présentant pas de rythme choquable (p 0,038 ; OR 0,103 ; IC [0,089-7,769]).

| | **p** | **ODD RATIO** | **INTERVALLE DE CONFIANCE A 95% DE L'ODD RATIO** |
|---|---|---|---|
| **CAS vs. TÉMOIN** | 0,708 | 0,669 | [0,089-7,769] |
| **ÂGE** | 0,119 | 1,064 | [0,986-01,184] |
| **NO FLOW** | 0,559 | 1,365 | [0,490-5,013] |
| **SEXE** | 0,468 | 0,361 | [0,002-4,078] |
| **ANTÉCÉDENTS CARDIO-VASCULAIRES** | 0,408 | 0,357 | [0,007-3,431] |
| **ANTECEDENTS ONCOLOGIQUES** | 0,533 | 0,415 | [0,027-11,923] |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **RYTHME CHOQUABLE** | **0,038** | **0,103** | **[0,001-0,899]** |

Le test du log-rank a permis de comparer les deux courbes de survie pour les cas et les témoins établies par la méthode de Kaplan-Meier. Il n'y avait pas de différence statistique (p 0,782).

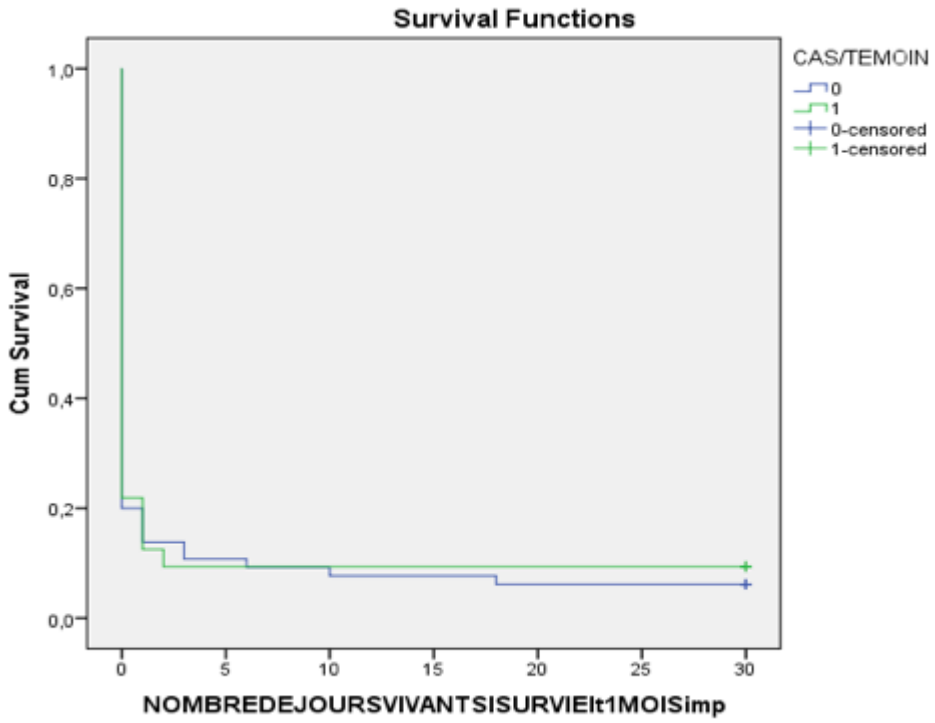



Figure 22 : courbe d'estimation de la survie à J30 de Kaplan Meier

b. Rythme choquable

Le rythme cardiaque était choquable dans 28% des cas contre 35,9% des témoins, sans différence statistique (p 0,492). Les personnes ayant un rythme choquable ont reçu en moyenne 3,25 chocs pour les cas contre 3,83 pour les témoins, sans différence statistique.

| | CAS<br>n = 32 (33,3 %) | TÉMOINS<br>n = 64 (66,6 %) | p |
|---|---|---|---|
| **RYTHME CHOQUABLE** | 9 28% | 23 35,9% | 0,492 |
| **NOMBRE DE CHOCS ÉLECTRIQUES EXTERNES DÉLIVRÉS** | 3,25 | 3,83 | 0,91 |

c. Retour d'une activité cardiaque spontanée

Le retour à une activité cardiaque spontanée est exactement identique dans les deux situations, et est égal à 21,8 %, sans différence statistique.

| | CAS<br>n = 32 (33,3%) | | TÉMOINS<br>n = 64 (66,6%) | | TOTAL<br>n = 96 (100%) | | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **RETOUR À UNE ACTIVITÉ CARDIAQUE SPONTANÉE** | 7 | 21,8 % | 14 | 21,8 % | 21 | 21,8 % | 0,97 |

d. Survie à l'admission à l'hôpital

Tous les sujets ayant récupéré une activité cardiaque spontanée ont survécu à l'admission à l'hôpital, ce qui représente 21,8 % des individus pour les cas comme pour les témoins.

| | CAS<br>n = 32 (33,3%) | | TÉMOINS<br>n = 64 (66,6%) | | TOTAL<br>n = 96 (100%) | | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SURVIE À L'ADMISSION À L'HÔPITAL** | 7 | 21,8 % | 14 | 21,8 % | 21 | 21,8 % | 0,97 |

