



HAL
open science

Déclenchement de citoyens sauveteurs via une application mobile par le SAMU de Bayonne lors d'un arrêt cardiaque

Xan Simon

► **To cite this version:**

Xan Simon. Déclenchement de citoyens sauveteurs via une application mobile par le SAMU de Bayonne lors d'un arrêt cardiaque. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03451553

HAL Id: dumas-03451553

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03451553>

Submitted on 26 Nov 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.

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
U.F.R DES SCIENCES MÉDICALES

Année 2021

Thèse n°3230

Thèse pour l'obtention du
DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Le 21 octobre 2021

A Bordeaux

Par Xan SIMON

Né le 4 mai 1993 à Bayonne

**Déclenchement de citoyens sauveteurs via une
application mobile par le SAMU de Bayonne lors
d'un arrêt cardiaque**

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur Xavier PEREIRA

Jury :

Monsieur le Professeur Xavier COMBESPrésident

Monsieur le Professeur Michel GALINSKIRapporteur

Monsieur le Professeur Philippe REVELJuge

Monsieur le Docteur Adrien BOUDOUSSEJuge

Monsieur le Docteur Xavier PEREIRA.....Juge

Remerciements

A mon président de jury,

Monsieur le Professeur Xavier COMBES

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Service des Urgences SAMU SMUR

Hôpital Pellegrin – CHU de Bordeaux

Vous me faites l'honneur de présider mon jury. Je vous remercie de l'intérêt que vous portez à ce sujet.

Recevez ici toute ma reconnaissance et l'expression de mon plus profond respect.

A mon jury de thèse,

Monsieur le Professeur Michel GALINSKI

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Service des Urgences SAMU SMUR

Hôpital Pellegrin – CHU de Bordeaux

Vous me faites l'honneur de juger ma thèse. Recevez ma reconnaissance pour votre disponibilité et votre relecture.

Soyez assuré de tout mon respect et de ma profonde gratitude.

Monsieur le Professeur Philippe REVEL

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Service des Urgences SAMU SMUR

Hôpital Pellegrin – CHU de Bordeaux

Vous me faites l'honneur de participer au jury de ma thèse. Merci de la disponibilité dont vous faites preuve.

Veillez trouver ici l'expression de ma sincère reconnaissance.

Monsieur le Docteur Adrien BOUDOUSSE

Praticien Hospitalier

Service des Urgences SMUR

Centre Hospitalier d'Orthez

Tu me fais l'honneur de juger mon travail. Merci de m'avoir donné goût à cette belle spécialité. J'espère avoir la chance de travailler à nouveau à tes côtés.

A mon directeur de thèse,

Monsieur le Docteur Xavier PEREIRA

Praticien Hospitalier Contractuel

Service des Urgences SAMU SMUR

Centre Hospitalier de la Côte Basque, Bayonne

Je te remercie de m'avoir fait l'honneur d'accepter de diriger ce travail de thèse et de m'avoir fait confiance dans sa réalisation. Tu as fait preuve de beaucoup de patience, d'écoute et de disponibilité. Je tiens tout particulièrement à te remercier pour tout ce que tu m'as apporté professionnellement mais aussi humainement.

J'ai apprécié apprendre à tes côtés en tant qu'interne, merci pour ton esprit de compagnonnage.

Que ta confiance en moi trouve en ce travail l'expression de mon immense reconnaissance.

A ceux qui ont participé à la réalisation de cette thèse,

Monsieur le Docteur Tarak MOKNI

Merci de m'avoir permis de réaliser ma thèse dans votre service, merci pour les données fournies concernant le SAMU de Bayonne.

Monsieur le Docteur Lionel LAMHAUT

Merci pour les données fournies concernant l'application SAUV Life.

A ma famille,

A ma concubine,

A mes camarades.

Table des matières

| | |
|--|----|
| Remerciements | 2 |
| Table des matières | 7 |
| Liste des sigles | 9 |
| Liste des tableaux..... | 10 |
| Liste des figures | 11 |
| 1. Introduction | 12 |
| 2. Matériels et méthodes | 14 |
| 2.1 Type d'étude | 14 |
| 2.2 Matériels de l'étude | 14 |
| 2.2.1 Critères d'inclusion | 14 |
| 2.2.2 Critères d'exclusion | 14 |
| 2.2.3 Période et lieu de l'étude | 14 |
| 2.2.4 Présentation de SAUV Life | 17 |
| 2.3 Méthodes de l'étude | 17 |
| 2.3.1 Extraction des données | 17 |
| 2.3.2 Données extraites..... | 18 |
| 2.4 Critères de jugement..... | 20 |
| 2.4.1 Principal..... | 20 |
| 2.4.2 Secondaire | 20 |
| 2.5 Aspects éthiques..... | 20 |
| 2.6 Analyses statistiques..... | 21 |
| 2.6.1 Analyses univariées..... | 21 |
| 2.6.2 Analyses bivariées..... | 21 |
| 2.6.3 Significativité..... | 21 |
| 3. Résultats..... | 22 |
| 3.1 Diagramme de flux | 22 |
| 3.2 Caractéristiques de la population | 23 |
| 3.3 Caractéristiques des ACEH et prise en charge | 24 |
| 3.4 Temps / Localisation / Moyens engagés | 27 |
| 3.5 SAUV Life..... | 29 |

| | | |
|-------|---|----|
| 4. | Discussion | 33 |
| 4.1 | Principaux résultats de notre étude..... | 33 |
| 4.1.1 | Taux de déclenchement SAUV Life..... | 33 |
| 4.1.2 | Epidémiologie des ACEH sur la zone régulée par le SAMU 64A | 33 |
| 4.2 | Atouts et limites de notre étude..... | 34 |
| 4.2.1 | Atouts | 34 |
| 4.2.2 | Limites | 35 |
| 4.3 | Atouts et limites d'autres études | 35 |
| 4.3.1 | Récente cohorte d'une population urbaine française (18) | 35 |
| 4.3.2 | Etude prospective néerlandaise publiée en 2016 (27)..... | 36 |
| 4.3.3 | Etude prospective observationnelle publiée en 2014 (13) | 37 |
| 4.4 | Interprétation des résultats..... | 38 |
| 4.5 | Perspectives..... | 41 |
| 4.5.1 | Améliorer le déclenchement de SAUV Life..... | 41 |
| 4.5.2 | Promouvoir les formations grand public à la RCP et à la défibrillation..... | 41 |
| 4.5.3 | Promouvoir les applications mobiles d'aide aux ACEH | 42 |
| 4.5.4 | Améliorer le recueil de données des ACEH..... | 42 |
| 5. | Conclusion..... | 43 |
| | Références bibliographiques | 44 |
| | Annexes..... | 49 |
| | Serment d'Hippocrate | 50 |
| | Résumé | 51 |
| | Abstract | 52 |

Liste des sigles

| | |
|--------------|--|
| ACEH | Arrêt cardiaque extrahospitalier |
| ACR | Arrêt cardiorespiratoire |
| ARM | Assistant de régulation médicale |
| BPCO | Bronchopneumopathie chronique obstructive |
| CCMU | Classification Clinique des Malades aux Urgences |
| CIM | Classification Internationale des Maladies |
| CIS | Centre d'Incendie et de Secours |
| CMD | Cardiomyopathie dilatée |
| CNIL | Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés |
| CPP | Comité de Protection des Personnes |
| DAE | Défibrillateur automatisé externe |
| EHPA | Établissement d'Hébergement pour Personnes Âgées |
| EHPAD | Établissement d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes |
| ERC | European Resuscitation Council |
| FA | Fibrillation atriale |
| GPS | Global Positioning System |
| HTA | Hypertension artérielle |
| HTAP | Hypertension artérielle pulmonaire |
| IOT | Intubation oro-trachéale |
| RACS | Reprise d'une activité circulatoire spontanée |
| RCP | Réanimation cardiopulmonaire |
| RéAC | Registre électronique des Arrêts Cardiaques |
| SAMU | Service d'Aide Médicale Urgente |
| SAUV | Salle d'accueil des urgences vitales |
| SMUR | Service Mobile d'Urgence et de Réanimation |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 - Caractéristiques de la population..... | 23 |
| Tableau 2 - Caractéristiques des ACEH et prise en charge médicale | 24 |
| Tableau 3 - Actions des témoins..... | 25 |
| Tableau 4 - Devenir des ACEH..... | 26 |
| Tableau 5 - Localisation, moyens engagés, délais et distances des ACEH..... | 27 |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 - La chaîne de survie (d'après (5)) | 12 |
| Figure 2 - Zones de régulation des Pyrénées-Atlantiques et des Landes..... | 15 |
| Figure 3 - Nombre d'habitants par commune au 1 ^{er} janvier 2019 (d'après (22)) et maillage des secours de la zone régulée par le SAMU 64A..... | 16 |
| Figure 4 - Diagramme de flux | 22 |
| Figure 5 - Nombre d'ACEH par tranche horaire sur toute la durée de l'étude..... | 28 |
| Figure 6 - Nombre d'ACEH par mois sur toute la durée de l'étude | 28 |
| Figure 7 - Distribution géographique du nombre d'ACEH inclus par commune dans notre étude | 29 |
| Figure 8 - Distribution géographique du nombre de déclenchements SAUV Life par commune dans notre étude..... | 30 |
| Figure 9 - Organigramme des citoyens sauveteurs alertés par SAUV Life..... | 31 |
| Figure 10 - Nombre de déclenchements SAUV Life par tranche horaire sur toute la durée de l'étude..... | 31 |
| Figure 11 - Action des citoyens sauveteurs par tranche horaire | 32 |

1. Introduction

L'arrêt cardiaque extrahospitalier (ACEH) constitue un problème de santé publique majeur en France (1) avec environ 50 000 ACEH chaque année, pour un taux de survie à 30 jours proche de 5 % (2), et une survie diminuant de 10 % à chaque minute sans réanimation cardiopulmonaire (RCP) (3).

La prise en charge de l'ACEH est basée sur la mise en place d'une « chaîne de survie » (Figure 1) en vue d'améliorer la survie des ACEH (4). Elle se compose de 4 maillons essentiels : la reconnaissance précoce de l'ACEH et l'appel au secours, l'initiation précoce de la RCP, la défibrillation précoce et la RCP spécialisée par les équipes médicales (5).



Figure 1 - La chaîne de survie (d'après (5))

L'initiation de la RCP et la défibrillation précoce sont accessibles au témoin et représentent deux des plus importants facteurs de survie des ACEH (6–9), et pourtant seule une minorité des ACEH reçoit une RCP par les témoins (10,11).

L'équipe médicale arrive sur le lieu de l'ACEH en moyenne 10 minutes après l'appel (12,13), or la survie est quasi nulle après 10 minutes sans RCP (3).

Afin d'encourager la RCP par les témoins, a donc été créé en 2020 en France le statut de « citoyen sauveteur » qui permet au citoyen d'agir sur un arrêt cardiaque sans risques de poursuites judiciaires en cas de préjudice non intentionnel causé à la victime (14).

L'ERC (European Resuscitation Council) encourage depuis 2015 l'utilisation des technologies média permettant de déployer des citoyens sauveteurs sur les ACEH (15). En effet, l'utilisation d'un système de géolocalisation via téléphone pour envoyer des volontaires entraînés à la RCP, a montré une hausse significative des taux d'initiation de RCP par les témoins sur les ACEH (16). Une autre étude a montré qu'un système d'alerte de volontaires par un message texte permettait une défibrillation plus précoce des ACEH (13).

Le premier système d'alerte texte de citoyens sauveteurs a été créé en 2006, la première application mobile en 2010 (17). Depuis plusieurs applications mobiles de citoyen sauveteur sont apparues dans le monde, avec entre autres : PulsePoint aux Etats-Unis, myResponder à Singapour, Hearrunner en Suède, GoodSAM au Royaume Uni, SAUV Life et Staying Alive en France.

Une étude française a montré que l'utilisation d'une application smartphone de déploiement de citoyen sauveteur sur les ACEH dans une large zone urbaine, était associée à une meilleure survie des ACEH en réduisant le temps d'initiation de la RCP (18). En 2019 une étude s'intéressant à la région des Deux-Sèvres a mis en évidence que 30,8 % des citoyens déclenchés par une application mobile sur un ACEH ont pu accéder à la victime (19).

Aucune étude sur les départements des Pyrénées-Atlantiques et des Landes ne s'est intéressée à l'utilisation de ces applications mobiles.

Par ailleurs, aucune étude récente ne s'est intéressée à l'épidémiologie des ACEH sur la zone régulée par le SAMU (Service d'Aide Médicale Urgente) de Bayonne (SAMU 64A).

L'objectif primaire de notre étude est de déterminer le taux de déclenchement de l'application SAUV Life par le SAMU de Bayonne.

L'objectif secondaire est d'étudier les ACEH sur la zone régulée par le SAMU 64A, dont ceux avec déclenchement SAUV Life.

2. Matériels et méthodes

2.1 Type d'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle, descriptive, rétrospective, monocentrique. Il n'y a donc eu de modification ni dans la prise en charge des patients ni dans les pratiques médicales ou paramédicales.

2.2 Matériels de l'étude

2.2.1 Critères d'inclusion

Tous les patients en arrêt cardiaque (défini par l'arrêt d'activité mécanique du cœur (20), constaté chez une personne inconsciente et qui ne respire pas normalement (5)) régulés par le SAMU 64A ont été inclus dans l'étude.

2.2.2 Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion étaient les suivants :

- ACR (arrêt cardiorespiratoire) non suspecté à l'appel au SAMU 64A ou ACR survenant après l'appel au SAMU 64A
- Age < 18 ans
- ACR survenant en dehors de la zone régulée par le SAMU 64A
- Rigidité cadavérique ou état de putréfaction ou tête séparée du tronc
- ACR en centre hospitalier
- ACR en EHPAD (Établissement d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes) ou EHPA (Établissement d'Hébergement pour Personnes Âgées)
- ACR en zone maritime
- ACR en zone aérienne
- ACR pris en charge par un autre SMUR (Service Mobile d'Urgence et de Réanimation) puis transporté secondairement par le SMUR 64A.

2.2.3 Période et lieu de l'étude

Les données ont été recueillies au SAMU de Bayonne sur une période allant du 18 mai 2018 à 00h00 au 17 mai 2020 à 23h59.

