



HAL
open science

État des lieux des défibrillateurs automatisés externes dans la ville de Bordeaux

Joséphine Tron

► **To cite this version:**

Joséphine Tron. État des lieux des défibrillateurs automatisés externes dans la ville de Bordeaux. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02511534

HAL Id: dumas-02511534

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02511534>

Submitted on 18 Mar 2020

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.

Thèse pour l'obtention du
DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE
Spécialité MEDECINE GENERALE

Présentée et soutenue publiquement le 27 juin 2019

Par Joséphine TRON
Née le 23/08/1990 à Paris 14e

**Etat des lieux des défibrillateurs automatisés
externes dans la ville de Bordeaux**

Sous la direction du Docteur Grégoire DE-SAINT-TRIVIER

Membres du jury :

Professeur Hervé DOUARD

Professeur Philippe REVEL

Professeur William DURIEUX

Docteur Eric TELLIER

Docteur Grégoire DE-SAINT-TRIVIER

Président de jury

Juge

Juge

Juge

Directeur de thèse

Rapporteur : *Professeur Eloi MARIJON*

Remerciements

Aux membres du jury,

A Monsieur le Professeur DOUARD,

Pour me faire l'honneur de présider le jury de ma thèse. Merci de m'avoir guidée et motivée tout au long de ce travail. Merci pour votre expertise et votre investissement dans le domaine de la défibrillation publique. Sans vous ce travail n'aurait jamais vu le jour. Vous avez toute ma reconnaissance.

A Monsieur le Professeur Philippe REVEL,

Pour avoir accepté de juger ma thèse et l'intérêt que vous avez immédiatement porté à ce sujet. Compte tenu de votre engagement dans le domaine de la prise en charge des urgences extra hospitalière en votre qualité d'urgentiste et de smuriste, c'est un honneur de vous compter parmi les membres du jury.

A Monsieur le Professeur William DURIEUX,

Pour avoir accepté de juger ma thèse. J'ai eu la chance d'apprendre à vos côtés dans un endroit inspirant qui m'a donné envie de travailler dans une maison de santé. Merci de votre réactivité et d'avoir rendu cette journée possible.

A Monsieur le Docteur Eric TELLIER,

Pour avoir accepté de juger ma thèse. Compte tenu de votre engagement dans l'élaboration du registre RéAc de Bordeaux et de votre implication dans le domaine de la recherche, c'est un honneur de vous compter parmi les membres du jury. C'est également une joie de vous compter parmi mes proches.

A Monsieur le Docteur Grégoire DE-SAINT-TRIVIER,

Pour me faire l'honneur d'avoir accepté la direction de ma thèse. Merci de m'avoir guidée pour le sprint final, de m'avoir rassurée, pour votre bienveillance et votre bonne humeur. Soyez assuré de toute ma reconnaissance.

A mon rapporteur de thèse,

A Monsieur le Professeur Eloi MARIJON,

Vous me faites l'honneur de juger ce travail de thèse. Je vous remercie d'apporter votre avis d'expert en défibrillation publique en France en votre qualité de cardiologue engagé dans la recherche. Veuillez trouver ici le témoignage de ma reconnaissance.

A tous les Médecins et Universitaires qui ont accompagné ma formation,

A mon premier maître de stage pendant mon externat, Dr LALANNE, pour m'avoir donné l'envie de devenir médecin généraliste.

A mes maîtres de stages, depuis le service de médecine interne à Arcachon jusqu'au service de la Permanence d'Accès au Soins de Santé de l'Hôpital Saint André. Au Dr PONS, qui a été un modèle et un exemple pour moi.

A tous les intervenants qui m'ont aidé à l'élaboration de ce travail,

A Monsieur le Dr DARDEL, le Dr THOMAS-LAMOTTE pour m'avoir apporté vos connaissances sur le sujet.

Aux personnes impliquées dans le domaine à la mairie de Bordeaux qui ont accordé de l'importance à mon travail et pour leur aide précieuse. Au médecin chef des pompiers de Bordeaux, et à toutes les personnes qui ont bien voulu me renseigner au sujet des défibrillateurs dont ils avaient la charge.

A ma famille et à mes amis,

A ma mère, pour sa force, son intelligence et toute l'aide qu'elle m'a apporté. J'aimerais pouvoir te rendre le dixième de ce que tu m'as donné toute ma vie. Tu n'imagines pas à quel point tu es importante et inspirante pour moi. A mon frère, pour son amour, sa gentillesse et ses nombreux talents. Tu mérites le meilleur. A mon père pour m'avoir soutenue dès le début de mon cursus.

A mes grands-parents qui ont toujours été là et m'ont soutenu malgré la distance. Je vous aime profondément.

A mes amies d'enfance et de la Réunion, Manon, Valentine, Morgane et Emilie pour m'avoir entourée et permis de me construire afin de devenir l'adulte que je suis aujourd'hui.

A mes formidables amies de l'externat Capucine, Eugénie, Murielle et Ludivine, pour tous ces bons moments passés, pour m'avoir supportée.

A mes amis de l'internat, mes co-internes, avec qui j'ai partagé les émotions du début de ma vie de médecin. A mes amies de la fac qui seront toujours dans mon cœur.

A ma fanfare de cœur Los Teoporos, ma deuxième famille, sans vous tous, ma vie n'aurait pas été la même. Avec vous la vie est magique et stimulante.

A mes amies Lorraine, Maylis, Léa, Steph, Manon et Anaïs qui sont plus ou moins loin et avec qui j'ai passé des moments géniaux que ce soit à la fanfare ou en dehors.

A mes amis du Turbo Dièse 2000, avec qui je continuerai à m'épanouir musicalement de nombreuses années je l'espère.

A mes amies qui m'ont soutenue dans cette difficile épreuve : Christelle, Julie, Caroline et Marion, vous êtes essentielles à ma vie et à la réussite de cette thèse. Un grand merci, vous êtes des filles incroyables.

A tous mes proches présents pour ce jour si important. Merci de votre soutien et de votre présence.

A mon grand amour, Maxence, car sans toi la vie n'aurait pas la même saveur. Merci pour ton aide et ta générosité. Je suis fière de devenir ta femme dans quelques mois et de le rester pour la vie je l'espère. A ta famille sur qui je peux compter et qui m'a si bien entourée.

Table des matières

Remerciements.....	2
Table des figures.....	6
Table des tableaux.....	7
Abréviations.....	8
Introduction générale.....	10
PARTIE 1 : JUSTIFICATION DE L'ETUDE.....	11
1) L'arrêt cardio respiratoire.....	11
a) Définition, physiopathologie.....	11
b) Epidémiologie des ACR en France et dans le monde.....	12
c) La chaîne de survie/ prise en charge.....	13
d) Le registre RéAC.....	15
e) Facteur de risque et descriptif des ACR.....	16
2) Les défibrillateurs automatisés externes.....	17
a) Principe et intérêt de la défibrillation publique.....	17
b) Caractéristiques des défibrillateurs.....	17
c) Signalétique.....	18
d) Concernant la fabrication et la distribution des défibrillateurs.....	19
e) La gestion et la maintenance.....	20
f) Etat qualitatif du parc des défibrillateurs.....	20
g) Utilisation au cours des années.....	21
3) Implantation et recensement des DAE en France et à l'étranger.....	22
a) Pourquoi recenser et localiser ?.....	22
b) Les bases de données actuelles.....	23
c) Données démographiques.....	26
d) Où les placer ?.....	27
e) Qui pour orchestrer ?.....	28
4) Aspect Juridique de la défibrillation publique.....	28
a) Au sujet de l'histoire de la Public Access Defibrillation.....	28
b) La défibrillation publique en France jusqu'en 2018.....	29
c) La réglementation européenne concernant les dispositifs médicaux et les DAE.....	30
d) Réglementation concernant la maintenance.....	31
e) Les réglementations actuelles en 2019 et les effets de la nouvelle loi de 2018.....	31

5) La formation aux gestes qui sauvent	32
a) Qui et comment se forme-t-on ?.....	32
b) Sensibilisation aux gestes qui sauvent pour le grand public	34
c) En pratique	35
PARTIE 2 : ARTICLE	36
1) Introduction	36
2) Matériel et méthode.....	38
a) Type d'étude.....	38
b) Délimitation de l'étude dans l'espace.....	38
c) Cible de l'étude	38
d) Outils	39
e) Déroulement de l'enquête / mode de recueil de données	40
f) Méthode d'analyse des données	40
3) Résultats	42
a) Territoire.....	42
b) Phase 2 : analyse du questionnaire et caractéristiques des DAE	47
c) Phase 3 : analyses complémentaires	58
4) Discussion	61
a) Points forts et limites	61
b) Analyse des résultats principaux	63
c) Synthèse et perspective.....	70
5) Conclusion.....	74
Bibliographie.....	75
Annexes	84
1) ICONOGRAPHIE DE LA CARTE GOOGLE MAP	84
2) QUESTIONNAIRE.....	85

Table des figures

Figure 1 : Illustration de la chaîne de survie, ERC 2015.....	14
Figure 2 : Modèle numéro 1 de signalisation prévu à l'article de l'arrêté du 16 août 2010.....	19
Figure 3 : Taux d'utilisation des DAE par les témoins d'un ACEH. Diminution nette et progressive entre 2012 et 2017 tirée du Livre Blanc réalisé par ARLoD suite au symposium sur la défibrillation publique du 01/03/2018 (6)	21
Figure 4 : Interaction entre l'opérateur du centre de secours 112, le témoin, et le DEA, tiré des recommandations ERC 2015	23
Figure 5 : Iconographie schématisant le fonctionnement de Sauv Life.....	25
Figure 6 : Plan de Bordeaux par quartier tiré du plan officiel fait par la ville de Bordeaux disponible sur internet Source : https://plan.bordeaux.fr/bordeaux/?context=AgBb	42
Figure 7 : Flow Chart, diagramme des flux.....	43
Figure 8 : Carte de la couverture de Bordeaux par les défibrillateurs automatisés externes.....	45
Figure 9 : Initiatives d'installation des DAE.....	46
Figure 10 : Répartition des défibrillateurs selon qu'ils sont placés à l'intérieur d'un bâtiment ou à l'extérieur accroché au mur.....	47
Figure 11 : Choix du lieu expliquant l'équipement du site en DAE.....	48
Figure 12 : Présence d'un gestionnaire ou d'un référent au défibrillateur	48
Figure 13 : Année d'installation des DAE.....	49
Figure 14 : Type de DAE.....	49
Figure 15 : Disponibilité du DAE selon les heures de la journée.....	50
Figure 16 : Présence d'une armoire de protection autour des DAE.....	50
Figure 17 : Nombre de défibrillateurs volés parmi tous les DAE de Bordeaux.....	51
Figure 18 : Localisation des sites des DAE volés de Bordeaux	51
Figure 19 : Proportion de vol parmi les défibrillateurs qui ont été installés en extérieur sur la voie publique de Bordeaux entre 2011 et 2018.....	52
Figure 20 : Schéma simplifiant et représentant les DAE volés à Bordeaux.....	52
Figure 21 : Schéma concernant les DAE de la voie publique volés, remplacés ou non remplacés	53
Figure 22 : Signalétique des DAE de la ville de Bordeaux	53
Figure 23 : Maintenance des DAE de la ville de Bordeaux	54
Figure 24 : Formation aux GQS et aux DAE	55
Figure 25 : Gestionnaire des défibrillateurs publics appartenant à la mairie de Bordeaux	58
Figure 26 : Marques des DAE de la mairie de Bordeaux.....	58
Figure 27 : Comparaison du parc de notre étude et de celui de l'association ARLoD	60
Figure 28 : Variation du taux de survie en fonction de la densité de DAE et du taux de formation aux premiers secours (Karam et al, Resuscitation 2017)	64

Table des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des éléments-clés des entretiens réalisés sur des passants dans les rues de Lausanne en les confrontant à un scénario d'urgence.	22
Tableau 2 : L'offre actuelle de formation, tiré du Rapport Pelloux-Faure, 2017 (100)	32
Tableau 3 : Densité des DAE selon la superficie des quartiers de Bordeaux et du nombre d'habitants	44
Tableau 4 : Rayon de la surface moyenne associée à chaque DAE, en fonction du quartier	45
Tableau 5 : Sites équipés de DAE à Bordeaux selon leurs catégories.....	46
Tableau 6 : Prix des DAE et de leur maintenance	54
Tableau 7 : Synthèse des utilisations des DAE dans les différents sites de Bordeaux.....	56
Tableau 8 : Tableau récapitulatif des résultats de notre étude et du questionnaire	57
Tableau 10 : Caractéristiques des DAE sous la gestion de la ville de Bordeaux	59
Tableau 11 : Tableau récapitulatif des données RéAC des ACEH à Bordeaux hors domicile entre 2011 et 2017	60

Abréviations

ACR : Arrêt Cardio Respiratoire

ACEH : Arrêt Cardiaque Extra Hospitalier

AHA : American Heart Association

AFNOR : Association Française de Normalisation

ANSM : Agence Nationale de Sécurité du Médicament

AFSSAPS : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé

ARLoD : Association pour le Recensement et la Localisation des Défibrillateurs

ARS : Agence Régionale de Santé

ARM : Assistant de Régulation Médicale

APS : Apprendre à Porter Secours

CEE : Choc Electrique Externe

CFRC : Conseil Français de Réanimation Cardio-pulmonaire

CIRCOCODEF : Comité d'Information et Recommandations pour les Défibrillateurs automatisés externes

CHSCT : Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail

CE : Conformité Européenne

CEMS : Centre Expertise de la Mort Subite

CFRC : Conseil Français de Réanimation Cardio-pulmonaire

DAE : Défibrillateur Automatisé Externe

DEA : Défibrillateur Entièrement Automatique

DOM TOM : Département d'Outre Mer Territoire d'Outre Mer

DSA : Défibrillateur Semi-Automatique

ECG : ElectroCardioGramme

EHPAD : Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes

ERC : European Resuscitation Council

ERP : Etablissement Recevant du Public

EuReCa : European Registry of Cardiac Arrest

FFC : Fédération Française de Cardiologie

FV : Fibrillation Ventriculaire

GQS : Gestes Qui Sauvent

ILCOR : International Liaison Committee on Resuscitation

ISO : Organisation Internationale de Normalisation

JéPac : Journée d'éducation et de Prévention de l'Arrêt Cardiaque

JOUE : Journal Officiel de l'Union Européenne

MCE : Massage Cardiaque Externe

MNS : Maître-Nageur Sauveteur

OHCA: Out of Hospital Cardiac Arrest

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

RéAC : Registre Electronique des Arrêts Cardiaques

RCP : Réanimation Cardio-Pulmonaire

SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente

SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours

SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

SST : Secourisme Sauveteur du Travail

TV : Tachycardie Ventriculaire

VSAV : Véhicule de Secours et d'Aide aux Victimes

Introduction générale

En France, chaque année, 46 000 personnes sont victimes d'arrêt cardiaque (1) ce qui fait de l'arrêt cardio-respiratoire un enjeu de santé publique. Le taux de survie actuellement en France est de 5% (2) et tout porte à croire que ce taux pourrait être amélioré si on compare ce taux aux pays où les lieux publics sont équipés en Défibrillateurs Automatisés Externes (DAE) et la population formée aux gestes qui sauvent. En Norvège, le taux est de 57.9%, multipliant par un facteur 10 le taux de survie de la France qui est avant dernière du classement européen (3).

Le traitement de l'arrêt cardiaque est parfaitement codifié et actualisé, tous les 5 ans, dans des recommandations internationales d'expert (4), les dernières datant de 2015. La défibrillation a un rôle majeur dans sa prise en charge et est d'ailleurs considérée comme un des 2 maillons les plus importants.

Depuis le décret de mai 2007 qui autorise l'utilisation des DAE par le public (5), la prise en charge de l'arrêt cardiaque a été améliorée et l'accès à la défibrillation publique a été mise en place en France. Depuis, même si une amélioration de la survie est observée, une marge de manœuvre reste importante. En effet, par minute perdue sans massage cardiaque, la survie diminue de 10% et les secours mettent en moyenne en France 13 minutes à arriver.

On estime le nombre de DAE en France entre 160 000 et 180 000 (6) et la législation autour est en train d'évoluer, mais il aura fallu une dizaine d'année pour qu'on clarifie la situation. Il n'y avait, avant 2018, aucune obligation d'équipement ni de maintenance des défibrillateurs dans les établissements concernés. Et surtout il n'existait aucune obligation de déclaration de ces défibrillateurs et donc pas de registre officiel associé.

Cette thèse s'appuie sur une hypothèse simple : le fait de recenser et géolocaliser les défibrillateurs dans Bordeaux en les mettant à la disposition des services d'urgences peut nous permettre de les rendre plus efficaces et accessibles aux témoins d'un arrêt cardiaque.

Il y a par ailleurs peu de formation obligatoire dans la vie des Français mais aussi des personnes appartenant à un établissement équipés d'un défibrillateur. Le taux de formation de la population française est parmi les plus bas du monde. Pourtant, le citoyen est le 1^{er} maillon de la chaîne de secours.

Les défibrillateurs sont de plus en plus présents dans notre environnement et sont au cœur d'un débat législatif pour promouvoir leur généralisation et leur utilisation. Les modalités de leurs installations sont enfin mises en place d'un point de vue législatif (7).

Ces travaux de thèse cherchent à établir un état des lieux de la situation et de l'utilisation des défibrillateurs dans la ville de Bordeaux en 2018.

PARTIE 1 : JUSTIFICATION DE L'ETUDE

1) L'arrêt cardio respiratoire

a) Définition, physiopathologie

L'Arrêt Cardio-Respiratoire (ACR) se définit par la cessation de l'activité mécanique cardiaque, confirmée par l'absence de pouls et une apnée ou respiration agonique (« gasping »).

La Mort Subite (définition OMS) est définie comme la survenue d'un arrêt cardiaque inattendu sans cause extra cardiaque évidente qui correspond à une maladie aiguë dont les symptômes qui la précèdent ne dépassent pas quelques minutes voire une heure au plus pour la mort subite dite certaine et 24 heures pour la mort subite dite probable. La cause présumée étant cardiaque (8) (9).

L'Arrêt Cardio Respiratoire Extra Hospitalier d'origine cardio vasculaire (ACEH ou OHCA en anglais) est très proche de la définition de mort subite, représentant 70 à 80% des ACR à la différence que son issue n'est pas forcément mortelle. Les autres causes d'ACR étant multiples (respiratoires, neurologiques, métaboliques, traumatique, accidentelle).

Les recommandations relatives au diagnostic d'arrêt cardiaque ont été largement simplifiées. Ainsi, il est préconisé de considérer qu'un patient est en arrêt cardiaque si :

- il est inconscient et ne bouge pas ;
- il ne répond pas à l'appel ou à la stimulation ;
- il ne respire pas (à l'inspection la poitrine ne se soulève pas), ou présente une respiration très irrégulière («gasps») (8).

Les « gasps » sont des mouvements ventilatoires réflexes, bruyants mais inefficaces, ils ne doivent pas être interprétés comme la persistance d'une activité ventilatoires. Ils peuvent perturber le diagnostic d'arrêt cardiorespiratoire.

Ainsi, la recherche du pouls ne doit plus être systématique : elle est réservée aux personnels de santé expérimentés. Lorsqu'elle est réalisée, cette recherche du pouls (carotidien ou fémoral) doit être rapide (moins de 10 secondes) : en cas de doute, il est vivement recommandé de débiter les gestes de survie sans délai supplémentaire.

L'arrêt circulatoire correspond à l'absence d'activité mécanique efficace du myocarde. Suivant les caractéristiques électriques du rythme cardiaque, la défibrillation électrique peut être pertinente ou non :

- le rythme cardiaque peut être « choquable » (fibrillation ventriculaire ou tachycardie ventriculaire sans pouls), alors la défibrillation s'impose ;
- le rythme cardiaque peut être « non choquable » (asystolie, dissociation électromécanique ou rythme sans pouls, trouble conducteur de haut degré), la défibrillation est alors inefficace et n'est pas recommandée (8).

La fibrillation ventriculaire (FV) est le trouble du rythme le plus grave mais aussi un rythme réversible par la défibrillation électrique. Elle correspond à une activité cardiaque anarchique responsable d'une inefficacité mécanique. Le cœur n'assure plus sa fonction circulatoire d'où un pouls aboli. Elle se dégrade rapidement en asystolie. Elle ne cède jamais spontanément sans cardioversion électrique et conduit au décès rapidement en l'absence de prise en charge rapide (10). Les fibrillations ventriculaires représentent 25% des analyses de rythmes cardiaques constatées à l'arrivée des secours (11), mais ce taux peut atteindre 75% si l'enregistrement est réalisé juste après l'évanouissement (4). La proportion de rythmes pouvant bénéficier d'un CEE est donc d'autant plus élevée que l'enregistrement est effectué précocement dans la prise en charge de l'arrêt cardiaque. Une étude menée sur 157 cas de mort subite chez des patients porteur de Holter-ECG retrouvait 83% de rythme choquable initialement (avec une majorité de tachycardie ventriculaire dégénérant en FV) et 17% de rythme non choquable (12).

La pathologie coronarienne représente la majorité des étiologies des ACEH (80%). Les autres étiologies sont multiples : cardiomyopathie hypertrophique, trouble du rythme ou de conduction indépendant, myocardite aiguë, cardiopathies congénitales, tamponnade, dissection aortique, embolie pulmonaire massive, rupture d'anévrisme(8).

La première cause de mort subite est la survenue d'un trouble du rythme ventriculaire compliquant une cardiopathie ischémique (11) (13).

b) Epidémiologie des ACR en France et dans le monde

L'épidémiologie de la mort subite est fortement liée à celle des événements coronariens. La prévention du risque cardio vasculaire associée aux progrès de la prise en charge intra hospitalière du syndrome coronarien aigu a induit une baisse de l'incidence et de la mortalité globale de ces événements comme l'a démontré une étude suédoise en 2011 (14). Sur 15 ans, 400 000 événements coronariens ont été analysés. Il a été démontré une chute de l'incidence de la mortalité intra hospitalière mais une augmentation de la mortalité extra hospitalière en proportion en particulier dans la tranche d'âge 30-54 ans donc chez les sujets jeunes. La situation extra hospitalière est donc devenue le nouveau défi cardiologique.

Nous nous intéresserons tout d'abord aux dernières données françaises sur l'incidence et la survie. En France, le Centre d'Expertise de la Mort Subite (CEMS)(15) recueille de manière exhaustive les données sur les arrêts cardiaques de la région parisienne (départements 75, 92, 93, 94) depuis le 15 mai 2011 devant l'absence de données fiables jusqu'à lors. Au 28 février 2018, le registre du CEMS avait inclus 26 282 patients, 23 % ont été admis vivants à l'hôpital et 5% sont survivants. Le taux de survie a doublé entre 2005-2008 et 2014-2015 (16). L'incidence officielle en France a été calculée dans une autre étude entre 2013 et 2014 sur 6918 arrêts cardio-respiratoires. L'incidence globale a été estimée à 61.5 cas pour 100 000 habitants, soit un total de 46000 arrêts cardio respiratoires extra hospitaliers en France toute cause confondue. Soit un ACEH toutes les 10 minutes. Le taux de survie à 30 jours était de 4.9%, 70% des arrêts cardiaques surviennent devant un témoin et seul 20% de ces témoins pratiquaient une RCP (Réanimation Cardio-Pulmonaire) avant l'arrivée des premiers secours (1). A Bordeaux, une étude a été réalisée en 2011 et corrobore les données nationales (17).

En Europe, l'étude multicentrique EuReCa ONE (3) paru en octobre 2014 et menée conjointement dans 27 pays, a marqué le début d'un registre européen des arrêts cardiaques (EuReCa). L'incidence des arrêts cardiaques extra hospitaliers varie entre 19 et 104/100 000 habitants (h)/an en fonction des pays. En France, l'incidence est de 52/100 000 h/an dans cette étude. Le taux de survie varie, quant à lui, entre 5,3 % et 57,9 % selon les pays. La France est avant dernier du classement avec un taux de survie de 6% comparé à la Norvège qui est premier (57.9% de survie) ou le Danemark qui est deuxième (50% de survie). Les données françaises sont faites à partir du registre national RéAC et une 2^e étude est en cours (étude EuRéCa TWO) va bientôt être publiée à partir des données de 2017.

Au niveau mondial, il y a une variabilité importante dans l'incidence et le taux de survie entre chaque continent (18). L'Amérique du nord ayant une incidence plus élevée par rapport à l'Europe, l'Asie et l'Australie, et les taux de survies sont moins élevés en Asie que dans les autres continents sus cités. Cette inégalité entre les pays du monde est confirmée dans l'étude réalisée en 2009 (19) et remise à jour en 2013 (20) par le centre mondial de référence des premiers secours de la Fédération Internationale de la Croix-Rouge et du Croissant Rouge.

Cependant, de nombreuses études ont été réalisées dans des pays différents et tendent à montrer une amélioration du taux de survie des ACEH depuis une dizaine d'années (entre 2005 et 2014 au Japon (21), en Suède par une augmentation de la RCP même si la défibrillation a peu augmenté (22)).

c) La chaîne de survie/ prise en charge

En 1985, le Dr Cummins montrait l'importance d'une RCP précoce en cas d'ACEH (23). En effet, 27% des patients étaient en vie à la sortie de l'hôpital quand les manœuvres de réanimation étaient pratiquées par les premiers témoins contre 13% pour les patients qui avaient pu bénéficier de cette RCP à l'arrivée des secours.

En 1991, ce même médecin élaborait le concept de « chaîne de survie » (24). Ce concept fut ensuite codifié par l'AHA (American Heart Association), l'ERC (European Resuscitation Council) qui l'inclurent dans leurs directives dès janvier 1992 concernant la prise en charge de l'arrêt cardiaque (25).

Des recommandations internationales sont définies et orchestrées par l'ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation) et réévaluées tous les 5 ans. De ces dernières recommandations ont découlées celles de l'ERC en 2015 (4) et de l'AHA (26). Ces recommandations sont traduites dans toutes les langues européennes pour faciliter leur application. L'ILCOR publie également depuis 2017 des synthèses annuelles des recommandations sur la réanimation cardio-pulmonaire afin de prendre en compte les évolutions et les nouvelles études sur le sujet (27).

Nous vous avons donc fait une synthèse de ces recommandations.

La chaîne de survie est composée d'un ensemble de maillons qui doivent être mis en œuvre le plus rapidement possible après la survenue d'un arrêt cardiaque, car chaque minute compte.



Figure 1 : Illustration de la chaîne de survie, ERC 2015

Premier maillon : Reconnaissance précoce – Alerte immédiate

Le premier témoin après reconnaissance de l'arrêt cardiaque (victime inconsciente et respiration anormale ou absente), doit contacter immédiatement le 15, les autres numéros d'urgences étant le 18 pour les pompiers et le 112 (urgences européenne). L'interconnexion des services de secours publics français permet alors l'envoi simultané d'un véhicule du SAMU et d'un VSAV (Véhicule de Secours et d'Aide aux Victimes) des pompiers.

Le deuxième maillon : Réanimation cardio-pulmonaire précoce

L'ERC 2015 recommande la réalisation immédiate d'une RCP sans insufflation pour le public non formé ou peu sûr de leur technique et l'alternance 30 compressions-2 insufflations dans le cas inverse. Cette RCP permet de multiplier par 2 voir par 4 les chances de survies si elle est initiée par le premier témoin (au besoin guidé par la régulation médicale), elle est poursuivie par chacun des acteurs de la chaîne de secours. Ces compressions thoraciques sont à débiter immédiatement et à interrompre le moins possible.

La technique préconisée consiste en des compressions rythmées de la cage thoracique de façon à comprimer le cœur entre la colonne vertébrale et le sternum permettant l'éjection du sang contenu dans les ventricules cardiaques et la perfusion cérébrale et coronarienne.

La fréquence des compressions thoraciques recommandée est de 100 à 120 compressions par minute. Les bras tendus, en appuyant de tout son poids.

La profondeur des compressions thoraciques pratiquées chez l'adulte doit être d'au moins 5 cm sans dépasser 6 cm. Chaque insufflation doit être réalisée en 1 seconde, sans dépasser 5 secondes pour les 2 insufflations. Le volume d'air insufflé doit permettre au thorax de se soulever visiblement sinon la ventilation est considérée comme inefficace.