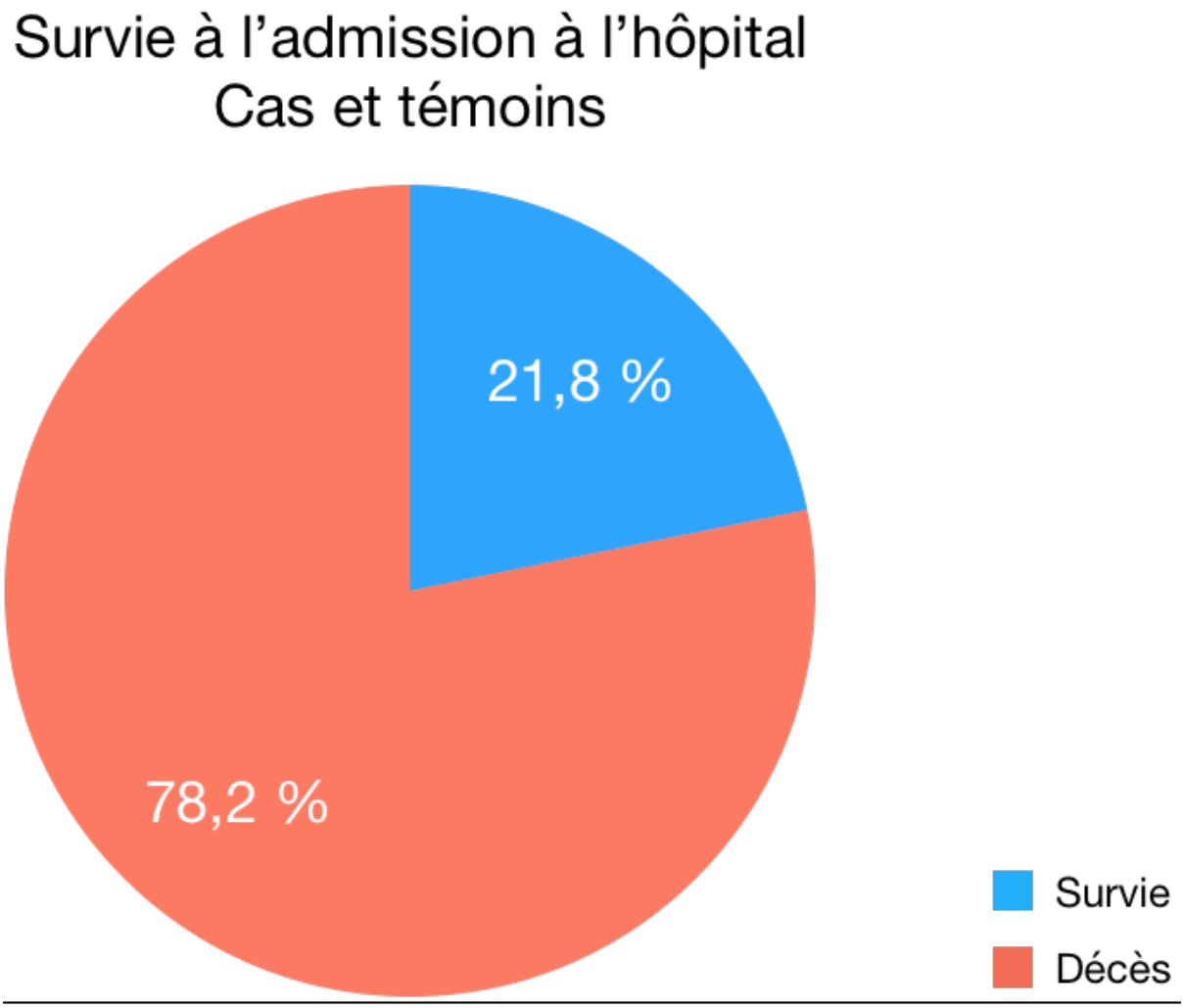



Figure 24 : graphique circulaire de la survie à l'admission

## V. DISCUSSION

### 1. Analyse descriptive de la population d'étude

Les deux populations étudiées sont similaires en termes d'âge avec une médiane de 67,5 ans pour les cas et 68 pour les hommes, ce qui correspond à la médiane européenne qui est de 70 ans et à la médiane française qui est de 68 ans[6]. De même, la population représentée est majoritairement masculine (69% et 74% respectivement pour les cas et les témoins) avec une moyenne européenne de 66,3% et nationale de 66%[6]. Les deux groupes étaient également comparables pour les antécédents cardio-vasculaires et oncologiques.

En revanche, la population de référence présente une autonomie bien plus limitée. En effet, l'application SAUV Life n'étant pas déclenchée de manière systématique mais à l'appréciation de l'ARM ou du médecin régulateur, une réflexion plus approfondie est faite pour les personnes en état de grabatisation pour lesquelles une réanimation spécialisée est à discuter médicalement.

Le lieu de survenue de l'ACREH diffère également pour les deux groupes : il s'agit le plus souvent du domicile dans le cadre du déclenchement de l'application, et on retrouve une proportion plus importante d'ACR dans les lieux publics pour le groupe témoin. Dans cette dernière situation, la victime d'ACR est souvent entourée de plusieurs témoins, prêts à pratiquer un MCE et ne nécessitant pas forcément le renfort d'un bon samaritain à la différence du domicile où l'on ne retrouve parfois qu'un seul témoin, ne sachant ou ne voulant pas forcément pratiquer de MCE ou de ventilation. Ce phénomène a déjà été constaté et était notamment expliqué par une potentielle barrière émotionnelle, la peur de mal pratiquer le MCE et de blesser la victime et parfois la présence d'un seul témoin au domicile déjà occupé à appeler les numéros d'urgence[60].

De fait, on retrouve également une différence entre les deux populations pour le témoin direct : on retrouve une plus grande proportion de membres de la famille pour les cas et un nombre plus important d'inconnus dans le groupe des témoins.
Par ailleurs, l'application a été significativement plus souvent déclenchée lorsque l'ACREH survenait dans des communes rurales plutôt que dans des zones denses

où les secours médicaux sont plus nombreux, et arrivent en moyenne plus rapidement sur les lieux.

Le MCE était moins souvent pratiqué par le témoin direct dans le groupe des cas mais sans différence statistique, ce qui peut expliquer que l'application ait été déclenchée par l'ARM ou le médecin régulateur dans l'objectif de diminuer la période de no-flow.

Le no-flow était cependant comparable entre les deux groupes. Comme le démontrent de nombreuses études, et notamment une étude du SAMU 93 basée sur 27 301 patients, un no-flow allongé était associé à une mortalité plus importante[61]. Dans notre étude, cela est davantage frappant pour les témoins.