Le SAMU 64A prend en charge une zone de régulation s'étendant de l'ouest des Pyrénées-Atlantiques au sud des Landes (Figure 2).

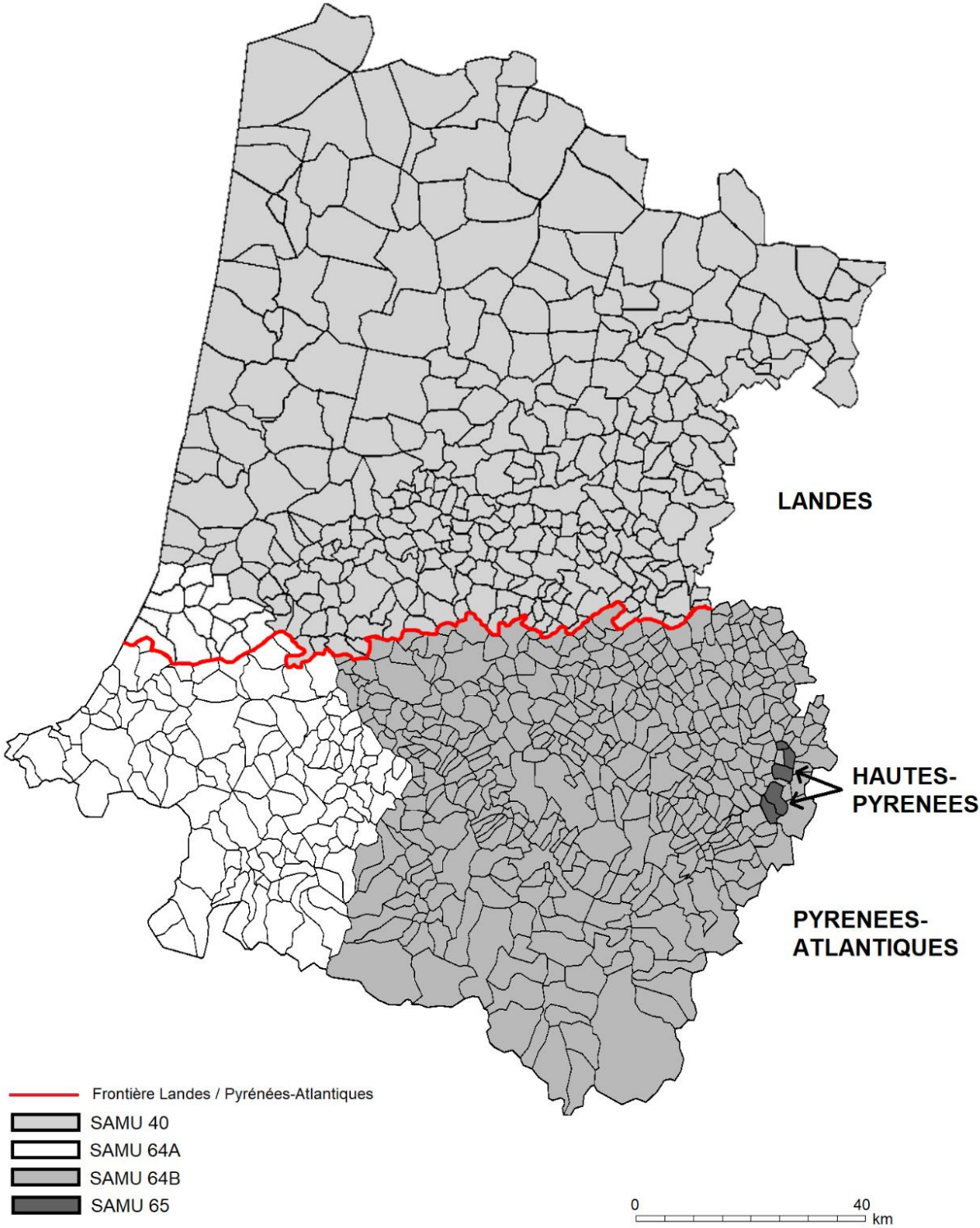


Figure 2 - Zones de régulation des Pyrénées-Atlantiques et des Landes

Centre trente-six communes sont régulées par le SAMU 64A, dont 121 dans les Pyrénées-Atlantiques et 15 dans les Landes. Il draine un bassin de population allant d'environ 300 000 personnes l'hiver à 450 000 l'été (21) (Figure 3).

Au 30 juin 2021, 35 médecins hospitaliers et 38 médecins généralistes travaillaient à la régulation du SAMU 64A, ainsi que 22 assistants de régulation médicale (ARM). La permanence est assurée par 7 personnes le jour et 3 la nuit. Le SAMU 64A dispose de 4 ambulances de réanimation, 3 véhicules de liaison médicale, un héli-SMUR et 2 hélicoptères d'état.

Le SAMU 64A traite en moyenne 80 000 dossiers de régulation par an.

En moyenne par an, ce centre traite 3000 interventions primaires, 1000 interventions secondaires dont 250 transferts infirmiers inter-hospitaliers et 200 interventions pédiatriques.

Le SAMU 64A travaille en collaboration avec 18 Centres d'Incendie et de Secours (CIS), dont 16 dans les Pyrénées-Atlantiques et 2 dans les Landes.

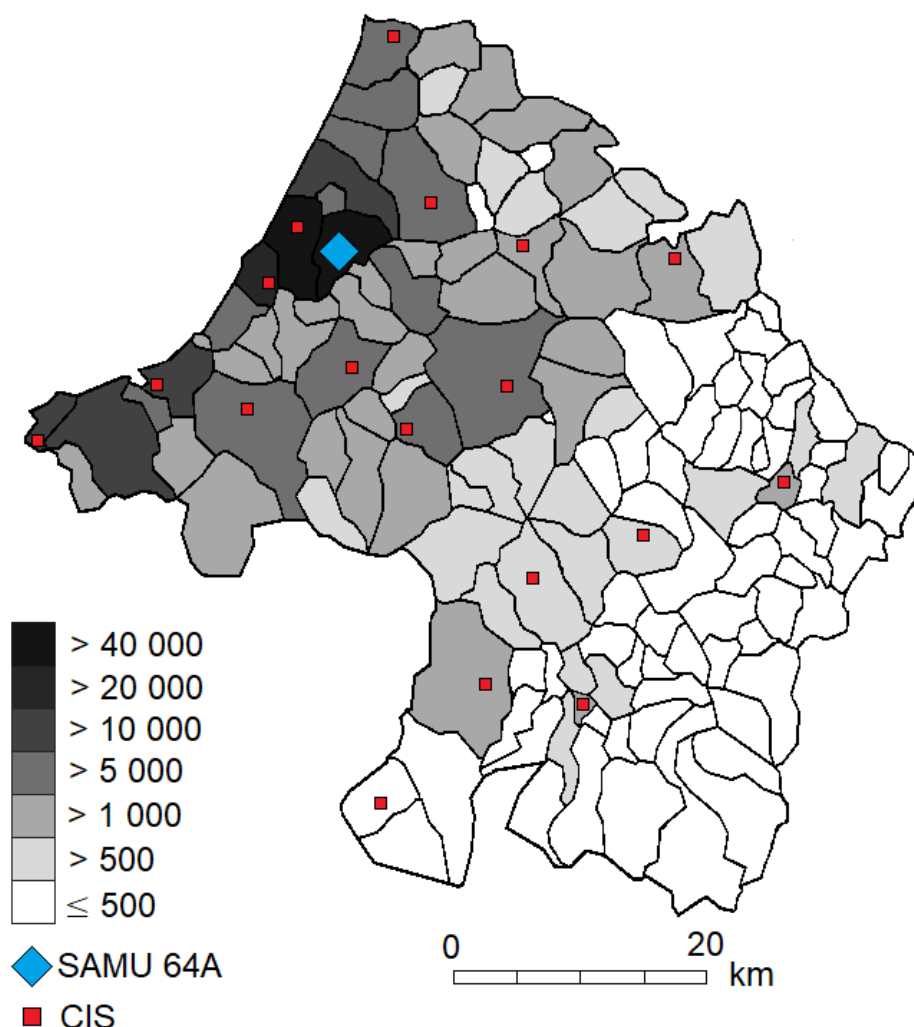


Figure 3 - Nombre d'habitants par commune au 1^{er} janvier 2019 (d'après (22)) et maillage des secours de la zone régulée par le SAMU 64A

2.2.4 Présentation de SAUV Life

L'association SAUV Life a été créée en décembre 2014, l'application SAUV Life a été lancée en mars 2018 dans le but de faire baisser le nombre de décès suite à un arrêt cardiaque. L'application s'appuie sur un réseau de volontaires formés ou non aux gestes de premiers secours. L'objectif est de faire intervenir les citoyens sauveteurs sur demande des secours en cas d'arrêt cardiaque.

En cas d'ACEH ou de suspicion d'ACEH les secours vont être contactés, l'ARM ou le régulateur pourra alors déclencher l'application. Il n'existe pas de protocole de déclenchement au SAMU 64A, et le déclenchement est fait via une page Internet différente du logiciel de régulation. Grâce à la géolocalisation de citoyens volontaires via leur smartphone, ceux à 10 minutes à pied autour de cet arrêt cardiaque (via un calcul par l'application Google Maps®) vont recevoir un message texte avec un lien. Le lien les bascule sur l'application, sur laquelle ils « acceptent d'aider », l'adresse leur est alors indiquée (ainsi que d'éventuelles informations complémentaires) puis ils peuvent activer le guidage GPS (Global Positioning System) (via Google Maps®) qui amènera certains vers la victime, alors que d'autres citoyens seront orientés vers un défibrillateur recensé dans l'application. Les utilisateurs seront guidés par le SAMU à l'arrivée sur la victime.

L'application est à la fois gratuite pour les utilisateurs et les centres de déploiement des secours. Elle est accessible pour toute personne quel que soit son niveau de secourisme, âgée de 18 ans minimum ou 15 ans minimum avec autorisation parentale (23).

Au 15 juin 2021 l'application comptait 513 084 utilisateurs répartis sur 61 départements. Elle a permis un rétablissement d'une activité circulatoire dans 268 cas. Il y a environ 20 alertes par jour en France, avec au moins un citoyen intervenant dans 50 % des cas en zone rurale et 60 % en ville.

L'application est disponible depuis le 18 mai 2018 au SAMU de Bayonne.

2.3 Méthodes de l'étude

2.3.1 Extraction des données

Toutes les variables cliniques ont été définies et collectées selon les recommandations d'Utstein (24).

L'ensemble des dossiers a été extrait du logiciel de régulation Centaure utilisé par le SAMU de Bayonne, des fiches d'intervention SMUR, et de Trakcare, logiciel informatique utilisé dans tous les services de l'hôpital de Bayonne.

Afin de n'exclure aucun arrêt cardiaque qui aurait pu être mal codé dans le logiciel de régulation Centaure, deux extractions ont été faites.

Une première extraction a été faite en recherchant tous les dossiers cotés CCMU (Classification Clinique des Malades aux Urgences) de classe 5 (Annexe 1), hors EHPAD/EHPA et établissement de soins, hors transport secondaire, pour la période du 18 mai 2018 au 17 mai 2020.

Une seconde extraction a été faite en recherchant tous les dossiers non cotés CCMU5, avec la cotation CIM10 (Classification Internationale des Maladies 10^{ème} révision) contenant « arrêt cardiaque » ou « polytraumatisme » ou « fibrillation ventriculaire » ou « noyade stade 4 », hors EHPAD/EHPA et établissement de soins, hors transport secondaire, pour la période du 18 mai 2018 au 17 mai 2020.

Les données concernant SAUV Life ont été transmises par l'association, sachant qu'elle effectue un retour individuel avec les citoyens par message texte, puis par téléphone pour ceux qui indiquent être intervenus ou ceux qui ne répondent pas aux messages texte.

Les données ont été recueillies avec le logiciel Microsoft Access®. Après conversion du fichier de recueil vers un format Microsoft Excel®, les données ont été analysées avec le logiciel pvalue.io (logiciel qui utilise deux extensions du logiciel R) disponible sur internet (25).

2.3.2 Données extraites

Nous avons collecté pour chaque ACEH :

- Date et heure de l'appel
- Localisation (ville)
- Distance en kilomètres (km) du SAMU de Bayonne au lieu de l'ACEH, via Google Maps®, en prenant le centre-ville défini par Google Maps® comme point d'arrivée, et en choisissant la distance la plus courte (distance arrondie au km, inférieur si $\leq 0,5$ et supérieur si $> 0,5$)
- Moyens engagés : ambulance, médecin généraliste à proximité de l'ACEH, pompiers, SMUR hélicoptéré, SMUR terrestre
- Délai d'arrivée du SMUR terrestre et/ou SMUR hélicoptéré, défini comme le délai entre l'ordre de départ donné par la régulation et l'arrivée sur les lieux de l'ACEH
- Lieu de l'arrêt cardiaque :
 - o Domicile
 - o Établissement recevant du public (lieux publics, lieu de travail, gare, salle de sport, établissement scolaire, etc.)
 - o Voie publique
- La présence d'un témoin au moment de l'ACEH
- RCP : effectuée par un témoin avant l'appel au SAMU, après l'appel au SAMU ou pas de RCP
- Si pas de RCP : raison de ne pas la faire :

- Ne veut pas ou ne peut pas la faire car ne s'en sent pas capable ou est trop choqué
- Impossibilité technique de la faire (patient assis, dans un endroit inaccessible etc.)
- ACR non reconnu par le témoin, mais suspecté par le régulateur ou l'ARM
- Pose d'un défibrillateur par le témoin
- Sexe
- Âge
- Antécédents : anévrisme aortique, asthme, bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), cardiopathie ischémique, cardiomyopathie dilatée (CMD), diabète, hypertension artérielle (HTA), hypertension artérielle pulmonaire (HTAP), insuffisance cardiaque, trouble du rythme cardiaque hors fibrillation atriale (FA) et flutter
- Cause de l'arrêt cardiaque (selon Utstein (24)) :
 - Asphyxie (par causes externes d'asphyxie : corps étranger obstruant les voies aériennes, pendaison, strangulation)
 - Électrocution
 - Intoxication (intoxication volontaire ou non, de médicaments, drogues)
 - Médicale (présumée cardiaque ou inconnue, autres causes médicales)
 - Noyade
 - Traumatique
- Rythme cardiaque initial (à l'arrivée du SMUR, ou à la pose d'un défibrillateur semi-automatique ou d'un défibrillateur automatisé externe (DAE) par les pompiers ou une tierce personne) : choquable ou non choquable
- Durée de no flow, en minutes (min)
- Durée de low flow si RACS (reprise d'une activité circulatoire spontanée), en minutes
- Prise en charge sur place : adrénaline intraveineuse, amiodarone intraveineuse, intubation orotrachéale (IOT), pas de réanimation car ACEH considéré comme dépassé, pas de réanimation car retour d'une conscience normale du patient
- RACS
- Survie à l'admission à l'hôpital
- Service hospitalier d'accueil : salle d'accueil des urgences vitales (SAUV), salle de coronarographie, réanimation
- Survie à la sortie de l'hôpital
- Déclenchement de SAUV Life par le SAMU
- Problème de déclenchement SAUV Life par le SAMU.