Trois raisons font préférer la RCP avec compressions seules, notamment chez les secouristes non formés :

- les insufflations sont généralement mal réalisées et diffèrent les compressions,
- les instructions données par les médecins pour réaliser une RCP par compressions seules prennent moins de temps,

- plusieurs études menées à Seattle, à Londres, au Japon et en Suède ont montré un taux de survie similaire que la RCP soit réalisée avec ou sans insufflation (28) (29) (30) (31) (32).

C'est pourquoi, les dernières recommandations de l'ILCOR 2017 (27) préconisent que les régulateurs par téléphone conseillent aux témoins d'effectuer uniquement des compressions thoraciques en continu. Une étude réalisée au Japon montre même une augmentation du taux de survie de la généralisation de ce procédé (33). Bien que l'ERC ne le recommande pas complètement, tout nous porte à affirmer que le bouche-à-bouche peut constituer un frein énorme à l'intervention du public.

Dans le cas particulier d'arrêts cardiaques de bébés et d'enfants, ou d'adultes présentant un arrêt hypoxique (noyade), on privilégiera la méthode de RCP avec compressions et insufflations.

Le troisième maillon : Défibrillation précoce

La défibrillation précoce avant l'arrivée des secours permet une amélioration de la survie car si elle est effectuée entre 3 et 5 minutes le taux de survie est estimé entre 50 et 70%. Pour ce faire, il convient d'utiliser les DAE publics ou disponibles sur place. L'appareil est simple d'utilisation et guide vocalement étape par étape l'utilisateur. On préconise même d'employer dès que possible un DAE lorsqu'il est disponible, sans attendre nécessairement la réalisation préalable d'un cycle de massage cardiaque externe (34).

Algorithme d'utilisation du DAE tiré du document tiré de l'académie des sciences intitulé « Arrêt cardiaque subit : pour une meilleure éducation du public » (34):

- *Analyse du rythme*
- *En cas d'identification d'un rythme choquable, interruption minimale du massage cardiaque et délivrance d'un seul choc électrique (au moins 150 joules)*
- *Reprise immédiate pendant 2 minutes sans vérifier la reprise d'activité circulatoire*
- *Nouvelle analyse du rythme cardiaque pour dépister une éventuelle reprise d'activité*
- *Nouveau Choc unique*
- *Pendant toute la durée de la procédure, les périodes du MCE doivent être réduites au minimum.*

Le quatrième maillon : les soins spécialisés avec réanimation cardio pulmonaire avancée

La prise en charge médicale d'urgence par le SMUR en relai de ces premiers gestes permet de réaliser une ventilation par intubation, l'administration de drogues chimiques sur place. Puis un transfert hospitalier pour une prise en charge spécialisée est effectué.

Une récente publication confirme que les maillons « compressions thoraciques » et « défibrillation » sont les plus importants (35) et ils constituent donc deux éléments déterminants pour le devenir des patients pris en charge pour un ACEH.

d) Le registre RéAC

Comme présenté précédemment, le registre RéAc (Registre électronique des Arrêts Cardiaques), (36) est le registre national exhaustif des arrêts cardiaques pris en charge sur

l'ensemble du territoire français (métropole et DOM TOM) grâce à la participation volontaire de 80% des SAMU/ SMUR (Structures Mobiles d'Urgence et de Réanimation) de France avec 294 SMUR et 94 Service d'Aide Médicale Urgente (SAMU). Ce registre s'intègre dans une démarche d'évaluation et d'amélioration des pratiques professionnelles pour les praticiens et les équipes pré-hospitalières qui adhèrent à son utilisation exhaustive (37). L'objectif final est d'optimiser les conditions de prise en charge et d'améliorer les chances de survies des patients victimes d'ACEH.

Il existe dans le monde entier des registres nationaux répertoriant les ACEH car c'est un problème de santé publique et c'est en analysant les données que des progrès pourront être effectués (38). Le registre RéAC est le plus grand d'Europe et est l'un des membres fondateurs de la fédération des registres européens de l'arrêt cardiaque EuReCa.

Il a été ouvert en 2011 et a aujourd'hui un recul de huit ans et demi. Les informations recueillies quotidiennement permettent d'évaluer les prises en charge, de l'appel aux services de secours jusqu'à l'arrivée à l'hôpital, et ainsi d'améliorer les pratiques médicales. Au 01/05/2019 ils ont recensé 102 607 arrêts cardiaques.

e) Facteur de risque et descriptif des ACR

En France, en 2011 la population à risque de faire un ACEH est masculine, avec un âge moyen de 65 ans, au domicile dans 72% des cas et avec un témoin dans 80% des cas. Le délai d'intervention des secours était de 9.3 minutes en moyenne (39).

Les données épidémiologiques disponibles sur le site internet du registre RéAC depuis sa création sont les suivantes :

- 65% masculin et 35% féminin ;
- 90% est d'origine médicale et 10% d'origine traumatique ;
- 72% au domicile, 12% sur la voie publique, 2% au travail, 3% dans un lieu public, 4% dans un établissement de santé, 4% dans un établissement médico-social, 3% « autres » ;
- présence d'un témoin dans 64% des cas ;
- RCP immédiate dans 53% des cas ;
- défibrillation (publique ou par les pompiers) dans 58% des cas alors que le DAE est présent dans 79% des cas ;
- taux de survie à J30 : 6%.

Par ailleurs il a été également montré que le faible niveau socioéconomique est un facteur de risque de mauvais pronostic (40) (41).

Le temps moyen d'arrivée des secours pompiers est de 13 minutes en France (42) : 2 min 21 s pour le traitement de l'alerte (décroché + écoute / analyse + décision / ordre) et 10 min 57 s de délai de route (de la diffusion de l'alerte à l'arrivée du 1er véhicule). Cependant selon une thèse réalisée à Bordeaux en 2011 (17), le délai appel-lieu du SMUR de Bordeaux pour arriver sur le lieu de l'ACR après appel est en moyenne de 25 minutes avec une valeur médiane de 22 minutes. A Paris, il serait de 10 minutes (34).

On retiendra le célèbre adage : chaque minute de délai supplémentaire avant la mise en place de la chaîne de survie, c'est 10% de survie en moins pour la victime (2).

2) Les défibrillateurs automatisés externes

a) Principe et intérêt de la défibrillation publique

Un défibrillateur automatisé externe (DAE) est un appareil qui analyse le rythme cardiaque et décide si un choc électrique doit être délivré. Cette analyse est entièrement automatique ce qui évite à l'opérateur toute prise de décision.

L'administration transthoracique d'un courant destiné à traiter un trouble du rythme cardiaque est appelée « choc électrique externe (CEE) ». Le terme de « défibrillation électrique » désigne un CEE non synchronisé réalisé pour réduire un trouble du rythme ventriculaire de type tachycardie ventriculaire ou fibrillation ventriculaire. Le courant électrique délivré provoque une dépolarisation de toutes les cellules myocardiques simultanément ce qui permet au nœud sinusal de reprendre son rôle de stimulateur cardiaque naturel. Il s'agit du seul traitement de la fibrillation ventriculaire et est indispensable à la récupération.

Des études sur les stratégies à mettre en œuvre pour améliorer le pronostic de l'ACEH ont été réalisés ces dernières années, qu'elles soient pharmacologiques (adrénaline, vasopressine, fibrinolyse, amiodarone), ou mécaniques (dispositif automatisé de massage cardiaque, hypothermie)(6). Finalement, la seule évolution significative dans la prise en charge initiale de l'ACEH est la défibrillation. La célèbre étude des casinos (43) l'illustre bien car le taux de survie exceptionnel de 59% a été atteint lorsque l'arrêt cardiaque survenait en présence d'un témoin.

Après avoir prouvé l'intérêt de la défibrillation dans la prise en charge de l'ACEH, il a été démontré l'intérêt de l'accès public à la défibrillation. Dans cette étude sur les aéroports internationaux (44) on compare le taux de survie dans un aéroport où les DAE étaient à disposition du public et ceux où il ne l'était pas et la survie est nettement plus importante (62% versus 38% de survie). La mise en application au Japon a montré qu'après avoir augmenté le nombre de défibrillateurs disponibles, le nombre de patients ayant reçu un CEE avait lui aussi augmenté entre 2005 et 2013, et par conséquent le taux de survie avait lui aussi augmenté (45). L'intérêt de la défibrillation publique est indiscutable au vue de toutes les grandes études menées sur le sujet (46) (47) (48).

Ces résultats ont mis en lumière l'intérêt de la mise à disposition des DAE au public, avec un taux de survie multiplié par 2 pouvant s'expliquer par un rythme cardiaque enregistré en fibrillation ventriculaire dans 60% des cas au décours immédiat de l'effondrement et donc réversible à la défibrillation électrique (49).

b) Caractéristiques des défibrillateurs

Le DAE est un appareil portatif, fonctionnant au moyen d'une batterie au lithium et de deux électrodes qui ont tous les deux des dates de péremption. Une fois qu'il l'a allumé, l'utilisateur est entièrement guidé par les instructions vocales afin que l'utilisation soit facile.

Il se compose en général d'un boîtier que l'on branche aux électrodes adultes ou pédiatriques avec des câbles et des connecteurs, une sacoche de transport, une paire de ciseau, un rasoir et

des serviettes jetables, une notice d'instruction avec un schéma pour coller les électrodes. Il pèse en moyenne 2 kg.

Les électrodes ont une fonction double : capter et transmettre l'activité électrique à l'analyseur du défibrillateur, et délivrer le CEE. Les électrodes autocollantes sont enduites d'un gel qui facilite le passage du courant. Les électrodes se placent sur la face antérieure chez les adultes en latéro-thoracique droit et précordial gauche et sur la face antérieure et postérieure chez l'enfant.

La puissance varie (150, 200 Joules pour les récents et 300, 400 Joules pour les anciens) et le seuil de détection d'asystolie varie également (de 80 à 180 mV) car les DAE ne sont pas destinés à choquer l'asystolie.

L'appareil dispose d'une mémoire interne enregistrant le tracé Electro Cardio Gramme (ECG), les séquences de défibrillation et parfois même les sons ambiants. On peut ajouter une carte mémoire SD pour récupérer ces données. En cas d'utilisation, c'est l'observatoire national du secourisme de la sécurité civile qui les récupère.

Il est sensible aux caractéristiques environnementales : température, humidité, altitude, tolérance au choc, étanchéité. Un indice de protection qui caractérise leur niveau d'étanchéité est établi selon la norme internationale. Il est également composé d'un témoin d'autotest pour vérifier si l'appareil est fonctionnel, d'un bouton marche/arrêt et d'un bouton choc si le défibrillateur est semi-automatique.

Il existe deux types de défibrillateurs automatisés externes utilisables par le public (50):

- les défibrillateurs semi-automatiques (DSA) : le choc est délivré lorsque l'utilisateur appuie sur un bouton à la demande de l'appareil ;
- les défibrillateurs entièrement automatiques (DEA) : le choc est délivré directement par l'appareil, sans intervention de l'utilisateur.

Le choix de l'un ou de l'autre doit être adapté au besoin de l'établissement, il n'y a pas d'élément indiquant une meilleure efficacité de l'un par rapport à l'autre. La logique tendrait à privilégier les DEA dans les structures où il y a peu de personnes formées et les environnements bruyants car l'ordre de choquer est donné par la voix de synthèse. Les DSA sont intéressants car ils laissent l'opportunité de la délivrance du choc et de veiller aux bonnes conditions d'application (s'assurer que personne ne soit au contact de la victime lors du choc, l'absence d'oxygène à proximité ou permet de déplacer la victime si elle est allongée dans l'eau) (51). Le choix devra donc se faire surtout en fonction des conditions d'utilisation prévisibles, l'important étant que le premier témoin sache s'en servir.

Un appareil coûte en moyenne 1500 euros. Le coût de remplacement des électrodes et de la batterie varie considérablement.

c) Signalétique

L'arrêté du 16 août 2010 du Ministère de la Santé et des Sports a fixé les modalités de signalisation des DAE dans les lieux publics (52). Car aujourd'hui encore, des signalétiques différentes indiquent les zones d'implantation des DAE. C'est l'ILCOR qui a recommandé

l'utilisation d'un logo international composé d'un cœur blanc sur fond vert avec un éclair et une petite croix sur le côté en 2008. Il faut noter que dans les dispositions graphiques proposées, le terme employé est « DAE », mais est souvent inconnu ou méconnu du public. Une étude au Royaume-Unis a d'ailleurs été réalisée sur la perception que les gens ont de ces logos pour aider à leur conception et au design, prouvant que le logo n'est pas parlant pour tous (53).



Figure 2 : Modèle numéro 1 de signalisation prévu à l'article de l'arrêté du 16 août 2010

d) Concernant la fabrication et la distribution des défibrillateurs

Les recommandations destinées aux fabricants ont été établies par l'AFSSAPS en 2010 (54) afin de garantir la fonctionnalité des appareils par des utilisateurs non formés.

Les fabricants s'occupent de la conception et travaillent avec des distributeurs pour l'équipement des établissements. Pour garantir leur fiabilité, une certification par des normes AFNOR et ISO 13485 a été instaurée mais elle n'est pas obligatoire.

La répartition de ces appareils demande une grande rigueur en termes de traçabilité, aussi chaque opérateur (fabricants et distributeurs) doit maîtriser la gestion de son parc de DAE. De plus, le circuit de distribution demande une gestion robuste de la part des exploitants afin d'assurer notamment les mises à jour de logiciels, les modifications de composants et, à l'extrême, les rappels de produits en cas de défaillance (55).

L'ANSM (l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé) a décidé de mener une surveillance renforcée sur les DAE en 2015/2016, c'est dans ce cadre que s'inscrit la campagne d'inspections initiée suite à des difficultés de mise en œuvre d'actions correctives de sécurité et à une hétérogénéité des signalements de matériovigilance auprès de l'ANSM de la part de certains opérateurs (56).

En effet, des mises à jour correctives doivent pouvoir être effectuées, car les recommandations peuvent changer, ou le fabricant peut développer des évolutions qualitatives (analyse en continue du rythme pendant le massage, précharge des condensateurs, gestion de la pile, temps d'allumage et temps à délivrer le choc).

e) La gestion et la maintenance

Au vu de l'importance de la défibrillation dans la chaîne de survie, il est nécessaire de prendre des précautions relatives à son utilisation et sa maintenance.

Les recommandations pour la gestion des DAE par l'exploitant sont bien détaillées dans le document de l'ANSM rédigé en juin 2014 (57) :

1. Former les personnels à l'utilisation du DAE ;
2. Désigner une personne responsable du DAE ;
3. Mettre en place un registre de maintenance ;
4. Enregistrer le DAE auprès du fabricant et des services de secours ;
5. Tracer le lieu d'implantation du DAE ;
6. Mettre les DAE dans un lieu visible et facilement accessible ;
7. Ne pas exposer le DAE à la chaleur (+40°C) et au froid (-0°C) ;
8. Vérifier régulièrement l'état extérieur du DAE ;
9. Vérifier régulièrement le témoin de marche conformément à la notice d'utilisation ainsi que les dates de péremption de la batterie et des électrodes ;
10. Déclarer auprès de l'ANSM tout dysfonctionnement observé sur le DAE en cours d'utilisation pouvant avoir ou ayant eu une incidence sur l'état de santé de la personne secourue, d'un utilisateur, ou d'un tiers.

Les DAE disposent de systèmes d'autotests automatiques qui vérifient périodiquement l'état des circuits électroniques et des batteries. Un témoin visuel indique si l'appareil a détecté un dysfonctionnement ou si l'appareil est prêt à être utilisé. Il est donc nécessaire de vérifier périodiquement ce témoin d'état de marche du DAE. Il est également recommandé de contrôler périodiquement l'état extérieur de l'appareil et les dates de péremption des électrodes et des batteries. Tout élément endommagé, usagé ou expiré doit être remplacé (51).

L'association CIRCODEF est un rassemblement d'entreprises (fabricants, distributeurs) et d'associations dont l'objectif est de mettre en commun leurs connaissances pour lutter contre la mort subite cardiaque notamment en élaborant et diffusant des informations et recommandations relatives aux défibrillateurs automatisés externes pour accompagner et conseiller l'exploitant afin de garantir la bonne efficacité du dispositif médical.

f) Etat qualitatif du parc des défibrillateurs

De récentes études, tant en France qu'aux Etats-Unis, attestent de la défaillance de la chaîne d'exploitation des DAE dans les lieux publics. Elles font état de taux de dysfonctionnement élevés, de l'ordre de 40 % en France (58) et de 20 % aux Etats-Unis, en totale inadéquation avec leur utilité présumée (59).

En cas d'externalisation de la maintenance, l'exploitant doit s'assurer que le prestataire a la capacité de conformer sa prestation aux exigences essentielles, décrites notamment par la norme AFNOR NF S 99-170 « Maintenance des Dispositifs Médicaux ». La difficulté étant qu'il n'est aujourd'hui exigé aucune certification ou accréditation attestant de la capacité de maintenance des prestataires de tierce maintenance (ou de tout autre acteur du marché des DAE).

Une synthèse des campagnes d'inspection réalisées par l'ANSM entre octobre 2015 et mars 2016 est disponible (55). Elle identifie des manquements dans 3 domaines qui font l'objet de 92% des « écarts majeurs », c'est-à-dire des manquements impactant gravement l'organisation de l'établissement et susceptibles d'avoir un effet indirect sur la qualité du produit ou d'avoir un enjeu différé de santé public. Les points à améliorer pour l'ensemble du parc des DAE sont les suivants :

- gestion des réclamations et des actions correctives et préventives ;
- gestion de la matériovigilance et des actions correctives de sécurité ;
- maîtrise de la traçabilité des DAE et des accessoires.

g) Utilisation au cours des années

La défibrillation en France a été évaluée principalement grâce au registre RéAC. Il existe deux études officielles parue entre 2011 et 2013 sur toute la France (60) à partir du registre RéAc et entre 2011 et 2014 dans Paris à partir du registre CEMS (61). Le taux d'utilisation retenu est de 3.5% au niveau national et <2% à Paris pendant les heures ouvrable et 1% en dehors des heures de travail.

L'usage du DEA par la population en cas d'ACR reste faible. Cependant, les statistiques publiques de RéAc ne retrouvent pas ces chiffres. Entre juillet 2011 et le 31/12/2017 (62) sur 61 291 AC non traumatiques, 6 023 (9,8 %) ont bénéficié de la pose par les témoins d'un DAE grand public. 1 566 (26 %) ont bénéficié d'un choc électrique externe (CEE) avec une tendance à la baisse du taux d'utilisation au cours des années malgré un taux de réanimation par les témoins stables.

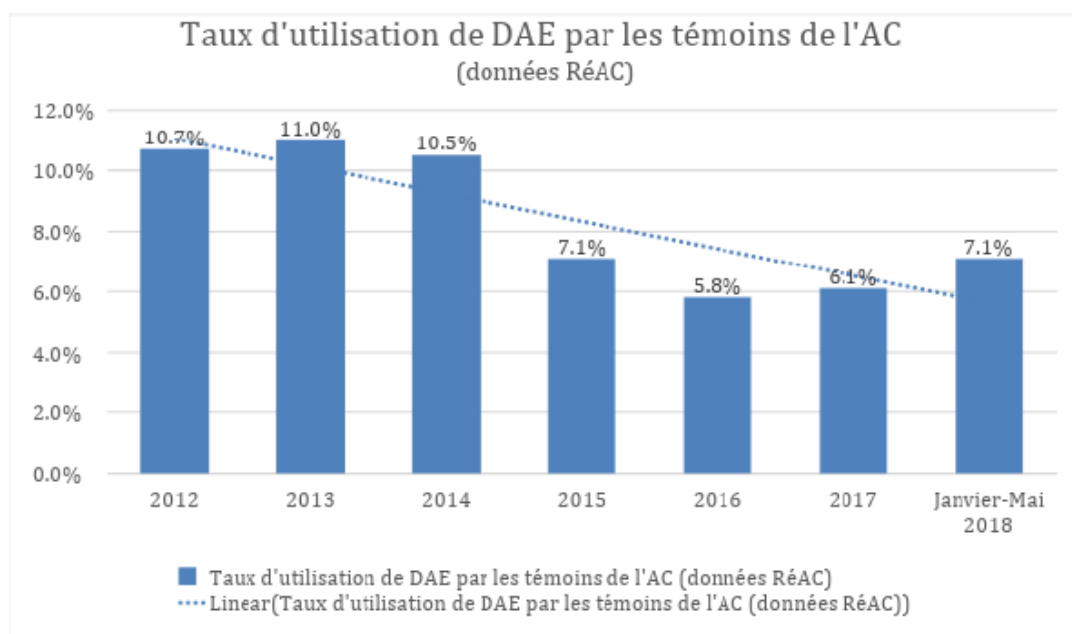


Figure 3 : Taux d'utilisation des DAE par les témoins d'un ACEH. Diminution nette et progressive entre 2012 et 2017 tirée du Livre Blanc réalisé par ARLoD suite au symposium sur la défibrillation publique du 01/03/2018 (6)


Les études tendent à montrer une sous-utilisation par le public. Notamment celle réalisée à la gare d'Amsterdam aux Pays-Bas. Les sondages effectués sur plus de 1000 participants révèlent

un manque de connaissance du public sur ce qu'est un défibrillateur. Plus de la moitié ont été incapables de reconnaître un DAE, seule une minorité ont les connaissances et la volonté suffisante pour pouvoir s'en servir si l'opportunité se présente (63).

Une autre étude, celle-ci française a été réalisée sur des étudiants en médecine afin d'évaluer leurs capacités à utiliser un DAE dans la prise en charge d'un arrêt cardiaque simulé. Les étudiants en binôme sont donc face à une personne simulant un arrêt cardiaque avec accroché au mur à proximité : un téléphone, une affiche relative au DAE et le DAE accroché. Des résultats sont obtenus sur 90 binômes, dans 57% des cas les compressions thoraciques ont été effectuées mais un seul binôme a utilisé le défibrillateur, et ce binôme comprenait une fille de cardiologue donc avec un biais potentiel (64).

Cette constatation peut s'expliquer par des barrières psychologiques qui ont été mises en évidence lors d'entretiens et synthétisées dans le tableau suivant (65) :

Utilisation du DEA	Points positifs	Points négatifs
Intention	<ul style="list-style-type: none"> • Intention de porter secours • Peu de craintes d'ordre légal 	<ul style="list-style-type: none"> • Engagement incomplet • Recherche de DEA non spontanée • Influence des attributs de la victime
Localisation	<ul style="list-style-type: none"> • Projet du Service de la santé publique du canton de Vaud en cours (pharmacies, gare de Lausanne) 	<ul style="list-style-type: none"> • Localisation inconnue • Absence de déclaration obligatoire • Aucune localisation idéale
Connaissance	<ul style="list-style-type: none"> • Logo officiel des DEA reconnu 	<ul style="list-style-type: none"> • Non-reconnaissance d'un arrêt cardiaque • Oubli de la formation BLS
Pratique	<ul style="list-style-type: none"> • Gestuelle d'utilisation du DEA à la portée de tout le monde 	<ul style="list-style-type: none"> • Préparation émotionnelle et psychologique insuffisante • Situation choquante • Peur de blesser • Manque de confiance
		<ul style="list-style-type: none"> • Lien avec la victime



Defago B. Rev Med Suisse 2015

Tableau 1 : Synthèse des éléments-clés des entretiens réalisés sur des passants dans les rues de Lausanne en les confrontant à un scénario d'urgence.

Ce qu'il faut retenir, c'est que d'une manière générale, le choc émotionnel engendré par la situation d'urgence perturbe la réanimation, bien que la volonté de porter secours soit présente, la RCP ne serait pas forcément initiée et la recherche du DAE ne viendrait pas spontanément à l'esprit des personnes interrogées (66).

3) Implantation et recensement des DAE en France et à l'étranger

a) Pourquoi recenser et localiser ?

Une défibrillation réalisée dans les 3 à 5 minutes suivant la survenue de l'AC permet d'obtenir des taux de survie sans séquelles de 50 à 70 %. A l'inverse un retard à la défibrillation d'une minute conduit à une perte de chances de survie de 10 à 12 % par minute (4).

Compte tenu de l'impact de la défibrillation précoce sur la survie, les dernières recommandations internationales ont évolué. Elles intègrent notamment le rôle du médecin régulateur (« Emergency Medical Dispatcher ») pour déclencher l'aide aux gestes par téléphone, et donner l'information de la localisation du défibrillateur externe le plus proche du

lieu de survenue de la détresse. Pour que les services d'urgences soient en capacité de donner cette information vitale, il est indispensable que les défibrillateurs installés sur le territoire soient au préalable recensés et géolocalisés. La base de données ainsi construite doit être constamment actualisée, être accessible en temps réel dès la prise d'appel et interconnectée avec les systèmes d'information (SI) de réception et de régulation des appels.

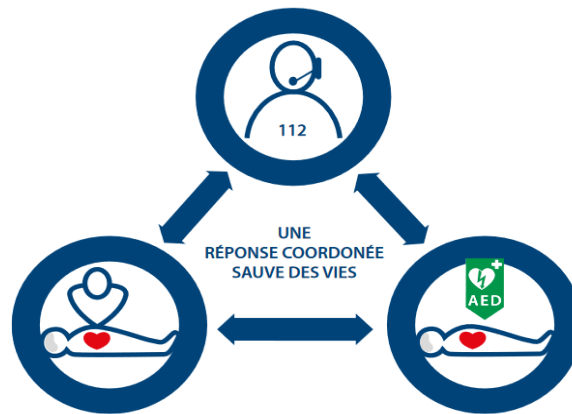


Figure 4 : Interaction entre l'opérateur du centre de secours 112, le témoin, et le DEA, tiré des recommandations ERC 2015

La différence en termes de taux de survie entre les lieux publics et privé (domicile) est expliquée notamment par un accès limité aux DAE sur les lieux privés d'où l'intérêt de pouvoir les recenser. La constatation est la suivante : la chaîne de survie en France en 2018 est « rompue », car la défibrillation est le maillon faible de cette chaîne et on constate une non utilisation de ces DAE. Et cette rupture pourrait s'expliquer par l'absence de radioguidage vers le défibrillateur le plus proche.

La localisation est certes essentielle, mais l'intégration dans les logiciels de régulations médicales semble indispensable à son application.

Une ouverture serait de se servir de la technologie pour aider la médecine afin d'amener le défibrillateur au plus tôt avant l'arrivée des secours, pour réduire le délai de défibrillation et augmenter le taux de survie. Des études ont évalué et prouvé l'intérêt des applications pour smartphone afin de localiser les DAE (67). Cependant, une autre étude au Québec a montré que l'assistance verbale par téléphone est la plus efficace pour raccourcir le délai de défibrillation qu'une application seule (68). De nouvelles améliorations sont donc indispensables pour réduire le délai de défibrillation avant l'arrivée des secours.

b) Les bases de données actuelles

A ce jour, il n'existe pas de base de données officielle, nationale, française répertoriant tous les défibrillateurs de manière exhaustive. Avant 2018, il n'y avait pas d'obligation de déclarer son défibrillateur, et il n'y avait tout simplement pas d'organisme à qui les déclarer. Les services d'urgences ne savent pas toujours où sont les DAE et ne sont pas en mesure de renseigner les témoins d'un ACEH.

Il existe différentes initiatives privées de recensement des DAE, malheureusement elles ne garantissent ni l'exhaustivité, ni la qualité des informations. Nous allons passer en revue les initiatives principales :

- Association ARLoD

L'association ARLoD (6) créée par le Dr Bruno THOMAS-LAMOTTE (association pour le recensement et la localisation des défibrillateurs), est une association à but non lucratif, créée fin 2008 suite au décret de 2007 relatif à l'utilisation des DAE par des personnes non médecins. Son objectif est d'établir un recensement et une localisation de tous les DAE et mettre les informations à la disposition des services d'urgence. A ce jour, l'Association ARLoD a recensé plus de 27 500 défibrillateurs dans 50 départements en s'appuyant sur un réseau de correspondants actifs au sein des SAMU ou des SDIS. Cela représente moins de 10% du parc estimé en France. Dans certains départements, il a été possible d'interconnecter le logiciel de régulation du SAMU avec l'outil de géolocalisation mis en place par ARLoD : Geoline. Il indique automatiquement les 3 DAE accessibles situés au plus près du lieu de survenue de l'arrêt cardiaque.