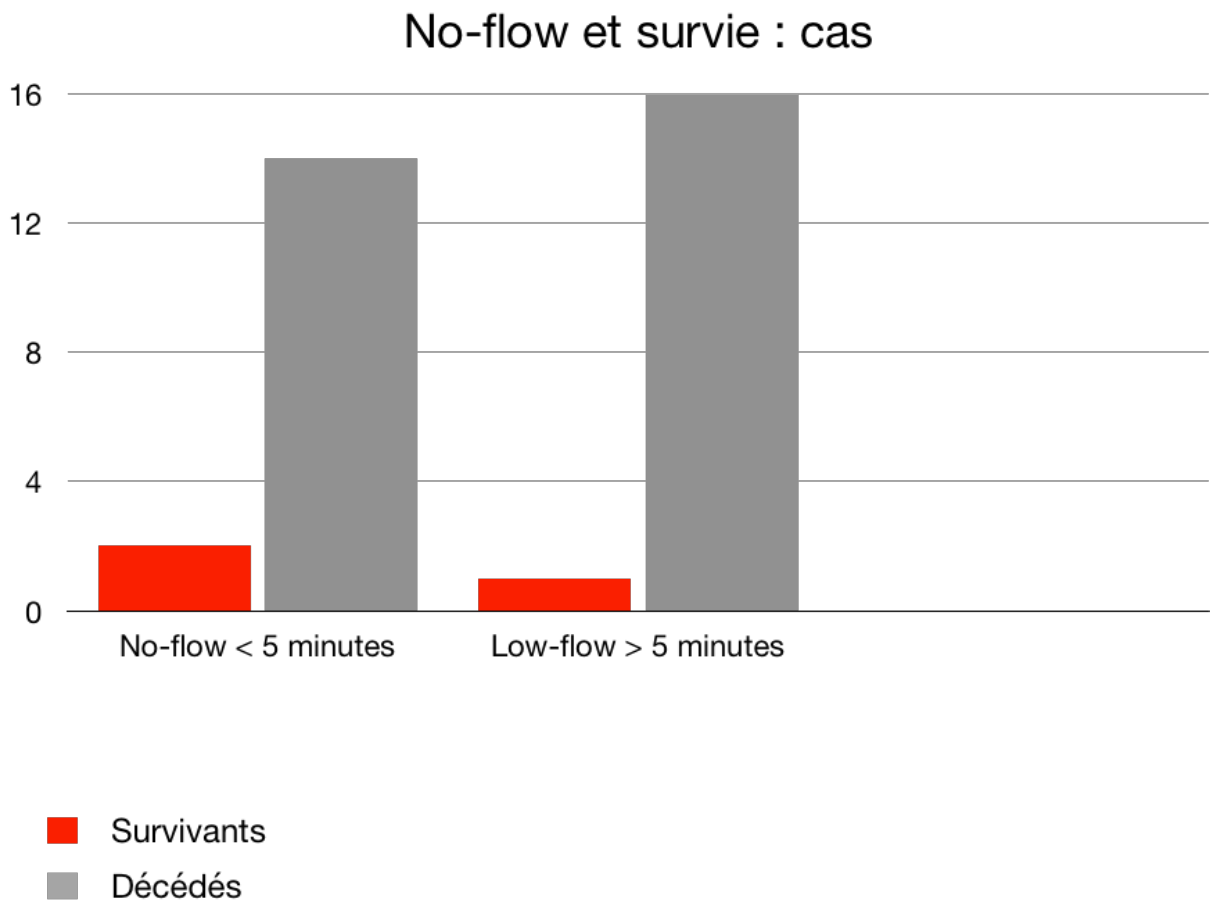



Figure 25 : relation no-flow et survie chez les cas

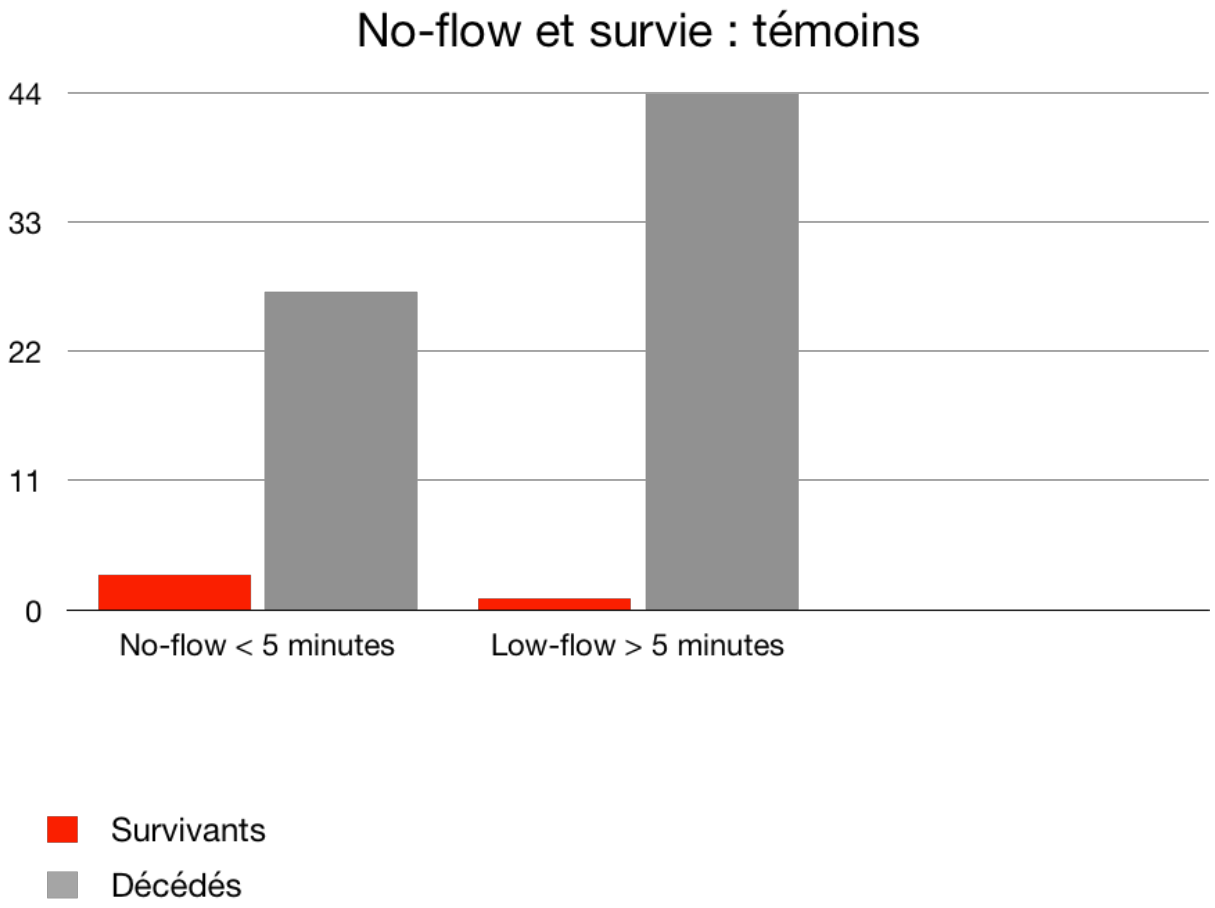



Figure 26 : relation no-flow et survie chez les témoins

On ne retrouve pas de différence significative dans le cadre de la réanimation spécialisée ni dans la prise en charge hospitalière.

2. Analyse des critères de jugement principaux

Dans notre étude, le taux de survie à un mois est de 7,2 % pour les deux groupes confondus, ce qui s'approche de la moyenne nationale en 2021 qui est de 6% d'après le registre RéAC[6].

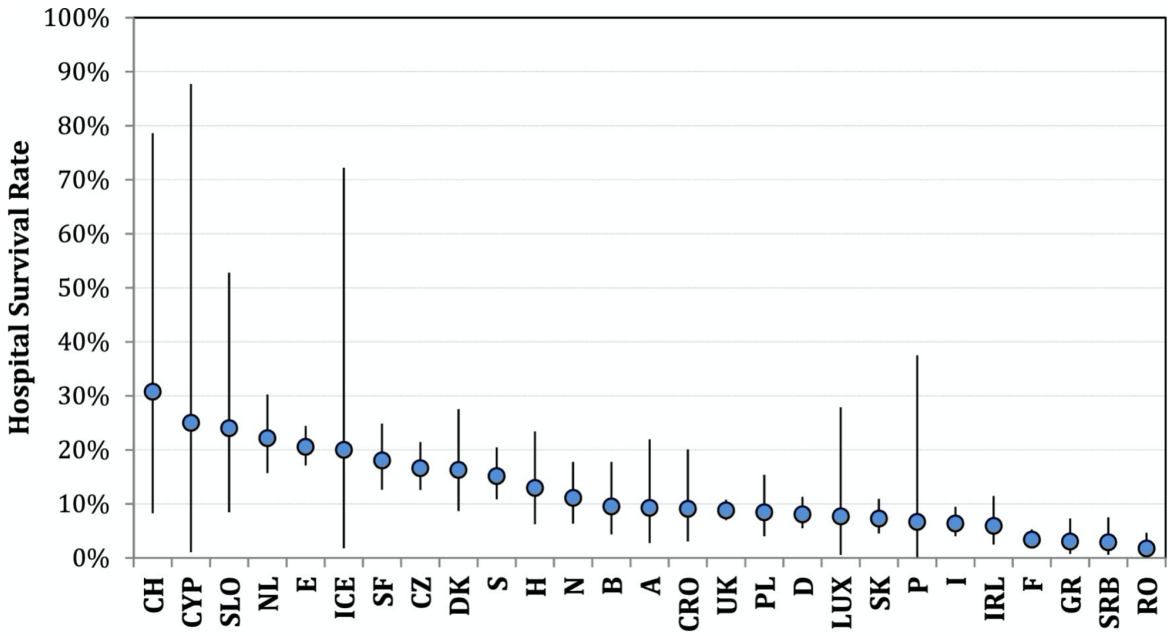



Figure 27 : Taux de survie à 30 jours par pays chez les patients pour lesquels une RCP a été tentée. Les lignes verticales correspondent à l'intervalle de confiance à 95%[1].

CH Suisse ; CHYP Chypre ; SLO Slovénie ; NL Pays-Bas ; E Espagne ; ICE Islande ; SF Finlande ; CZ République Tchèque ; DK Danemark ; S Suède ; H Hongrie ; N Norvège ; B Belgique ; A Autriche ; CRO Croatie ; UK Royaume Uni ; PL Pologne ; D Allemagne ; LUX Luxembourg ; SK Slovaquie ; P Portugal ; I Italie ; IRL Irlande ; **F France** ; GR Grèce ; SRB Serbie ; RO Roumanie.