Pour chaque déclenchement SAUV Life nous avons collecté :

- Nombre de citoyens sauveteurs rencontrant un problème de géolocalisation

- Nombre de « citoyens sauveteurs alertés », correspondant au nombre de citoyens sauveteurs recevant l'alerte sur le téléphone
- Nombre de « citoyens sauveteurs acceptant la mission », correspondant au nombre total de citoyens sauveteurs acceptant la mission sur l'application, qui comprend :
 - o Les « citoyens sauveteurs RCP », correspondant aux citoyens sauveteurs ayant activé le guidage GPS en vue d'aller effectuer la RCP
 - o Les « citoyens sauveteurs défibrillateur », correspondant aux citoyens sauveteurs ayant activé le guidage GPS en vue d'aller chercher le défibrillateur
 - o Les citoyens sauveteurs n'ayant pas activé le guidage GPS
- Nombre de « citoyens sauveteurs RCP » accédant à la victime
- Nombre de « citoyens sauveteurs défibrillateur » accédant à la victime
- Nombre de « citoyens sauveteurs RCP » accédant à la victime avant les secours (pompiers ou SMUR) pour faire une RCP
- Nombre de « citoyens sauveteurs défibrillateur » accédant à la victime avant les secours (pompiers ou SMUR) pour faire une RCP.

2.4 Critères de jugement

2.4.1 Principal

Le critère de jugement principal était de définir le taux de déclenchement SAUV Life par le SAMU 64A.

2.4.2 Secondaire

Le critère de jugement secondaire était d'étudier les ACEH dans la zone régulée par le SAMU 64A.

2.5 Aspects éthiques

Une demande d'autorisation de traitement des données a été déposée au centre hospitalier de la côte basque en accord avec le chef du service du SAMU.

L'étude étant rétrospective, monocentrique et hors du cadre des recherches impliquant la personne humaine, aucune demande d'autorisation médicale à la CNIL (Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés) ou avis d'un CPP (Comité de Protection des Personnes) n'ont été requis.

L'ensemble des données a été extrait de façon anonyme des logiciels Centaure et Trakcare et des fiches de régulation. L'étude n'a pas engendré de modification dans la prise en charge des patients.

2.6 Analyses statistiques

2.6.1 Analyses univariées

Les variables qualitatives, binaires, ou discrètes avec très peu de modalités étaient exprimées en effectif et pourcentage (arrondis au centième).

Les variables quantitatives, distribuées selon la loi Normale (distribution vérifiée par le test de Shapiro-Wilk (26)), étaient exprimées en moyenne et écart type, et médiane, premier et troisième quartile (Q1, Q3) dans le cas contraire.

2.6.2 Analyses bivariées

L'indépendance entre deux variables qualitatives a été testée à l'aide d'un test exact de Fisher si l'un des effectifs était < 5 et à l'aide du test du Khi^2 dans les autres cas.

L'indépendance entre une variable qualitative et une variable quantitative a été testée à l'aide d'un test t de Welch lorsque les variables étaient distribuées selon la loi Normale, et par le test non paramétrique de Mann-Whitney dans le cas contraire.

2.6.3 Significativité

Les tests statistiques étaient bilatéraux. Les p valeurs étaient considérées comme significatives au seuil de 5%.

3. Résultats

3.1 Diagramme de flux

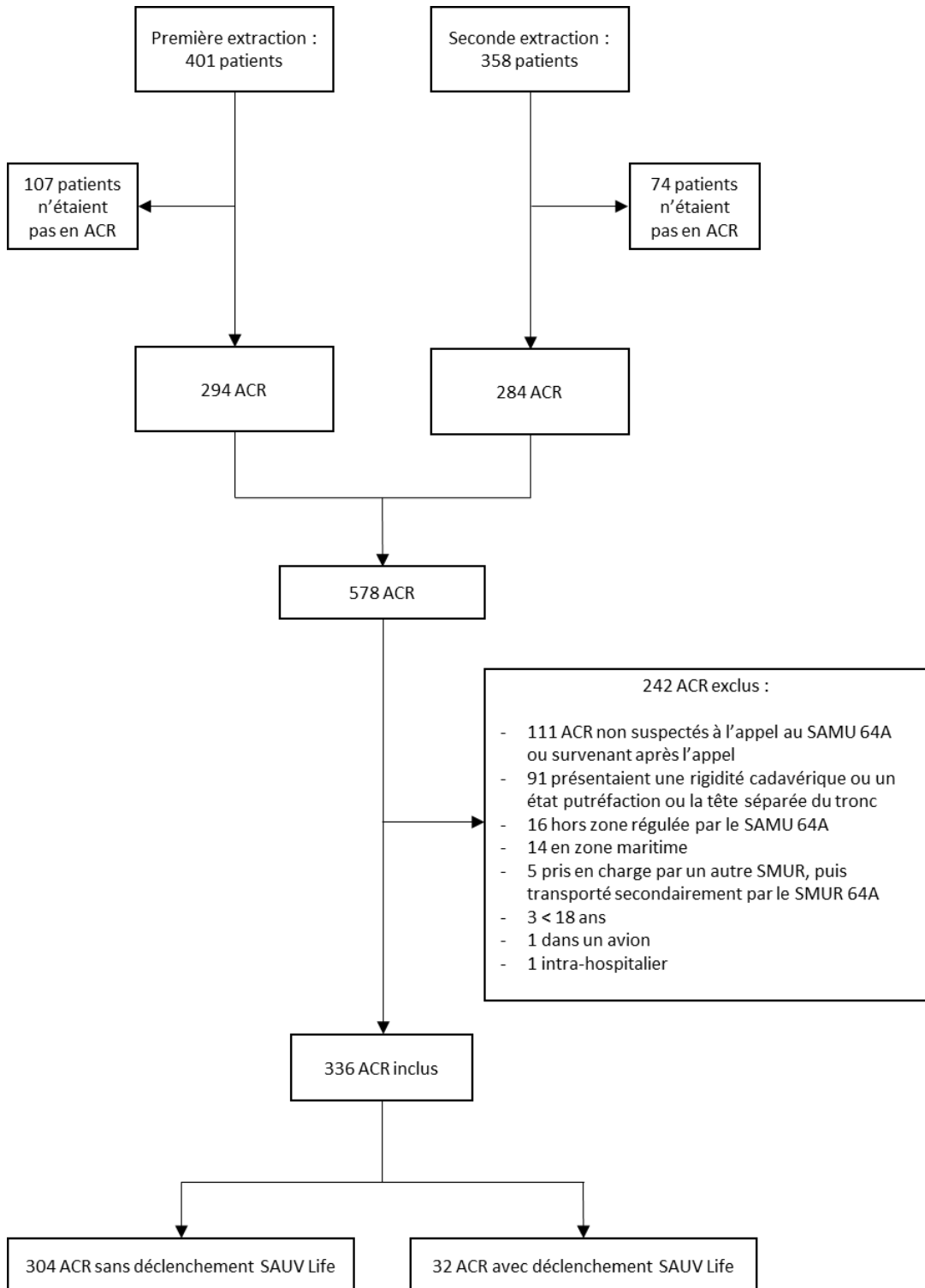


Figure 4 - Diagramme de flux

3.2 Caractéristiques de la population

Tableau 1 - Caractéristiques de la population

| | Sans déclenchement SAUV Life n = 304 (90,48 %) | | Avec déclenchement SAUV Life n = 32 (9,52 %) | | Total n= 336 | | p |
|--|---|-----------|---|---------------|-----------------|-----------|-------|
| Age en années, médiane [Q1 ; Q3] | 71 | [61 ; 81] | 68,5 | [64,8 ; 74,5] | 71 | [61 ; 81] | 0,91 |
| Sexe, n (n = nombre) | | | | | | | |
| Femme | 100 | (32,89 %) | 4 | (12,50 %) | 104 | (30,95 %) | 0,018 |
| Homme | 204 | (67,11 %) | 28 | (87,50 %) | 232 | (69,05 %) | |
| Antécédents médicaux, n | | | | | | | |
| Anévrisme aortique | 4 | (1,32 %) | 0 | (0 %) | 4 | (1,19 %) | 1 |
| Asthme | 8 | (2,63 %) | 1 | (3,13 %) | 9 | (2,68 %) | 0,6 |
| BPCO | 16 | (5,26 %) | 0 | (0 %) | 16 | (4,76 %) | 0,38 |
| CMD | 1 | (0,33 %) | 1 | (3,13 %) | 2 | (0,60 %) | 0,18 |
| Cardiopathie ischémique | 56 | (18,42 %) | 5 | (15,63 %) | 61 | (18,15 %) | 0,7 |
| Diabète | 45 | (14,80 %) | 7 | (21,88 %) | 52 | (15,48 %) | 0,3 |
| HTA | 104 | (34,21 %) | 7 | (21,88 %) | 111 | (33,04 %) | 0,16 |
| HTAP | 1 | (0,33 %) | 0 | (0,00 %) | 1 | (0,30 %) | 1 |
| Insuffisance cardiaque | 46 | (15,13 %) | 4 | (12,50 %) | 50 | (14,88 %) | 1 |
| Trouble du rythme cardiaque hors FA et flutter | 10 | (3,29 %) | 1 | (3,13 %) | 11 | (3,27 %) | 1 |
| Aucun parmi la liste | 139 | (45,72 %) | 15 | (46,88 %) | 154 | (45,83 %) | 0,9 |

L'âge médian de la population avec déclenchement SAUV Life était de 68,5 ans, alors qu'il était de 71 ans dans la population sans déclenchement SAUV Life et dans la population totale étudiée. Le patient le plus jeune avait 20 ans, le plus âgé 100 ans.

La population totale étudiée était composée à 69,05 % d'hommes.

Au total 182 personnes présentaient au moins un antécédent médical parmi ceux énoncés dans le tableau, soit 54,17 % de la population totale étudiée. La population étudiée était atteinte d'HTA dans 33,04 % des cas.

3.3 Caractéristiques des ACEH et prise en charge

Tableau 2 - Caractéristiques des ACEH et prise en charge médicale

| | Sans déclenchement SAUV Life n = 304 (90,48 %) | | Avec déclenchement SAUV Life n = 32 (9,52 %) | | Total n = 336 | p | |
|---|---|-----------|---|-------------|------------------|-----------|-------|
| Cause de l'ACEH, n | | | | | | | |
| Médical | 262 | (86,18 %) | 29 | (90,62 %) | 291 | 86,61 % | 0,92 |
| Traumatique | 18 | (5,92 %) | 1 | (3,13 %) | 19 | 5,65 % | |
| Asphyxie | 16 | (5,26 %) | 2 | (6,25 %) | 18 | 5,36 % | |
| Intoxication | 4 | (1,32 %) | 0 | (0 %) | 4 | 1,19 % | |
| Noyade | 4 | (1,32 %) | 0 | (0 %) | 4 | 1,19 % | |
| Rythme cardiaque initial, n | | | | | | | |
| Non choquable | 247 | (81,25 %) | 25 | (78,12 %) | 272 | (80,95 %) | 0,15 |
| Choquable | 49 | (16,12 %) | 6 | (18,75 %) | 55 | (16,37 %) | |
| Pas de pose d'un défibrillateur car retour d'une conscience normale | 0 | (0 %) | 1 | (3,13 %) | 1 | (0,30 %) | |
| NC (= non connu) | 8 | (2,63 %) | 0 | (0 %) | 8 | (2,38 %) | |
| No flow en min, médiane [Q1 ; Q3] | 2 | [0 ; 15] | 1 | [0 ; 5] | 2 | [0 ; 10] | 0,2 |
| <i>Données manquantes = 161</i> | | | | | | | |
| Low flow si RACS en min, médiane [Q1 ; Q3] | 20 | [10 ; 30] | 20 | [10,5 ; 26] | 20 | [10 ; 30] | 0,94 |
| <i>Données manquantes = 15</i> | | | | | | | |
| Prise en charge médicale, n | | | | | | | |
| Adrénaline intraveineuse | 220 | (72,37 %) | 29 | (90,62 %) | 249 | (74,11 %) | 0,025 |
| Amiodarone intraveineuse | 34 | (11,18 %) | 7 | (21,88 %) | 41 | (12,20 %) | 0,089 |
| Fibrinolyse | 2 | (0,66 %) | 0 | (0 %) | 2 | (0,60 %) | 1 |
| IOT | 220 | (72,37 %) | 29 | (90,62 %) | 249 | (74,11 %) | 0,025 |
| Pas de réanimation car ACEH considéré comme dépassé | 77 | (25,33 %) | 1 | (3,13 %) | 78 | (23,21 %) | <0,01 |
| Pas de réanimation car retour d'une conscience normale | 1 | (0,33 %) | 1 | (3,13 %) | 2 | (0,60 %) | 0,18 |
| RACS, n | | | | | | | |
| Oui | 64 | (21,05 %) | 10 | (31,25 %) | 74 | (22,02 %) | 0,19 |
| Non | 240 | (78,95 %) | 22 | (68,75 %) | 262 | (77,98 %) | |

Les ACEH étaient de cause médicale dans 86,61 % des cas. Un RACS était obtenu dans 22,02 % de la population totale étudiée, contre 31,25 % dans la population avec déclenchement SAUV Life.