Le recensement ARLoD ne s'appuie pas sur un recensement « communautaire » mais sur une base de données contrôlée, c'est pourquoi sa base de données est moins fournie car la vérification est fastidieuse. Les autres informations hormis la localisation qui sont récupérées par ARLoD sont : modalités d'accès, localisation exacte, marque, modèle, type, modalités de récupération des données, la date de péremption des électrodes batteries, état opérationnel, gestionnaire.

- Application Staying Alive

Il existe l'application Staying Alive qui a été la première application créée par Dr Paul DARDEL, développée par AEDMAP en partenariat avec l'association AJILA (ou RMC/ BFM) qui recense 120 000 défibrillateurs dans le monde dont 70% en France. C'est une application gratuite qui a pour fonctionnalité de localiser les défibrillateurs les plus proches, de les ajouter, de faire le point sur la formation aux gestes qui sauvent et d'intégrer la notion et la gestion des Bons Samaritains. Cette application, basée sur du déclaratif, est donc beaucoup plus fournie car alimentée par tous et pour tous, ce qui engendre des problèmes liés à la fiabilité des informations. Elle a été téléchargée plus de 500 000 fois.

Cette application permet de s'inscrire comme Bon Samaritain (69) (70). En partenariat avec la brigade des sapeurs-pompiers de Paris et utilisée par eux à l'occasion d'un appel, ce concept a pour but de faire intervenir des secouristes bénévoles sur les lieux de l'arrêt cardiaque avant l'arrivée des professionnels. Toute personne formée aux gestes de premiers secours peut devenir un bon samaritain et sera prévenue en cas d'ACEH proche de lui. Il suffit de faire part de ses compétences de secouristes afin de participer à l'entraide envers tous les concitoyens.

- Application SAUV LIVE

L'application SAUV LIFE est également disponible gratuitement sur smartphone. Le principe est le même sauf que cette application est utilisée par différents SAMU de France. Donc lorsque le SAMU reçoit un appel pour un ACEH, il envoie les secours et déclenche l'application. Celle-

ci géolocalise les citoyens volontaires à proximité et les dirige vers la victime. Cette application est ouverte à tous, formés ou non. Dr Lionel LAMHAUT, médecin urgentiste, est le créateur de cette application.

Cette application est récente, a été labellisée par les sociétés savantes de médecine d'urgences, la croix rouge française et l'assistance publique des hôpitaux de paris.



Figure 5 : Iconographie schématisant le fonctionnement de Sauv Life

L'étude DISPATCH SAMU qui est en cours est une Etude Multicentrique Française visant à augmenter le nombre de patients qui bénéficient d'une RCP avant l'arrivée des secours professionnels (via l'Appli SAUV life). Elle consiste à déclencher l'application à chaque suspicion d'arrêt cardio respiratoire et ainsi prévenir les gens qui ont l'application (" les bons samaritains") qu'il y a un arrêt et indique également de DAE le plus proche. Voici la liste des centres participants à l'étude : Grenoble (SAMU 38), Annecy (SAMU 74), Nantes (SAMU 44), Bourg en Bresse (SAMU 01), Toulouse (SAMU 31), Nancy (SAMU 54), Nice (SAMU 06), Amiens (SAMU 80), Valence (SAMU 26), La Roche sur Yon (SAMU 85), Chambéry (SAMU 73), Saint-Etienne (SAMU 44), Brest (SAMU 29), Bordeaux (SAMU 33), Dijon (SAMU 21), Vesunçon (SAMU 25). Cette étude est décrite dans une vidéo du SAMU 38 (71).

- Les autres applications dans le domaine du secourisme

On a vu naître diverses applications dans le domaine du secours. Les deux plus connues sont sus-citées. Mais on peut constater une offre plurielle :

Permis de sauver : développée par deux pompiers professionnels de la région lyonnaise. Pour tout type de détresse vitale. Une communication par chat et streaming vidéo est proposé au moment de l'intervention.

SSF : pour l'instant les défibrillateurs ne sont pas disponibles. Elle intègre un réseau de secouriste et un contenu pédagogique.

Salvum : met à disposition une formation pour apprendre à sauver des vies et permet de valider la partie théorique du PSC 1.

L'appli qui sauve par la Croix Rouge française : afin d'apprendre les gestes qui sauvent et tester ses connaissances.

- Bases de données loco-régionales

Au niveau plus départemental, certains SAMU possèdent des données sur la localisation des défibrillateurs dans leur logiciels. L'objectif pour les SAMU est idéalement d'intégrer la base de données globale des DAE dans le logiciel de régulation médicale grâce à un connecteur et ainsi pouvoir localiser les DAE à proximité de l'appelant dès le décroché de l'appel. C'est le cas de plusieurs SAMU en France. Pour les SAMU, elle serait accessible au travers de SI-SAMU pour être utilisée comme un « moyen d'intervention » permettant de donner la réponse adaptée à tout appel d'urgence et optimiser la mission définie par la loi de l'aide médicale urgente du 6 janvier 1986.

Au SAMU de Bordeaux, il y a également un système informatique intégré avec des données sur les DAE.

Dans la même dynamique départementale, des associations se sont développées telles que Cœur et Vie 43. Dans le département de la Gironde il n'existe pas d'équivalent.

Notons que des bases de données créées ont fermé devant l'ampleur de la tâche telle que la base Humanis « defibrillateurs-en-France.com ».

c) Données démographiques

On estime donc le parc français des défibrillateurs automatisés externe entre 160 000 et 180 000 en 2018 (6) (58). Mais cette estimation est difficile à évaluer, car toutes les données actuelles ne sont pas fiables car non exhaustives.

Dans une étude analysant le taux de déploiement des DAE sur le territoire français, nous avons observé d'importantes disparités en fonction des départements avec une densité variant entre 3 et 3399 DAE pour 100 000 habitants pour 1000km². Nous avons également observé une forte association entre la densité de DAE et le taux de survie. En effet, dans les régions présentant une faible densité de DAE, le taux de survie était de 7.9% contre 17.8% dans les régions à forte densité de DAE (72).

Le CIRCODEF a estimé qu'entre 2008 et 2009, 30 000 DAE se sont installés rapidement par le biais des grandes entreprises grâce au rôle des SST (secouriste du travail) et du CHSCT (comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail), et grâce aux collectivités locales et territoriales (bâtiments, lieux sportifs et culturels). L'objectif de vente de DAE par les industriels en France représente à terme un total de 500.000 à 600.000 unités.

La thèse du Dr HAUDIQUET a pu mettre en évidence qu'il n'existait pas de cartographie officielle des DAE sur la communauté d'agglomération paloise et a pu mettre en évidence 11 utilisations sur l'ensemble des appareils étudiés. Il a retrouvé la présence de 161 défibrillateurs sur 147 sites pour une population de 150 000 habitants soit un site équipé pour 1000 habitants (73). Le nombre de défibrillateurs semble diminuer depuis 2011 d'après cette étude.

La proportion de médecin généraliste possédant un DAE a été évaluée dans notre région d'Aquitaine et plus spécifiquement dans le département de la Gironde. En Gironde en 2014, 3.6% des médecins généralistes disposaient d'un défibrillateur dans leur cabinet (74). En Aquitaine, on note le taux plus élevé de 6.2% des médecins généralistes qui possédaient un

défibrillateur en 2014 et 2015. Ce taux est plus élevé dans des cabinets de groupes, éloignés des centres de secours et dans les maisons de santé pluridisciplinaires. Pourtant, 55% des médecins généralistes interrogés avaient déjà eu à gérer un ACEH. (75) (76)

d) Où les placer ?

L'efficacité du programme de défibrillation publique repose sur un choix judicieux du lieu de mise à disposition des défibrillateurs. Les études internationales (AHA) préconisent la mise en place d'un DAE où un ACEH est susceptible de survenir une fois tous les deux ans ou un site recevant plus de 250 adultes de plus de 50 ans tous les jours. Tandis que les dernières recommandations européennes préconisent l'installation de DAE sur les lieux où un ACR est survenue dans les cinq dernières années (77). Le défaut de cette stratégie est qu'elle conduirait à terme à un nombre croissant et illimité de DAE, sans nécessairement réduire la distance entre les ACR et les DAE. De plus, les témoins seraient incapables de connaître intuitivement l'emplacement des DAE.

Il est donc intéressant de se pencher sur les lieux les plus à risque et donc ceux qui ont été impliqué dans le plus d'ACEH.

Une étude a été menée sur le sujet en France à Paris entre 2000 et 2010. Certaines zones ont pu être associées à un risque accru de ACEH, en particulier dans les lieux où la densité de flux est la plus importante : les gares. En effet, 12% des syndromes coronariens aigus ont eu lieu dans 0.75% de la totalité de Paris. La densité de population est également en lien avec la fréquence des ACEH mais à moindre échelle que la densité de flux et de mouvement de la population (78).

Une étude réalisée au Danemark a montré qu'au-delà de 100 m séparant le possible DAE et le lieux de l'ACEH, son utilisation diminuait significativement (79).

Le CFRC (Conseil Français en Réanimation Cardio-pulmonaire) recommande que le choix des sites de mise à disposition des défibrillateurs respecte une certaine logique (80) :

1. La logique du nombre : installer des DAE aux endroits les plus fréquentés (gares, sites sportifs comme les stades, collèges, lycées, grandes surfaces, aéroports, etc..) ;
2. La logique d'accessibilité : installer des DAE dans les lieux où le temps d'intervention des secours est supposé long ;
3. La logique du besoin : le lieu où le risque de mort subite est plus important.

On les localise en majorité dans les lieux suivants (81) :

- Les gares ;
- Les sites sportifs (stades, gymnases...) ;
- Les sites administratifs (mairie, hôtel de ville...) ;
- Les établissements scolaires (primaire, collège, lycée, fac...) ;
- Les grandes surfaces ;
- Les aéroports, les avions ;
- Les salles des fêtes ;
- Les établissements de santé (hôpital, maison de retraite, clinique...).

Rappelons tout de même que 70 à 75% des ACEH surviennent au domicile. C'est pourquoi, il faut également les placer dans des endroits stratégiques, ouvert au public, sous surveillance ou dans un boîtier équipé d'une alarme en extérieur.

e) Qui pour orchestrer ?

On comprend bien que pour guider vers le défibrillateur le plus proche, il faut des équipes formées, compétentes et qui soient facilement accessibles et disponibles. Les bénéfices de la RCP guidée par un régulateur a été prouvée (82) et notamment en Moselle (83).

Le SAMU (appel 15) semble l'organisme le plus approprié pour cette tâche, il est le seul acteur impliqué dans chacun de ces maillons : de la réception de l'appel, aux soins spécialisés. Cependant, le délai peut parfois être un peu long et la première personne qui décroche est l'ARM, qui n'est pour le moment pas officiellement habilitée à remplir la fonction d'aide à la prise en charge de l'arrêt cardio respiratoire par téléphone. En cas d'indisponibilité du médecin régulateur, la prise en charge pourrait donc être retardée. L'étude réalisée en 2014 au sein du CRRA 15 de Besançon, a évalué sur le plan quantitatif et qualitatif les conseils téléphoniques délivrés par les médecins régulateurs ou ARM. Seul 27% des conseils téléphoniques étaient conformes aux recommandations (84).

On remarque une grande variation régionale du taux de survie des arrêts cardiaques dans le milieu sportif alors que l'on aurait pu imaginer une certaine homogénéité de par la similarité des profils des victimes et des circonstances. Ces différences peuvent s'expliquer en partie par les actions de sensibilisation, d'initiation et d'implication mené par les SAMU dans la mort subite du sportif. Le SAMU du Nord qui a été très impliqué dans ce domaine a obtenu un taux de survie de 50% et souhaite d'ailleurs extrapoler sa stratégie au niveau national (85).

L'autre organisme légitime dans ce domaine est le SDIS (appel 18) qui a un délai souvent plus court car moins sollicité d'une manière générale et formé au guidage téléphonique et aux gestes qui sauvent.

4) Aspect Juridique de la défibrillation publique

a) Au sujet de l'histoire de la Public Access Defibrillation

C'est en 1899 que le Pr. Prévost et son assistant Fédérico Battelli réalise les 1ers essais de « chocs électriques » sur des animaux et que l'on s'est rendu compte que la décharge électrique peut relancer un cœur en état de fibrillation ventriculaire.

Entre 1956 et 1957 les équipes du Pr. Kouwenhoven et du Pr Zoll développent la fabrication du défibrillateur. Il est utilisé pour la première fois aux Etats-Unis en 1957 par Dr. Friesenger, qui faisait partie de l'équipe du Pr. Kouwenhoven, sur un de ses patients qui s'effondre dans son bureau alors que l'appareil n'est qu'un prototype. En 1960, le premier stimulateur cardiaque externe couplé à un défibrillateur est construit à Paris.

Puis des expérimentations montrent l'intérêt d'une défibrillation précoce entre 1980 et 1990 aboutissant à la naissance officielle du concept de la Public Access Défibrillation en 1995 par l'AHA.

b) La défibrillation publique en France jusqu'en 2018

En France, c'est la circulaire du 6 janvier 1962 relative à l'autorisation d'utiliser des défibrillateurs par les médecins qui marque le début de la défibrillation médicale. Il faut attendre 1993 pour la parution du premier décret autorisant les personnels paramédicaux à utiliser les défibrillateurs automatisés externes dans le cadre de protocoles écrits sous contrôle médical.

C'est enfin le décret du 27 mars 1998 qui a rendu la défibrillation accessible à certains professionnels paramédicaux formés sans contrôle médical. On a vu alors progressivement s'équiper de ce type de dispositif, les ambulances et les pompiers. Puis avec l'évolution du cadre législatif, les expériences d'utilisations et de sensibilisations aux défibrillateurs par les non médecins se sont multipliées. Comme par exemple la compagnie Air France qui a formé l'ensemble de son personnel puis a équipés tous ses appareils atteignant un taux de survie sans séquelle de 17% (86).

Depuis le décret du 4 mai 2007 (5), la réglementation habilite « toute personne, même non médecin (...) à utiliser un défibrillateur automatisé externe ». Ce décret marque le début véritable de l'accès à la défibrillation publique en France car tout citoyen français est donc autorisé à utiliser un DAE, que ce soit entièrement ou semi automatique (DEA ou DSA), sans restriction, sans nécessité d'une formation.

En 2008, les recommandations du Conseil français de réanimation cardio-pulmonaire (CFRC) ont été publiées afin d'accompagner les projets de déploiement de défibrillateurs car on a pu constater une mauvaise stratégie de la part des opérateurs avec des objectifs éloignées de ceux de la santé publique (80). Dans la même dynamique, en juillet 2010, les recommandations de l'AFSSAPS (51) sont établies à destination des exploitants des DAE, et en juin 2014 les recommandations de l'ANSM concernant la gestion des DAE sont publiées (57).

L'arrêté du 6 novembre 2009 (87) est mis en place afin de favoriser la sensibilisation et l'initiation des personnes non médecins à l'utilisation des défibrillateurs automatisés externes. Le but est que des organismes habilités ou associations agréées informent et initient sur une durée maximale de 1 heure le maximum de personnes. Elle ne donne lieu à aucune délivrance de diplôme ou d'attestation. Dans la même dynamique, l'arrêté du 30 juin 2017 institue une sensibilisation « aux gestes qui sauvent » (GQS) (88). Cet arrêté permet à l'ensemble des acteurs de la sécurité civile et aux professionnels de santé de proposer à la population cette sensibilisation d'une durée maximale de 2 heures.

L'arrêté du 16 août 2010 fixe la norme pour la signalisation des défibrillateurs automatisés externes dans les lieux publics (52).

L'arrêté du 31 août 2012 (89) fixe les modalités de recueil relatives à l'évaluation de l'utilisation des DAE prévues par l'article R. 6311-16 du code de santé publique. Ainsi, à chaque utilisation d'un appareil, un formulaire anonymisé est rempli par le médecin de l'équipe de secours intervenue et envoyé à l'institut national de la santé et de la recherche médicale. Le registre RéAC récupère les données définies dans cet arrêté.

Rappelons cet article 122-7 du code pénal : n'est pas pénalement responsable la personne qui face à un danger actuel ou imminent qui menace elle-même, autrui ou un bien, accomplit un

acte nécessaire à la sauvegarde de la personne ou du bien, sauf s'il y a disproportion entre les moyens employés et la gravité de la menace.

S'ajoute à cela dans le Code du Travail une obligation pesant sur tout employeur, tenu d'organiser la prévention des risques et les moyens de secours dans son entreprise (article R4224-17 du code du travail).

Enfin, un nouveau tournant a été amorcé avec la proposition de loi adoptée en octobre 2016 par l'assemblée nationale en première lecture (De COOL et al) texte n°827 (90). Elle sera mise à l'ordre du jour au Sénat en 2018. Elle fait état des types et catégories d'établissement recevant du public (ERP) tenus de s'équiper en DAE de manière obligatoire. Elle impose une maintenance obligatoire et de ses accessoires pour les établissements obligés de s'équiper (ERP). Enfin, elle fait mention de la création d'une base de données nationale des DAE.

c) La réglementation européenne concernant les dispositifs médicaux et les DAE

Le DAE est un dispositif médical de classe III, soumis à une réglementation européenne encadrant la mise sur le marché (marquage CE) et l'utilisation des dispositifs médicaux dans tous les états membres (libre circulation). Il est également soumis à des dispositions nationales notamment pour la maintenance. Ces directives semblent indispensables mais à la fois difficile à appliquer : car les lieux d'utilisation sont inhabituels pour un dispositif médical de classe III, mais aussi car la chaîne de distribution des DAE est complexe et diversifiée.

Un dispositif médical se définit dans le code de la santé publique comme un produit de santé qui accomplit son action médicale par un moyen mécanique. Cette définition est réglementée et précise (91). Les règles de classification sont fondées sur la vulnérabilité du corps humain en tenant compte des risques potentiels liés à la conception technologique et à la fabrication des dispositifs. Le DAE est catégorisé initialement comme dispositif médicaux de classe II b, potentiel élevé de risque (directive européenne 93/42/CEE) mais le Conseil Européen propose sa reclassification dans la catégorie de risque la plus élevée (Classe III potentiel très sérieux de risque).

La nouvelle réglementation 2017/745 a été publiée au JOUE Journal Officiel de l'Union Européenne le 5 mai 2017(92) rend donc officiellement le DAE comme dispositif médical de classe III avec une période transitoire de 3 ans avant application à partir de son entrée en vigueur le 26 mai 2017. Cette reclassification implique de fournir une évaluation renforcée, pour conserver ou obtenir le marquage CE, indispensable à la commercialisation sur le territoire européen.

Des réglementations concernant la chaîne de distribution : obligation de vérification des dispositifs par les distributeurs, de la traçabilité et d'une surveillance après commercialisation. Cette surveillance du marché se traduit par une obligation de transmettre au fabricant tout signalement ou réclamation, de coopérer aux mesures correctives et de tenir un registre des réclamations.

Une obligation de traçabilité pour tous les opérateurs (fabricants, mandataire, distributeur, importateur) et donc d'identifier pendant 10 ans tout opérateur auquel ils ont directement fourni un dispositif et tout opérateur qui leur a fourni un dispositif. La mise en place d'un identifiant

unique du dispositif (UDI) n'est appliquée que pour les dispositifs de classe III implantable, et donc pas pour les DAE.

Une obligation de surveillance du marché pour le fabricant. Impliquant la notification, l'analyse des causes et des mesures correctives d'incidents grave et des mesures correctives de sécurité via la base de données européenne Eudamed.

C'est donc une révision complète de la directive européenne impactant toutes les étapes du cycle de vie d'un dispositif médical. Les directives 93/42/CEE seront abrogées définitivement le 26/05/2024

d) Règlementation concernant la maintenance

La responsabilité et la mise en œuvre de la maintenance relève de la compétence nationale et n'est pas définie dans le règlement européen. Le code de la santé publique dispose à son article R5212-25 que « l'exploitant veille à la mise en œuvre de la maintenance et des contrôles de qualité prévus pour les dispositifs médicaux qu'il exploite. La maintenance est réalisée soit par le fabricant ou sous sa responsabilité, soit par un fournisseur de tierce maintenance, soit par l'exploitant lui-même ».

Ces articles sont appliqués dans les décrets n° 2001-1154 du 5 décembre 2001 relatifs à l'obligation de maintenance et au contrôle de qualité des dispositifs médicaux et du 3 mars 2003 fixant les listes des dispositifs médicaux soumis à l'obligation de maintenance et au contrôle de qualité. Ces décrets aboutissent à une obligation de maintenance des dispositifs médicaux II b et III à une maintenance de la part de ces exploitants, en veillant au respect des préconisations fournies par le fabricant dans la notice d'instruction.

Depuis le décret du 4 juin 2018 (93) relatif à la simplification de la procédure de maintenance et de contrôle de qualité de certains dispositifs médicaux, la définition d'exploitant a été précisée : « [...] toute personne physique ou morale assurant la responsabilité juridique de l'activité requérant l'utilisation de ce dispositif ou rendant ce dispositif accessible aux tiers. »

La maintenance des DAE constitue donc un enjeu essentiel pour l'exploitant qui reste libre de l'organiser à sa convenance, en faisant appel soit à son personnel propre dûment formé, soit à un prestataire externe (« tierce maintenance ») dûment habilitée par le fabricant.

e) Les réglementations actuelles en 2019 et les effets de la nouvelle loi de 2018

L'année 2018 est un tournant législatif dans l'histoire de la défibrillation publique en France. Elle est marquée par 2 événements majeurs.

-la promulgation de la loi le 28/06/2018 (94) au Sénat relative au défibrillateur cardiaque qui avait été voté le 13 octobre 2016 à l'unanimité par l'Assemblée nationale. Les sénateurs ont décidé de faire un vote conforme pour permettre sa mise en place immédiate. Un de ses articles propose la création d'une base de données nationale des DAE relative à leur implantation et à leur accessibilité. Un autre article propose que les propriétaires de DAE des établissements recevant du public (ERP) à risque ai l'obligation de s'équiper en DAE.

Avant sa mise en application, un décret doit désigner l'organisme qui sera en charge de la base de données nationale des défibrillateurs et qu'elles sont les informations à fournir et les

modalités de leur transmission. Et un décret en conseil d'état doit déterminer les types et catégories d'établissements recevant du public qui seront tenus de s'équiper et d'assurer la maintenance des appareils.

Ces décrets ne se font pas attendre :

- Concernant les ERP, il est prononcé le 19 décembre 2018 (7). Il annonce l'« obligation faite aux établissements recevant du public de s'équiper d'un défibrillateur automatisé externe (...) ».

Entrée en vigueur : le texte entre en vigueur le 1er janvier 2020 pour les ERP de catégories 1 à 3, le 1er janvier 2021 pour les ERP de catégorie 4, et le 1er janvier 2022 pour les ERP de catégorie 5. » Sont donc soumis à l'obligation de détenir un DAE les ERP de catégories 1 à 3 (recevant 300 personnes et plus), de catégorie 4 (moins de 300 personnes mais avec un effectif public minimum selon les établissements (95)). Et enfin, parmi ceux relevant de la catégories 5 les structures d'accueil pour personnes âgées, handicapées, les établissements de soins, les gares, les hôtels-restaurants d'altitude, les refuges de montagne, les établissements sportifs clos et couverts ainsi que les salles polyvalentes sportives.

- Concernant la base de donnée nationale, le décret du 27 décembre 2018 (96) désigne le ministère des solidarités et de la santé comme le maître d'ouvrage, il est chargé de la gestion, de l'exploitation et de la mise à disposition de ces données. Les exploitants devront transmettre les informations relatives aux lieux d'implantation et à l'accessibilité de leurs appareils au ministère. Reste à savoir quel service du ministère sera en charge de cette base de données. Le déploiement de la base de données s'effectuera de manière échelonnée à compter du 1^{er} janvier 2020.

5) La formation aux gestes qui sauvent

a) Qui et comment se forme-t-on ?

La formation au secourisme en France, s'adresse soit aux citoyens, soit aux professionnels et s'appuie sur différents dispositifs régis par différents ministères :

Les formations à destination du citoyen :

Acronyme	Nom complet	Ministère de « gestion »
APS	Apprendre à Porter Secours	Education nationale
AMD	Alerter Masser Défibriller	Santé et Intérieur (en cours d'abrogation à l'heure où nous écrivons, au profit d'un dispositif « Gestes qui sauvent »)
IGPS	Initiation aux gestes de Premiers Secours	Défense
PSC1	Prévention et Secours Civiques de niveau 1	Intérieur

Les formations pour les « professionnels »

(Au sens d'une mise en œuvre dans le cadre d'une activité organisée ou dans un cadre métier) :

Acronyme	Nom complet	Ministère de « gestion »
SST	Sauveteurs Secouristes du Travail	Travail
IPSI	Intervention Socio-Psychologique Immédiate	Travail
AFGSU 1 et 2	Formation aux Gestes et Soins d'Urgence	Santé
PSE 1 et 2	Premiers secours en Equipe	Santé et Intérieur

Tableau 2 : L'offre actuelle de formation, tiré du Rapport Pelloux-Faure, 2017 (100)

Dans la vie d'un français, la sensibilisation aux gestes et donc à l'utilisation d'un défibrillateur qui sauvent peut-être apportée de différentes façons et à différents moments de la vie.

Tout d'abord à l'école, la formation aux premiers secours est obligatoire et est inscrite dans le code de l'éducation nationale depuis 2006 (articles D. 312-40, D. 312-41 et D. 312-42). Une instruction conjointe du ministère chargé de l'Éducation nationale et du ministère de l'Intérieur, publiée au bulletin officiel du 24 août 2016 renforce le continuum de sensibilisation et de formation des élèves de l'école au collège et au lycée, qui se décline (97) :

- À l'école, par le dispositif "apprendre à porter secours (APS)" des cycles 1 à 3 ;
- Au collège et au lycée, par la sensibilisation des élèves aux gestes qui sauvent (GQS) en 6e et la formation "prévention et secours civiques" de niveau 1 (PSC1) en troisième ;
- Au lycée, par la formation continue au PSC1 toujours à la demande et la formation de sauveteur secouriste du travail (SST) pour les élèves des formations professionnelles.

La formation aux premiers secours du grand public la plus emblématique et la plus développée est le PSC 1 (Parcours de sécurité civique de niveau 1), délivrée par un organisme agréé suite à une formation de 7 h avec un coût de 60 euros à la charge du citoyen. L'éducation nationale forme 187 000 élèves bien que cette formation ne soit en rien obligatoire et est basée sur le volontariat.

La formation de Secourisme Sauveteur du Travail (SST) est inscrite dans le code du travail car la formation de secouristes dans chaque atelier où sont accomplis des travaux dangereux ainsi que sur les chantiers employant vingt travailleurs au moins pendant plus de quinze jours est obligatoire. Pour les autres postes, le code indique que « l'employeur organise et dispense une information des travailleurs sur les risques pour la santé et la sécurité et les mesures prises pour y remédier ». Ainsi, si l'entreprise fait le choix de s'équiper d'un défibrillateur, on ne peut que recommander à l'employeur, pour répondre à son obligation de formation, d'inscrire ses salariés à une session de secourisme ou d'initiation la plus adaptée à la mise en œuvre de l'appareil qu'il aura choisi.

En outre, le Code du travail recommande à chaque entreprise, quel que soit son nombre de salariés, d'avoir au moins 1 SST sur chaque site. Un effectif de 10 à 15 % de salariés SST est le pourcentage optimum recommandé quant à lui par l'INRS (98).

Différentes formations sont obligatoires dans la vie des professionnels de santé ou des secouristes. Pour les secouristes qualifiés, (pompiers par exemple) nous avons la PSE1 et 2, le BNSSA pour les maîtres-nageurs sauveteur, et l'AFGSU, la formation de secourisme du personnel destinés à travailler au sein des établissements de santé. L'AFGSU 1 (6 h de formation) est destiné au personnel non paramédical et l'AFGSU2 au personnel paramédical (10h de formation).

La formation des médecins est intégrée dans le corpus universitaire et amène à la prise en charge des urgences. Les étudiants en médecine sont normalement obligés d'obtenir leur AFGSU de niveau 2 pour obtenir leurs diplômes depuis la circulaire du 27 mai 2010. Le service sanitaire est lancé depuis la rentrée 2018 pour les 47000 étudiants en santé afin de les initier aux enjeux de la prévention et de la promotion de la santé.