On remarque au niveau européen une grande disparité en terme de survie entre les différents pays. Ceci est expliqué dans l'étude EuReCa ONE par la formation des citoyens aux gestes de premiers secours qui est de meilleure qualité dans les pays où la survie est la plus importante (en Suisse, pays en tête du classement, 80 % de la population a suivi une formation de secourisme[62] contre seulement 53 % des français[49]), par la qualité de la RCP pratiquée, par une décision de réanimation médicale qui varie entre les pays du fait de raisons culturelles, religieuses et légales, par la prise en charge post resuscitation qui varie entre les différentes nations, et il s'agit d'une étude menée sur seulement un mois.

D'ailleurs, tous les utilisateurs de l'application SAUV-Life ne sont pas forcément formés aux gestes de premier secours. Parmi les 9 samaritains étant parvenus au chevet de la victime avant ou en même temps que les secours médicaux, 2 n'ont pas pratiqué de MCE. Dans d'autres pays comme le Singapour (avec *myResponder*) [63] ou l'Italie (avec l'application *DAE RespondER*)[64], il n'est effectivement pas

requis de savoir réaliser de gestes d'urgence pour avoir l'autorisation d'être un citoyen sauveteur, mais l'application délivre des conseils pour réaliser un MCE efficace. Malgré l'absence de formation des civils, les résultats des études portant sur ces applications sont positifs, montrant une intervention des personnes déclenchées avant l'arrivée des secours médicaux avec initiation d'une RCP.