Tableau 3 - Actions des témoins

| | Sans déclenchement SAUV Life n = 304 (90,48 %) | | Avec déclenchement SAUV Life n = 32 (9,52 %) | | Total n = 336 | | p |
|--|---|-----------|---|-----------|------------------|-----------|-------|
| Témoin au moment de l'ACEH, n | | | | | | | |
| Oui | 146 | (48,03 %) | 17 | (53,12 %) | 163 | (48,51 %) | 0,58 |
| Non | 158 | (51,97 %) | 15 | (46,88 %) | 173 | (51,49 %) | |
| RCP par un témoin, n | | | | | | | |
| Après l'appel au SAMU | 88 | (28,95 %) | 11 | (34,37 %) | 99 | (29,46 %) | 0,019 |
| Avant l'appel au SAMU | 84 | (27,63 %) | 11 | (34,37 %) | 95 | (28,27 %) | |
| NC si avant ou après l'appel au SAMU | 39 | (12,83 %) | 8 | (25,00 %) | 47 | (13,99 %) | |
| Pas de RCP | 91 | (29,93 %) | 2 | (6,25 %) | 93 | (27,68 %) | |
| Pas de témoin | 2 | (0,66 %) | 0 | (0 %) | 2 | (0,60 %) | |
| Raison de ne pas faire la RCP, n | | | | | | | |
| Ne veut/peut pas la faire | 39 | (42,86 %) | 1 | (50 %) | 40 | (43,01 %) | 1 |
| Impossibilité technique | 26 | (28,57 %) | 1 | (50 %) | 27 | (29,03 %) | |
| ACR non reconnu | 26 | (28,57 %) | 0 | (0 %) | 26 | (27,96 %) | |
| Pose d'un défibrillateur par un témoin, n | | | | | | | |
| Oui | 9 | (2,96 %) | 2 | (6,25 %) | 11 | (3,27 %) | 0,47 |
| Non | 292 | (96,05 %) | 30 | (93,75 %) | 322 | (95,83 %) | |
| NC | 3 | (0,99 %) | 0 | (0 %) | 3 | (0,90 %) | |

Un témoin était sur place au moment de l'ACEH dans 48,51 % des cas de la population totale.

Dans 241 cas une RCP a été effectuée par un témoin dans la population totale étudiée, soit 71,73 % des cas. Dans 2 cas il n'y avait pas de témoin car il avait quitté les lieux.

Un défibrillateur a été posé par un témoin dans 3,27 % des cas.

Tableau 4 - Devenir des ACEH

| | Sans déclenchement SAUV Life n = 304 (90,48 %) | | Avec déclenchement SAUV Life n = 32 (9,52 %) | | Total n = 336 | | p |
|--|---|-----------|---|-----------|------------------|-----------|-------|
| Survie à l'admission à l'hôpital, n | | | | | | | |
| Oui | 56 | (18,42 %) | 10 | (31,25 %) | 66 | (19,64 %) | 0,082 |
| Non | 248 | (81,58 %) | 22 | (68,75 %) | 270 | (80,36 %) | |
| Service hospitalier d'accueil, n | | | | | | | |
| SAUV | 43 | (76,79 %) | 6 | (60 %) | 49 | (74,24 %) | 0,26 |
| Salle de coronarographie | 6 | (10,71 %) | 3 | (30 %) | 9 | (13,64 %) | |
| Réanimation | 7 | (12,50 %) | 1 | (10 %) | 8 | (12,12 %) | |
| Survie à la sortie de l'hôpital, n | | | | | | | |
| Oui | 13 | (4,28 %) | 3 | (9,38 %) | 16 | (4,76 %) | 0,19 |
| Non | 291 | (95,72 %) | 29 | (90,62 %) | 320 | (95,24 %) | |

La population sans déclenchement SAUV Life a été admise dans 18,42 % des cas à l'hôpital, contre 31,25 % dans la population avec déclenchement SAUV Life.

Les patients étaient orientés vers la SAUV dans 74,24 % des cas.

La survie à la sortie de l'hôpital était de 4,28 % dans le groupe sans déclenchement SAUV Life contre 9,38 % dans le groupe avec déclenchement SAUV Life.

3.4 Temps / Localisation / Moyens engagés

Tableau 5 - Localisation, moyens engagés, délais et distances des ACEH

| | Sans déclenchement SAUV Life n = 304 (90,48 %) | | Avec déclenchement SAUV Life n = 32 (9,52 %) | | Total n = 336 | | p |
|---|---|-----------|---|---------------|------------------|---------------|-------|
| Lieu de l'ACEH, n | | | | | | | |
| Domicile | 247 | (81,25 %) | 17 | (53,13 %) | 264 | (78,57 %) | <0,01 |
| Voie publique | 37 | (12,17 %) | 11 | (34,37 %) | 48 | (14,29 %) | |
| Établissement recevant du public | 20 | (6,58 %) | 4 | (12,50 %) | 24 | (7,14 %) | |
| Distance depuis le SAMU 64A en km, médiane [Q1 ; Q3] | | | | | | | |
| | 17,5 | [6 ; 26] | 18 | [8 ; 20] | 18 | [6 ; 26] | 0,49 |
| Moyens engagés, n | | | | | | | |
| Ambulance | 1 | (0,33 %) | 0 | (0 %) | 1 | (0,30 %) | 1 |
| Médecin généraliste | 15 | (4,93 %) | 0 | (0 %) | 15 | (4,46 %) | 0,38 |
| Pompiers | 298 | (98,03 %) | 32 | (100 %) | 330 | (98,21 %) | 1 |
| SMUR hélicoptéré | 33 | (10,86 %) | 6 | (18,75 %) | 39 | (11,61 %) | 0,24 |
| SMUR terrestre | 276 | (90,79 %) | 26 | (81,25 %) | 302 | (89,88 %) | 0,12 |
| Délai d'arrivée du SMUR terrestre, en min, médiane [Q1 ; Q3] | | | | | | | |
| | 16 | [10 ; 22] | 15 | [12 ; 18,8] | 16 | [10 ; 21] | 0,68 |
| Délai d'arrivée du SMUR hélicoptéré, en min, médiane [Q1 ; Q3] | | | | | | | |
| | 21 | [17 ; 24] | 17,5 | [16,2 ; 21,8] | 20 | [16,5 ; 23,5] | 0,38 |

Les ACEH avaient lieu à domicile dans 53,13 % des cas dans la population avec déclenchement SAUV Life, contre 81,25 % dans la population sans déclenchement SAUV Life.

La distance médiane depuis le SAMU 64A au lieu de l'ACEH était de 18 km dans la population étudiée.

Le délai d'arrivée du SMUR terrestre allait de 2 minutes pour le plus rapide, à 50 minutes pour le plus lent.

Le délai d'arrivée du SMUR hélicoptéré allait de 9 minutes pour le plus rapide, à 53 minutes pour le plus lent.

A partir du 24 janvier 2020 et jusqu'à la fin de l'étude, 5 déclenchements ont été effectués, soit 15,6 % du total des cas, sur une période de 5 mois, soit environ 20 % de la durée totale de l'étude.

Sur la période de 2 ans nous avons retrouvé 237 ACEH ayant eu lieu entre 8h et 20h, soit 70,5 % des ACEH (Figure 5).

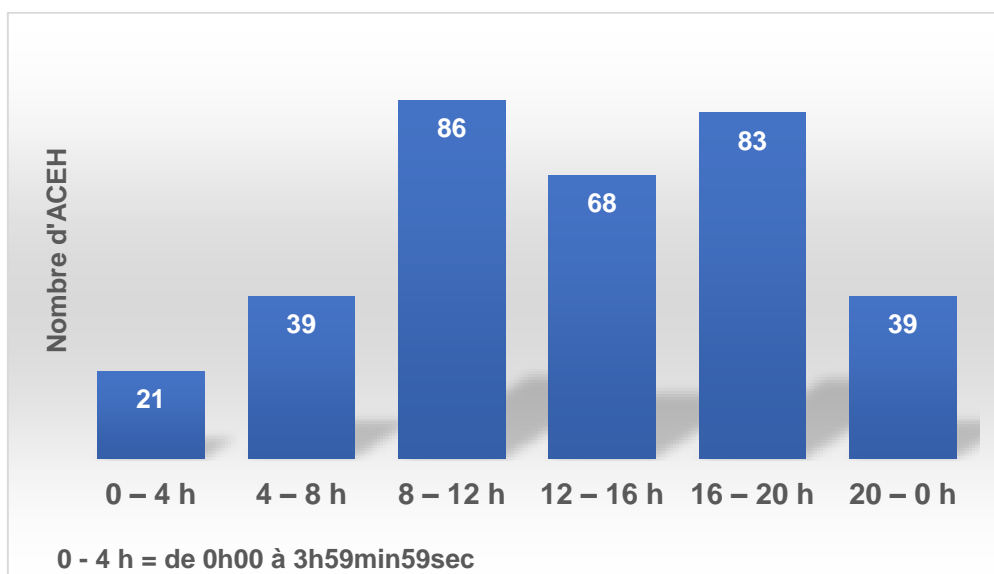


Figure 5 - Nombre d'ACEH par tranche horaire sur toute la durée de l'étude

En moyenne il y avait 14 ACEH par mois. Le mois de juin était celui comportant le moins d'ACEH, avec 17 ACEH sur cette période étudiée de 2 ans, contre 43 au maximum lors des mois de décembre (Figure 6).

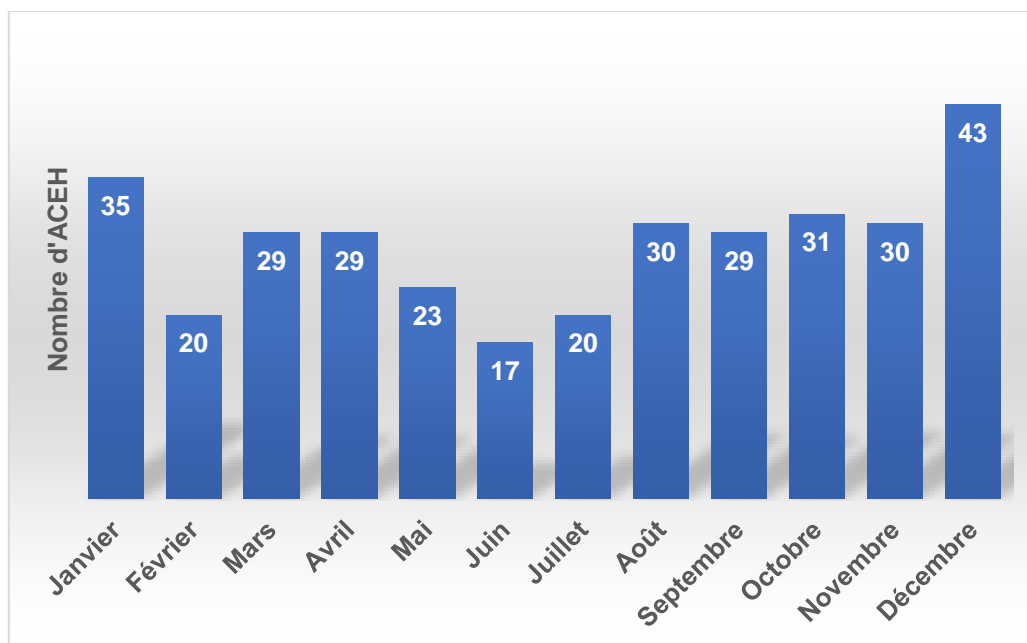


Figure 6 - Nombre d'ACEH par mois sur toute la durée de l'étude

Au total, 336 ACEH répartis sur 76 communes ont été inclus dans notre étude, avec un maximum de 39 ACEH à Bayonne, et 29 communes ne recensant qu'un seul ACEH (Figure 7).

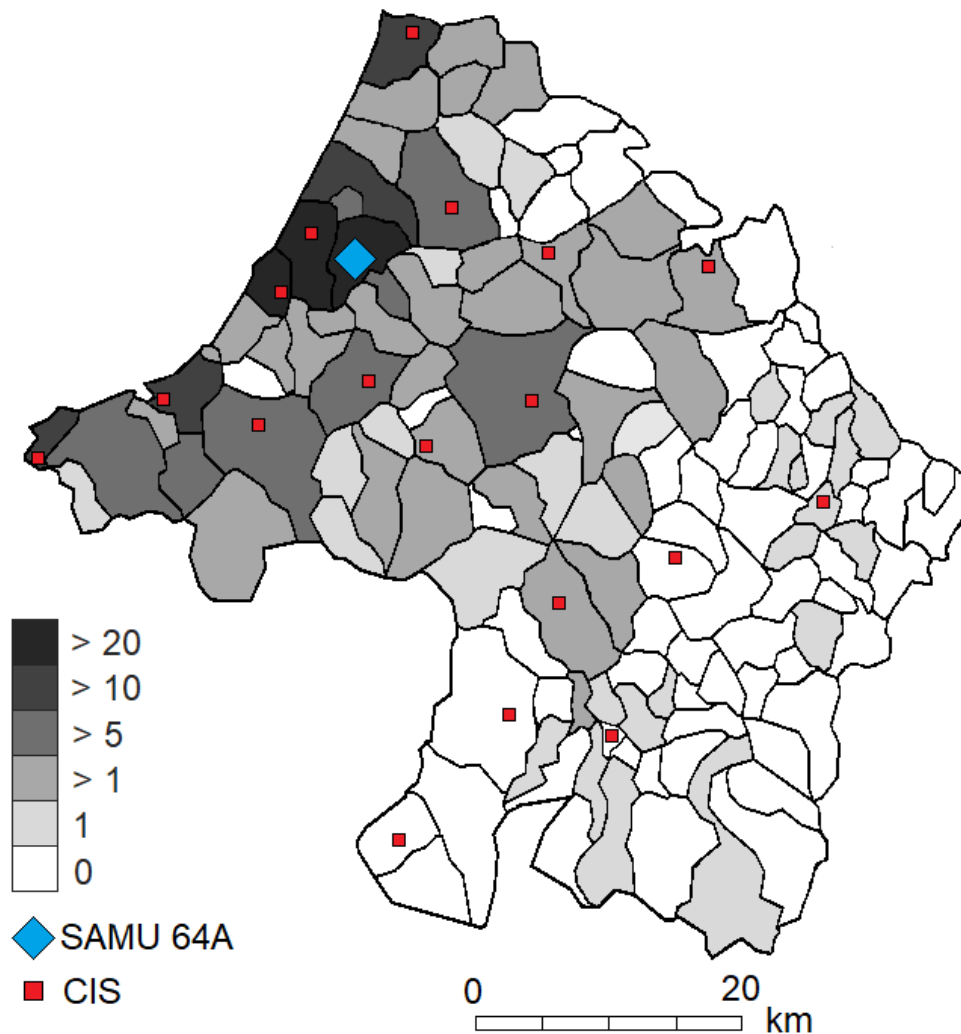


Figure 7 - Distribution géographique du nombre d'ACEH inclus par commune dans notre étude

3.5 SAUV Life

L'application SAUV Life a été déclenchée 32 fois par le SAMU 64A, sur 22 communes, avec un maximum de 5 déclenchements à Biarritz et 17 communes ne recensant qu'un seul déclenchement (Figure 8).