La mise à jour des connaissances est essentielle et obligatoire si on se réfère à l'article du 24 mai 2000 portant sur l'organisation de la formation continue dans le domaine des premiers secours. L'AFGSU par exemple a une validité de 4 ans et doit donc être renouvelée.

b) Sensibilisation aux gestes qui sauvent pour le grand public

On comprend donc l'importance de l'information au grand public quand on intègre que c'est le passant « lambda », présent au bon endroit et au bon moment, qui permettra le déclenchement des premiers maillons de la chaîne de survie et pas le professionnel de santé qui arrivera au bout d'une quinzaine de minutes.

70% des ACEH surviennent devant un témoin, c'est pourquoi sensibiliser et former le grand public sont des piliers pour améliorer la prise en charge en France. L'initiation aux gestes qui sauvent de l'ensemble de la population est donc indispensable car les Français, dans leur grande majorité, ne les maîtrisent pas et restent démunis en présence d'un AC. Un rapport datant de 2009 montrait que 95% des Norvégiens et 80 % des Autrichiens et Allemands étaient initiés aux gestes qui sauvent, pour seulement 40 % de nos concitoyens (19). Cette situation peut s'expliquer par un défaut de communication, de sensibilisation et d'initiation aux « gestes qui sauvent » (GQS).

Des actions ont donc été effectuées, une campagne grand public en collaboration avec la fédération française de cardiologie qui a pour nom « 3 gestes pour sauver une vie » comprenant les 3 premiers maillons : « appeler, masser, défibriller » (2).

Après les attentats de novembre 2015, de nombreux Français ont exprimé le souhait de connaître les gestes utiles pour sauver des vies. La campagne "Adoptons les comportements qui sauvent" a été déclarée Grande Cause nationale en mai 2016.

Pour répondre à cette demande, le ministère de l'Intérieur avec l'ensemble des acteurs du secours et en partenariat avec l'Éducation nationale, organise des séances d'initiation de 2 heures. Au cours de ces sessions, certains gestes de premiers secours seront enseignés : alerter les secours, masser, défibriller et traiter les hémorragies (99).

A l'échelle européenne, l'ERC est à l'initiative d'une journée de sensibilisation aux ACEH (100) avec pour thème « Des enfants sauvent des vies » qui est le 16 octobre de chaque année. De plus, l'association RéAC, a organisé une action de sensibilisation, la journée JéPAC (journée d'éducation et de prévention de l'arrêt cardiaque). L'IPS est l'initiation aux premiers secours, dispensée par la Croix Rouge, d'une durée de 1h.

Des actions de communication à l'échelle locale sont en développement : les « Parcours du cœur » tous les ans à Bordeaux et plus récemment le projet « Choquez-nous » organisé par des étudiants en médecine de la faculté de Bordeaux qui interviennent ponctuellement. A Paris, « Paris qui sauve » a permis à plus de 50000 personnes d'être initié dont 5300 enfants.

Le fait de généraliser la formation à ces gestes simples permettraient de les « désacraliser ». Dans de nombreux esprits la RCP est un procédé médical et la défibrillation fait peur or ce qui nous est étranger nous fait peur. Plus on sera sensibilisé et habitué à l'utilisation de l'appareil, plus on trouvera cela normal de réaliser ces GQS et moins ceux-ci nous feront peur.

c) En pratique

Chaque année, environ un million de personnes sont sensibilisées ou formées en France (101). Mais cela reste insuffisant car moins de 50% de la population française est formée ou sensibilisée et seulement 27% ont suivi la formation de base PSC1 (98). Une étude française a montré que le taux de formation aux premiers secours varie considérablement : la proportion varie de 6955 à 36636 / 100 000 selon les régions. Là encore le taux de survie augmente avec le taux d'éducation aux premiers secours (5% versus 21%) (72). Seuls 55% des collégiens sont formés aux gestes de premiers secours malgré les obligations et les différentes plateformes mises en place (34).

Non seulement il y a un déficit de formation initiale mais le maintien des connaissances dans le temps est quasi inexistant.

Les résultats du registre RéAC tendent à montrer que l'information et la formation du public sont des critères majeurs favorisant l'utilisation du DAE. En effet, chez les témoins qui avaient posé un DAE, plus de 8 sur 10 avaient été formés aux gestes qui sauvent. Parmi eux, 72,5% n'avaient reçu qu'une brève formation de moins de 3 heures. Bien que les témoins osant utiliser ce type de dispositif étaient très souvent formés, il semblerait que l'utilisation d'un DAE ne soit pas réservée aux témoins disposant d'une formation longue. Une courte formation/information suffirait pour leur permettre de dépasser l'appréhension liée à l'utilisation d'un appareil de ce type et pour leur donner les bons réflexes (6).

Il a été prouvé que peu de gens formés pratiquent la RCP. Dans cette étude, 54% des témoins d'un ACEH étaient formés au moins une fois à la RCP mais seulement 20% l'ont pratiqué immédiatement (102), et les raisons invoquées étaient la panique, la peur de faire et la peur de blesser. Un des freins majeurs est donc le « oser agir ». On a pu prouver également une faible rétention après des formations aux gestes de premiers secours (103). L'intérêt de la répétition car l'apprentissage se fait par strates est logique et une formation courte initiale et renouvelée serait plus bénéfique qu'une formation plus longue non renouvelée (104).

L'apprentissage à l'école semble essentiel et dès l'âge de 6 ans, des résultats sont visibles (105). Il a été démontré que plus l'apprentissage est fait tôt, plus les enfants appréciaient la formation (106). Il faut simplement s'adapter à ce que l'enfant est capable d'assimiler et de faire en fonction de son âge. Et le savoir agir dès l'enfance, en même temps que le développement psychomoteur, permettrait d'ancrer le savoir en levant les réticences. L'abord ludique pourrait être un moyen de lever les freins, de simplifier et de dédramatiser.

L'action de sauver une vie ne doit plus être un acte médical mais un acte citoyen. La formation du public doit être minimale et simplifiée en privilégiant les formations en 20 à 30 minutes, publiques, gratuites. Par ailleurs il faut simplifier le message à l'extrême : « 20 minutes de sa vie pour sauver des vies ».

On pourrait donc croire qu'il faut « former » plus, mais peut être qu'une éducation du grand public, une communication et une information seraient plus bénéfiques. Plus les gens sont sensibilisés, plus la couverture de la population va augmenter.

PARTIE 2 : ARTICLE

1) Introduction

L'Arrêt cardio respiratoire Extra Hospitalier (ACEH) constitue un véritable problème de santé publique avec une incidence de 46 000 personnes par an en France, causant une victime toutes les 10 minutes (1). Le taux de survie national est de 5%, l'un des plus bas d'Europe (3).

La chaîne de survie et sa mise en place rapide est l'élément clef de la survie. Des recommandations internationales sont établies et actualisées tous les 5 ans par l'ERC (4) et l'AHA (26). Les deux maillons de la chaîne de survie les plus importants ont été identifiés et sont la RCP précoce et l'usage du DAE, mettant au premier plan le rôle des témoins avant l'arrivée des secours (35).

C'est pourquoi l'accès à la défibrillation publique a été mise en place. En France, elle est née avec le décret du 4 mai 2007 n°2007-705 rendant possible l'utilisation du DAE à toute personne. La rapidité de la défibrillation est l'une des clefs de la récupération, car plus elle est mise en place tôt, plus le rythme a de chance d'être choquable et plus la survie sera importante (11). En effet, chez l'adulte, 80% des ACEH ont un rythme initial en fibrillation ventriculaire, qu'elle soit primitive ou issue de la dégénération d'une tachycardie ventriculaire. Alors qu'en pratique nous ne retrouvons que 20% de rythme choquable à l'arrivée des secours, au vu du délai d'intervention qui est de 13 minutes en moyenne.

Depuis 2007, nous assistons à un large déploiement des DAE dans divers sites ainsi qu'à la mise en place de formation théoriques et pratiques mais sans coordination au niveau institutionnel.

Les dernières études montrent une augmentation et une amélioration de la RCP précoce par les premiers témoins qui sont présents dans 70% des cas, expliquant une augmentation du taux de survie depuis quelques années. Malgré cette amélioration au démarrage de la RCP, le taux d'utilisation des DAE reste faible, de l'ordre de 2 à 4% en France (107). La thèse du Dr HAUDIQUET en 2016 sur Pau et son agglomération a permis un état des lieux sur leur déploiement et leur utilisation recensant uniquement 11 utilisations entre 2006 et 2015 sur un total de 161 défibrillateurs disposés sur 147 sites (73).

Plusieurs limites empêchent une plus ample utilisation des DAE : leur accessibilité, leur nombre, leur localisation inconnue, ainsi que la méconnaissance de la nécessité de les utiliser par les témoins. En effet, un défaut de formation de la population entraîne une réticence à leur utilisation. Bien que des recommandations concernant les sites à équiper existaient (80), avant 2018 les établissements n'avaient aucune obligation légale de s'équiper.

La loi Défibrillateur et ses décrets associés sortis en 2018 oblige désormais le déploiement des DAE dans des sites spécifiques à risque, ainsi que la réalisation d'un registre national des DAE avec déclaration obligatoire de la part des exploitants. La réglementation des DAE est au cœur des débats, le but étant qu'ils soient plus accessibles et que leurs implantations soient faites de manière logique.

Enfin, aujourd'hui, moins d'un tiers des Français sont formés aux premiers secours. Après les attentats de 2015 et 2016, une prise de conscience collective est née, conduisant les pouvoirs publics à publier l'arrêté du 30 juin 2017 sur la sensibilisation aux gestes qui sauvent. L'objectif est de former 80% de la population dans les 5 prochaines années.

Ces travaux de recherche cherchaient à établir un état des lieux de la situation et de l'utilisation des défibrillateurs dans la ville de Bordeaux en 2018. L'objectif principal de cette étude était de faire un état des lieux du déploiement des DAE par le biais d'une cartographie à Bordeaux. Les objectifs secondaires étaient de savoir si d'une part les connaissances actuelles sur l'état des lieux des DAE à Bordeaux étaient exhaustive en les comparant aux registres actuels. D'autre part les utilisations des défibrillateurs ont été étudiées par le biais d'un questionnaire envoyés et remplis par un membre du site équipé.

2) Matériel et méthode

a) Type d'étude

Il s'agissait d'une étude observationnelle descriptive transversale monocentrique, réalisée auprès des établissements susceptibles d'être équipés d'un DAE dans Bordeaux sur l'année 2018.

b) Délimitation de l'étude dans l'espace

L'étude s'est déroulée à Bordeaux intra-muros, une métropole française avec une forte densité de population. L'étude a été délimitée de manière spatiale dans la zone étudiée : les bornes des secteurs étudiés étaient les frontières de la ville de Bordeaux. Elles ont été tracées sur une carte Google dont le lien figure ci-dessous et une iconographie de cette carte est présente en Annexe 1 : https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1gyW4iy9vG6p9RLN_CDqJ8eV0--Q&ll=44.863385364003946%2C-0.5867921500000648&z=12.

c) Cible de l'étude

Plusieurs critères permettant de déterminer les établissements susceptibles d'accueillir la population à risque de faire un ACR hors domicile sont décrit dans les recommandations du CFRC de 2008 (80) et nous ont permis de cibler les sites à contacter.

Les sites retenus étaient les suivants :

- Les installations publiques municipales (salles des fêtes, installations sportives),
- Les bâtiments de la fonction publique,
- La gare,
- Les établissements sportifs privés,
- Les établissements scolaires publics et privés (lycées et collèges),
- Les lieux de loisirs et les sites culturels,
- Les maisons de retraite et les établissements pour personnes âgées (EHPAD),
- Les grandes entreprises privées > 200 employés,
- Les centres commerciaux et les grands magasins,
- Les établissements de santé,
- Les cabinets de cardiologie.

Les DAE mobiles contenus dans les ambulances, les VSAV, les véhicules de polices ont été exclus car leurs localisations n'étaient pas exclusivement à Bordeaux (les secteurs de ces véhicules dépassent les limites de la ville) et ils ne correspondaient pas à l'objet étudié à savoir un DAE accessible au public afin que la défibrillation soit réalisable avant l'arrivée des secours.

Les DAE qui étaient présents dans les services hospitaliers ont été exclus car nous recherchions exclusivement les DAE servant aux ACEH et disponible en dehors de ces structures. Nous n'avons cependant pas exclu les DAE des hôpitaux présents dans les parties « communes », sans surveillance médicale (exemple du défibrillateur du hall du CHU de Pellegrin).

Les DAE qui ont existé mais qui ne sont plus présents ont été inclus dans notre 2^{ème} phase de travail concernant le questionnaire mais pas sur notre objectif premier qui était de recenser des défibrillateurs disponibles afin d'avoir une cartographie fiable. Il était intéressant d'analyser les

raisons qui faisaient que ces défibrillateurs n'étaient plus présents ou hors d'usage c'est pourquoi nous les avons inclus dans l'étude.

d) Outils

• *Données connues*

De nombreux organismes étaient susceptibles de disposer d'un registre de recensement des défibrillateurs ou d'une cartographie. Ils ont tous été contactés par e-mail, téléphone ou via un entretien direct.

- Les organismes d'urgences : (le SAMU 33, le logiciel du SAMU 33 appliSAMU, le SDIS, la police),
- Les structures administratives de Bordeaux (la Mairie de Bordeaux, l'ARS),
- Les associations (la croix rouge, ARLoD, AEDMAP France ou Staying Alive, SAUV Life, Humanis),
- Les fabricants de DAE (50) (Schiller, Medtronic, Zoll, Weinmann, Cardiac science, A.M.I Italia, Bexen cardio, Dupont Medical, Defibtech, Heartsine, Metrax Primedic, Metsis via citycare, Nihon kohden, Philips, Physiocontrol, Progetti),
- Les distributeurs de DAE (Aquicardia, Laerdal, Aquitaine matériel et secours, Stryker, Defiligne, Cardiop, DAE-defibrillateur.com).

Les données de l'association ARLoD avaient servi de base de référence pour l'application SAUV Life et ont donc été intégrées dans l'application pour l'étude DISPATCH (71) qui a été mise en place à Bordeaux en 2018. Elles ont donc servi de registre de référence pour l'étude.

• *Questionnaire*

Le questionnaire a été élaboré en s'inspirant du document de déclaration d'un DAE de l'association ARLoD et du questionnaire du Dr HAUDIQUET (73). Il a été simplifié au maximum afin qu'il soit rapide à remplir (< 5 minutes) que ce soit par téléphone ou par écrit. Le questionnaire est disponible en Annexe 2.

Pour chaque défibrillateur les données suivantes ont été analysées :

- La localisation précise ainsi que le choix du lieu ;
- La personne référente avec ses coordonnées pour la recontacter et mettre à jour cette base de données ;
- L'initiative publique ou privée ;
- La date d'installation ;
- Le type de DAE (entièrement ou semi-automatique) ;
- Les horaires d'accessibilité à l'appareil ;
- La présence ou non d'une armoire de protection ;
- L'éventualité d'une dégradation, de vol ou de dysfonctionnement ;
- La maintenance et la fréquence de changement batterie et électrodes ;
- La possibilité au public d'en disposer ou si l'usage est réservé au personnel ;
- La présence d'une signalétique ;
- Le coût de l'appareil et de la maintenance ;
- Le nombre d'utilisations avec la date et le détail de chaque intervention ;

- La formation des personnes de l'établissement avec la fréquence.

- *Le registre RéAC*

L'objectif secondaire étant d'étudier l'utilisation de ces DAE, les données RéAC du SAMU 33 avant l'année 2018 ont été récupérées. Les critères des ACEH concernaient uniquement les localisations hors domicile, sur les lieux publics à Bordeaux intra-muros exclusivement. Les coordonnées GPS de ces ACEH ont été ajoutées à la carte Google de l'étude.

- *Statistiques du parc de la commune*

Suite à la loi Défibrillateur en 2018, la ville de Bordeaux a fait un point statistique sur le parc des 66 défibrillateurs dont elle a la charge. Nous avons voulu inclure leurs résultats afin de compléter notre étude.

e) Déroulement de l'enquête / mode de recueil de données

Première phase : Les sites retenus situés sur le secteur géographique étaient répartis de la manière suivante : 3/4 des sites inclus provenaient des différents registres récupérés et 1/4 ont été inclus sur critères d'admissions. Il a d'abord été effectué un travail de recherche de tous les sites susceptibles d'accueillir un défibrillateur dans Bordeaux.

Tous ces sites ont été contacté par téléphone, e-mail ou via leur site internet afin de savoir s'ils disposaient ou non un défibrillateur. Un travail de terrain a été effectué afin de repérer et vérifier les données sur les DAE situés à l'extérieur, et également sur les données manquantes ou non sûres. Le critère principal était d'établir des données fiables sur les sites équipés d'un défibrillateur c'est pourquoi toutes les données des registres supposés ont été vérifiées.

Deuxième phase : En cas de réponse favorable de la part du site, le questionnaire leur a été envoyé par email au format Word ou bien via un lien électronique « Google form » qui guidait vers un questionnaire en ligne. Le choix était laissé aux responsables du DAE du site d'utiliser l'un ou l'autre des outils proposés. Le questionnaire était identique qu'il soit en ligne ou en format papier. Des entretiens téléphoniques et physique avec les responsables des DAE ont aussi été effectués pour remplir le plus de questionnaires possibles.

Après l'envoi de ce questionnaire, une relance bimestrielle a été effectuée auprès des établissements qui n'apportaient pas de réponse. Les demandes ont été échelonnées sur 3 mois afin que tous les sites aient au moins 3 relances sur l'année. Nous avons commencé notre étude le 11/01/2018 et finis notre recueil le 31/01/2019.

Troisième phase : Une analyse de caractéristiques croisées a été réalisée. La base de données a été comparée à la base de données de référence, celle de l'association ARLoD. Les différentes utilisations des DAE ont été ajoutées sur la carte Google de l'étude. Enfin, nous avons voulu analyser les 2 autres outils que nous avons à notre disposition : le registre RéAC de Bordeaux et les données statistiques du parc des défibrillateurs de la ville de Bordeaux.

f) Méthode d'analyse des données

Première phase : Les données ont été géolocalisées sur la carte Google de l'étude et dans un tableau avec leurs coordonnées GPS. Nous avons effectué un cercle de 200 mètres autour de

chaque site afin d'évaluer la couverture de la ville en nous basant sur l'étude Parisienne qui a évalué la distance optimale entre 2 défibrillateurs entre 200 et 400 mètres (soit 100 et 200 mètres de rayon autour de chaque DAE) (108).

Nous avons pu analyser des données générales que nous avons obtenues de par leurs adresses et leur catégorie d'établissement.

Deuxième phase : Les données du questionnaire ont été analysées. Les variables qualitatives sont exprimées en pourcentages.

Troisième phase : Les données des autres outils ont été analysées (registre RéAC, statistiques des DAE de la mairie de Bordeaux). Les variables qualitatives sont exprimées en pourcentage.

3) Résultats

Finalement les registres récupérés étaient la liste des 66 DAE gérés par la mairie de Bordeaux, les 283 DAE répertoriés par l'association AEDMAP, les 69 DAE recensés par l'association ARLoD et 34 sites équipés par deux distributeurs. Ces données étaient redondantes car de nombreux DAE apparaissaient sur plusieurs bases de données. Les autres structures ne disposaient pas de registre, ou n'ont pas voulu les divulguer selon les règles de confidentialités, ou n'ont pas répondu à la demande.

a) Territoire

La ville de Bordeaux comptait 249 712 personnes réparties sur 49.09 km² en 2015 (dernier recensement de l'INSEE au 1^{er} janvier 2015 entré en vigueur au 1^{er} janvier 2017). Soit une densité de population de 5087 habitants / km².

Nous avons divisé Bordeaux en 8 quartiers pour l'analyse de l'étude :

- Quartier Bordeaux Centre-ville 3.70 km² : Hôtel de Ville, Grands Hommes, Saint-Pierre, Saint-Paul, Saint-Bruno, Croix-Blanche, Croix de Seguey, Fondaudège, Saint-Seurin et Mériadeck
- Quartier Nansouty-Saint-Genès 2.22 km²
- Quartier Bordeaux Sud 4.45 km² : Victoire, Capucins, Saint-Jean, Belcier, Saint-Michel, Sainte-Croix, Brienne, Barrière de Bègles.
- Quartier Saint-Augustin-Tauzin-Alphonse Dupeux 3.99 km²
- Quartier la Bastide 6.29 km² : Brazza, la Benauge, Stalingrad, Darwin, Deschamps, Queyries/ Niel
- Quartier Caudéran 7.85 km²
- Quartier Grand-Parc-Jardin Public-Chartrons 3.39 km²
- Quartier Bordeaux maritime 17.2 km² : Bordeaux Lac, Bacalan, Bassins à flots.



Figure 6 : Plan de Bordeaux par quartier tiré du plan officiel fait par la ville de Bordeaux disponible sur internet Source : <https://plan.bordeaux.fr/bordeaux/?context=AgBb>

Phase 1 : analyse du déploiement des DAE

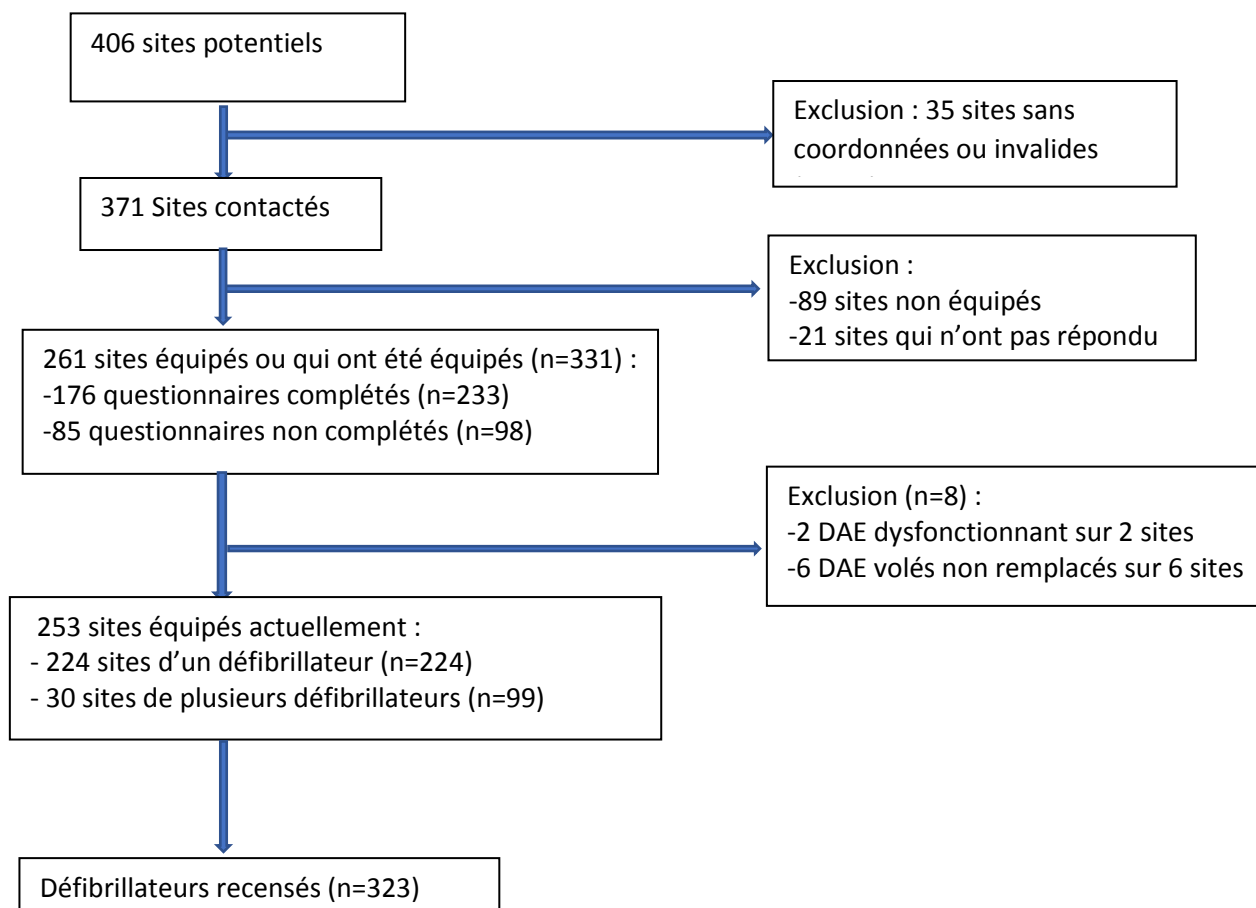
Cette phase avait pour objectif de dénombrer les défibrillateurs disponibles à Bordeaux.

- *Nombre de DAE recensé*

Sur le territoire de la ville de Bordeaux, un total de 406 sites a été retenu. Sur ces 406 sites, 35 sites n'ont pas pu être contactés, soit car les coordonnées n'étaient pas correctes pour 10 d'entre eux, soit car ils n'avaient ni téléphone, ni adresse mail pour les 25 autres. Cela représentait 8,6% de notre effectif de départ. 371 ont été contactés.

Nous avons retrouvé la présence de 323 défibrillateurs répartis sur 253 sites.

Nous avons obtenu des réponses au questionnaire pour 233 défibrillateurs parmi les 331 défibrillateurs qui sont toujours présents ou qui n'existent plus, soit un taux de réponse de 70.5%. La Figure 7 présente le diagramme des flux associé à ces données.



n= nombre de défibrillateurs

Figure 7 : Flow Chart, diagramme des flux

- *Densité de DAE selon les quartiers*

La densité de DAE recensés était de 6,59 DAE/ km² à Bordeaux. Le quartier le plus densément fourni était celui du centre-ville. Il s'agissait du quartier présentant le plus de flux de personnes, que ce soit au niveau de la zone d'activité, touristique ou commerciale.

Nous avons pu récupérer via l'INSEE le nombre d'habitants par quartier de Bordeaux en 2015 et avons pu en conclure la densité de population et le nombre de DAE pour 1000 habitants en fonction des différents quartiers. Ces résultats sont présentés dans le tableau 3.

Nous avons pu constater que le quartier Bordeaux Maritime était le quartier où il y avait le plus de défibrillateurs par habitants. Il s'agit d'un quartier industriel avec beaucoup d'entreprises et de zones d'activités pour peu d'habitants. A l'inverse, les quartiers les plus résidentiels Caudéran et Nansouty-Saint-Genès étaient les moins équipés.

Quartiers	DAE	Superficie(km ²)	Densité DAE/km ²	Densité de population 2015	Population 2015	DAE/1000 habitants
Caudéran	16	7,85	2,04	5269	41361	0,39
Grand Parc-Jardin Public-Chartron	32	3,39	9,44	11060	37493	0,85
Bordeaux maritime	75	17,2	4,36	881	15147	4,95
Bastide	23	6,29	3,66	2638	16590	1,39
Bordeaux Sud	33	4,45	7,42	7931	35291	0,94
Nansouty Saint-Genès	11	2,22	4,95	10556	23435	0,47
Saint Augustin-Tauzin-Alphonse Dupeux	35	3,99	8,77	8512	33963	1,03
Centre-Ville	98	3,7	26,49	12549	46433	2,11
Total	323	49,09	6,59	5087	249712	1,29

Tableau 3 : Densité des DAE selon la superficie des quartiers de Bordeaux et du nombre d'habitants

- *Couverture de la ville*

La couverture de Bordeaux par les défibrillateurs a été estimée visuellement par le biais d'une carte qui représentait un défibrillateur par un cercle d'un rayon de 200 mètres (car nous avons estimé que ce serait le rayon d'action maximal d'un DAE). Nous avons pu constater une forte couverture au niveau du quartier du centre ville, et plus précisément de Mériadeck (quartier des affaires), de la gare, et de la place Ravezie qui sont des fortes zones de passages. Les zones résidentielles : Caudéran, Saint Augstin, Nansouty, Saint Genes, Chartons étaient nettement moins couvertes.