Dans une étude menée en 2015 par le Dr Ringh au sujet de l'usage d'une application mobile similaire à la nôtre, le taux de RCP débuté avant l'arrivée des secours médicaux était de 61,6 % en cas d'usage de cette nouvelle technologie contre 47,8 % dans le groupe de référence, et ce de manière significative[65]. Nous retrouvons dans notre étude des résultats comparables, avec 60 % des cas pour lesquels une RCP était débutée par le témoin ou par le citoyen sauveteur contre seulement 43 % dans le groupe de référence.

D'ailleurs, cette application permet également de réaliser des appels vidéos afin de guider la RCP des premiers intervenants avant l'arrivée de secours spécialisés. Cette option n'est pas exploitée au SAMU 13 mais plusieurs études ont montré que cela permettait d'augmenter la survie des victimes[66;67;68;69].

Un autre élément à souligner est que le recours à cette application au SAMU 13 est très faible : seulement 32 cas d'ACR médicaux chez des sujets de plus de 18 ans entre septembre 2020 et juin 2021. Et même en cas de déclenchement, il faut en moyenne 9 minutes pour qu'un ARM ou un médecin y ait recours comparé à l'heure d'appel du témoin au centre 15, ce qui représente une différence statistique.

Au total, on compte 9 % de survie en cas d'utilisation de l'application SAUV-Life, et 6,25 % pour le groupe de référence. La différence entre les deux groupes n'a pas été statistiquement significative.

En ce qui concerne le pronostic neurologique à un mois, 100 % des victimes d'ACREH du groupe des cas présentent un pronostic favorable contre seulement 50 % pour le groupe de référence. Mais l'analyse univariée ne révèle pas non plus d'amélioration significative du score CPC.

3. Analyse des critères de jugement secondaires

Un plus grand nombre de patients du groupe témoin présentait un rythme choquable (35,9% contre 28,6%). Ces pourcentages sont également plus élevés que les valeurs européennes (22,2 %).

Concernant le RACS, les deux groupes présentaient des résultats identiques avec un taux égal à 21,8 %. Il s'agit d'une valeur moins importante que la valeur moyenne européenne qui est de 28,6 %[1] et nationale qui est de 29%[6]. On retrouve les mêmes disparités entre pays européens que pour la survie à 30 jours qui semblent s'expliquer de la même façon.

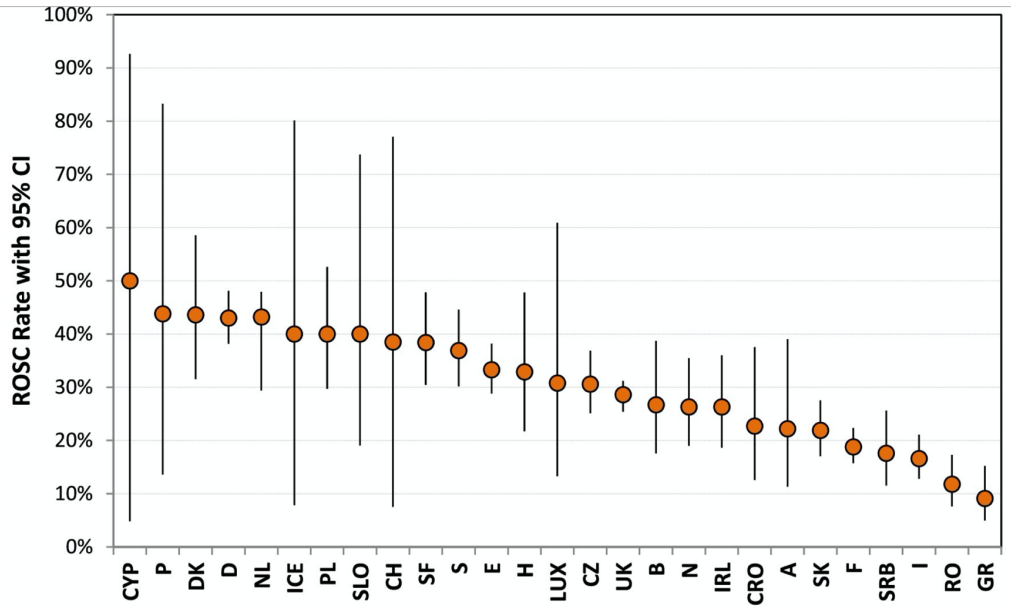



Figure 28 : taux de RACS par pays chez les patients pour lesquels une RCP a été tentée. Les lignes verticales correspondent à l'intervalle de confiance à 95%[1].

CHYP Chypre ; P Portugal ; DK Danemark ; D Allemagne ; NL Pays-Bas ; ICE Islande ; PL Pologne ; SLO Slovénie ; CH Suisse ; SF Finlande ; S Suède ; E Espagne ; H Hongrie ; LUX Luxembourg ; CZ République Tchèque ; UK Royaume Uni ; B Belgique ; N Norvège ; IRL Irlande ; CRO Croatie ; A Autriche ; SK Slovaquie ; **F France** ; SRB Serbie ; I Italie ; RO Roumanie ; GR Grèce.

Pour la survie à l'admission à l'hôpital, les résultats étaient exactement identiques avec un taux égal à 21,8 % pour les deux groupes et étaient inférieurs à la valeur nationale égale à 25 %[6].

## 4. Points forts et limites de l'étude

Il s'agit de la première étude sur l'application SAUV-Life au sein du SAMU 13.
Elle regroupe plusieurs centres hospitaliers (Aix-en-Provence, Arles, Avignon, Beauregard, Hôpital Européen, Martigues, Hôpital Nord et Hôpital de la Timone) ayant accueilli au sein de leurs réanimations ou de leurs soins intensifs les sujets victimes d'ACR.

Toutefois, cette étude comporte des biais.

### a. Caractéristique de l'étude

L'une des premières limitations de l'étude concerne son caractère rétrospectif et sa durée de seulement quelques mois.

### b. Défaut de puissance

La cohorte étudiée était de faible proportion du fait d'une utilisation pour l'instant modérée de l'application SAUV-Life au sein du SAMU 13, limitant ainsi la puissance statistique.
De la même façon, un faible nombre de témoins a pu être inclus du fait de données manquantes dans les dossiers.