Deux déclenchements ont été effectués par le SAMU 64A mais n'ont pas pu aboutir du fait d'un problème technique, il y a donc eu 0 citoyen alerté dans ces 2 cas. Huit personnes ont rencontré un problème de géolocalisation lié à l'application (1,1 % des citoyens alertés).

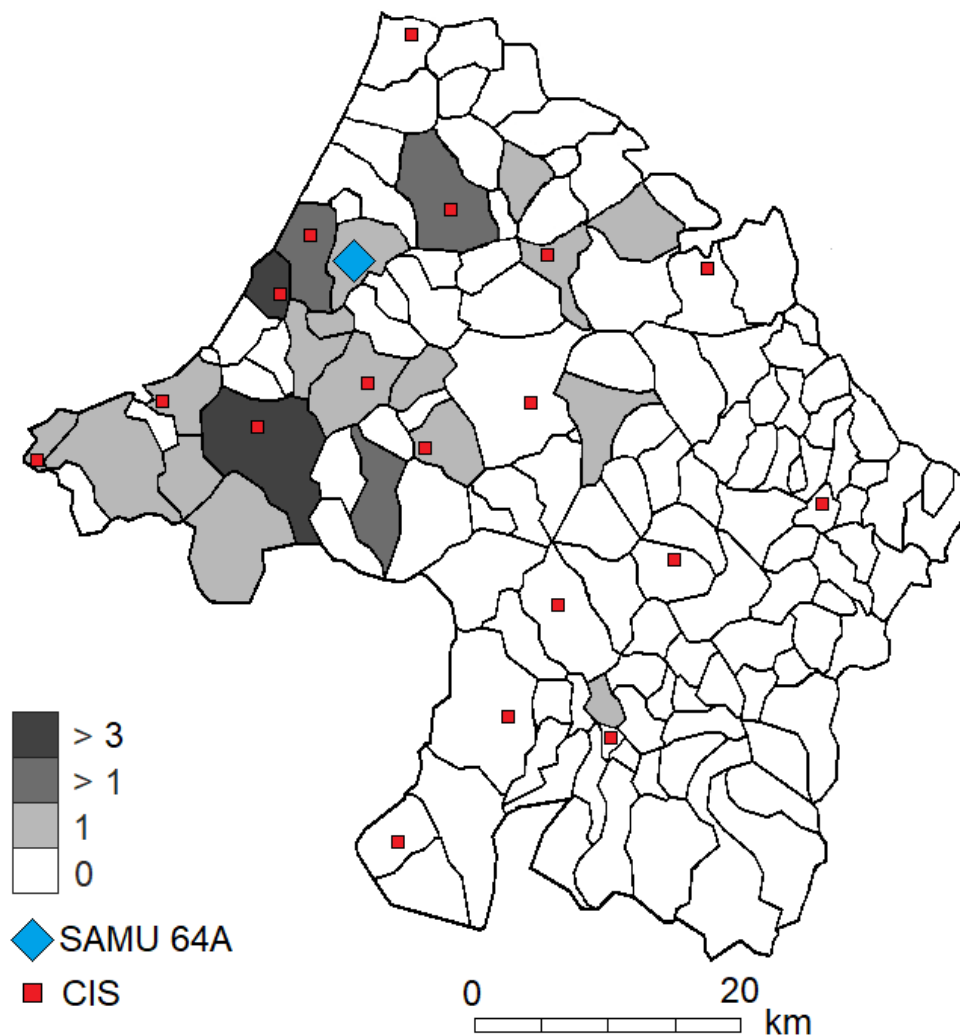


Figure 8 - Distribution géographique du nombre de déclenchements SAUV Life par commune dans notre étude

Parmi les 32 déclenchements effectués il y a eu 728 personnes alertées, soit en moyenne 23 personnes alertées par déclenchement. Quarante-seize personnes ont accepté la « mission » (13,2 % des citoyens alertés), 84 personnes ont activé le guidage GPS (11,5 % des citoyens alertés), 40 personnes ont accédé à la victime (5,5 % des citoyens alertés) et 6 personnes ont accédé à la victime avant les secours (0,8 % des citoyens alertés) (Figure 9). Le nombre minimal de citoyen alerté par déclenchement était de 1 (hors cas avec problème technique), et le maximum de 176.

Il y a eu au moins un citoyen accédant à la victime dans 17 déclenchements, soit 53,1 % des déclenchements, et au moins un citoyen accédant à la victime avant les secours dans 6 déclenchements, soit 18,8 % des déclenchements.

A partir du 24 janvier 2020 et jusqu'à la fin de l'étude 203 citoyens sauveteurs ont été alertés (27,9 % du nombre total de citoyens sauveteurs alertés sur toute l'étude) et 24 ont accepté la mission (25 % du nombre total de citoyens sauveteurs acceptant la mission sur toute l'étude).

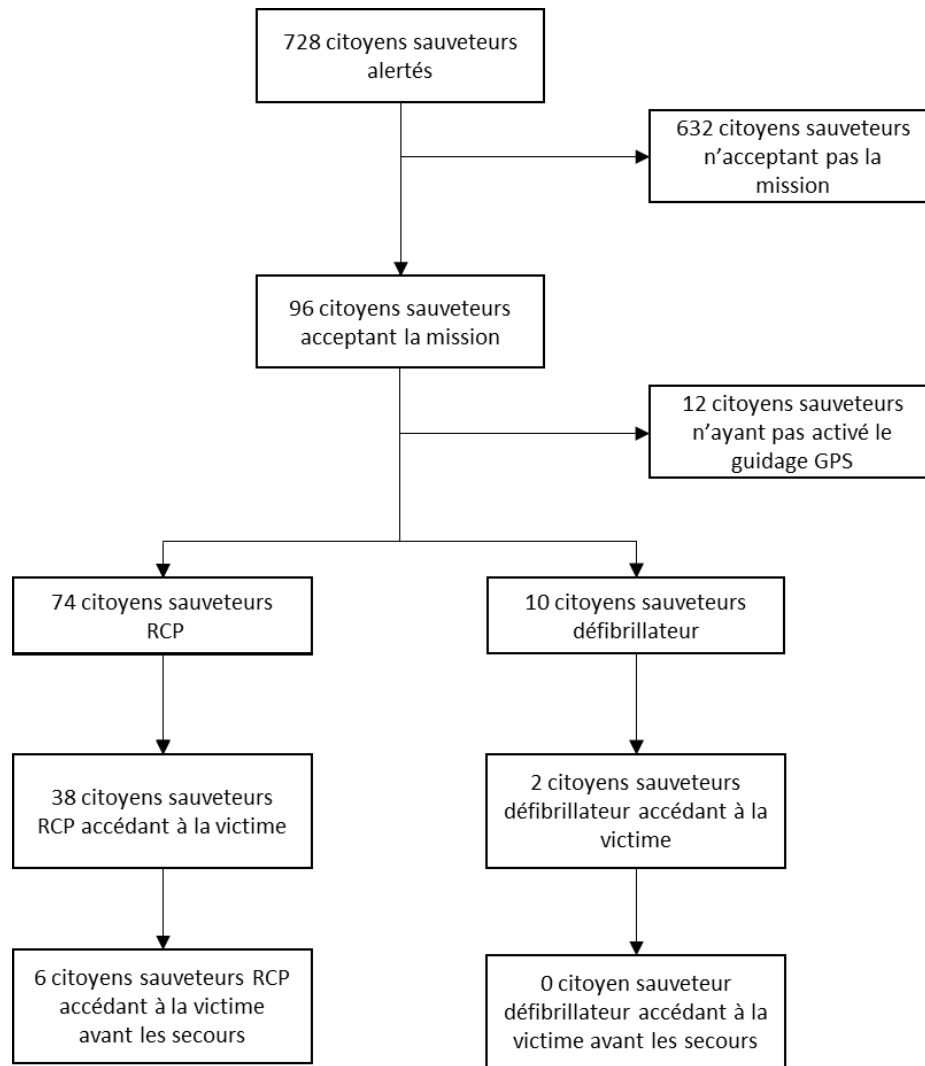


Figure 9 - Organigramme des citoyens sauveteurs alertés par SAUV Life

Sur la période de 2 ans nous avons retrouvé 25 déclenchements ayant lieu entre 8h et 20h, soit 78,1 % des déclenchements (Figure 10).

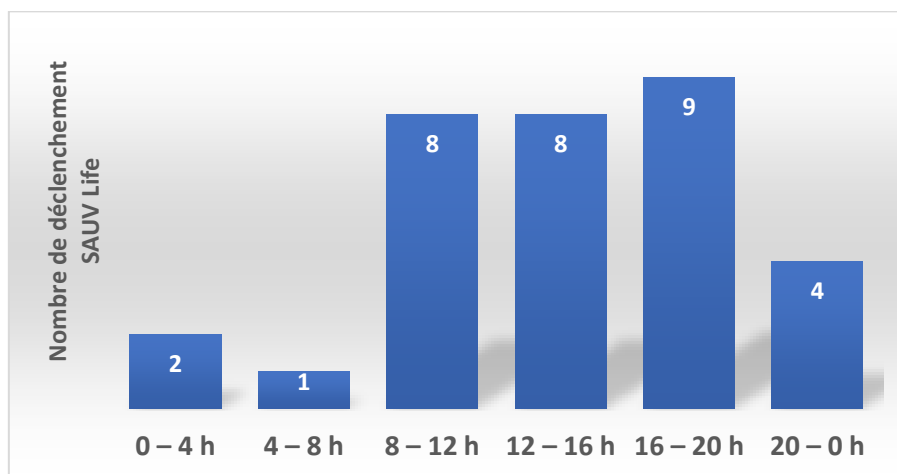


Figure 10 - Nombre de déclenchements SAUV Life par tranche horaire sur toute la durée de l'étude

Sur l'ensemble de l'étude nous avons retrouvé pour la tranche horaire de 8h à 20h : 653 citoyens sauveteurs alertés (soit 89,7 % du nombre total de citoyens sauveteurs alertés), 84 citoyens sauveteurs acceptant la mission (soit 87,5 % du nombre total de citoyens sauveteurs acceptant la mission), 75 citoyens activant le guidage GPS (soit 89,3 % du nombre total de citoyens activant le guidage GPS), 36 citoyens accédant à la victime (soit 90 % du nombre total de citoyens accédant à la victime), et 6 citoyens accédant à la victime avant les secours (soit la totalité des citoyens accédant à la victime avant les secours) (Figure 11).

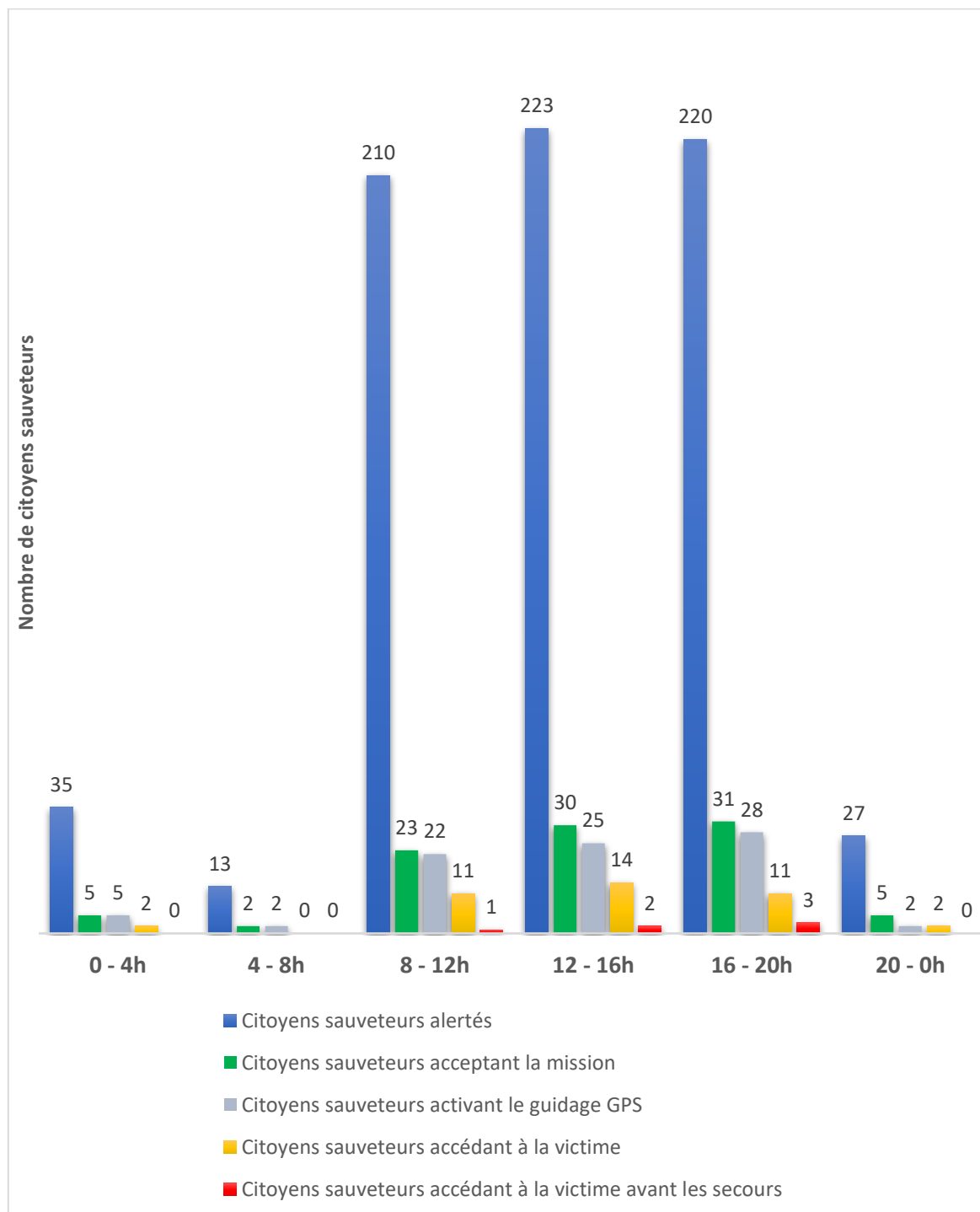


Figure 11 - Action des citoyens sauveteurs par tranche horaire

4. Discussion

4.1 Principaux résultats de notre étude

4.1.1 Taux de déclenchement SAUV Life

L'application SAUV Life a été déclenchée par le SAMU 64A pour 32 ACEH, ce qui représente 9,52 % des cas.