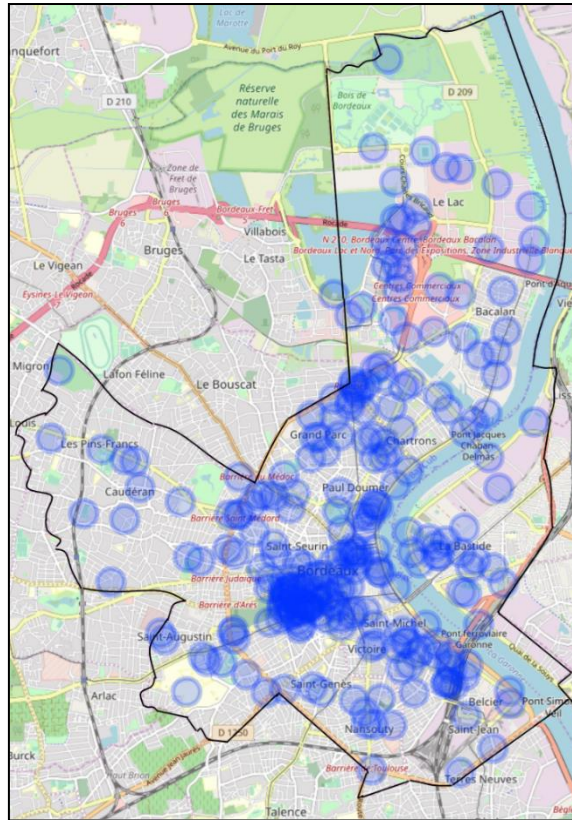


Figure 8 : Carte de la couverture de Bordeaux par les défibrillateurs automatisés externes

- Surface d'action moyen des DAE de Bordeaux par quartier.

Nous avons calculé le rayon de la surface moyenne associée à chaque défibrillateur. Cette donnée pouvait nous donner une idée de la couverture de Bordeaux si les défibrillateurs étaient répartis de manière plus homogène. Cette surface a été calculée à partir de la formule : $s = 1 / d \times 1000^2$ avec $d = \text{DAE}/\text{km}^2$. On assimile cette surface à un cercle dont le rayon est $r = \sqrt{(s / \pi)}$.

En moyenne sur Bordeaux un DAE a un rayon de 220 m d'action. Les résultats par quartier sont indiqués dans le Tableau 4. En pratique, les DAE ne sont pas répartis de manière homogène sur le territoire Bordelais, et donc ce rayon est sous-évalué.

Quartiers	Densité DAE/km ²	Rayon de la surface moyenne d'un DAE
Caudéran	2,04	395,18
Grand Parc-Jardin Public-Chartron	9,44	183,63
Bordeaux maritime	4,36	270,18
Bastide	3,66	295,04
Bordeaux Sud	7,42	207,18
Nansouty Saint-Genès	4,95	253,46
Saint Augustin-Tauzin-Alphonse Dupeux	8,77	190,49
Centre-Ville	26,49	109,63
Total	6,58	219,95

Tableau 4 : Rayon de la surface moyenne associée à chaque DAE, en fonction du quartier

- *Initiative d'installation commune/ autre*

Nous avons récupéré la base de données des DAE qui étaient gérés par la ville de Bordeaux. Nous avons pu constater que 66 défibrillateurs étaient gérés par la mairie de Bordeaux et que 14 autres avaient été installés à l'initiative de la commune mais n'étaient pas gérés par eux. En tout 80 défibrillateurs sur les 323 avaient été installés à l'initiative de la commune. Notons cependant que 7 défibrillateurs supplémentaires avaient été installés à l'initiative de la commune de Bordeaux mais n'étaient plus disponibles lors de notre étude (5 ont été volés et 2 ne sont plus en état d'usage).

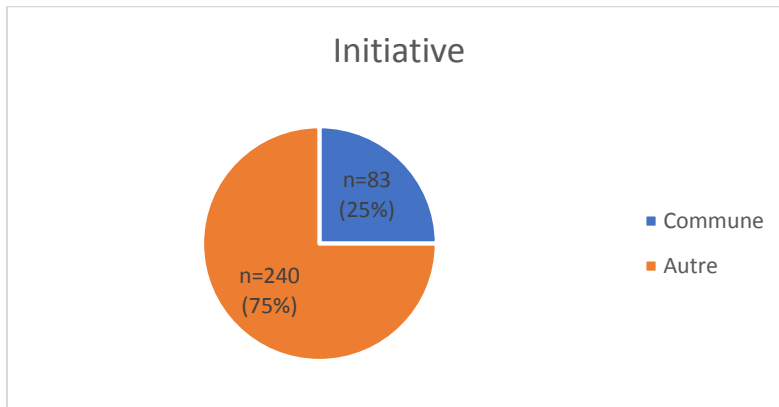


Figure 9 : Initiatives d'installation des DAE

- *Type de sites de déploiement*

La répartition des DAE a été classée par catégorie de sites et présentée dans le Tableau 5. Nous avons fait la répartition des sites équipés et des DAE. Les sites les plus équipés étaient les bureaux publics et privés, ils représentaient 28% des DAE. Puis viennent les ERP de types administratifs, gare et privés puis en 3^e position les installations sportives avec 12% du parc.

Localisations	DAE	Sites
	Nb (%)	Nb (%)
Installations sportives	39 (12)	31 (12)
Bureaux publics/ privés	91 (28)	70 (28)
Etablissement scolaire et universitaire	29 (9)	22 (9)
EHPAD	18 (6)	13 (5)
Centres commerciaux	9 (3)	9 (4)
Etablissement de soin	34 (11)	17 (7)
Parking	11 (3)	11 (4)
Hôtels	11 (3)	11 (4)
ERP loisir (musée, bibliothèque, salle de spectacle..)	27 (8)	21 (8)
Autres ERP (administration, gare...)	54 (17)	48 (19)
Total	323 (100)	253 (100)

ERP : Etablissement Recevant du Public.

Tableau 5 : Sites équipés de DAE à Bordeaux selon leurs catégories

- *Installation des DAE (intérieur/ extérieur)*

Très peu de défibrillateurs à Bordeaux étaient situés à l'extérieur, fixés sur les murs de la ville et accessibles à toute heure (voir Figure 10). Certains défibrillateurs situés à l'intérieur des bâtiments étaient malgré tout accessibles 24h/24 (comme ceux situés dans les parkings par exemple). Leur répartition a été analysée dans la phase 2.

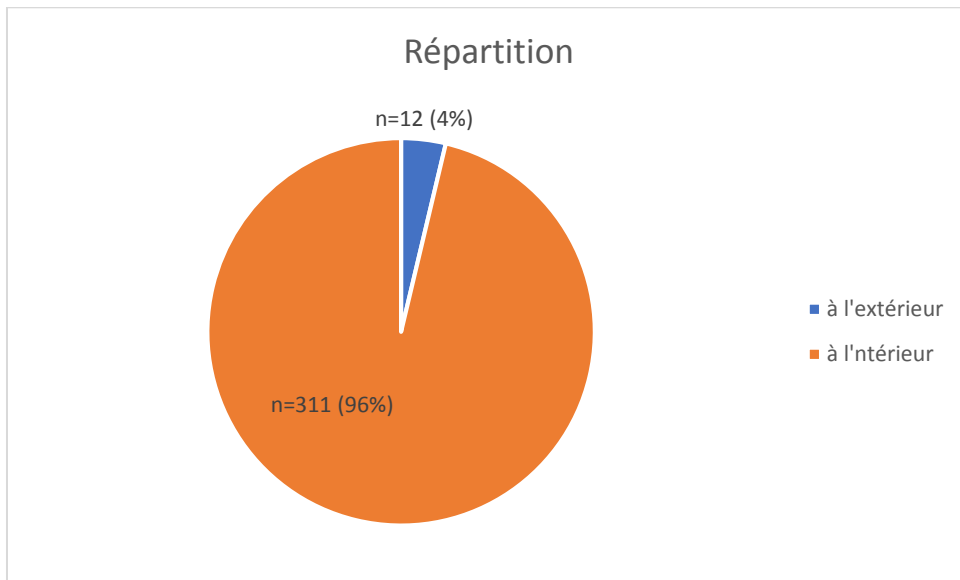


Figure 10 : Répartition des défibrillateurs selon qu'ils sont placés à l'intérieur d'un bâtiment ou à l'extérieur accroché au mur

b) Phase 2 : analyse du questionnaire et caractéristiques des DAE

Cette phase constituait notre objectif secondaire : analyser les caractéristiques de chaque défibrillateur de la ville de Bordeaux via le questionnaire. Notre taux de réponse était de 70.5%. Nous avons effectué cette partie de l'analyse à partir des 176 questionnaires complétés correspondant à 233 défibrillateurs (car un questionnaire était envoyé à un site et pouvait être rempli et donc analysé pour plusieurs défibrillateurs).

- *Choix du lieu*

Nous avons décidé de diviser en 3 grandes catégories les raisons qui ont poussé les sites à s'équiper d'un DAE (80) :

- Les sites les plus fréquentés (gares, centre commerciaux, collèges, lycée, salle de spectacle...) avec une forte zone de concentration de passage.
- Les sites où le risque de mort subite était le plus fréquent (site recevant plus de 250 personnes de plus de 50 ans par jour, structures avec personnes âgées, installation sportive) ou bien un site ayant déjà reçu une victime d'arrêt cardiaque dans les 2 dernières années.
- Les sites éloignés des secours où le temps d'intervention était supposé long.

Les résultats sont présentés sur la Figure 11. En majorité (57%) le choix d'acquérir un défibrillateur était dû à une fréquentation importante du site, puis parce qu'il s'agissait d'un lieu à risque pour 40% des cas. Une faible minorité des sites s'est équipé car se sentait éloigné des secours (3%).

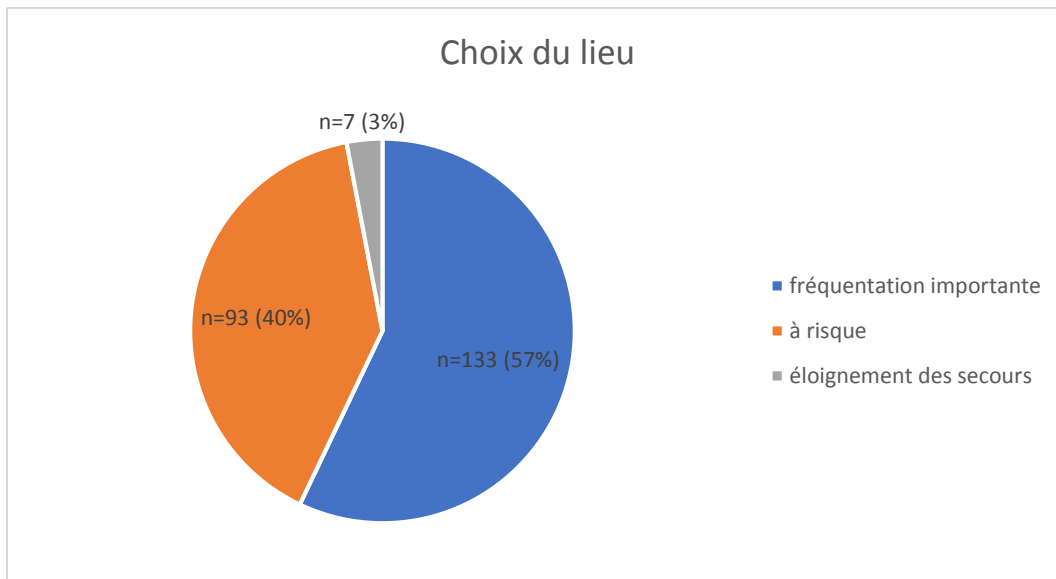


Figure 11 : Choix du lieu expliquant l'équipement du site en DAE

- *Gestionnaire*

Il existait un gestionnaire ou une personne de référence du défibrillateur dans 87% des cas, nous avons pu interpréter 100% des réponses car lorsque la case n'était pas remplie nous avons conclu à une absence de gestionnaire.

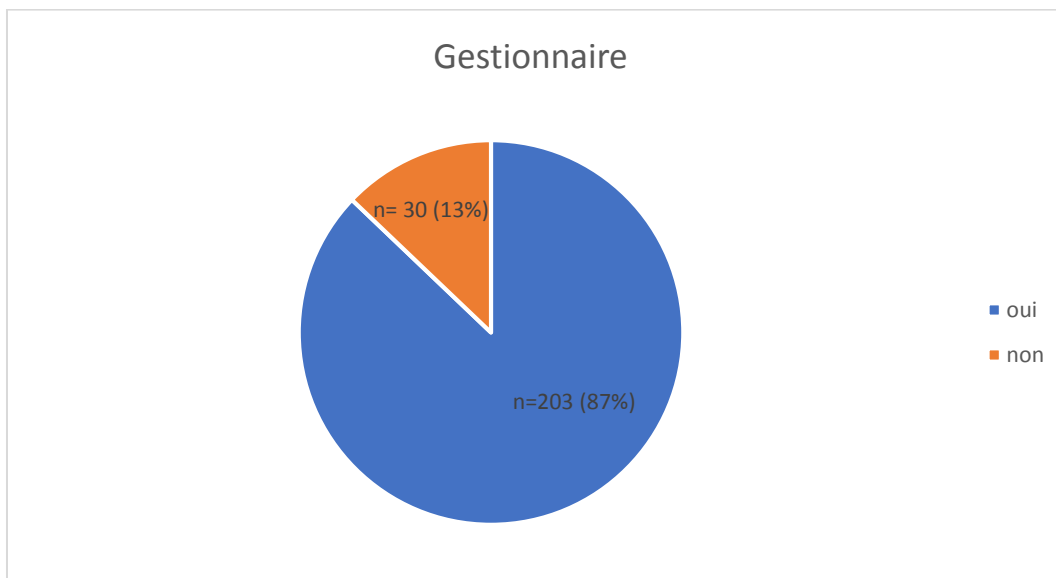


Figure 12 : Présence d'un gestionnaire ou d'un référent au défibrillateur

- *Année d'installation*

Sur les 233 questionnaires, 61 n'ont pas répondu à la question (26%). Les résultats exprimés sont représentés sur la Figure 13. Seulement 15% des DAE ont été installés avant 2011. 50 % du parc actuel sur Bordeaux a été installé entre 2011 et 2014.

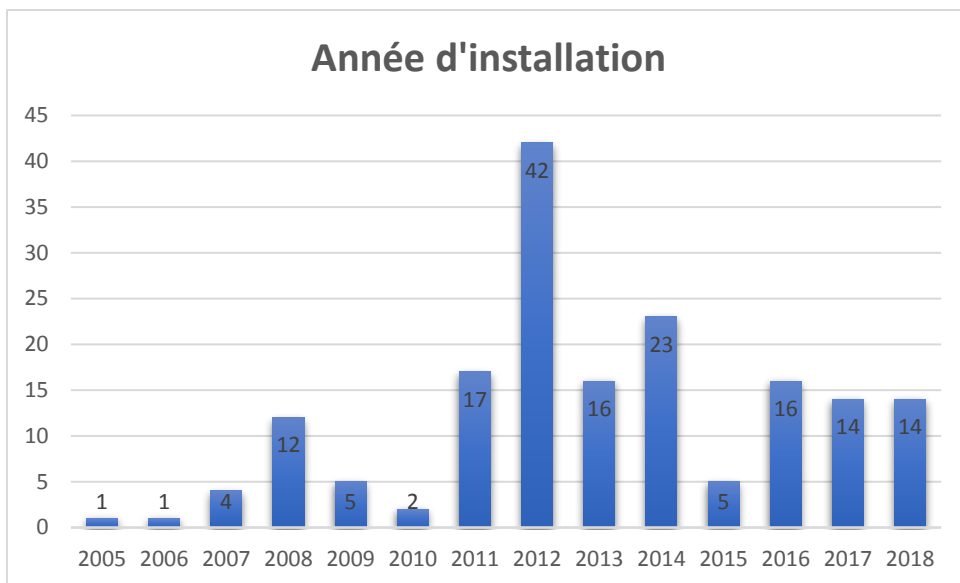


Figure 13 : Année d'installation des DAE

- *Type de défibrillateur*

Concernant le type de modèle utilisé (DEA ou DSA), un taux de 95% de réponse a été obtenu. Une majorité de DEA était présent à Bordeaux.

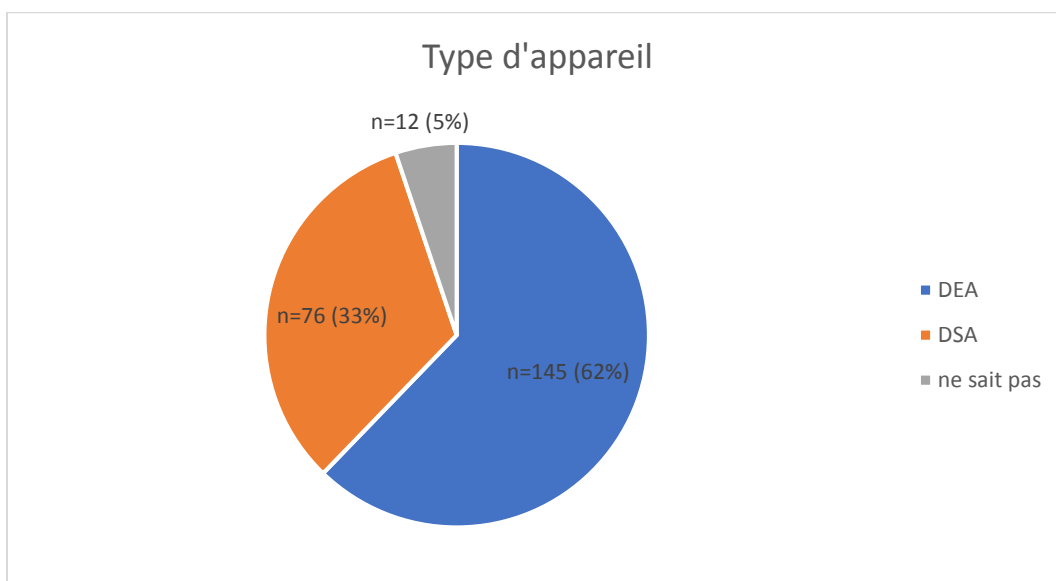


Figure 14 : Type de DAE

Parmi les 76 DSA recensés, il y en a 64 dont les membres du site équipé ont bénéficié d'une formation et 9 qui n'en n'ont pas eu du tout.

Tous les défibrillateurs situés en extérieur étaient de type entièrement automatisé. Nous avons recensé 80 défibrillateurs situés dans des endroits considérés comme bruyants (gare, équipement sportif, établissement scolaire, extérieurs, ERP bruyant), et 53 étaient entièrement automatisés, 23 semi automatisés et 4 ne savaient pas.

- *Disponibilité*

Au-delà du constat que sur tout le parc des défibrillateurs de Bordeaux une très petite minorité était située en extérieur, il y a quand même des établissements ouverts 24h/24 pouvant mettre à disposition leurs défibrillateurs en dehors des heures ouvrables. Il y en avait 49 sur les 233 qui étaient ou qui avaient été disponibles 24h/24 mais 5 de ces défibrillateurs ont été volés donc il n'en restait que 44 au moment de notre étude.

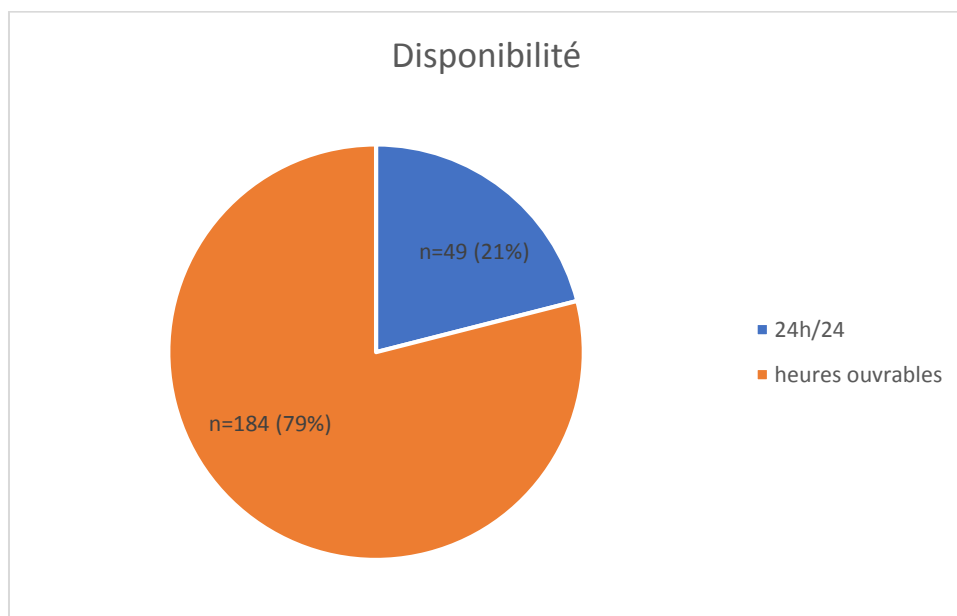


Figure 15 : Disponibilité du DAE selon les heures de la journée

- *Armoire de protection*

Concernant la présence ou non d'une armoire de protection, 25% ne savait pas ou n'ont pas répondu. 50% des DAE avait une protection extérieure et 25% n'en avaient pas.

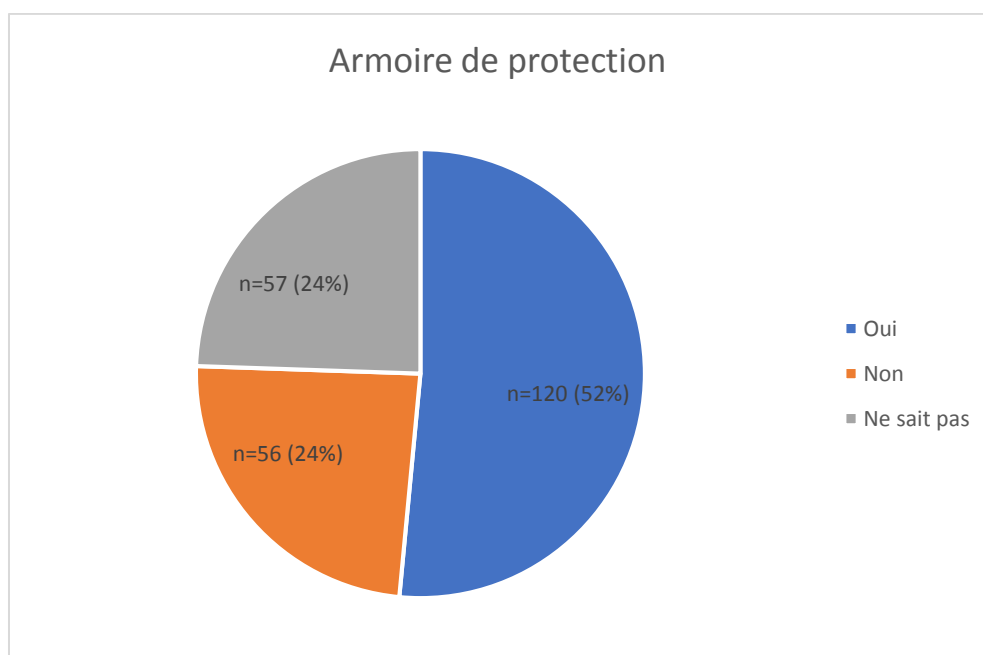


Figure 16 : Présence d'une armoire de protection autour des DAE

- *Dégradation/ vol/ dysfonctionnement*

Un total de 24 vols a été répertorié, ce qui a concerné 19 emplacements de défibrillateurs (5 défibrillateurs ont été volés deux fois).

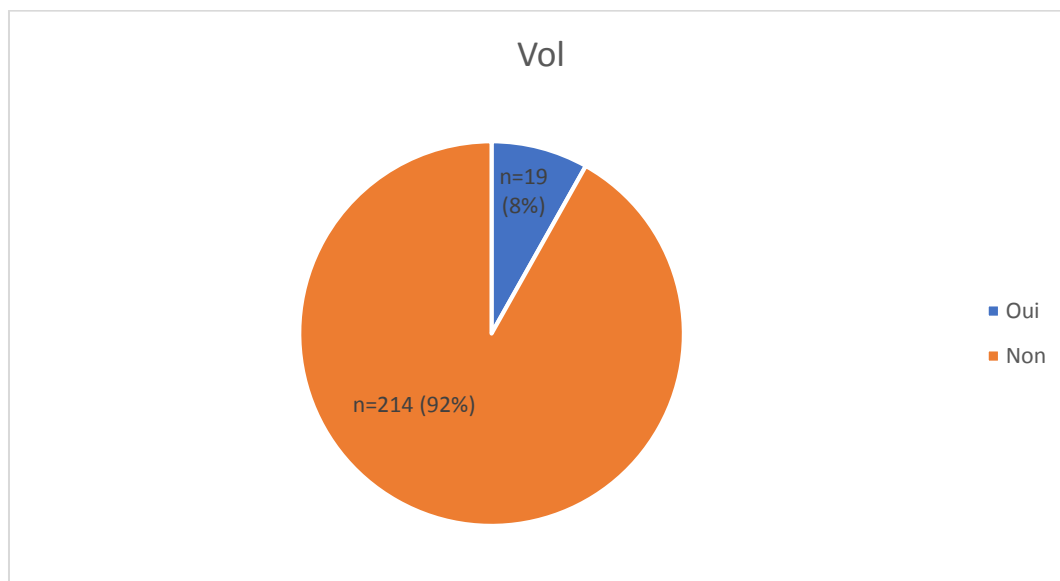


Figure 17 : Nombre de défibrillateurs volés parmi tous les DAE de Bordeaux

Il y a eu 10 vols de DAE situés sur la voie publique depuis 2016 (3 en 2016, 1 en 2017 et 6 en 2018) et 7 vols avant 2016. Au total, sur les 24 DAE volés, 17 vols ont eu lieu sur la voie publique et 7 autres vols concernaient des DAE situés en intérieur.

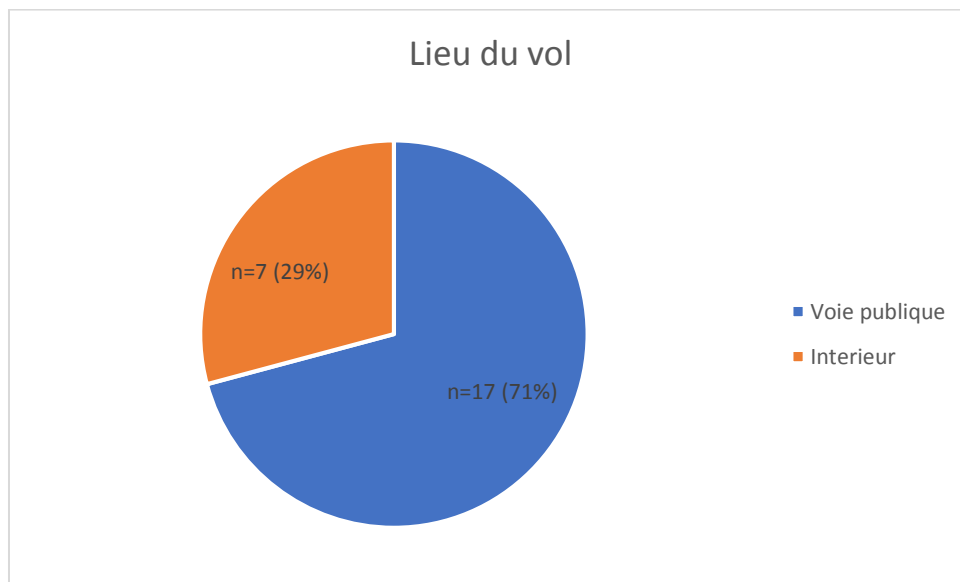


Figure 18 : Localisation des sites des DAE volés de Bordeaux

A l'origine, il y avait 17 défibrillateurs sur la voie publique, 12 ont été volés dont 5 qui n'ont jamais été remplacé. Il en reste donc actuellement 12 sur la voie publique à Bordeaux.