### c. Biais de mesure

Une partie du recueil des informations a dû être réalisée par téléphone et certains centres sont restés injoignables, conduisant à des données manquantes concernant certaines variables comme la variable "rythme choquable".
D'autres données étaient renseignées mais de manière imprécise (comme les antécédents médicaux).
De nombreux témoins n'ont pas pu être inclus dans l'étude du fait de données non remplies par les médecins malgré l'exhaustivité du formulaire du registre RéAC.
Par ailleurs, certaines données étaient totalement inconnues comme le no-

flow qui restait indéterminé dans un nombre d'ACR non négligeable lorsqu'il n'avait été que constaté par le premier témoin après sa survenue.

d. Biais de rappel

Certaines données ont été recueillies par téléphone, auprès des réanimateurs ayant accueilli les patients ressuscités. Toutes les données n'étaient pas toujours retranscrites et les informations ont dû faire appel à leur mémoire qui peut être faillible.

e. Biais de sélection

Bien que les deux groupes ne soient pas significativement différents, la proportion de personnes grabataires est plus importante dans le groupe de référence.
Par ailleurs, la survenue de l'ACR est significativement plus fréquente en milieu rural pour le groupe des cas, ce qui laisse logiquement supposer un délai d'arrivée des secours médicaux plus long.
Une étude prospective, avec déclenchement aléatoire de l'application SAUV LIFE pourrait permettre de résoudre ce biais.

f. Biais de confusion

En ce qui concerne l'étude de la survie à J30, une analyse multivariée a été pratiquée afin de prévenir ce biais en réalisant un ajustement sur l'âge, le sexe, les antécédents médicaux, la présence d'un rythme choquable et la durée de no-flow. Toutefois toutes les variables n'ont pas pu être intégrées dans cet ajustement et il subsiste donc un biais de confusion.
Par ailleurs, en ce qui concerne l'analyse du pronostic neurologique, en raison d'une trop faible quantité de données, nous n'avons pu réaliser qu'une analyse univariée.
Par ailleurs, l'évaluation du pronostic neurologique au terme d'un seul mois de survie semble précoce.

## VI. CONCLUSION

Ainsi, de septembre 2020 à juin 2021, 32 patients ayant présenté un arrêt cardio-respiratoire extra-hospitalier pour lesquels l'application SAUV-Life a été déclenchée ont été inclus dans l'étude, avec pour comparaison 64 patients ayant reçu une prise en charge classique.
Les deux groupes étaient globalement comparables et leurs caractéristiques correspondaient aux données françaises de la littérature.
Parmi ces patients, le pronostic neurologique était favorable pour 100 % des sujets du groupe cas ayant survécu contre 50 % pour les sujets témoins.
Cependant, ces résultats ne sont pas statistiquement significatifs.

Cette application est extrêmement prometteuse. Néanmoins, son entrée au SAMU 13 est récente et son usage n'est pas encore entré dans les mœurs de tous les ARM et médecins régulateurs du CRRA.

Ajoutons à cela qu'une amélioration des connaissances en matière de secourisme de la population française est indispensable. Cela contribuerait aussi à l'amélioration de la prise en charge des victimes d'arrêt cardio-respiratoire.

En perspective, il serait judicieux de réaliser une étude prospective, sur plusieurs SAMU de France, en randomisant le déclenchement de l'application SAUV-Life, avec une cohorte plus importante et sur une période plus longue.

## VII. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES


1. Jan-Thorsten Gräsner 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, Volume 109, December 2016, https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.06.004.

2. Pierre Carli, “Beyond the heart: towards greater public awareness of life-threatening emergencies”, Bull Acad Natl Med, Apr-May 2012, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23550453.

3. Shijiao Yan et al., “The global survival rate among adult out-of-hospital cardiac arrest patients who received cardiopulmonary resuscitation : a systematic review and meta-analysis, Critical Care, 2020, https://doi.org/10.1186/s13054-020-2773-2.

4. Anne-Catherine Naess, Petter-Andreas Steen, “Long term survival and costs per life year gained after out-of- hospital cardiac arrest”, Resuscitation, 2004, https://doi.org/10.1016/S0300-9572(03)00262-4.

5. RO. Roine, S. Kajaste, M. Kaste, “Neuropsychological sequelae of cardiac arrest”, JAMA, 1993, https://doi.org/10.1001/jama.1993.03500020071034.

6. Registre électronique des Arrêts Cardiaques RéAC 2021, https://registreac.org.

7. Ken Nagao, “Chest compression-only cardiocerebral resuscitation”, Critical Care, 2009, https://doi.org/10.1097/MCC.0b013e3283295f2c.

8. K. Mell Haward, “Emergency Medical Services Response Times in Rural, Suburban, and Urban Areas”, JAMA, 2017, https://doi.org/10.1001/jamasurg.2017.2230.

9. Pierre Carli, “Management of cardiac arrest”, Ann Fr Anesth Réanim 2007;26:1008-19, https://doi.org/10.1016/j.annfar.2008.02.003.

10. Ingela Hasselqvist-Ax et al., “Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest”, N Engl J Med, 372, 2015, https://doi.org/10.1056/NEJMoa1405796.

11. Tetsuhisa Kitamura et al., “Public-access defibrillation and out-of-hospital cardiac arrest in Japan”, N Engl J Med, 375, 2016, https://doi.org/10.1056/NEJMsa1600011.

12. R. Cummins, D. Chamberlain, N. Abramson, et al., “Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest : The Utstein style”, Circulation, 1991, https://doi.org/10.1161/01.cir.84.2.960.

13. Centers for Disease Control and Prevention, “State-specific mortality from sudden cardiac death - United States”, MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2002, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11898927.

14. DP. Zipes, HJJ. Wellens, “Sudden cardiac death”, Circulation, 1998, https://doi.org/10.1161/01.cir.98.21.2334.

15. Y. Drory et al., “Sudden unexpected death in persons less than 40 years of age”, Am J Cardiol, 1991, https://doi.org/10.1016/0002-9149(91)90251-f.