Ce résultat est discordant avec d'autres études évaluant différents moyens d'alerte de citoyens sauveteurs pour la prise en charge des ACEH, dans lesquelles les taux sont proches de 50 % (13,27). Une étude française s'intéressant à une autre application mobile a montré un taux de déclenchement proche de notre étude, mais avec des critères de déclenchement précis et restrictifs (18).

4.1.2 Epidémiologie des ACEH sur la zone régulée par le SAMU 64A

L'âge médian de la population étudiée était de 71 ans, et la population essentiellement composée d'hommes, avec 69,05 % d'hommes. Ces résultats sont en accord avec la littérature étrangère étudiant les ACEH (13,16,27,28), et avec une étude française de forte puissance s'intéressant aux ACEH enregistrés via RéAC (Registre électronique des Arrêts Cardiaques) (11). Aucune différence significative n'a été mise en évidence entre les 2 populations de notre étude (sans déclenchement SAUV Life et avec déclenchement SAUV Life) concernant l'âge, mais la proportion d'hommes était significativement plus importante dans la population avec déclenchement SAUV Life (87,50 % contre 67,11 % dans le groupe sans déclenchement SAUV Life).

Les ACEH étaient dans 86,61 % des cas de cause médicale, avec un rythme non choquable dans 80,95 % des cas, ces résultats vont dans le même sens qu'une étude française multicentrique (2).

Les ACEH avaient majoritairement lieu à domicile, dans 78,57 % des cas (2,13,29). Un témoin était sur place dans 48,51 % des cas (2,16).

Nous n'avons trouvé aucun antécédent parmi notre liste dans 45,83 % des cas, mais 15,48 % de diabétiques, proche du taux retrouvé dans une étude française (2).

De manière significative, nous avons trouvé davantage d'utilisation d'adrénaline intraveineuse et d'IOT dans le groupe avec déclenchement SAUV Life, avec dans les 2 cas une différence absolue avec le groupe sans déclenchement SAUV Life de 18,25 %. Ces résultats montrant que davantage de gestes de réanimation sont effectués lorsque SAUV Life est déclenchée, vont de pair avec un RACS plus important dans le

groupe avec déclenchement SAUV Life : 31,25 %, contre 21,05 % dans le groupe sans déclenchement SAUV Life, bien que cette différence ne soit pas significative.

Dans notre étude la survie des ACEH à l'admission à l'hôpital (19,64 %) et à la sortie de l'hôpital (4,76 %) était plus faible que dans une méta-analyse de 79 études impliquant 142 740 patients (survie à l'admission à l'hôpital : 23,8 %, survie à la sortie de l'hôpital : 7,6%) (7), ainsi que dans une autre méta-analyse de 141 études publiée en 2020 (survie à l'admission à l'hôpital : 22 %, survie à la sortie de l'hôpital : 8,8 %) (30).

Avec la confirmation des premiers cas de COVID-19 le 24 janvier 2020 en France et le premier confinement en France du 17 mars 2020 au 11 mai 2020 (31), nous aurions pu penser que les déclenchements SAUV Life auraient été moins fréquents dans ce contexte, et l'envie des citoyens sauveteurs d'accepter la mission moindre. Cependant à partir du 24 janvier 2020 et jusqu'à la fin de l'étude, 5 déclenchements ont été effectués, soit 15,6 % du total des cas, sur une période de 5 mois, soit environ 20 % de la durée totale de l'étude. Sur cette période 203 citoyens sauveteurs ont été alertés (27,9 % du nombre total de citoyens sauveteurs alertés sur toute l'étude), et 24 ont accepté la mission (25 % du nombre total de citoyens sauveteurs acceptant la mission sur toute l'étude).

De manière logique nous avons trouvé un plus grand nombre d'ACEH dans les zones les plus densément peuplées, la tendance était également similaire concernant les déclenchements SAUV Life.

4.2 Atouts et limites de notre étude

4.2.1 Atouts

Notre étude est la première à s'intéresser à une application mobile de citoyen sauveteur sur le secteur des Pyrénées-Atlantiques et Sud Landes.

L'étude a été faite sur une période de 2 ans, permettant de limiter « l'effet saison ». Elle débute lors de l'arrivée de SAUV Life au SAMU de Bayonne.

Le recueil de données a été fait à partir de 2 extractions de données du logiciel de régulation, afin de ne pas omettre l'inclusion d'un ACR qui aurait pu être « mal classé » dans le logiciel.

Les nombreux critères d'exclusion ont permis d'obtenir une population proche de la population cible pour laquelle les déclenchements SAUV Life seraient faits de manière appropriée.

Bien que souvent non significatifs du fait de la faible puissance de l'étude, les résultats de l'étude nous permettent de voir une tendance sur l'efficacité de l'application, puisque nous comparons une population avec déclenchement SAUV Life et une sans déclenchement SAUV Life.

Notre étude est intéressante sur le principal résultat de l'étude, qui montre que la simple présence de l'outil SAUV Life au sein du SAMU de Bayonne n'est pas suffisante pour que l'outil soit utilisé.

4.2.2 Limites

L'étude est monocentrique et la puissance modeste, elle n'est donc pas forcément représentative de la population française, mais nous avons constaté que notre population était similaire en de nombreux points à celle d'une étude de forte puissance s'intéressant aux ACEH sur l'ensemble du territoire français (11).

De plus l'étude étant rétrospective, elle est de faible niveau de preuve scientifique.

Nous avons exclu un nombre important d'ACEH, afin de ne sélectionner que les ACR pour lesquels l'ARM ou le régulateur pensaient que l'action du citoyen sauveteur serait possible et bénéfique. Nous avons notamment exclu les ACEH qui n'étaient pas reconnus à l'appel, sachant qu'une étude a montré 29 % de non reconnaissance de l'ACR à l'appel et que la non reconnaissance de l'ACR à l'appel diminuait la survie des patients (32).

Une des principales limites de notre étude résidait dans le manque de données des dossiers de régulation et/ou des fiches SMUR, souvent incomplets. Par ailleurs nous n'avons pas pu utiliser RéAC car très peu utilisé par le SAMU 64A.

4.3 Atouts et limites d'autres études

4.3.1 Récente cohorte d'une population urbaine française (18)

Publiée en 2020, cette cohorte s'est intéressée à une autre application de citoyens sauveteurs développée sur l'Hexagone : Staying Alive. Cette étude monocentrique a eu lieu pendant 1 an sur la région du Grand Paris, dont la densité de population de 8750 habitants/km² est bien supérieure à la densité respective des 2 départements en partie étudiés dans notre étude : les Pyrénées-Atlantiques avec 89 habitants/km² et les Landes avec 44 habitants/km² (29).

Contrairement à notre étude, seuls les citoyens sauveteurs entraînés à la RCP ont participé à l'étude. Le déclenchement de l'application était bien plus restrictif que dans notre étude, en effet le régulateur décidait de déclencher l'application seulement lorsqu'il était disponible et uniquement pour les ACEH dans les espaces publics, sans danger environnemental pour les citoyens sauveteurs.

La population incluse était constituée de tous les ACEH pour lesquels l'application avait été déclenchée. Parmi cette population on distinguait 2 groupes : un groupe intervention, qui correspondait à tous les ACEH où au moins un citoyen

sauveteur avait atteint la victime et participé à la RCP, et un groupe contrôle dans les autres cas.

L'application avait été activée par le régulateur dans 652 cas soit 15,9 % des cas totaux, et activée pour les cas appropriés (c'est à dire pour les patients étant bien en ACEH, n'étant pas déjà morts, et avec intervention des pompiers) dans 366 cas soit 8,9 % des cas. Ces résultats sont proches des nôtres mais avec des critères de déclenchement de l'application bien plus restrictifs et avec un bassin de population beaucoup plus grand et dense que le nôtre.

La survie à la sortie de l'hôpital dans le groupe intervention (35 %) était significativement supérieure au groupe contrôle (16 %), avec dans les 2 cas des survies supérieures à celle de notre étude.

Cette étude présentait plusieurs limites, elle était monocentrique, non randomisée, et n'a permis de montrer qu'une association et non une causalité sur l'amélioration de la survie. Contrairement à notre étude qui s'est intéressée à un groupe avec déclenchement de l'application et un groupe sans déclenchement, cette étude a comparé 2 groupes dans lesquels l'application avait été déclenchée. Elle ne permet donc pas de montrer que l'application est efficace sur la survie en population générale, mais uniquement dans les cas où l'application a été déclenchée.

Une des principales forces de cette étude est qu'elle a été réalisée dans des conditions défavorables pour montrer une différence entre les 2 groupes, en effet la population incluse avait un meilleur pronostic de par la sélection au déclenchement (ACEH en lieu public, sans danger pour le citoyen sauveteur), donc la différence de survie entre le groupe contrôle et le groupe intervention est d'autant plus probante.

4.3.2 Etude prospective néerlandaise publiée en 2016 (27)

Cette étude néerlandaise prospective ayant eu lieu sur 2 ans dans la province de Limbourg (1,12 million d'habitants sur 2153 km²), compare l'efficacité d'un système de message texte d'alerte de citoyens entraînés aux gestes de premiers secours, sur 2 populations dans lesquelles les citoyens sauveteurs avaient reçu une alerte texte : un groupe où il n'y avait aucun répondeur aux alertes texte et un groupe où il y avait au moins un répondeur aux alertes texte.

Parmi les 833 ACEH de cause cardiaque inclus, 422 ont eu un déclenchement de l'alerte texte, soit 50,7 %. Dans les autres cas le centre de déploiement des secours n'avait pas activé l'alerte texte car une ambulance était proche ou déjà sur les lieux de l'ACEH, ou parce que l'ACEH avait lieu dans un lieu public avec un défibrillateur sur place. Il n'était pas mentionné que l'absence de déclenchement pouvait être dû à un oubli de la part du régulateur, dans cette étude prospective où le déclenchement était protocolisé.

Le résultat de l'étude est intéressant puisqu'il montre une différence significative sur la survie du groupe avec au moins un répondeur à l'alerte texte (survie à la sortie d'hôpital de 27,1 % contre 16,0 % sans répondeur, $p = 0,001$).

Les résultats sont cependant à interpréter avec prudence puisqu'ils comparent 2 groupes dans lesquels le déclenchement a été fait, et non un groupe sans déclenchement et un avec, donc on ne peut pas dire que le système d'alerte texte améliore la survie en population générale.

De plus la puissance de l'étude reste limitée avec 833 patients inclus, et l'étude n'a pas un fort niveau de preuve scientifique car elle est observationnelle.

4.3.3 Etude prospective observationnelle publiée en 2014 (13)

Cette étude prospective étudie le fonctionnement d'un système d'alerte texte lors d'ACEH sur une période de 42 mois dans deux régions néerlandaises d'environ 600 000 habitants chacune. Dans cette étude, dès qu'un ACR était suspecté le régulateur déclenchait le système d'alerte texte et le logiciel envoyait alors une alerte texte vers les citoyens sauveteurs, en leur indiquant de se diriger soit vers le patient en ACR (1/3 des cas) soit vers un DAE (2/3 des cas). Dans cette étude, les citoyens sauveteurs étaient entraînés aux gestes de premiers secours. Tous les ACEH pour lesquels l'équipe médicale initia ou continua une RCP ont été inclus dans l'étude.

Parmi les 1536 ACEH, le régulateur a déclenché l'alerte texte dans 893 cas soit 58,1 % des cas. On retrouve plusieurs causes de non déclenchement de l'alerte texte : adresse incomplète au moment de l'appel, ACEH de cause non cardiaque évidente, patient âgé de moins de 8 ans, présence d'une ambulance ou de premiers secours à proximité, présence d'un défibrillateur automatisé externe sur place. Dans les causes de non déclenchement on ne retrouve pas un oubli de la part du régulateur.

L'étude a montré de manière significative que le délai entre l'appel et la connexion au défibrillateur dans le groupe où l'alerte texte avait été activée était plus court que dans le groupe où l'alerte texte n'était pas activée. Cependant aucune différence significative concernant le délai entre l'appel et la défibrillation n'a été mise en évidence entre ces 2 groupes.

Cette étude a montré de manière significative que le délai entre l'appel et la défibrillation dans le groupe ayant répondu à l'alerte texte et pu connecter le DAE au patient, était plus court que le délai de défibrillation par les équipes médicales.

Cependant aucune différence significative entre la population totale étudiée et le groupe de citoyens sauveteurs ayant répondu à l'alerte texte et connecté le DAE n'a été retrouvée dans l'étude.

Dans cette étude, les conditions de déclenchement de l'alerte texte ne semblaient pas optimales. En effet il était décidé de ne pas déclencher l'application si une équipe de secours se situait à proximité, or les résultats ont montré que la durée jusqu'à la défibrillation n'était pas plus courte dans ces cas-là, le déclenchement aurait donc pu être utile afin de raccourcir ce délai.

4.4 Interprétation des résultats

Les causes du très faible taux de déclenchement de l'application dans notre étude n'ont pas été étudiées, mais il est probable que certains régulateurs/ARM n'avaient pas connaissance de cet outil, ou qu'ils n'y aient pas pensé de manière systématique lors de l'appel. Nous n'avons retrouvé aucune étude similaire à la nôtre, qui étudiait de manière rétrospective une application mobile de citoyens sauveteurs de secours aux ACEH, sans aucun protocole de déclenchement de l'application au sein du centre de régulation. Plusieurs études prospectives avec des critères de déclenchement bien définis avaient permis de trouver un taux de déclenchement proche de 50 % (13,27).