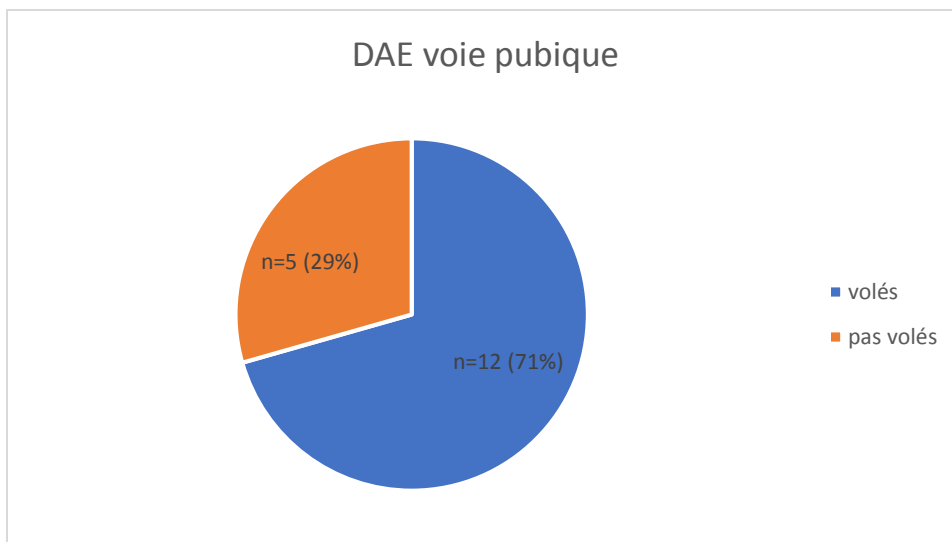


Figure 19 : Proportion de vol parmi les défibrillateurs qui ont été installés en extérieur sur la voie publique de Bordeaux entre 2011 et 2018

En dehors de ces vols, un seul défibrillateur a subi une dégradation. Il y a donc en tout 20 défibrillateurs qui ont été victimes d'un vol ou d'une dégradation et 19 de ces 20 défibrillateurs étaient pourtant équipés d'une armoire de protection.

Nous avons également comptabilisé 18 défibrillateurs sur les 233 qui étaient ou ont déjà été dysfonctionnant. Cela correspond à 8% du parc.

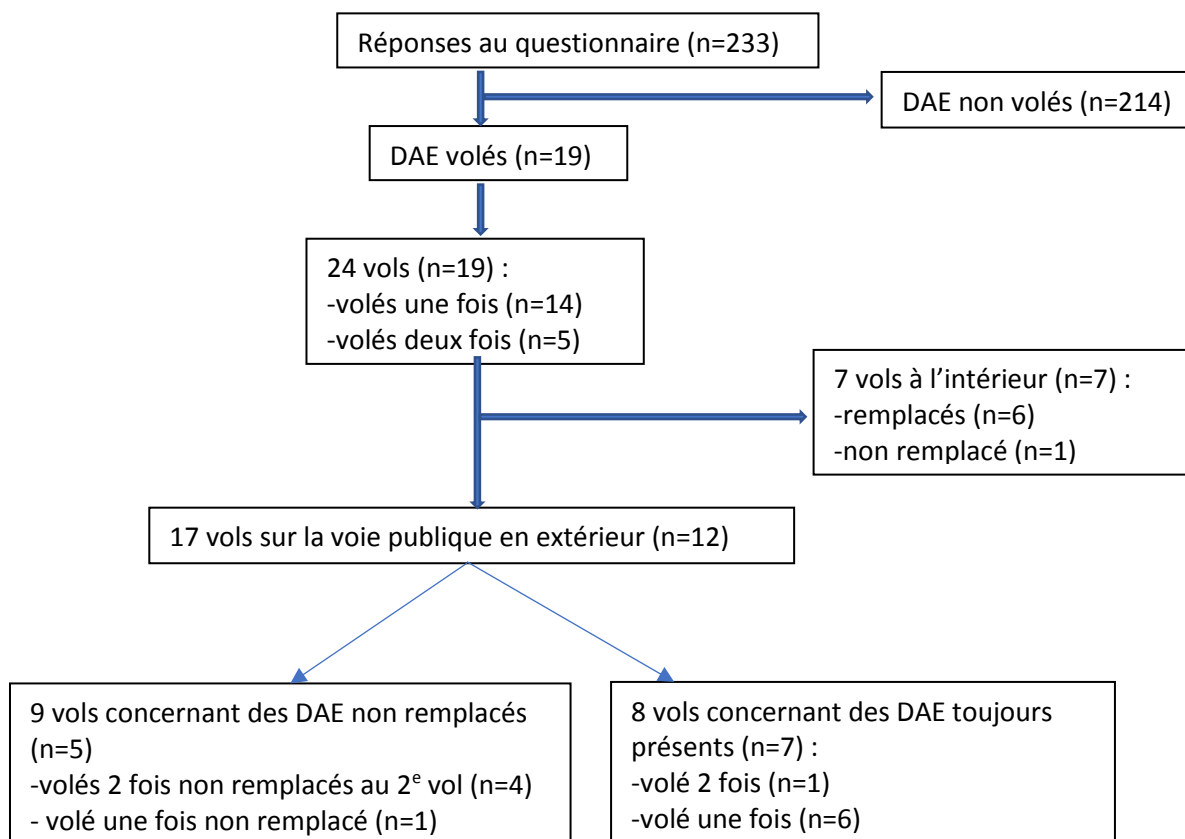


Figure 20 : Schéma simplifiant et représentant les DAE volés à Bordeaux

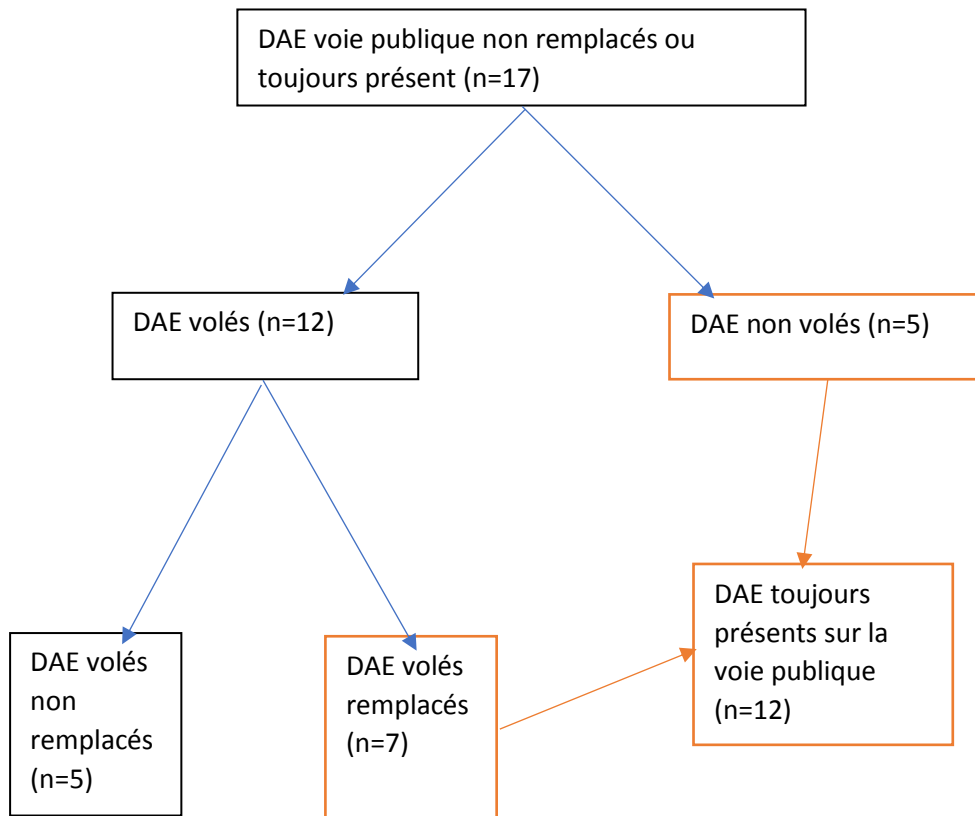


Figure 21 : Schéma concernant les DAE de la voie publique volé, remplacés ou non remplacés

- *Disponibilité pour le public*

Certains DAE n'étaient pas disponibles pour le public, mais destinés à des membres de l'établissement concerné. 55 DAE sur 233 (23%) étaient concernés. Parmi eux, 48 avaient été installés dans un établissement qui proposait une formation aux gestes qui sauvent.

- *Signalétique*

La signalétique correspond à l'indication par un panneau de la présence ou de l'endroit où se situe le DAE. Pour 37 défibrillateurs nous n'avions pas l'information, 67% des défibrillateurs disposaient d'une et 17% n'avaient pas de panneau signalant leur présence.

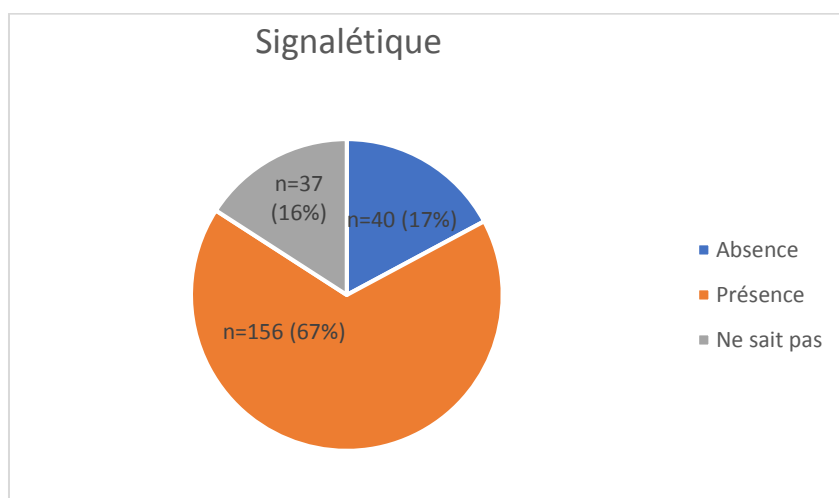


Figure 22 : Signalétique des DAE de la ville de Bordeaux

- *Maintenance*

Quasiment la moitié du parc des défibrillateurs de Bordeaux avait une maintenance sous traitée. A noter que parmi les 94 DAE avec une maintenance locale, 9 ne savait pas dire s’il y avait une maintenance régulière ou un changement de consommable, pour les autres, les consommables étaient changés à date de péremption.

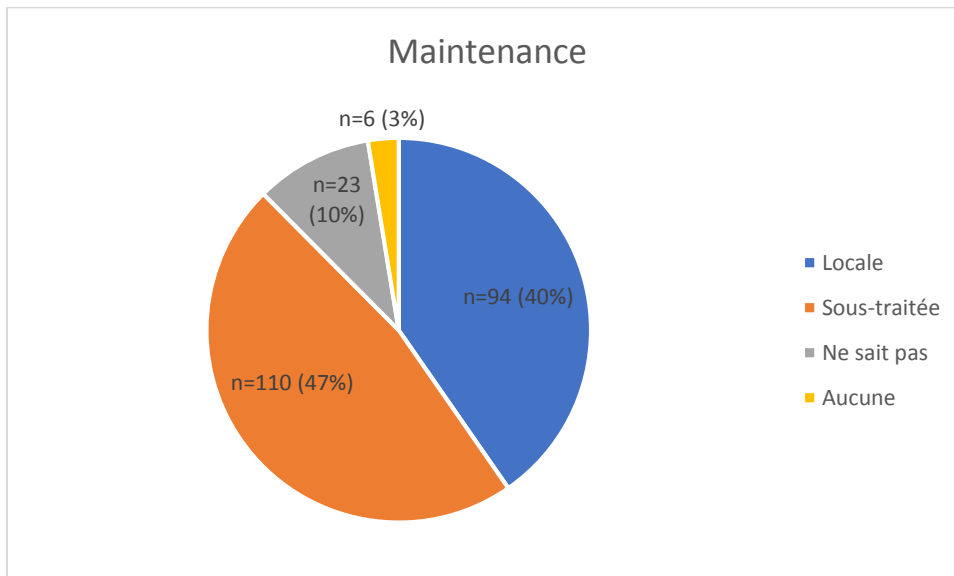


Figure 23 : Maintenance des DAE de la ville de Bordeaux

- *Prix*

Cette question était facultative dans notre questionnaire, nous ne voulions pas qu’elle soit un obstacle à sa réponse. Nous avons donc eu un très faible taux de réponse (entre 10 et 20% selon la variable), les réponses sont rapportées dans le Tableau 6.

	Réponses (%)	Prix moyen €	Écart-type €	Prix min €	Prix max €
DAE	43 (18.5)	1636	498	862	2827
Maintenance annuelle	21 (9)	162	30	108	240

Tableau 6 : Prix des DAE et de leur maintenance

- *Formation*

Pour 87% des DAE, une formation aux gestes qui sauvent et donc à l’utilisation du DAE avait eu lieu que ce soit dans le cadre d’une formation SST ou bien suite à l’équipement du site en DAE. Concernant cette formation, il existait un recyclage au moins tous les 2 ans pour 70% des défibrillateurs (163/233). Cette formation concernait au moins un membre du site équipé.

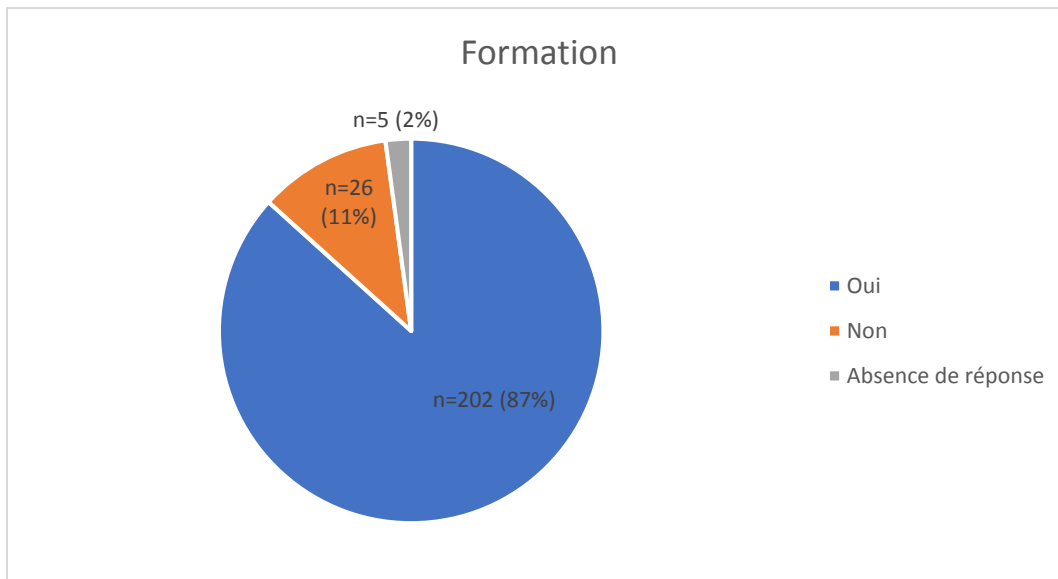


Figure 24 : Formation aux GQS et aux DAE

- *Utilisation*

Sur les 233 défibrillateurs étudiés, nous avons eu 227 réponses à cette question et 6 établissements ne savaient pas.

Entre 2005 et la fin de notre étude en janvier 2019, il y a eu 19 utilisations avec au moins 5 récupérations d'une activité circulatoire avant le transfert à l'hôpital. Nous n'avons pas pu récupérer toutes les données associées à chaque malaise. Nous avons reporté ces arrêts sur notre carte.

Nous pouvons noter qu'à certains endroits, il n'y a pas eu d'utilisations alors qu'il y a eu une RCP : 3 à la gare et les 3 sont décédés, un au Novotel (les pompiers sont arrivés avant et ont utilisés leur propre défibrillateur), et un sur la voie publique (arrêt à l'effort sur les quais chez un patient jeune qui s'entraînait pour le marathon et qui a bénéficié de chocs à l'arrivée des pompiers qui lui ont permis de récupérer une activité cardiaque). Evidemment, il existe d'autres arrêts extra hospitaliers dont nous n'avons pas été informé.

Nous avons également demandé aux gérants des DAE s'ils savaient quel premier secours étaient les premiers arrivés sur le site de l'ACEH.

Nous avons détaillé par écrit les utilisations de défibrillateurs pour lesquelles nous avons eu des informations complémentaires :

- pour l'ACEH récupéré à la cité du vin, c'était un cas idéal d'utilisation très précoce du DAE par une personne formée. L'arrêt a touché une personne qui visitait le musée, elle a présenté un arrêt cardio respiratoire et a été prise en charge par les SSIAP de l'établissement avec reprise d'une activité circulatoire au bout du 2eme CEE. Le patient était conscient à l'arrivée du SAMU et des pompiers.
- 2 ACEH ont eu lieu à l'université, un professeur d'université qui a eu un malaise dans son bureau et qui est décédé malgré l'intervention et l'utilisation du DAE, et une élève

à la sortie d'un amphithéâtre qui a pu récupérer une activité cardiaque après son utilisation.

- 7 arrêts dans une infrastructure sportive dont un dans un complexe sportif. La victime a été prise en charge par son adversaire qui était médecin et qui a utilisé le DAE. La victime a récupéré une activité cardiaque.
- 1 dans un centre commercial, un employé a fait un arrêt cardiaque qui a été pris en charge par les secouristes du centre avec utilisation du DAE et réussite de la prise en charge.
- A la gare, un voyageur a été choqué mais sans succès et avec décès de la victime.
- 2 ACEH à l'hôtel de police dont un avec récupération du rythme cardiaque grâce au choc du DAE et l'autre où nous n'avons pas pu avoir l'information.

Le Tableau 7 synthétise l'ensemble de ces informations sur les utilisations des DAE.

Site	nombre d'ACEH	Nombre d'utilisation	Date	Victime	Utilisateur	Victime récupérée	1er Secours
Infrastructure sportive	7	7					
Piscine	3	3	NC	particulier	MNS	NC	NC
Plage	2	2	NC	particulier	MNS	NC	NC
Complexe sportif	1	1	NC	sportif	sportif medecin	Oui	SAMU
Stade	1	1	06/06/2015	spectateur	agent de sécurité	NC	NC
Police	2	2	28/01/2018	particulier		Oui	NC
			01/07/2017	NC	NC	NC	NC
Centre commercial	1	1	25/02/2018	employé du CC	SSIAP	Oui	pompier
Université	2	2	2012	étudiante	agent de sécurité	Oui	
			2014	professeur	agent de sécurité	Non	
Gare	4	1	juil-16	particulier	SSIAP	Non	pompier et SAMU
Voie publique	4	3	NC	NC	NC	NC	NC
ERP	4	3					
Cité du vin	1	1	nov-16	particulier	SSIAP	Oui	SAMU
Office de tourisme	1	1	2015	particulier	témoin médecin	NC	pompier
Hôtel Novotel	1	0	NC				pompier
Prefecture	1	1					NC
Total	24	19				5	

Tableau 7 : Synthèse des utilisations des DAE dans les différents sites de Bordeaux

Légende : NC Non communiqué

- *Tableau récapitulatif*

	DAE recensés dans la ville de Bordeaux (n=323)		DAE inclus dans l'analyse du questionnaire (n= 233)	
	n		n	
Analyse du déploiement des défibrillateurs en service				
Densité des DAE à Bordeaux par km2	323	6.59	-	-
Densité des DAE par 1000 habitants	323	1.3	-	-
Initiative d'installation par la commune	323	83 (25%)	233	81 (35%)
Type de sites de déploiement :	323		233	
Installations sportives		39 (12%)		31 (13%)
Bureaux		91 (28%)		75 (32%)
Etablissements scolaires		29 (9%)		21 (9%)
EHPAD		18 (6%)		5 (2%)
Centres commerciaux		9 (3%)		1 (0.5%)
Etablissements de soins		34 (11%)		24 (10%)
Parking		11 (3%)		11 (5%)
Hôtels		11 (3%)		6 (3%)
ERP		81 (25%)		59 (25%)
Installation du DAE à l'extérieur	323	12 (4%)	233	12 (5%)
Analyse des caractéristiques des DAE				
Choix du lieu	-	-	233	
Fréquentation importante	-	-		133 (57%)
Etablissement à risque	-	-		93 (40%)
Eloigné des services de secours	-	-		7 (3%)
Gestionnaire	-	-	233	203 (87%)
Type d'appareil	-	-	233	
DEA	-	-		145 (62%)
DSA	-	-		76 (33%)
Disponibilité , N (%)	-	-	233	
24h/24	-	-		49 (21%)
Heures ouvrables	-	-		184 (79%)
Présence d'une signalétique	-	-	233	156 (67%)
Présence d'une armoire de protection, N (%)	-	-	233	120 (52%)
Vol et dégradation, N (%)	-	-	233	20 (9%)
dont DAE avec armoire de protection, N (%)	-	-	233	19 (8%)
Maintenance	-	-	233	
Locale	-	-		94 (40%)
Sous traitée	-	-		110 (47%)
Prix	-	-	233	1636 € (+/- 498 €)
Formation, N (%)	-	-	233	202 (87%)
Utilisation, N (%)	-	-	233	19 (8%)

Tableau 8 : Tableau récapitulatif des résultats de notre étude et du questionnaire

c) Phase 3 : analyses complémentaires

• *Analyse des statistiques du parc de la métropole*

Nous nous sommes basés sur les données des 66 défibrillateurs publics appartenant à la ville de Bordeaux (Bordeaux métropole pour 62%, ville de Bordeaux pour 20% et délégataire pour 18%).

Nous avons tout d'abord constaté que 5 défibrillateurs recensés dans notre étude n'étaient pas sur la liste officielle du parc de la ville de Bordeaux. Mais après enquête, ceux-ci étaient bien gérés par eux. 2 autres ont été retrouvés dans un registre antérieur mais nous n'avons pas pu avoir d'informations à leur sujet car il n'y avait pas de téléphone ou de contact à joindre.

Les gestionnaires des DAE sont nombreux sans homogénéisation de leur pratique et de leurs gestions des DAE. D'une part il y a 5 directions différentes qui s'en occupent mais il y a aussi de nombreux référents (une quinzaine).

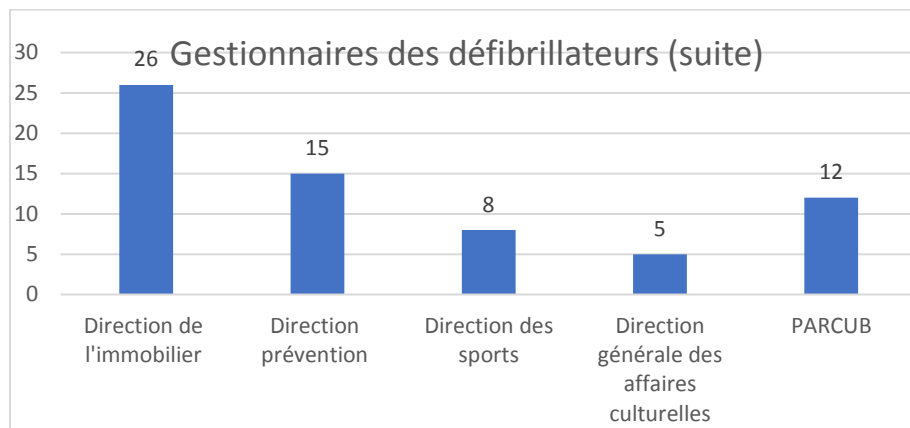


Figure 25 : Gestionnaire des défibrillateurs publics appartenant à la mairie de Bordeaux

Les défibrillateurs sont de 5 marques différentes (Schiller, Philipps, Zoll, Lifepack, Lifeline) et pour 4 d'entre eux de marque inconnue. Ils sont en majorité entièrement automatisés pour 89% d'entre eux. Un contrat de maintenance est effectué pour 67% d'entre eux.

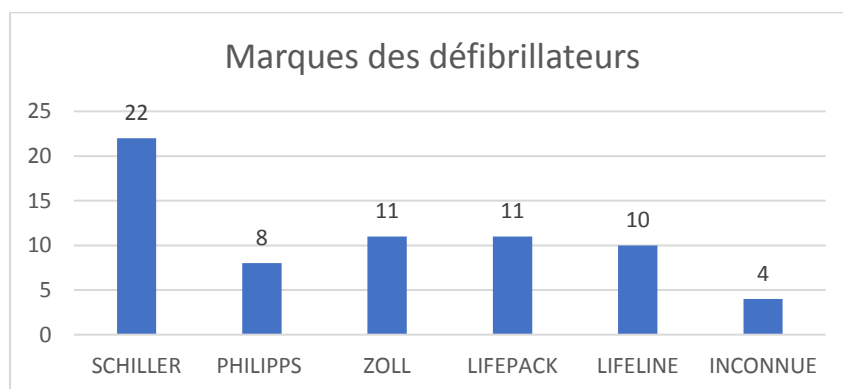


Figure 26 : Marques des DAE de la mairie de Bordeaux

7 utilisations ont été répertoriées entre 2010 et 2018. Nous en avons retrouvé une de plus en faisant nos recherches. Ce qui fait à peu près une utilisation par an.

L'investissement financier est de 100 000 euros pour ces 66 défibrillateurs sans compter les coûts indirects liés à l'installation électrique, l'installation des boîtiers, la commande des consommables et la formation.

	DAE de Bordeaux métropole	
	(n=66)	
	n	
Analyse des données		
Voie publique, N (%)	66	12 (18%)
Gestionnaire des défibrillateurs, N (%)	66	
Bordeaux métropole		40 (62%)
Ville de Bordeaux		14 (20%)
Déléataires		12 (18%)
Type de défibrillateur, N (%)	66	
DSA		7 (11%)
DEA		59 (89%)
Maintenance, N (%)	66	
Contrat de maintenance		44 (67%)
Locale		18 (27%)
Disponibilité, N (%)	66	
24/24		25 (38%)
Heures ouvrables		41 (62%)
Vol vandalisme depuis 2016, N (%)	66	10 (15%)
Vol vandalisme depuis le début de leurs installations (5 DAE n'existent plus), N (%)	71	17 (24%)
Coût total, euros	66	100 000
Utilisation, N (%)	66	8 (12%)

Tableau 9 : Caractéristiques des DAE sous la gestion de la ville de Bordeaux

- *Comparaison avec registre de référence ARLoD*

Le registre ARLoD a répertorié 85 défibrillateurs répartis dans 69 sites de la ville de Bordeaux : 5 d'entre eux n'existaient pas ou plus. Pour 4 d'entre eux nous n'avons pas pu avoir de réponse car les coordonnées étaient erronées ou car ils n'ont pas répondu malgré au moins 3 relances. Nous avons donc pu confirmer la présence de 76 d'entre eux. Le registre ARLoD avait donc connaissance de 24% du parc de notre étude.

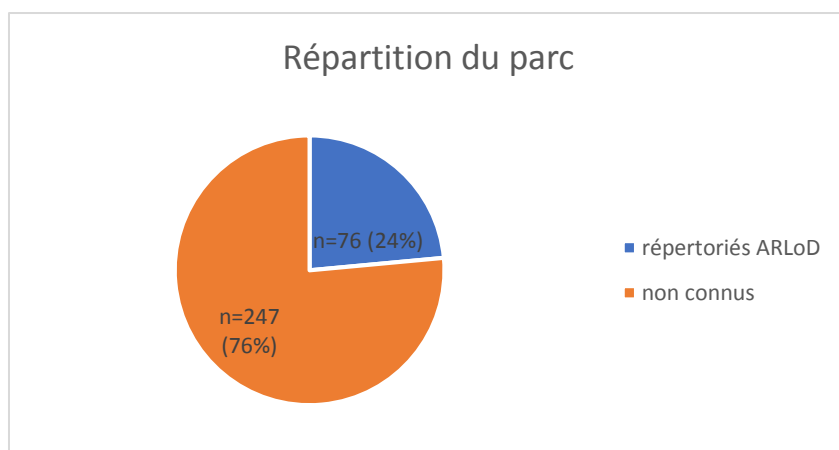


Figure 27 : Comparaison du parc de notre étude et de celui de l'association ARLoD

- *Analyse du tableau ReAC Bordeaux*

12 ACEH hors domicile sont répertoriés dans le registre RéAC de Bordeaux entre 2011 et fin 2017. Aucune donnée entre 2011 et fin 2014. Les 12 ACEH répertoriés ont eu lieu entre le 24/12/2014 et le 12/04/2017 dans Bordeaux intra-muros. 10 d'entre eux étaient d'origine médicale et 8 d'origine traumatique. 7 d'entre eux ont eu lieu sur la voie publique, 1 dans un établissement médico-social, 2 dans un établissement médical, et 2 autres dans un site « autre ».