16. M. Kuisma, A. Alaspää, “Out-of-hospital cardiac arrests of non-cardiac origin. Epidemiology and outcome”, Eur Heart J, 1997, https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.eurheartj.a015407.

17. HV. Huikuri, A. Castellanos, RJ. Myerburg, “Sudden Death Due to Cardiac Arrhythmias”, N Engl J Med, 2001, https://doi.org/10.1056/NEJMra000650.

18. R. Anthony et al., “Inappropriate implantable cardioverter-defibrillator shocks in MADIT II: frequency, mechanisms, predictors, and survival impact ”, J Am Coll Cardiol, 2008, https://doi.org/10.1016/j.jacc.2007.09.073.

19. Électrocardiogrammes issus du site internet de Pierre Taboulet https://www.e-cardiogram.com/

20. V. Heikki et al. “Sudden Death Due to Cardiac Arrhythmias”, N Engl J Med, 2001, https://doi.org/10.1056/NEJMra000650.

21. RJ. Myerburg, et al., “Frequency of sudden cardiac death and profiles of risk”, Am J Cardiol, 1997, https://doi.org/10.1016/S0002-9149(97)00477-3.

22. RJ. Myerburg, KM. Kessler, A. Castellanos, “Sudden cardiac death: epidemiology, transient risk, and intervention assessment”, Ann Intern Med 1993, https://doi.org/10.7326/0003-4819-119-12-199312150-00006.

23. Rajat Deo, Christine M. Albert, “Epidemiology and Genetics of Sudden Cardiac Death”, Circulation, 2012, https://doi.org/10.1161/circulationaha.111.023838.

24. A. Bayés de Luna, P. Coumel, JF. Leclercq, “Ambulatory sudden cardiac death : mechanisms of production of fatal arrhythmia on the basis of data from 157 cases”, Am Heart J, 1989, https://doi.org/10.1016/0002-8703(89)90670-4.

25. SR. Wagner, WL. Lanier, “Metabolism of glucose, glycogen, and high-energy phosphates during complete cerebral ischemia. A comparison of normoglycemic, chronically hyperglycemic diabetic, and acutely hyperglycemic nondiabetic rats”, Anesthesiology, 1994, https://doi.org/10.1097/00000542-199412000-00028.

26. David Greer, “Mechanisms of Injury in Hypoxic-Ischemic Encephalopathy”, Semin Neurol, 2006, https://doi.org/10.1055/s-2006-948317.

27. PA. Grace, “Ischaemia-reperfusion injury”, The British journal of surgery 1994, https://doi.org/10.1002/bjs.1800810504.

28. S. Laver, et al., “Mode of death after admission to an intensive care unit following cardiac arrest”, Intensive care medicine, 2004, https://doi.org/10.1007/s00134-004-2425-z.

29. RO. Cummins et al., “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, 1991, https://doi.org/10.1161/01.cir.83.5.1832.

30. Myron L Weisfeldt, Lance B Becker, “Resuscitation after cardiac arrest : a 3 phase time sensitive model”, JAMA, 2002, https://doi.org/10.1001/jama.288.23.3035.

31. RO. Cummins, JP. Ornato et al., “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, 1991, https://doi.org/10.1161/01.cir.83.5.1832.

32. Noah T. Sugerman et al., “Rescuer fatigue during actual in hospital cardiopulmonary resuscitation with audiovisual feedback : a prospective multicenter study”, Resuscitation, 2009, https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2009.06.002.

33. Loi n°2018-527 du 28/06/2018 parue au JO n° 0148 du 29/06/2018 relative au défibrillateur cardiaque, disponible sur https://www.senat.fr/application-des-lois/ppl16-039.html.

34. Tetsuhisa Kitamura et al., “Public-access defibrillation and out-of-hospital cardiac arrest in Japan”, N Engl J Med, 2016, https://doi.org/10.1056/NEJMsa1600011.

35. Marieke T Blom et al., “Improved Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest and Use of Automated External Defibrillators”, Circulation, 2014, https://doi.org/10.1161/circulationaha.114.010905.

36. Claire Hawkes et al., “Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrests in England”, Resuscitation, 2016, https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.10.030.

37. “Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 4: the automated external defibrillator: key link in the chain of survival. The American Heart Association in Collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation”, Circulation, 2000, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10966663/.

38. “Recommandations formalisées d’experts sur la prise en charge de l’arrêt cardiaque”, co-organisées par la SFAR et la SRLF, 2006.

39. Marcus Eng Hock Ong et al., “An observational, prospective study comparing tibial and humeral intraosseous access using the EZ-IO”, Am J Emerg Med, 2009, https://doi.org/10.1016/j.ajem.2008.01.025.

40. Algorithme AHA 2020 de l'arrêt cardiaque chez l'adulte, disponible sur http://www.cfrc.fr.

41. SB Eysmann, FE Marchlinski, AE Buxton, ME Josephson, “Electrocardiographic changes after cardioversion of ventricular arrhythmias”, Circulation, 1986, https://doi.org/10.1161/01.cir.73.1.73.

42. Thiele et al., « 2020 ESC Guidelines for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation », Eur Heart J, 2021, https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa575.

43. Michael Holzer et al., “Hypothermia after Cardiac Arrest Study Group. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest”, N Engl J Med, 2002, N Engl J Med, 2002, https://doi.org/10.1056/NEJMoa012689.

44. Christoph Testori et al., “Mild therapeutic hypothermia is associated with favourable outcome in patients after cardiac arrest with non- shockable rhythms”, Resuscitation, 2011, https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.05.022.

45. Yoshikazu Goto, Tetsuo Maeda, Yumiko Goto, “Decision-tree model for predicting outcomes after out-of-hospital cardiac arrest in the emergency department”, Crit Care, 2013, https://doi.org/10.1186/cc12812.

46. Koichi Hayakawa et al., “Prognostic indicators and outcome prediction model for patients with return of spontaneous circulation from cardiopulmonary arrest: the Utstein Osaka Project”, Resuscitation, 2011, https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.02.045.