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre les 2 groupes (avec et sans déclenchement SAUV Life) concernant les causes de l'ACEH. Les régulateurs/ARM dans notre étude ne semblent donc pas avoir favorisé les déclenchements de l'application selon la cause supposée à l'appel de l'ACEH.

La durée médiane de no flow dans notre étude était très courte : 2 minutes, nettement inférieure aux 7 minutes d'une étude s'intéressant à une zone couvrant 10 % de la population française (2). Cela s'explique par le grand nombre de données manquantes : 161, soit 47,9 % de no flow manquants. Il est possible que les médecins du SMUR ne complétaient les durées de no flow que lorsqu'ils en étaient sûrs, tous les no flow prolongés difficiles à estimer n'ont donc probablement pas été inscrits. Il n'y avait pas de différence significative dans les durées de no flow entre les 2 groupes.

Certaines thérapeutiques de réanimation (adrénaline intraveineuse et IOT) étaient significativement plus utilisées dans le groupe avec déclenchement SAUV Life. Dans ce même groupe nous avons aussi retrouvé de manière significative moins de cas où aucune réanimation n'était entreprise car l'ACEH était considéré comme dépassé. Les patients du groupe avec déclenchement SAUV Life avaient donc probablement plus de chance de survie après l'évaluation initiale du médecin du SMUR. Les chiffres des RACS vont dans ce sens, bien qu'il n'y ait pas de différence significative, il y a une tendance à un meilleur taux de RACS dans le groupe avec déclenchement (31,25 % versus 21,05 %).

Sans qu'elle n'ait pu montrer de différence significative, notre étude montre une tendance à une meilleure survie à l'admission et à la sortie de l'hôpital dans le groupe avec déclenchement SAUV Life (différence de survie absolue avec le groupe sans déclenchement de 12,83 %, et 5,10 %, respectivement). Une étude comparant cette fois la survie de 2 groupes déclenchés : un avec intervention de citoyen sauveteur et l'autre sans, avait montré une survie de 35 % dans le groupe avec intervention du citoyen sauveteur, contre 16 % sans (18). Cela nous incite à poursuivre l'utilisation de l'application SAUV Life en France.

Dans 48,51 % des ACEH il y avait un témoin au moment de l'ACEH, nous n'avons pas noté de différence significative entre nos 2 groupes (avec et sans déclenchement SAUV Life). Ce résultat est en accord avec les 53 % d'une méta-analyse (7).

Le taux de RCP par un témoin était significativement supérieur dans le groupe avec déclenchement SAUV Life dans notre étude, que ce soit avant ou après l'appel au SAMU, sachant que la survie des ACEH est meilleure lorsque la RCP est initiée avant l'appel (28). Ces résultats renforcent la tendance à une meilleure survie dans le groupe avec déclenchement SAUV Life retrouvée dans notre étude, bien qu'elle soit non significative.

Aucune RCP n'a été effectuée par un témoin dans 27,68 % des cas. Dans 43,01 % des cas où le témoin n'a pas effectué de RCP, la cause était liée au fait que le citoyen sauveteur ne voulait pas ou pouvait pas faire la RCP car ne s'en sentait pas capable. Une étude autrichienne montrait des résultats similaires avec 33 % de la population qui acceptait de faire une RCP (33), une méta-analyse retrouvait un taux semblable : 32 % (7).

Un faible taux de pose de défibrillateur par un témoin a été retrouvé dans notre étude : 3,27 %, et aucune différence significative n'a été notée entre les 2 groupes. Ce faible taux est pourtant concordant avec la littérature : 4,5 % dans une étude hollandaise (6), et 2,1 % dans une large étude canadienne (34).

Ce faible taux peut s'expliquer par le fait qu'uniquement 50 % de la population environ accepte d'utiliser un DAE lors d'un ACEH (33,35). Une étude avait également mis en exergue que 53 % de la population ne savait pas reconnaître un DAE, et 57 % de la population ne savait pas que des DAE étaient disponibles dans des lieux publics fréquentés (35). De plus la couverture géographique des DAE selon les recommandations de l'ERC dans des zones publiques densément peuplées où les ACEH sont usuellement observés, n'est probablement pas la plus adaptée selon une étude in silico, qui suggérait plutôt de les répartir selon des modèles mathématiques afin d'augmenter les taux de défibrillation (36).

Les ACEH avaient lieu en majorité à domicile, dans 78,57 % des cas. 2 autres études françaises trouvaient des valeurs similaires : 72 % (12) et 75 % (2). Nous avons trouvé une différence significative concernant le lieu de l'ACEH entre les 2 groupes, avec davantage d'ACEH sur la voie publique et dans les établissements recevant du public, dans le groupe avec déclenchement SAUV Life. Bien qu'aucun protocole de déclenchement de l'application n'ait été mis en place lors de cette étude, les régulateurs ont favorisé les déclenchements dans des lieux publics.

Le délai médian d'arrivée du SMUR terrestre était de 16 minutes dans notre étude, légèrement supérieur à celui d'une autre étude ayant eu lieu dans le département des Deux-Sèvres (13 minutes) (19), mais nettement supérieur aux 9

minutes d'une étude en région parisienne (18). La différence de délai avec la région parisienne s'explique probablement par un territoire de régulation plus grand avec de plus grandes distances à parcourir.

Nous n'avons retrouvé aucune différence significative entre les 2 groupes concernant la distance depuis le SAMU 64A, les moyens engagés et les délais d'arrivée du SMUR terrestre et du SMUR hélicoptéré.

Malgré une population dans la zone régulée par le SAMU 64A plus importante pendant la saison estivale nous n'avons pas retrouvé d'augmentation des ACEH à cette période.

Les figures 3, 7 et 8 montrent que les distributions géographiques du nombre d'ACEH et de déclenchements SAUV Life par commune sont superposables à celle du nombre d'habitants par commune.

Dans notre étude 13,2 % des citoyens alertés ont accepté la « mission ». D'autres études montrent des taux d'acceptation de la mission plus importants : 23 % (37), 30 % (18). Une récente méta-analyse retrouvait un taux médian d'acceptation de 28,7 % (17). Nous n'avons pas retrouvé de causes évidentes pour expliquer cette différence avec notre étude. Dans une étude de 2016, les principales causes pour ne pas accepter la mission étaient dominées par une indisponibilité à répondre (48 %) et une distance trop lointaine de l'ACEH (31 %) (37).

Notre étude retrouvait 5,5 % de citoyens accédant à la victime et 0,8 % accédant à la victime avant les secours. Une étude américaine montrait un taux de citoyens accédant à la victime de 11 % (37), soit le double de notre étude. Cela peut s'expliquer par des contraintes topographiques rendant l'accès à l'ACEH en marchant impossible, comme l'a montré une étude qui retrouvait des obstacles à la marche dans 67 % des déclenchements (38).

Au moins un citoyen accédait à la victime dans 53,1 % des déclenchements, ce qui est en accord avec les statistiques nationales de SAUV Life : au moins un citoyen accède à la victime dans 50 % des déclenchements en zone rurale et 60 % en ville.

La majorité des ACEH et des déclenchements SAUV Life avait lieu entre 8h et 20h (70,5 % et 78,1 %, respectivement). Sur cette tranche horaire nous avons également retrouvé une majorité de citoyens sauveteurs alertés (89,7 % du total de citoyens alertés), acceptant la mission (87,5 % du total de citoyens acceptant la mission), activant le guidage GPS (89,3 % du total de citoyens activant le guidage GPS), accédant à la victime (90 % du total de citoyens accédant à la victime), accédant à la victime avant les secours (100 % des citoyens accédant à la victime avant les secours). Cela explique probablement que certaines applications ne sont pas déclenchées durant la nuit (17).

4.5 Perspectives

4.5.1 Améliorer le déclenchement de SAUV Life

Notre étude met en évidence le très faible taux de déclenchement de l'application SAUV Life par le SAMU 64A.

Il semble nécessaire de créer un protocole de déclenchement de l'application SAUV Life au SAMU 64A et dans tous les centres disposant d'applications similaires, afin d'augmenter le taux de déclenchement, et in fine tendre vers une meilleure survie des ACEH. Afin d'augmenter le taux de déclenchement, la visibilité et disponibilité pourraient être améliorées en intégrant directement l'application SAUV Life dans le logiciel de régulation.

Une étude avec une procédure systématique de déclenchement SAUV Life pour tous les ACR pourrait être intéressante. Par exemple avec l'application GoodSAM à Londres le déclenchement se fait de manière systématique dès que l'ARM/régulateur détecte des signes indiquant un ACR en cours ou un ACR imminent (39).

4.5.2 Promouvoir les formations grand public à la RCP et à la défibrillation

Des formations grand public à la RCP doivent être proposées afin d'augmenter les taux d'initiation de la RCP lors des ACEH, et ainsi espérer améliorer la survie des ACEH (8,40). A la manière du Danemark, la France pourrait rendre obligatoire la formation à la RCP à l'école et lors de l'obtention du permis de conduire (40).

Plusieurs études ont également montré que l'entraînement des citoyens à la défibrillation augmentait les taux de défibrillation et améliorait la survie des ACEH (41,42).

Sachant qu'une étude autrichienne a montré que seulement 57 % des citoyens pensaient qu'ils étaient autorisés à utiliser un DAE en cas d'ACEH (33), la création du statut de « citoyen sauveteur » en 2020 en France, lui permettant d'agir sur un ACR sans risques de poursuites judiciaires (14), devrait permettre de favoriser la défibrillation par les témoins.

La zone régulée par le SAMU 64A étant en grande partie rurale, il semble nécessaire de favoriser les programmes de DAE dans ces zones afin d'améliorer la survie des ACEH (43).

L'application SAUV Life permet à tous les citoyens de participer quelle que soit leur formation aux gestes de premiers secours. Il serait intéressant de faire une étude avec cette application comparant la survie d'ACEH dont la RCP serait faite soit par une population formée aux gestes de premiers secours soit par une population non formée aux gestes de premiers secours.

4.5.3 Promouvoir les applications mobiles d'aide aux ACEH

Différents systèmes d'alerte d'aide aux ACEH ont été étudiés dans le monde, mais il ressort que les applications mobiles semblent plus efficaces que les systèmes d'alerte texte mobile sur la réduction du délai d'arrivée du citoyen sauveteur sur le lieu de l'ACEH (44). Ainsi, il existe aujourd'hui essentiellement des applications mobiles (45).

Ces applications de citoyens sauveteurs doivent bénéficier d'une importante promotion auprès de la population, sachant que sur le continent nord-américain la majorité des citoyens n'émettent aucune objection à l'implantation de ce genre d'applications (96 % des Américains, 98 % des canadiens), et seraient prêts à les télécharger (56 % des américains, 84 % des canadiens) (46). Les applications mobiles d'aide aux ACEH devraient donc être présentées et testées lors des formations grand public à la RCP.

De la même manière, il semble nécessaire de faire connaître ces applications mobiles auprès des différents acteurs de la régulation (régulateurs/ARM) lors des différentes formations de médecine d'Urgences.

4.5.4 Améliorer le recueil de données des ACEH

L'utilisation de RéAC devrait également être plus importante, notre étude n'a pas pu être réalisée à partir des dossiers de RéAC car peu souvent remplis, or une étude américaine a montré que la survie des ACEH s'est améliorée dans les centres disposant d'un registre de recueil des ACEH (47).

5. Conclusion

Notre étude a montré un très faible taux de déclenchement de l'application SAUV Life dans la zone régulée par le SAMU 64A. L'absence de protocole de déclenchement et l'absence de formation dédiée à cet outil semblent être des freins majeurs à son utilisation.

Il semble indispensable de créer des protocoles dans les SAMU disposant de ce type d'outil, ainsi que promouvoir ces applications aux médecins, ARM et au grand public.

Bien que les résultats soient en faveur de la population avec déclenchement SAUV Life concernant le RACS, la survie à l'admission à l'hôpital et la survie à la sortie de l'hôpital, nous n'avons pas pu montrer de différence significative dans cette étude de faible puissance.

Notre étude a permis d'évaluer de nombreuses caractéristiques des ACEH qui n'ont pas pu être étudiées avec l'outil RéAC du fait de son manque d'utilisation par le SAMU 64A. A l'avenir il faudrait valoriser son intérêt auprès des différents médecins du SAMU/SMUR 64A.

Il serait intéressant de créer un protocole avec des conditions claires de déclenchement, puis faire une nouvelle étude multicentrique de plus forte puissance de type avant/après mise en place du protocole, et étudier la survie des populations.

Références bibliographiques

1. Etienne A, Christine A, Pierre C, Pascal C. Arrêt cardiaque subit: pour une meilleure éducation du public Sudden Cardiac Arrest: For A Better Public Education. :15.
2. Luc G, Baert V, Escutnaire J, Genin M, Vilhelm C, Di Pompéo C, et al. Epidemiology of out-of-hospital cardiac arrest: A French national incidence and mid-term survival rate study. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2019;38(2):131-5.
3. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med.* nov 1993;22(11):1652-8.
4. Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, Pepe PE. Improving survival from sudden cardiac arrest: the « chain of survival » concept. A statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. *Circulation.* mai 1991;83(5):1832-47.
5. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation.* oct 2015;95:81-99.
6. Berdowski J, Blom MT, Bardai A, Tan HL, Tijssen JGP, Koster RW. Impact of onsite or dispatched automated external defibrillator use on survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation.* 15 nov 2011;124(20):2225-32.
7. Sasson C, Rogers MAM, Dahl J, Kellermann AL. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* janv 2010;3(1):63-81.
8. Malta Hansen C, Kragholm K, Pearson DA, Tyson C, Monk L, Myers B, et al. Association of Bystander and First-Responder Intervention With Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest in North Carolina, 2010-2013. *JAMA.* 21 juill 2015;314(3):255-64.
9. Hasselqvist-Ax I, Riva G, Herlitz J, Rosenqvist M, Hollenberg J, Nordberg P, et al. Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med.* 11 juin 2015;372(24):2307-15.
10. Sasson C, Hegg AJ, Macy M, Park A, Kellermann A, McNally B, et al. Prehospital termination of resuscitation in cases of refractory out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA.* 24 sept 2008;300(12):1432-8.