Des conseils téléphoniques de RCP ont été donné aux témoins dans 6 cas. La RCP a été mise en place immédiatement dans 7 cas et une RCP différée dans 2 cas supplémentaires par des témoins. La RCP non spécialisée a été effectuée dans 9 cas par les pompiers en relais des témoins. La présence d'un DAE avant l'arrivée du SMUR était relevée dans 10 cas, mais il n'est pas précisé s'il s'agissait du DAE des pompiers ou d'un DAE présent sur le site. Il est également relevé que leur utilisation a été essayée dans 9 cas avec choc délivré sur 6 victimes.

En reportant ces données sur notre carte, nous n'avons trouvé aucune correspondance avec nos 19 utilisations de DAE.

Année	Origine médicale	Lieu	Conseils RCP	RCP immédiate	MCE	Relais pompier	Présence DAE	Utilisation DAE	Choc
2014	Oui	VP	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
2015	Oui	EMS	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non
2015	Trauma	VP	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
2015	Oui	ES	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui
2016	Oui	VP	Non	Non	Non	Oui	Oui	Non	Non
2016	Oui	VP	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
2016	Oui	ES	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui
2016	Trauma	Autre	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Non
2016	Oui	Autre	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
2016	Oui	VP	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
2016	Oui	VP	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
2017	Oui	VP	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Total	83%	-	50%	58%	75%	75%	83%	75%	50%

VP : voie publique EMS : établissement médico-social ES : établissement de santé

Tableau 10 : Tableau récapitulatif des données RéAC des ACEH à Bordeaux hors domicile entre 2011 et 2017

4) Discussion

a) Points forts et limites

- *Les points forts :*

Cette étude a été réalisée dans la continuité de la thèse du Dr HAUDIQUET qui a fait ce travail dans la région paloise. L'originalité de notre étude tient au fait que la démographie de Bordeaux est très différente de celle de Pau. De plus, la ville de Bordeaux est considérée comme une métropole française que ce soit au niveau démographique, économique ou touristique. Aucune autre étude équivalente n'avait été réalisée dans la ville de Bordeaux ou dans une autre métropole française. L'étude du Dr HAUDIQUET était la première de ce type et il était intéressant de pouvoir comparer nos résultats d'autant plus que ces deux études se passaient dans la même région.

A Bordeaux, nous avons pu retrouver deux registres de défibrillateurs via l'application Staying Alive (ou association AEDMAP) et l'association ARLoD mais ils étaient soit peu fiables soit peu fournis. Le registre AEDMAP contenait une centaine de doublons non remis à jour, et le registre ARLoD était loin d'être exhaustif et ne correspondait qu'à 25% du parc estimé par notre étude. Il n'existait donc aucune cartographie ou de recensement fiable et exhaustif sur Bordeaux.

Cette étude a fait un point le plus exhaustif possible de la localisation des défibrillateurs dans la ville de par trois points méthodologiques importants :

- La vérification des registres déjà créés. Nous n'avons pris aucune donnée pour acquise et avons tout vérifié. Nous estimons le nombre de défibrillateurs « faussement répertoriée » à 18 sur le registre AEDMAP et 5 sur le registre ARLoD soit 6% des registres dans les 2 cas.
- Chercher de « nouveaux » défibrillateurs en s'appuyant sur les recommandations actuelles et en démarchant les établissements à risques. Nous estimons avoir trouvé une centaine de DAE qui n'étaient pas connus des registres ou sur les applications.
- Ne pas se contenter du registre des défibrillateurs de la commune, qui ne correspond qu'à ¼ de notre parc actuel.

Il y avait énormément d'installations de défibrillateurs d'initiative privée. Dans la thèse du Dr HAUDIQUET le rapport était de 40% à l'initiative des communes et 60% à l'initiatives des privés qu'il estimait sous-évalué pour les DAE privés. Nous avons retrouvé un rapport de ¼ contre ¾ pour les initiatives privées.

Nous avons eu une meilleure « rentabilité » que dans l'étude du Dr HAUDIQUET : 253 sites sur 371 sites contactés disposaient d'un défibrillateur soit 68% contre les 41% de l'étude du Dr HAUDIQUET.

- *Limites et biais :*

→ Cible de l'étude

Notre étude a été divisée en plusieurs phases car nous avons bénéficié et créé plusieurs outils que nous voulions exploiter. Selon les phases nous n'étudions pas les mêmes données et les

mêmes cibles. La phase 1 étudiait les données des défibrillateurs actuellement fonctionnels dont la présence a été confirmée en se déplaçant physiquement ou en téléphonant. La phase 2 correspondait aux données des questionnaires remplis des DAE incluant des DAE ayant été volés ou ayant un problème technique. La phase 3 correspondait à l'analyse des outils et données complémentaires que nous avons trouvés lors de notre travail de recherche.

La cible de l'étude n'était donc pas la même selon les phases. Cela nous a permis d'étudier 8 défibrillateurs volés ou dysfonctionnant que nous avons exclus de notre objectif principal mais qui était intéressant à étudier en phase 2.

Cette étude restait observationnelle et monocentrique. Le secteur géographique étudié était très limité à l'échelle de la France pour pouvoir en extrapoler les résultats. Nous n'avons pas pu étudier une zone géographique plus grande devant la grande densité de population et la densité de DAE par km (6.58/ km²)

Nous n'avons pas inclus les cabinets médicaux dans notre sélection alors que nous savions que dans l'étude du Dr PICARD (74) 3.6% des médecins généralistes de Gironde étaient équipés d'un défibrillateur. De même pour les laboratoires d'analyses médicales et les pharmacies. Nous avons cependant décidé d'inclure les cabinets de cardiologie car dans la thèse du Dr PICARD, la prévalence des défibrillateurs dans les cabinets libéraux de cardiologie était de 35%.

→Recueil des données

Afin d'obtenir un maximum de données et un maximum d'exhaustivité, nous avons inclus dans notre objectif principal les DAE présents qui n'ont pas répondu aux questionnaires mais qui ont été confirmés visuellement ou par téléphone. Ces données ont été utilisées pour l'élaboration d'une carte. Nous n'avons donc pas eu de confirmation écrite de la présence du DAE pour 98 d'entre eux.

Nous avons choisi d'échelonner les demandes sur 3 mois car notre étude était possible suite à un travail composé de plusieurs strates et de plusieurs étapes. Il a évidemment fallu au préalable établir une liste de 406 sites potentiels en fonction des recommandations actuelles et des données disponibles. La première étape était de savoir où étaient situés les défibrillateurs et d'en avoir la confirmation. La deuxième était de récupérer les coordonnées du gestionnaire ou à défaut de quelqu'un qui était à même de nous renseigner. La troisième était d'envoyer le questionnaire avec une relance régulière afin d'obtenir des réponses.

Nous avons donc obtenu la réponse de toutes les données uniquement au bout d'une année et l'étude transversale n'a pas pu être une étude à un temps donné. Il y a donc potentiellement des sites qui se sont équipés sur l'année où qui ont peut-être été équipés à la suite de notre appel (exemple du site du stade Chaban Delmas qui n'était pas équipé en janvier 2018 quand nous sommes passés sur le site mais finalement a été équipé le 29/05/2018). On peut imaginer que notre intervention a d'ailleurs pu influencer la décision de son équipement. L'exhaustivité de cette étude était impossible car il y avait potentiellement des défibrillateurs qui ont été volés et qui n'existaient plus à la fin de notre recueil et d'autres sites qui ont pu s'équiper entre temps.

L'étude a été réalisée pendant une année ce qui est long. Le taux de réponse au questionnaire s'est avéré correct (70.5%) mais moins élevé que celui du Dr HAUDIQUET lors de son étude

sur Pau et ses alentours en 2016 (86%). Cette différence de réussite peut s'expliquer par plusieurs points :

- Il existait plusieurs sources différentes de DAE potentiels et il fallait donc les récupérer, les analyser et les contacter. Ce qui faisait une étape de plus.
- Bordeaux étant une ville plus densément peuplée que Pau et ses alentours, nous pouvions nous attendre à un nombre de sites potentiels plus importants (406 versus 367) et surtout à un nombre de défibrillateur plus importants (323 versus 161).
- Il existait une plus grande proportion de défibrillateur d'initiatives privées et nous avons pu constater qu'il était très difficile d'obtenir le bon interlocuteur dans les grandes entreprises privées.

b) Analyse des résultats principaux

- *Phase 1 : objectif principal*

→ Organismes de secours de la ville de Bordeaux et ARS

Les organismes de secours au niveau local (SAMU SDIS) ainsi que l'ARS ne semblaient pas tenir de registre et ne pouvaient pas nous communiquer de carte ou de liste des sites équipés. Nous avons appris cependant que le logiciel du SAMU de Bordeaux avait des données des DAE de la ville mais nous n'avons pas pu les récupérer et les comparer à notre registre. D'ailleurs, dans les remarques que nous avons eu dans notre questionnaire, plusieurs sites équipés ne savaient pas « où » les déclarer et avaient essayé de contacter ces organismes de secours sans succès. Il n'y a donc pas de « logique » d'installation chapeautée par des professionnels de santé ou par un organisme tel que l'ARS qui gèrent et conseillent le déploiement des DAE dans Bordeaux.

Il semble exister de grandes disparités selon les régions et la région du Nord semble en avance concernant le déploiement des DAE et les formations (72). Cette disparité est visible notamment dans l'initiation du MCE par les témoins qui est de 80% dans le nord contre 15.9% en Aquitaine (85).

→ Disparités du déploiement des DAE

Il existe une grande disparité selon les quartiers de la ville de Bordeaux avec un large déploiement au niveau du centre-ville avec un taux record de 26.5 DAE/ km².

La commune de Bordeaux est très densément riche en défibrillateur (6.58/ km²) comparé à la région paloise (0.88/ km²). Cela s'explique par la densité de population, d'entreprises et par le taux de passage important selon les zones de la ville. Par ailleurs le nombre de DAE / 1000 habitants est sensiblement équivalent (1.29 à Bordeaux contre 1.08 à Pau).

Si on compare à l'étude analysant le taux de déploiement sur le territoire français (72) : la moyenne est de 22 DAE/ 100 000 habitants / 1000 km². Nous sommes à un taux de 129, 35 DAE par 100 000 pour 49 km² (la superficie de Bordeaux) ce qui est un des taux les plus élevés relevés dans l'étude (la densité variant de 3 à 3399 / 100 000 hab/1000 km²). De plus, on a pu mettre en évidence que les zones les plus densément peuplées n'étaient pas les plus fournies en DAE. Le quartier de Bordeaux maritime qui est un quartier très industriel avec beaucoup de bureaux

possède une densité de 4.95 DAE/ 1000 hab si l'on compare à un quartier résidentiel tel que Caudéran (0.39 DAE/ 1000 hab).

Il a été démontré une relation entre la densité de DAE et la survie dans cette même étude, réalisée à l'échelle nationale.

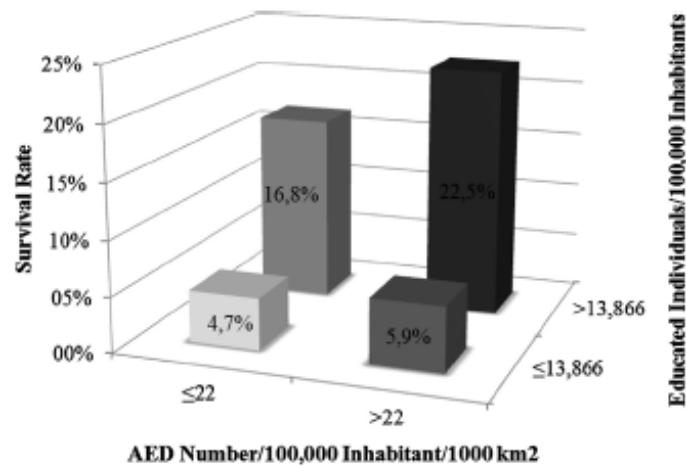


Figure 28 : Variation du taux de survie en fonction de la densité de DAE et du taux de formation aux premiers secours (Karam et al, Resuscitation 2017)

La couverture de la ville a été estimée car un défibrillateur a un rayon d'action et n'est pas juste un point qui sert à l'endroit où il est placé. On se rend bien compte que le même nombre de défibrillateurs mais répartis de manière plus équitable sur la carte aurait une meilleure couverture en termes de superficie. Il faudrait pouvoir étudier la distance avec les ACEH de la ville pour se rendre compte des endroits stratégiques où les placer comme dans l'étude de Paris qui étudiait le meilleur déploiement par rapport aux localisations des ACEH et qui trouvait qu'une stratégie d'installation dans un lieu bien défini tel que les stations Vélib qui sont à une distance faible des ACEH (137 m) (108).

Cette équipe de recherche a enregistré et géocodé les ACEH de Paris afin de déterminer une stratégie d'implantation des DAE basée sur la localisation des ACEH. Ils ont développé des stratégies différentes afin de savoir combien de DAE il fallait implanter et à quelle distance les uns des autres. La première stratégie était de savoir comment placer de manière optimale 170 DAE dans Paris, la deuxième de savoir combien de défibrillateurs étaient nécessaires dans Paris afin que le rapport nombre de défibrillateur sur distance à parcourir soit optimal. Le nombre de défibrillateurs obtenu était de 350, enfin le dernier modèle comparait les distances entre les ACEH et différents lieux stratégiques où mettre les DAE (pharmacie, station de métro, station de vélib). Les stations Vélib offraient le meilleur rapport coût/ bénéfice en termes de distance entre ACEH et DAE pour un nombre de DAE donné (108).

Pour nous rendre compte de la couverture de Bordeaux en cas de déploiement optimal nous avons calculé le rayon d'action moyen des défibrillateurs selon les quartiers de la ville et nous avons constaté que ce rayon d'action est presque équivalent à celui qui nous a servi à établir la carte de la couverture des DAE dans Bordeaux avec quasiment 200 mètres de rayon d'action.

→ Majorité de sites équipés privés et d'installation intérieure

A Bordeaux, une grande majorité de sites équipés était d'initiative privé (75% des cas). De plus 96% des défibrillateurs étaient situés à l'intérieur des bâtiments et donc non situés sur la voie publique. On remarque enfin que la majorité des localisations étaient situés dans des bureaux. Il y avait donc énormément de défibrillateurs dans Bordeaux certes, mais dans la majorité des cas ils étaient à destinés des membres des entreprises aux horaires des bureaux et non pas à destinés de la population générale et des habitants de la ville. Les installations sportives étaient en 3ème position du classement alors que dans l'étude paloise elle était en première position. Il y avait une forte volonté d'équiper des sites privés de type bureaux à destinés des employés.

- *Phase 2 : analyse du questionnaire*

→ Choix de l'équipement en DAE dû à une fréquentation importante des sites à Bordeaux

Une majorité des sites étaient équipés car ils étaient soumis à une importante fréquentation et seulement 3% des sites se considéraient éloignés des secours. Bordeaux est une Métropole française et la logique d'installation des DAE est dans cette dynamique: les forts taux de passage de la métropole engendrent des flux de personnes importants et ce sont ces endroits qui sont les plus à risque d'ACEH comme l'étude parisienne le démontrait (78). Il est donc logique de voir ce critère de choix au premier plan.

→ Retard à l'équipement et déploiement en déclin

Le pic d'installation à Bordeaux était en 2012 avec une forte volonté de d'équiper entre 2011 et 2014. Or, la défibrillation est accessible à tous depuis 2007, il faudra donc attendre 4 ou 5 ans afin que le parc des DAE se densifie nettement à Bordeaux. Il y a donc eu un retard à l'équipement en DAE. Depuis 2014, le nombre de nouveaux sites diminue mais on peut imaginer que suite à la loi défibrillateur 2018 un remaniement sera effectué car les ERP de classe 1 à 4 et certains de classe 5 auront l'obligation d'en disposer.

→ Une majorité d'appareils automatiques

Sur la ville de Bordeaux, comme dans la communauté paloise, une majorité d'appareil étaient entièrement automatiques. Nous avons d'ailleurs retrouvé quasiment la même proportion que le Dr HAUDIQUET à Pau, c'est-à-dire 62% d'entièrement automatisés (68% à Pau). Les recommandations n'imposent ni ne recommandent un type de DAE en particulier. Le CFRC recommande que les défibrillateurs mis à disposition du public soient les plus simples possibles à utiliser (80).

Le DEA a la particularité de ne pas faire intervenir le « secouriste » pour le déclenchement du choc, il permet de désresponsabiliser le sauveteur et donc de faciliter la procédure. Il est à privilégier dans les ERP ou sur la voie publique car on imagine bien que la personne qui va l'utiliser ne sera pas forcément formée. Dans notre étude, tous les DAE de la voie publique sont entièrement automatiques.

Le DSA est la préférence des secouristes formés car il permet d'être acteur lors de l'intervention et de pouvoir contrôler l'environnement avant de déclencher le choc. On remarque cependant que sur les 76 DSA, 12% d'entre eux étaient dans un site où il n'y avait pas de personnel formé.

→ Faible accessibilité

Une part importante du parc des DAE n'était pas accessible 24h/24 et 7j/7. En effet 21% des DAE étaient disponibles en dehors des horaires de travail et seulement 4% des DAE étaient situés en extérieurs sur la voie publique. Les raisons à cela sont très probablement la peur du vol et/ou du vandalisme.

Une étude a été réalisée à Paris entre 2011 et 2014 et montrait que l'accès limité des DAE réduisait la couverture des ACEH et par conséquent la survie de la victime (61). Il est montré dans cette étude que 63.4% des ACEH survenaient en dehors des heures de travail, que l'utilisation des défibrillateurs était plus faible (1% contre 1.9%) et que le rythme était moins souvent choquant. Les ACEH en dehors des heures ouvrables ont en fait 30% de moins de chances de survies que les ACEH qui surviennent dans les horaires de bureaux s'expliquant par la réalisation d'une RCP et l'utilisation d'un DAE de manière plus fréquente.

→ Un taux de vol très élevé, surtout à l'extérieur

Contrairement à l'étude paloise, nous avons voulu étudier le nombre de vol de défibrillateur dans Bordeaux. Nous avons rapidement constaté au cours de notre étude que le vol de défibrillateur est un problème majeur et notamment pour ceux situés dans les rues à l'extérieur. 70% des défibrillateurs de la voie publique ont été volés au moins une fois. Et en tout 6 défibrillateurs de la voie publique ont été volés deux fois dont 5 qui n'ont pas été réinstallés au 2^e vol. Les défibrillateurs volés étaient quasiment tous équipés d'une armoire de protection.

On comprend pourquoi le taux bas record de 4% de DAE en extérieur était observé à Bordeaux. Certes le déploiement optimal des défibrillateurs serait de les disposer dans un lieu public bien défini tel que les stations Vélib (108), mais en pratique le taux de vol doit quand même être un facteur à prendre en compte. Nous pouvons citer des exemples de vols dans d'autres villes de France, notamment à Chateauroux (109).

Il serait intéressant de comprendre ce qui pousse les voleurs dans leur démarche car les défibrillateurs n'ont aucune valeur marchande. Une meilleure éducation du public pourrait être une ouverture, car on peut imaginer que si le public a conscience de l'importance que cet appareil a en santé publique et l'absence de leur valeur à la revente, le taux de vol pourrait diminuer.

→ Des DAE dysfonctionnant mais sous-évalués

Nous avons relevé que 8% du parc des défibrillateurs était ou avait déjà été dysfonctionnant. Or ce taux est probablement sous-évalué.

Ce taux de dysfonctionnement peut être comparé aux résultats de l'enquête de l'ANSM menée en avril 2016, auprès de 200 responsables de la gestion des DAE dans des ERP (110). L'objectif de cette enquête était d'évaluer l'état de connaissance des personnes concernées, en particulier sur la gestion de ces appareils. Plus de 25% des exploitants de ces structures ne réalisaient pas de contrôles réguliers de leurs appareils. Sur les deux dernières années, plus de 90% des exploitants n'avaient pas reçu d'alerte de sécurité. Pourtant, sur cette période, la majorité des fabricants avait communiqué sur des incidents.

Le bilan de la surveillance renforcée de l'ANSM (56) montre notamment une difficulté de la mise en œuvre des actions correctives apportées par le fabricant et de la gestion de la matériovigilance. Une évaluation menée par le fabricant Schiller et le distributeur Matecir estime que 30 à 40% des 180 000 DAE ne sont pas fonctionnels. Les établissements de santé eux-mêmes ne réaliseraient qu'une maintenance dans 20 à 30% des cas. D'après le registre RéAc, 0,6% seulement des tentatives butent sur un problème technique. Nous pouvons citer pour imaginer le cas du basketteur de 25 ans décédé en 2012 à Vannes malgré la réalisation de la RCP rapide par un professionnel de santé, la défibrillation n'avait pas pu être réalisée du fait d'une batterie hors d'usage (111).

→ Signalétique présente mais pas forcément visible depuis l'extérieur

Nous avons constaté dans notre étude que la majorité des défibrillateurs étaient accompagnés d'une signalétique bien que 17% n'en avait pas du tout. Celle-ci est destinée à indiquer la présence d'un DAE dans une pièce ou encore donner la direction à prendre pour trouver le DAE le plus proche. Pour la plupart, les modalités de signalisation fixés par l'arrêté du 16 août 2010 (52) étaient celle utilisées bien que nous ayons retrouvé des signalétiques différentes, de couleur rouge et non verte notamment.

Cependant, pour la plupart les sites dans lesquels nous nous sommes rendus, la signalétique est présente à côté de l'emplacement du DAE et non à l'entrée avec le panneau vert et blanc où il est mentionné « ce site est équipé d'un défibrillateur ». Nous n'avons pas demandé dans notre questionnaire de préciser l'endroit exact du panneau de signalétique donc nous n'avons pas les chiffres associés à ce paramètre. On constate donc que de nombreux sites sont équipés d'une signalétique mais qu'il reste difficile à ce jour pour un visiteur de savoir rapidement qu'un site est équipé lorsqu'il est à l'extérieur du bâtiment.

→ Maintenance sous traitée en majorité

Sur le plan légal, le Ministère des Affaires Sociales rappelle de que l'ANSM a publié en date du 10 juillet 2014, des recommandations auprès des exploitants concernant la maintenance des DAE (57) qui sont des dispositifs médicaux, et qu'à ce titre, ceux-ci sont soumis à une obligation de s'assurer du maintien des performances et de la maintenance de ces équipements (112).

Sur la commune de Bordeaux, la moitié des DAE ont une maintenance sous traitée par un organisme. Parmi les DAE gérés localement, 10% d'entre eux ne savent pas nous dire s'ils changeaient régulièrement les consommables.

Nous avons également remarqué que certains gestionnaires ont répondu que la maintenance était locale mais qu'ils payaient également une maintenance annuelle. Il y avait donc probablement une maintenance mixte ou un biais de collection des données.

Ajoutons qu'il existe des marques de DAE qui ont développés des appareils équipés d'autotest pour la fonctionnalité du gel et des électrodes, avec alerte en cas de dysfonctionnement.

Le pourcentage d'appareils en état de marche devrait être de 100%. Car si la probabilité qu'un appareil soit utilisé reste faible, il n'est pas pensable qu'il soit défectueux le jour de son utilisation.

→ Un coût non négligeable

Le coût moyen est de 1636 euros. La ville de Bordeaux a dépensé plus de 100 000 euros pour leurs 66 défibrillateurs uniquement. La maintenance annuelle a un prix moyen de 162 euros par an.

Le coût total de l'installation du parc des DAE de Bordeaux est estimé à 770 000 euros (100 000 des 66 DAE de la mairie, 420 000 des 253 autres DAE pour leur acquisition et une maintenance depuis 6 ans (2013 étant la médiane d'installation des DAE) estimée à 250 000 euros).

Il existe des coûts indirects liés à l'installation électrique, l'installation des boîtiers, la commande des consommables et la formation.

Ce coût est élevé mais il peut se justifier si les DAE sont efficaces et sauvent des vies. Il faut cependant comparer ce prix aux taux d'utilisation qui est très faible.

→ Formation inégale

Pour 87% des DAE, certains membres du personnel du site avaient reçu au moins une formation aux gestes qui sauvent et donc à leur utilisation. Le recyclage de la formation existait pour 80% des gens formés de base.

La plupart des établissements ont juste quelques personnes formées qui ne seront pas forcément présentes le jour de l'ACEH. C'est donc une formation à plus grande échelle, de toute la population qu'il faut mettre en place.

Les obstacles à cette formation sont le coût et la disponibilité des personnes. C'est pourquoi, il faut privilégier des sensibilisations courtes aux formations longues et coûteuses dans un premier temps. C'est pourquoi le Rapport Pelloux Faure (98) et les recommandations de l'académie de médecine (34) vont dans le sens de formations courtes pour pouvoir sensibiliser un maximum de personnes.

→ Faible utilisation

En 13 ans (2005 à 2018), il n'y a eu que 19 utilisations de défibrillateur automatisé externe dans le cadre d'un ACEH. Au moins 5 ont récupéré une activité avant l'arrivée des secours.

Les établissements les plus à risque sont les infrastructures sportives avec 7 utilisations, puis les ERP avec 4 utilisations.

Nous n'avons que les données des gestionnaires, qui sont limitées et peu précises. Nous n'avons pas eu accès aux données de l'hôpital ou des secours qui sont intervenus.

En résumé, on a observé 19 utilisations de DAE et 5 patients avec une activité circulatoire récupérée avant le transfert à l'hôpital pour un coût approximatif de 770 000 euros. Soit un coût de 150 000 par année de vie supplémentaire sur les 5 vies sauvées que nous avons à notre connaissance (il y en a probablement plus car nous n'avons pas toutes les données) et 40 000

euros par utilisation. Le taux d'utilisation des DAE à Bordeaux est de 8%, qui est le même taux que dans l'étude du Dr HAUDIQUET à Pau en 2015. Nous avons cependant une étude qui évalue leurs utilisations sur plus d'une année car nous avons fait notre recueil en 2018. On peut expliquer des résultats similaires car il avait inclus dans son étude des DAE mobiles qui étaient placés dans des voitures de polices et qui ont été utilisés 3 fois et ont eu d'ailleurs une bonne rentabilité.

Le Dr Haudiquet avait introduit dans son étude, la notion de portée efficace d'un DAE, cela correspond à la probabilité d'être utilisé avec succès. Il ne suffit pas en effet d'avoir un nombre important de DAE installés mais qu'ils soient accessibles, faciles d'utilisation et en bon fonctionnement, qu'ils soient efficaces donc.

L'étude DISPATCH a été mise en place à Bordeaux en 2018, elle a été mise en place afin de permettre au SAMU 33 de déclencher une alerte sur l'application SAUV LIFE lorsqu'un appel pour un ACEH était émis afin que les « bons samaritains » soient prévenus et qu'une mise en place de la RCP et l'utilisation d'un DAE soit précoce.

- *Phase 3 : Données complémentaires*

→ Données de la ville de Bordeaux

Le registre des défibrillateurs publics appartenant à la commune n'est pas tout à fait complet mais il existe cependant et est bien tenu à jour. On a pu constater une envie de la part de la mairie de Bordeaux de s'investir dans cette problématique, ils nous ont d'ailleurs conviés à une réunion afin d'améliorer la situation du parc des défibrillateurs de Bordeaux et nous ont sollicités pour aider au déploiement des emplacements futurs. Nous avons donc une bonne idée de comment le parc est en train de se transformer.

Des résultats obtenus, il ressortait une hétérogénéité du parc des défibrillateurs (type modèles et marques différentes) ainsi qu'une gestion dispatchée dans différentes directions et avec beaucoup d'interlocuteurs. C'est pourquoi la désignation d'un référent unique est une priorité. On retrouve aussi une hétérogénéité dans la gestion propre. Une externalisation de la gestion ou un programme spécifique et mutualisé sont des pistes qui sont en cours de réflexion.

Ces données ne sont pour l'instant pas publiques. Avec l'obligation de déclaration, la ville sera à terme obligée de communiquer la localisation de ses défibrillateurs. Il semblerait qu'elle veuille aller plus loin et mettre une cartographie sur le site officiel de la commune.