47. Gavin D. Perkins et al., “A Randomized Trial of Epinephrine in Out-of-Hospital Cardiac Arrest”, the New Engl J of Med, 2018, https://doi.org/10.1056/NEJMoa1806842.

48. Données issues d’un avis rendu public le 19 février 2013 par le Centre d’Analyse Stratégique Gouvernemental, disponible sur le site de la Société Française des Infirmiers Anesthésistes https://sofia.medicalistes.fr/spip/spip.php?breve831.

49. Données issues d’un sondage IFOP pour la Croix Rouge en date de novembre 2016, disponible sur https://www.ifop.com/wp-content/uploads/2018/03/3586-1-study_file.pdf.

50. Neil Smith, “Survival in Seattle: the Cardiac Arrest Survival Summit”, Paramedic Practice, 2020, https://www.internationaljpp.com/features/article/survival-in-seattle-the-cardiac-arrest-survival-summit.

51. Stephen Joel Coons, “Performing bystander CPR for sudden cardiac arrest : Behavorial intentions among the general adult population in Arizona”, Resuscitation, 2009, https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2008.11.024.

52. Loi n° 2020-840 du 3 juillet 2020 disponible sur https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042079128.

53. Définition du rôle du SAMU par le Ministère des Solidarités et de la Santé, disponible sur https://solidarites-sante.gouv.fr/systeme-de-sante-et-medico-social/structures-de-soins/article/samu-smur.

54. G. Landoni et al., “Faster rings in the survival chain: mobile phones could improve the response to the dedicated emergency call system”, Resuscitation, 2007, https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2007.05.022.

55. B. Roman et al., “Non-professional first responders: organizational efficiency criteria in Ticino (Southern Switzerland)”, Resuscitation, 2013, https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.08.178.

56. S.C Brooks et al., “The PulsePoint Respond mobile device application to crowdsource basic life support for patients with out-of-hospital cardiac arrest: challenges for optimal implementation”, *Resuscitation,* 2016, https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.09.392.

57. Tommaso Scquizzato, “Mobile phone systems to alert citizens as first responders and to locate automated external defibrillators: A European survey”, Resuscitation, 2020, https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.03.009.

58. Mattias Ringh et al., “Mobile-Phone Dispatch of Laypersons for CPR in Out-of-Hospital Cardiac Arrest”, N Engl J Med, 2015, https://doi.org/10.1056/NEJMoa1406038.

59. Linn Andelius et al., “Smartphone Activation of Citizen Responders to

Facilitate Defibrillation in Out-of-Hospital Cardiac Arrest", Journal of the American College of Cardiology, 2020, https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.04.073.

60. Anne Scheck, "CPR more commonly performed by strangers than family and friends", Emergency Medicine News, 2001.

61. Frederic Adnet et al., "Cardiopulmonary resuscitation duration and survival in out-of-hospital cardiac arrest patients", Resuscitation, 2017, https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.11.024.

62. Rapport du Secrétariat du Grand Conseil Suisse en date du 26 avril 2016, disponible sur https://ge.ch/grandconseil/data/texte/M02164A.pdf.

63. Wei Ming Ng et al., "myResponder Smartphone Application to Crowdsource Basic Life Support for Out-of-Hospital Cardiac Arrest: The Singapore Experience", Prehospital Emergency Care, 2019, https://doi.org/10.1080/10903127.2020.1777233.

64. Donatella Del Giudice et al., "DAE RespondER : The Emilia Romagna app for a regional "community saving lives" system, Resuscitation, 2019, https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.10.002.

65. Matthias Ring et al., "Mobile-phone dispatch of laypersons for CPR in out-of-hospital cardiac arrest", N Engl J Med, 2015, https://doi.org/10.1056/NEJMoa1406038.

66. J. García del Águila et al., "Recomendaciones para el soporte telefónico a la reanimación por testigos desde los centros de coordinación de urgencias y emergencias", Med Intensiva, 2015, https://doi.org/10.1016/j.medin.2015.02.005.

67. K. Tanigawa et al., "Are trained individuals more likely to perform bystander CPR ? An observational study", Resuscitation, 2011, https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.01.027.

68. T.S Birkenes et al., “How to train for telephone-CPR”, Trends Anaesth Crit Care, 2015, https://doi.org/10.1016/j.tacc.2015.07.003.

69. Y. Tanaka et al., “The continuous quality improvement project for telephone-assisted instruction of cardiopulmonary resuscitation increased the incidence of bystander CPR and improved the outcomes of out-of-hospital cardiac arrests”, Resuscitation, 2012, https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2012.02.013.

## VIII. ABRÉVIATIONS

ACR : arrêt cardio-respiratoire

ACREH : arrêt cardio-respiratoire extra-hospitalier

ACSOS : agressions cérébrales secondaires d'origine systémique

AFPS : attestation de formation aux premiers secours

ARM : assistant de régulation médicale

BNS : brevet national de secourisme

CEE : choc électrique externe

CESU : centre d'enseignement des soins d'urgence

CFRC : comité français de réanimation cardio-pulmonaire

CHU : centre hospitalier universitaire

CPC : cerebral performance categories

CRRA : centre de réception et de régulation des appels

DAE : défibrillateur automatisé externe

DAI : défibrillateur automatique implantable

DSA : défibrillateur semi-automatique

ECG : électrocardiogramme

ECMO : extra corporeal membrane oxygenation

EHPAD : établissement d'hébergement pour les personnes âgées dépendantes

FiO2 : fraction inspirée d'oxygène

FV : fibrillation ventriculaire

IOT : intubation oro-trachéale

MCE : massage cardiaque externe

PSC1 : prévention et secours civiques de niveau 1

RACS : retour à une activité cardiaque spontanée

RCP : réanimation cardio-pulmonaire

SAMU : service d'aide médicale urgente

SFMU : société française de médecine d'urgence

SMUR : structures mobiles d'urgence et de réanimation

SUDF : SAMU et urgences de France

TV : tachycardie ventriculaire

# 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 moeurs.

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.

ORDRE NATIONAL DES MÉDECINS
Conseil National de l'Ordre