11. Hubert H, Tazarourte K, Wiel E, Zitouni D, Vilhelm C, Escutnaire J, et al. Rationale, methodology, implementation, and first results of the French out-of-hospital cardiac arrest registry. *Prehospital Emerg Care Off J Natl Assoc EMS Physicians Natl Assoc State EMS Dir.* déc 2014;18(4):511-9.
12. Bougouin W, Lamhaut L, Marijon E, Jost D, Dumas F, Deye N, et al. Characteristics and prognosis of sudden cardiac death in Greater Paris: population-based approach from the Paris Sudden Death Expertise Center (Paris-SDEC). *Intensive Care Med.* juin 2014;40(6):846-54.
13. Zijlstra JA, Stieglis R, Riedijk F, Smeekes M, van der Worp WE, Koster RW. Local lay rescuers with AEDs, alerted by text messages, contribute to early defibrillation in a Dutch out-of-hospital cardiac arrest dispatch system. *Resuscitation.* nov 2014;85(11):1444-9.
14. LOI n° 2020-840 du 3 juillet 2020 visant à créer le statut de citoyen sauveteur, lutter contre l'arrêt cardiaque et sensibiliser aux gestes qui sauvent (1). 2020-840 juill 3, 2020.
15. Kronick SL, Kurz MC, Lin S, Edelson DP, Berg RA, Billi JE, et al. Part 4: Systems of Care and Continuous Quality Improvement: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 3 nov 2015;132(18 Suppl 2):S397-413.
16. Ringh M, Rosenqvist M, Hollenberg J, Jonsson M, Fredman D, Nordberg P, et al. Mobile-phone dispatch of laypersons for CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med.* 11 juin 2015;372(24):2316-25.
17. Scquizzato T, Pallanch O, Belletti A, Frontera A, Cabrini L, Zangrillo A, et al. Enhancing citizens response to out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review of mobile-phone systems to alert citizens as first responders. *Resuscitation.* 2020;152:16-25.
18. Derkenne C, Jost D, Roquet F, Dardel P, Kedzierewicz R, Mignon A, et al. Mobile Smartphone Technology Is Associated With Out-of-hospital Cardiac Arrest Survival Improvement: The First Year « Greater Paris Fire Brigade » Experience. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med.* 2020;27(10):951-62.
19. Rabier K. Evaluation départementale du profil du citoyen sauveteur intervenant dans l'arrêt cardio-respiratoire pré-hospitalier dans le cadre d'une application mobile communautaire [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Poitiers; 2019.
20. Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, Berg RA, Billi JE, Bossaert L, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries: a statement for healthcare professionals from a task force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Councils of Southern Africa). *Circulation.* 23 nov 2004;110(21):3385-97.

21. Dossier complet – Intercommunalité-Métropole de CA du Pays Basque (200067106) | Insee [Internet]. [cité 18 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=EPCI-200067106>
22. Téléchargement des fichiers par départements des populations légales en 2016 – Populations légales 2016 | Insee [Internet]. [cité 18 août 2021]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3677781?sommaire=3677855>
23. Life S. A Propos [Internet]. SAUV Life. [cité 25 nov 2020]. Disponible sur: <https://sauvlife.fr/a-propos/>
24. Perkins GD, Jacobs IG, Nadkarni VM, Berg RA, Bhanji F, Biarent D, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update of the Utstein Resuscitation Registry Templates for Out-of-Hospital Cardiac Arrest: a statement for healthcare professionals from a task force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian and New Zealand Council on Resuscitation, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa, Resuscitation Council of Asia); and the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee and the Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation. *Circulation*. 29 sept 2015;132(13):1286-300.
25. Logiciel de biostatistique en ligne - statistiques médicales | pvalue.io [Internet]. [cité 5 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.pvalue.io/fr/>
26. Shapiro-Wilk Calculator [Internet]. [cité 5 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.statskingdom.com/320ShapiroWilk.html>
27. Pijls RWM, Nelemans PJ, Rahel BM, Gorgels APM. A text message alert system for trained volunteers improves out-of-hospital cardiac arrest survival. *Resuscitation*. 2016;105:182-7.
28. Noel L, Jaeger D, Baert V, Debaty G, Genin M, Sadoune S, et al. Effect of bystander CPR initiated by a dispatch centre following out-of-hospital cardiac arrest on 30-day survival: Adjusted results from the French National Cardiac Arrest Registry. *Resuscitation*. 2019;144:91-8.
29. Hawkes C, Booth S, Ji C, Brace-McDonnell SJ, Whittington A, Mapstone J, et al. Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrests in England. *Resuscitation*. 2017;110:133-40.
30. Yan S, Gan Y, Jiang N, Wang R, Chen Y, Luo Z, et al. The global survival rate among adult out-of-hospital cardiac arrest patients who received cardiopulmonary resuscitation: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Lond Engl*. 22 2020;24(1):61.
31. Info Coronavirus COVID-19 - Les actions du Gouvernement [Internet]. Gouvernement.fr. [cité 18 août 2021]. Disponible sur: <https://www.gouvernement.fr/info-coronavirus/les-actions-du-gouvernement>

32. J B, F B, Ah Z, Jg T, Rw K. Importance of the first link: description and recognition of an out-of-hospital cardiac arrest in an emergency call [Internet]. Vol. 119, *Circulation*. *Circulation*; 2009 [cité 1 déc 2020]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19349324/>
33. Krammel M, Schnaubelt S, Weidenauer D, Winnisch M, Steininger M, Eichelter J, et al. Gender and age-specific aspects of awareness and knowledge in basic life support. *PLoS One*. 2018;13(6):e0198918.
34. Weisfeldt ML, Sitlani CM, Ornato JP, Rea T, Aufderheide TP, Davis D, et al. Survival after application of automatic external defibrillators before arrival of the emergency medical system: evaluation in the resuscitation outcomes consortium population of 21 million. *J Am Coll Cardiol*. 20 avr 2010;55(16):1713-20.
35. Schober P, van Dehn FB, Bierens JJLM, Loer SA, Schwarte LA. Public access defibrillation: time to access the public. *Ann Emerg Med*. sept 2011;58(3):240-7.
36. Sun CLF, Karlsson L, Morrison LJ, Brooks SC, Folke F, Chan TCY. Effect of Optimized Versus Guidelines-Based Automated External Defibrillator Placement on Out-of-Hospital Cardiac Arrest Coverage: An In Silico Trial. *J Am Heart Assoc*. sept 2020;9(17):e016701.
37. Brooks SC, Simmons G, Worthington H, Bobrow BJ, Morrison LJ. The PulsePoint Respond mobile device application to crowdsource basic life support for patients with out-of-hospital cardiac arrest: Challenges for optimal implementation. *Resuscitation*. janv 2016;98:20-6.
38. Smida T, Willson C, Salerno J, Weiss L, Salcido DD. Can you get there from here? An analysis of walkability among PulsePoint CPR alert dispatches. *Resuscitation*. 01 2020;148:135-9.
39. Smith CM, Wilson MH, Ghorbangholi A, Hartley-Sharpe C, Gwinnutt C, Dicker B, et al. The use of trained volunteers in the response to out-of-hospital cardiac arrest - the GoodSAM experience. *Resuscitation*. 2017;121:123-6.
40. Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, Weeke P, Hansen CM, Christensen EF, et al. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2 oct 2013;310(13):1377-84.
41. Hansen SM, Hansen CM, Folke F, Rajan S, Kragholm K, Ejlskov L, et al. Bystander Defibrillation for Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Public vs Residential Locations. *JAMA Cardiol*. 01 2017;2(5):507-14.
42. Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M, Travers A, Christenson J, McBurnie MA, et al. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 12 août 2004;351(7):637-46.
43. Ströhle M, Paal P, Strapazzon G, Avancini G, Procter E, Brugger H. Defibrillation in rural areas. *Am J Emerg Med*. nov 2014;32(11):1408-12.

44. Caputo ML, Muschietti S, Burkart R, Benvenuti C, Conte G, Regoli F, et al. Lay persons alerted by mobile application system initiate earlier cardio-pulmonary resuscitation: A comparison with SMS-based system notification. *Resuscitation*. 2017;114:73-8.
45. Valeriano A, Van Heer S, de Champlain F, Brooks S. Crowdsourcing to save lives: A scoping review of bystander alert technologies for out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 11 nov 2020;
46. Dainty KN, Vaid H, Brooks SC. North American Public Opinion Survey on the Acceptability of Crowdsourcing Basic Life Support for Out-of-Hospital Cardiac Arrest With the PulsePoint Mobile Phone App. *JMIR MHealth UHealth*. 17 mai 2017;5(5):e63.
47. Chan PS, McNally B, Tang F, Kellermann A, CARES Surveillance Group. Recent trends in survival from out-of-hospital cardiac arrest in the United States. *Circulation*. 18 nov 2014;130(21):1876-82.

Annexes

Annexe 1 – Classification Clinique des Malades aux Urgences

| | |
|---------------|---|
| CCMU P | Patient présentant un problème psychologique et/ou psychiatrique dominant en l'absence de toute pathologie somatique instable. |
| CCMU 1 | Etat lésionnel et/ou pronostic fonctionnel jugés stables. Abstention d'acte complémentaire diagnostique ou thérapeutique à réaliser par le SMUR ou un service d'urgences. |
| CCMU 2 | Etat lésionnel et/ou pronostic fonctionnel jugés stables. Décision d'acte complémentaire diagnostique ou thérapeutique à réaliser par le SMUR ou un service d'urgences. |
| CCMU 3 | Etat lésionnel et/ou pronostic fonctionnel jugés susceptibles de s'aggraver aux urgences ou durant l'intervention SMUR, sans mise en jeu du pronostic vital. |
| CCMU 4 | Situation pathologique engageant le pronostic vital. Prise en charge ne comportant pas de manœuvres de réanimation immédiate. |
| CCMU 5 | Situation pathologique engageant le pronostic vital. Prise en charge comportant la pratique immédiate de manœuvres de réanimation. |
| CCMU D | Patient décédé. Pas de réanimation entreprise par le médecin SMUR ou du service des urgences. |

Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis 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 leurs 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 dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

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

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

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

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

Résumé

Déclenchement de citoyens sauveteurs via une application mobile par le SAMU de Bayonne lors d'un arrêt cardiaque

Contexte : L'arrêt cardiaque extrahospitalier (ACEH) constitue un problème de santé publique majeur en France. La mortalité reste très élevée. Réduire les délais d'initiation de la réanimation cardiopulmonaire (RCP) et de la défibrillation par les citoyens via des applications mobiles permet d'améliorer la survie.

Objectifs : L'objectif principal de notre étude était de déterminer le taux de déclenchement de l'application SAUV Life lors d'ACEH par le Service d'Aide Médicale Urgente (SAMU) de Bayonne. L'objectif secondaire était d'étudier les ACEH dans la zone régulée par le SAMU de Bayonne.

Matériels et méthodes : Il s'agissait d'une étude observationnelle monocentrique rétrospective sur 2 ans (du 18/05/2018 au 17/05/2020). Tous les ACEH régulés par le SAMU de Bayonne ont été inclus. 2 populations ont été comparées : une avec déclenchement SAUV Life et l'autre sans déclenchement SAUV Life.

Résultats : 336 ACEH ont été inclus : 304 sans déclenchement SAUV Life, 32 avec déclenchement SAUV Life, soit un taux de déclenchement de 9,5 %. Les ACEH concernaient surtout des hommes (69 %), d'un âge médian de 71 ans, avaient lieu à domicile (79 %), étaient le plus souvent de cause médicale (87 %), avec un rythme non choquable (81 %). Un retour d'une activité circulatoire spontanée était obtenu dans 22 % des cas, 20 % des patients était admis vivants à l'hôpital, 5 % sortaient vivants de l'hôpital. Un témoin était présent lors de l'ACEH dans 49 % des cas, un défibrillateur était posé par un témoin dans 3 % des cas. Il y avait significativement plus d'hommes, d'ACEH à domicile, de RCP avant l'appel au SAMU, d'utilisation d'adrénaline, d'intubations dans le groupe avec déclenchement SAUV Life.

Conclusions : Le taux de déclenchement SAUV Life par le SAMU de Bayonne est inférieur à celui d'autres études. Il semble indispensable de créer un protocole de déclenchement de l'application. Les caractéristiques des ACEH dans la zone régulée par le SAMU 64A sont semblables aux autres études.

Mots-clés : application mobile, arrêt cardiaque, arrêt cardiaque extrahospitalier, défibrillation, mobile, réanimation cardiopulmonaire, SAUV Life, survie, téléphone.

Thèse de doctorat en médecine — Spécialité : médecine d'urgence.

U.F.R des sciences médicales, Université de Bordeaux,

146 rue Léo Saignat, 33076 Bordeaux Cedex

Abstract

Activation of a mobile phone application by Bayonne's dispatch center during cardiac arrest

Background: Out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) is a major health issue in France. Mortality remains very high. Reducing time to cardiopulmonary resuscitation (CPR) and defibrillation by citizens through smartphone applications improves survival rate.

Objective: The main objective was to determine the rate of SAUV Life's activation when OHCA occurred in the area of Bayonne's dispatch center. Secondary objective was to study OHCA epidemiology in this zone.

Methods: This monocentric, observational and retrospective study was conducted during 2 years (from 05/18/2018 to 05/17/2020). All OHCA treated by Bayonne's dispatch center were included. 2 populations were compared: one where SAUV Life was activated and another where SAUV Life wasn't activated.

Results: 336 OHCA were included: 304 didn't have SAUV Life activated, 32 had SAUV Life activated. SAUV Life's activation rate was 9,5%. Median age was 71 years, OHCA were mainly men (69%), occurred at home (79%), had a medical cause (87%), had a non shockable initial rhythm (81%). Return of spontaneous circulation was obtained in 22% of the cases, survival rate to hospital was 20%, survival rate to hospital discharge was 5%. OHCA were witnessed by a bystander in 49% of the cases. Bystanders applied an automated external defibrillator (AED) in 3% of the cases. We found significantly more men, OHCA occurring at home, cases where CPR was performed before the call to the dispatch center, intravenous adrenaline use and intubations in the group where SAUV Life was activated.

Conclusions: SAUV Life's activation rate by Bayonne's dispatch center is lower than in other studies. Creating an activation protocol for this application seems mandatory. OHCA characteristics in the area of Bayonne's dispatch center are similar to other studies.

Keywords: cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitation, defibrillation, mobile application, out-of-hospital cardiac arrest, phone, SAUV Life, smartphone, survival.