Les DAE de la ville semblent efficient car 12% des DAE de la commune ont déjà été utilisés pour 100 000 euros d'investissement.

→ Registre de l'association ARLoD

L'association ARLoD est une association à but non lucratif, indépendante et n'a aucun lien financier avec les fabricants et/ou distributeurs de DAE. Cette association est la référence en termes de recensement et localisation des DAE en France. Elle a une base de données plus ou moins à jour selon les régions et on constate qu'à Bordeaux, elle dispose de très peu de données et ne contient qu'un quart du parc réel. Nous avons eu la chance d'assister à leur séminaire le jeudi 1^{er} mars 2018 intitulé « Mort subite et défibrillation précoce : les clés de la réussite » au

Ministère des Solidarités et de la Santé. Nous étions les seuls en provenance de Bordeaux. Ils ont d'ailleurs mis à disposition leurs données intégrées dans le logiciel de certains SAMU partenaire afin qu'ils puissent informer sans délais les premiers témoins de la localisation exacte du défibrillateur le plus proche. Cela n'a malheureusement pas pu être mis en place à Bordeaux.

De plus, le travail de recensement et d'actualisation est déjà un travail titanesque pour la ville de Bordeaux et il paraît très compliqué de pouvoir avoir un état des lieux fiable et actualisé à l'échelle nationale sans investissement. Le SDIS du Val d'Oise s'est confronté à l'exercice de recensement pour intégrer ces DAE dans leurs logiciel et ce fut fastidieux et très long (113).

La loi défibrillateur 2018 prévoit un registre national obligatoire, les modalités sont en cours. L'association ARLoD sera probablement impliquée dans l'élaboration de ce registre national.

Nous avons évidemment prévu de remettre notre base de données à l'association ARLoD et à son fondateur le Dr Bruno THOMAS LAMOTTE qui nous a été d'un grand soutien dans l'élaboration de notre travail.

→ Données du registre RéAC du SAMU 33 pour la ville de Bordeaux entre 2011 et 2017

Le registre national des arrêts cardiaques a été créé en 2011. Il sera à terme une base de données épidémiologique riche et précise sur l'arrêt cardiaque. Il est personnalisé pour chaque SAMU départemental et antennes SMUR associées, chaque centre étant propriétaire de sa banque de données. Le SAMU 33 participait à ce registre au moment de notre étude.

Nous avons pu récupérer les données des ACEH hors domicile entre 2011 et 2017 via le registre RéAC. Nous pouvons simplement constater que le registre ne contenait aucun ACEH entre 2011 et 2014, qu'il est difficile d'interprétation à la vue du peu de données disponibles. Surtout, nous n'avons pas réussi à savoir si les 9 utilisations de DAE concernaient des DAE publics ou le DAE des pompiers. Et nous n'avons retrouvé aucun des ACEH du registre qui correspondaient au niveau localisation et temporalité aux données de notre questionnaire.

Nous avons cependant placé les lieux de ces ACEH sur notre carte. Il est important de se baser sur les localisations des ACEH de la ville pour établir la meilleure stratégie de déploiement des DAE. Pour cela il aurait fallu demander également les ACEH au domicile (nous les avons exclus car nous nous intéressions au ACEH ayant bénéficié de l'utilisation de DAE ce qui est difficile au domicile). Une étude complémentaire serait intéressante dans les années à venir lorsque le registre RéAC de Bordeaux sera plus fourni.

c) Synthèse et perspective

- *Faible utilisation des DAE*

L'utilisation des DAE reste faible que ce soit dans notre étude, celle du Dr HAUDIQUET ou bien celles effectuées à plus grand échelle en France. La chaîne de survie est donc brisée entre le maillon « masser » et « défibriller ».

Une étude récente (107) a mis en évidence deux pistes à développer :

- problèmes liés aux déploiements des défibrillateurs (faible nombre, faible accessibilité et faible visibilité). Soit une faible portée efficace.

- problèmes liés aux témoins et à leurs connaissances (reconnaissance des ACEH, importance de l'utilisation du DAE et volonté d'initier la RCP).

Enfin, la recherche du défibrillateur doit être facilitée par les applications sur smartphone ou bien par les régulateurs qui guident vers le DAE le plus proche. On comprend donc l'importance de DAE « nouvelle génération » géolocalisable et connecté.

- *Déploiement idéal des DAE*

Un déploiement idéal, est un déploiement qui est étudié en fonction des spécificités de la ville, des recommandations actuelles. Il serait optimal d'accompagner les collectivités publiques afin d'équiper intelligemment les villes en fonction de la localisation des ACEH de la ville.

Une étude danoise a d'ailleurs démontré l'importance du placement stratégique des DAE en se basant sur la localisation des ACEH des 5 dernières années. Elle ajoute de plus que pour atteindre une large couverture de DAE, ils doivent être distribués plus largement que ce que les recommandations ERC et AHA préconisent, à savoir une installation dans les établissements où un ACEH a eu lieu dans les 2 et 5 dernières années (114). Cette étude évalue le coût d'une vie sauvée par un DAE de 110 000 USD si le déploiement était effectué sans aide contre 40 000 euros si elle était ajustée.

Une hausse continue du nombre de défibrillateurs augmenterait la couverture mais ce ne serait pas forcément une couverture optimale, il faut une approche rationnelle de la répartition des défibrillateurs.

Des logiciels d'optimisation de la localisation des DAE ont d'ailleurs été développés en fonction du temps de marche, de la distance qu'il faut pour les déplacer et les amener à l'endroit de l'ACEH (115). Ils permettent d'améliorer la couverture en augmentant peu le nombre de DAE et en changeant leurs emplacement de manière la plus optimale possible (116).

- *Recensement*

Etant donné l'importance du DAE dans la chaîne de survie et le nombre de morts dû aux ACEH, on pourrait imaginer qu'au même titre que l'extincteur, le DAE se généralise et soit placé dans chaque bâtiment. En effet, le défibrillateur est pour l'arrêt cardiaque ce que l'extincteur est pour le feu : il permet d'agir en attendant les secours.

Il est cependant difficile de réaliser un fichier fiable. Car de nouveaux appareils sont mis à disposition constamment et le retrait d'autres en cas de dysfonctionnant ou de vol aussi. C'est pourquoi pour le recensement de ceux-ci, un fichier en ligne modulable avec mise à jour constante semble le plus logique. Pour cela, une déclaration obligatoire avec un mode d'identification précis est une ouverture car nous avons pu constater la difficulté de savoir si le DAE a été remplacé, volé, ou encore leurs nombres exacts sur le même site. L'idéal serait presque de pouvoir visualiser les défibrillateurs sur les cartes Google map.

- *Formation*

La formation ou la sensibilisation aux gestes qui sauvent est donc primordiale pour améliorer les utilisations des DAE. Le but est de transformer le premier témoin comme acteur principal et prodiguer les manœuvres adéquates. C'est le concept du bon samaritain.

L'académie nationale de médecine propose une stratégie autour de 4 mesures essentielles pour une meilleure éducation aux gestes qui sauvent (34) (117) :

- Former toute la population aux gestes qui sauvent en intégrant des programmes de formation dans le programme scolaire avec un recyclage régulier à toutes les étapes de la vie d'adultes pour pérenniser l'apprentissage. Une évolution des formations actuelles est nécessaire en privilégiant des formations courtes de 2 heures non diplômantes en présentiel complétées par un e-learning. Il est important de faciliter la formation des formateurs, et augmenter leurs nombres.
- Mettre en place un guichet unique pour une coordination à l'échelon national à la place des 5 ministères qui se divisent les tâches. Cela passe par des moyens financiers adaptés.
- Lever les freins à la pratique de la RCP et de l'utilisation du DAE par le grand public en analysant les résistances et les combattre par des moyens pédagogiques et des campagnes adaptées. La peur de faire doit être combattue pour lever les inhibitions ainsi que la peur de poursuites afin d'éviter l'inaction liée aux craintes des conséquences médico légales. Une loi de protection du premier intervenant doit être discutée.
- Accélérer l'installation, la localisation et le contrôle des DAE.

Une évolution des méthodes pédagogiques doit être envisagée car enfant comme adulte, nous avons tous été témoins d'un ACR dans des séries ou des films. Le projet Kno'llège montrait que sur 830 collégiens interrogés, plus de la moitié estimaient avoir déjà vu un ACR à la télévision et leur connaissances sur l'AC étaient moins éloignées que ne le laissait penser la source d'information (118). Le télé enseignement et les jeux de rôles sont d'ailleurs intégrés et construits en liaison avec les sociétés savantes qui apportent compétences et crédibilité.

- *Les nouvelles technologies au service de la prise en charge de l'ACR*

→ Via le smartphone

De nos jours, l'homme est inséparable de son smartphone, 73% des gens en possèdent un selon la source CREDOC, et les applications provoquent un véritable engouement auquel le domaine du secours n'échappe pas. Le constat est le suivant, de nombreuses applications existent pour sauver des vies (Staying Alive, Sauv Life, Permis de sauver, SSF, Salvum, Croix rouge...). Il existe d'ailleurs un guide des bonnes applications en santé réalisé par l'HAS en 2016 (119). Le fait qu'il n'y ait pas une application unique peut certainement être un frein à leur généralisation. De plus, leurs bases de données n'étant pas partagées, elles ne sont pas exhaustives et se complètent certainement. Les réseaux sociaux peuvent aussi être un bon intermédiaire car ils provoquent un engouement et une visibilité importante. Certains auteurs vont encore plus loin dans l'utilisation des technologies et des réseaux sociaux en proposant des défis sur les gestes qui sauvent.

→ Le DAE de demain

Le DAE de demain sera connecté, petit et géolocalisé. D'ailleurs, il sera doté d'un système de traçabilité intelligent permettant de le récupérer en cas de vol. Des études utilisant des drones apportent des pistes pour optimiser le déploiement, en les utilisant pour ramener le DAE à l'endroit de l'ACEH ((120) (121) (122)).

5) Conclusion

Notre étude a atteint son but principal qui était de faire une cartographie la plus exhaustive possible des DAE de la ville de Bordeaux. Cette cartographie a également mis en évidence la faiblesse des répertoires existants où seulement 25% des appareils étaient référencés.

Il s'agit par essence d'un document évolutif, et nous avons pris conscience de la difficulté à maintenir à jour un tel fichier en raison de la mise en place de nouveaux équipements non déclarés, de la détérioration ou du vol de certains appareils, de la diversité de la provenance des équipements, et du manque de référents s'occupant du matériel.

La nouvelle législation va imposer la mise en place d'un fichier de recensement, et ce sera une avancée dans la mise à disposition des DAE en cas de besoin et dans la mise en place de la chaîne de survie lorsque ces données pourront être connectées au centre d'appel des SAMU et des pompiers.

Notre étude a permis de constater que, par rapport à la superficie couverte et au nombre d'habitants, la ville de Bordeaux était plutôt bien équipée en DAE et que la mairie était très investie dans ce dossier. Cependant, ces DAE restent très peu utilisés, surtout au regard de leur coût important à l'achat, l'installation et à l'entretien. Nous avons recueilli un taux de 8% de DAE utilisés sur une dizaine d'années, mais au moins cinq vies ont été sauvées. Nous avons constaté un taux de vols très important en extérieur touchant 70% des DAE de la voie publique.

La législation a évolué récemment en imposant l'équipement de certains établissements, et il est fort probable que cela relance l'équipement et le débat sur l'importance des gestes qui sauvent. Pour l'utilisation de ces DAE, la formation et la sensibilisation du public sont des éléments clés. La cartographie reliée aux standards des services d'urgence également.

La cartographie effectuée pour ce travail sera mise à disposition du SAMU et des pompiers de Bordeaux et communiquée à la mairie.

Le lien vers la carte de notre étude est le suivant :

https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1gyW4iy9vG6p9RLN_CDqJ8eV0--Q&ll=44.863385364003946%2C-0.5867921500000648&z=12

Bibliographie

1. 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* [Internet]. 21 avr 2018 [cité 16 janv 2019]; Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352556818300687>
2. Alonzo JP, Dupont C. Arrêt cardiaque 1 vie = 3 gestes. Fédération Française de Cardiologie; 2008.
3. Gräsner J-T, Lefering R, Koster RW, Masterson S, Böttiger BW, Herlitz J, et al. EuReCa ONE²⁷ Nations, ONE Europe, ONE Registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation*. 1 août 2016;105:188-95.
4. 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*. 1 oct 2015;95:81-99.
5. de Villepin D, BAS P. Décret n° 2007-705 du 4 mai 2007 relatif à l'utilisation des défibrillateurs automatisés externes par des personnes non médecins et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires). *Journal officiel de la république française* N°105. 5 mai 2007;8004.
6. ARLoD. Livre blanc ARLoD : mort subite et défibrillation précoce.
7. Décret n° 2018-1186 du 19 décembre 2018 relatif aux défibrillateurs automatisés externes. *JORF* n°0295 du 21 décembre 2019 exte n°29
8. Item 327 : Arrêt cardio circulatoire In *Medecine intensive, réanimation, urgences et défaillances viscérales aiguës* (page consultée le 9/01/2019) Collège des enseignants de médecine intensive-réanimation Disponible sur: <http://www.cnerea.fr/UserFiles/File/national/desc-des/livre-masson-2015/cardio/arret-cardiaque.pdf>
9. Jouven X, Bougouin W, Karam N, Marijon E. Mort subite de l'adulte : une meilleure compréhension pour une meilleure prévention. *Revue du Praticien*. 2015;916-8.
10. P. Plaisance, C. Broche. L'utilisation des défibrillateurs semi-automatiques en France : état des lieux et perspectives en 2005. *Réanimation*. 2005. 14, 707-711.
11. V. Waldmann, W. Bougouin, A. Sharifzadehgan, E. Marijon, X. Jouven. Mort subite de l'adulte : étiologies et prévention. 2017;
12. de Luna AB, Coumel P, Leclercq JF. Ambulatory sudden cardiac death: Mechanisms of production of fatal arrhythmia on the basis of data from 157 cases. *Am Heart J*. 1 janv 1989;117(1):151-9.
13. Etiological diagnoses of out-of-hospital cardiac arrest survivors admitted to the intensive care unit: Insights from a French registry. *Resuscitation*. 1 août 2017;117:66-72.

14. Dudas K, Lappas G, Stewart S, Rosengren A. Trends in out-of-hospital deaths due to coronary heart disease in Sweden (1991 to 2006). *Circulation*. 4 janv 2011;123(1):46-52.
15. Mort Subite [Internet]. Sudden Death Expertise Center. [cité 26 mars 2019]. Disponible sur: <http://mort-subite.com/mort-subite/>
16. Bougouin W. Mort subite en île de France. Communication au Symposium ARLoD; 2018 mars 1.
17. Villard M. Evaluation de la prise en charge de l'arrêt cardiaque par le SAMU de Bordeaux en 2011. Thèse de doctorat : Science médicale : Bordeaux : 2014 ; 51
18. Berdowski J, Berg RA, Tijssen JGP, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: Systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation*. nov 2010;81(11):1479-87.
19. Fédération internationale des Sociétés de la Croix Rouge et du Croissant Rouge. Premiers Secours : pour une Europe plus sûre. État des lieux et recommandations. *Dép Santé Assist Aux Pers*. sept 2009;2-7.
20. Cassan P. Arrêt cardiaque inopiné dans le monde. Communication au Symposium ARLoD; 2018 mars 1.
21. Okubo M, Kiyohara K, Iwami T, Callaway CW, Kitamura T. Nationwide and regional trends in survival from out-of-hospital cardiac arrest in Japan: A 10-year cohort study from 2005 to 2014. *Resuscitation*. 1 juin 2017;115:120-8.
22. Ringh M, Herlitz J, Hollenberg J, Rosenqvist M, Svensson L. Out of hospital cardiac arrest outside home in Sweden, change in characteristics, outcome and availability for public access defibrillation. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 17 avr 2009;17:18.
23. Cummins RO, Eisenberg MS, Hallstrom AP, Litwin PE. Survival of out-of-hospital cardiac arrest with early initiation of cardiopulmonary resuscitation. *Am J Emerg Med*. 1 mars 1985;3(2):114-9.
24. Cummins R O, Ornato J P, Thies W H, Pepe P E. Improving survival from sudden cardiac arrest: the « chain of survival » concept. A statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. *Circulation*. 1 mai 1991;83(5):1832-47.
25. Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. Emergency Cardiac Care Committee and Subcommittees, American Heart Association. Part I. Introduction. *JAMA*. 28 oct 1992;268(16):2171-83.
26. Neumar Robert W., Shuster Michael, Callaway Clifton W., Gent Lana M., Atkins Dianne L., Bhanji Farhan, et al. Part 1: Executive Summary. *Circulation*. 3 nov 2015;132(18_suppl_2):S315-67.
27. Olasveengen TM, de Caen AR, Mancini ME, Maconochie IK, Aickin R, Atkins DL, et al. 2017 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations Summary. *Circulation*

[Internet]. 5 déc 2017 [cité 24 janv 2019];136(23). Disponible sur:
<https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000541>

28. Iwami Taku, Kitamura Tetsuhisa, Kawamura Takashi, Mitamura Hideo, Nagao Ken, Takayama Morimasa, et al. Chest Compression–Only Cardiopulmonary Resuscitation for Out-of-Hospital Cardiac Arrest With Public-Access Defibrillation. *Circulation*. 11 déc 2012;126(24):2844-51.
29. Rea TD, Fahrenbruch C, Culley L, Donohoe RT, Hambly C, Innes J, et al. CPR with Chest Compression Alone or with Rescue Breathing. *N Engl J Med*. 29 juill 2010;363(5):423-33.
30. Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest compression only (SOS-KANTO): an observational study. *The Lancet*. 17 mars 2007;369(9565):920-6.
31. Svensson L, Bohm K, Castrèn M, Pettersson H, Engerström L, Herlitz J, et al. Compression-Only CPR or Standard CPR in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *N Engl J Med*. 29 juill 2010;363(5):434-42.
32. Bohm K, Rosenqvist M, Herlitz J, Hollenberg J, Svensson L. Survival is similar after standard treatment and chest compression only in out-of-hospital bystander cardiopulmonary resuscitation. *Circulation*. 18 déc 2007;116(25):2908-12.
33. Iwami T, Kitamura T, Kiyohara K, Kawamura T. Dissemination of Chest Compression–Only Cardiopulmonary Resuscitation and Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest Clinical Perspective. *Circulation*. 4 août 2015;132(5):415-22.
34. Aliot E, Ammirati C, Carli P, Cassan P, Desnos M, Julien H, et al. Arrêt cardiaque subit : pour une meilleure éducation du public. Rapport de l'Académie nationale de médecine; 2018.
35. Kragholm K, Wissenberg M, Mortensen RN, Hansen SM, Malta Hansen C, Thorsteinsson K, et al. Bystander Efforts and 1-Year Outcomes in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *N Engl J Med*. 4 mai 2017;376(18):1737-47.
36. Les statistiques publiques – RéAC [Internet]. [cité 9 avr 2019]. Disponible sur:
http://registreac.org/?page_id=2822
37. Gueugniaud P-Y, Bertrand C, Savary D, Hubert H. L'arrêt cardiaque en France : pourquoi un registre national ? *Presse Médicale*. 1 juin 2011;40(6):634-8.
38. Kitamura T, Iwami T, Atsumi T, Endo T, Kanna T, Kuroda Y, et al. The profile of Japanese Association for Acute Medicine – out-of-hospital cardiac arrest registry in 2014–2015. *Acute Med Surg*. 1 juill 2018;5(3):249-58.
39. Bougouin W, Lamhaut L, Marijon E, Jost D, Dumas F, Deye N, et al. Characteristics and prognosis of sudden cardiac death in Greater Paris. *Intensive Care Med*. 1 juin 2014;40(6):846-54.
40. Chugh SS, Reinier K, Teodorescu C, Evanado A, Kehr E, Al Samara M, et al. Epidemiology of Sudden Cardiac Death: Clinical and Research Implications. *Prog Cardiovasc Dis*. nov 2008;51(3):213-28.

41. Dicker B, Garrett N, Wong S, McKenzie H, McCarthy J, Jenkin G, et al. Relationship between socioeconomic factors, distribution of public access defibrillators and incidence of out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 22 févr 2019;138:53-8.
42. Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises. Les statistiques des services d'incendie et de secours Edition 2018. Ministère de l'intérieur;
43. Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of Rapid Defibrillation by Security Officers after Cardiac Arrest in Casinos. *N Engl J Med*. 26 oct 2000;343(17):1206-9.
44. Garcia EL, Caffrey-Villari S, Ramirez D, Caron J, Mannhart P, Reuter P-G, et al. L'utilisation des défibrillateurs semi-automatiques par le grand public améliore la survie immédiate des arrêts cardiaques survenant dans les aéroports internationaux. *J Eur Urgences Réanimation*. 1 oct 2017;29(3):202-7.
45. Kitamura T, Kiyohara K, Sakai T, Matsuyama T, Hatakeyama T, Shimamoto T, et al. Public-Access Defibrillation and Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Japan. *N Engl J Med*. 27 oct 2016;375(17):1649-59.
46. Nielsen AM, Folke F, Lippert FK, Rasmussen LS. Use and benefits of public access defibrillation in a nation-wide network. *Resuscitation*. avr 2013;84(4):430-4.
47. Caffrey SL, Willoughby PJ, Pepe PE, Becker LB. Public Use of Automated External Defibrillators. *N Engl J Med*. 17 oct 2002;347(16):1242-7.
48. Public-Access Defibrillation and Survival after Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *N Engl J Med*. 12 août 2004;351(7):637-46.
49. 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.
50. L'utilisation des défibrillateurs cardiaques externes - ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé [Internet]. [cité 1 avr 2019]. Disponible sur: [https://www.anism.sante.fr/Dossiers/Defibrillateurs-cardiaques-externes/L-utilisation-des-defibrillateurs-cardiaques-externes/\(offset\)/0](https://www.anism.sante.fr/Dossiers/Defibrillateurs-cardiaques-externes/L-utilisation-des-defibrillateurs-cardiaques-externes/(offset)/0)
51. Di Donato P. Informations destinées aux exploitants de défibrillateurs automatisés externes DAE) . AFSSAPS; 2010.
52. Bachelot-Narquin R. Arrêté du 16 août 2010 fixant les modalités de signalisation des défibrillateurs cardiaques automatisés externes dans les lieux publics. *Journal officiel de la république française*. 16 août 2010;
53. Smith CM, Colquhoun MC, Samuels M, Hodson M, Mitchell S, O'Sullivan J. New signs to encourage the use of Automated External Defibrillators by the lay public. *Resuscitation*. 1 mai 2017;114:100-5.
54. Pascal Di Donato. Recommandations destinées aux fabricants de défibrillateurs automatisés externes (DAE). AFSSAPS; Jul 2010

55. Direction de l'inspection. Synthèse campagne d'inspection. ANSM; nov 2016
56. Bilan de la surveillance renforcée des défibrillateurs automatisés externes en 2015/2016 - Point d'Information - ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé [Internet]. [cité 1 avr 2019]. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/S-informer/Points-d-information-Points-d-information/Bilan-de-la-surveillance-renforcee-des-defibrillateurs-automatisees-externes-en-2015-2016-Point-d-Information>
57. Gestion des défibrillateurs automatisés externes. ANSM; juin 2014.
58. Lévêque C. Recensement et maintenance des défibrillateurs. Communication au Symposium ARLoD; 2018 mars 1.
59. Shah JS, Maisel WH. Recalls and Safety Alerts Affecting Automated External Defibrillators. *JAMA*. 9 août 2006;296(6):655-60.
60. 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. *Prehosp Emerg Care*. 2 oct 2014;18(4):511-9.
61. Karam N, Marijon E, Dumas F, Offredo L, Beganton F, Bougouin W, et al. Characteristics and outcomes of out-of-hospital sudden cardiac arrest according to the time of occurrence. *Resuscitation*. 1 juill 2017;116:16-21.
62. Gueugniaud P-Y. Arrêt cardiaque extrahospitalier en France. Communication au Symposium ARLoD; 2018 mars 1.
63. Schober P, van Dehn FB, Bierens JJLM, Loer SA, Schwarte LA. Public Access Defibrillation: Time to Access the Public. *Ann Emerg Med*. 1 sept 2011;58(3):240-7.
64. Ammirati C, Gignon M, Amsallem C, Mercieca JM, Jarry G, Douay B, et al. Use of an automated external defibrillator: A prospective observational study of first-year medical students. *Resuscitation*. 1 févr 2011;82(2):195-8.
65. Defago B, Jara T, Monney F, Staubli S, Vahldieck L. Mort subite : sommes nous prêts à utiliser des défibrillateurs? . *Rev Med Suisse*. 2015; 11 : 1564-5.
66. Marengo JP, Wang PJ, Link MS, Homoud MK, Estes NA. Improving survival from sudden cardiac arrest: the role of the automated external defibrillator. *JAMA*. 7 mars 2001;285(9):1193-200.
67. Berglund E, Claesson A, Nordberg P, Djärv T, Lundgren P, Folke F, et al. A smartphone application for dispatch of lay responders to out-of-hospital cardiac arrests. *Resuscitation*. 2018;126:160-5.
68. Neves Briard J, Grou-Boileau F, El Bashtaly A, Spenard C, de Champlain F, Homier V. Automated External Defibrillator Geolocalization with a Mobile Application, Verbal Assistance or No Assistance: A Pilot Randomized Simulation (AED G-MAP). *Prehospital Emerg Care Off J Natl Assoc EMS Physicians Natl Assoc State EMS Dir*. 10 sept 2018;1-10.

69. Bon Samaritain [Internet]. AEDMAP. [cité 18 avr 2019]. Disponible sur: <https://aedmap.org/fr/bon-samaritain-2/>
70. Derkenne C, Jost D, Briche F, Travers S, Tourtier J-P. Letter by Derkenne et al. regarding the article, "The use of trained volunteers in the response to out-of-hospital cardiac arrest — the GoodSAM experience". *Resuscitation*. 1 avr 2018;125:e3.
71. CHU Grenoble Alpes. SAMU 38 & Etude DISPATCH : sauver la vie des personnes victimes d'un arrêt cardiaque [Internet]. [cité 9 avr 2019]. Disponible sur: https://www.youtube.com/watch?v=v6nQ2o_r_tI
72. Karam N, Narayanan K, Bougouin W, Benameur N, Beganton F, Jost D, et al. Major regional differences in Automated External Defibrillator placement and Basic Life Support training in France: Further needs for coordinated implementation. *Resuscitation*. 1 sept 2017;118:49-54.
73. Haudiquet J-B. Etat des lieux des défibrillateurs automatisés externes dans la communauté d'agglomération paloise. Thèse de doctorat : Sciences médicales : Bordeaux : 2016; 39
74. Picard S. Le défibrillateur cardiaque externe en pratique ambulatoire de médecine générale : enquête auprès des médecins généralistes de Gironde . Thèse de doctorat : Sciences médicales : Bordeaux : 2014 ; 133
75. Remark F, Rémy P, Picard S, Ducos G. Le défibrillateur cardiaque externe en pratique ambulatoire de médecine générale. *Médecine*. 1 févr 2017;13(2):81-5.
76. Rémy P. Le défibrillateur cardiaque externe en pratique ambulatoire de médecine générale : enquête auprès des médecins généralistes d'Aquitaine hors Gironde. 26 janv 2016;132.
77. 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*. 1 oct 2015;95:81-99.
78. Marijon Eloi, Bougouin Wulfran, Tafflet Muriel, Karam Nicole, Jost Daniel, Lamhaut Lionel, et al. Population Movement and Sudden Cardiac Arrest Location. *Circulation*. 5 mai 2015;131(18):1546-54.
79. Sondergaard KB, Hansen SM, Pallisgaard JL, Gerds TA, Wissenberg M, Karlsson L, et al. Out-of-hospital cardiac arrest: Probability of bystander defibrillation relative to distance to nearest automated external defibrillator. *Resuscitation*. 1 mars 2018;124:138-44.
80. Carli P. Recommandations pour l'organisation de programmes de défibrillation automatisée externe par le public. Conférence d'Experts; 2008.
81. Les nouvelles ERC Recommandations 2015-202 présentées par le CFRC [Internet]. Conseil Français de réanimation cardio-pulmonaire (CFRC). 2015 [cité 19 avr 2019]. Disponible sur: <http://www.cfr.fr>

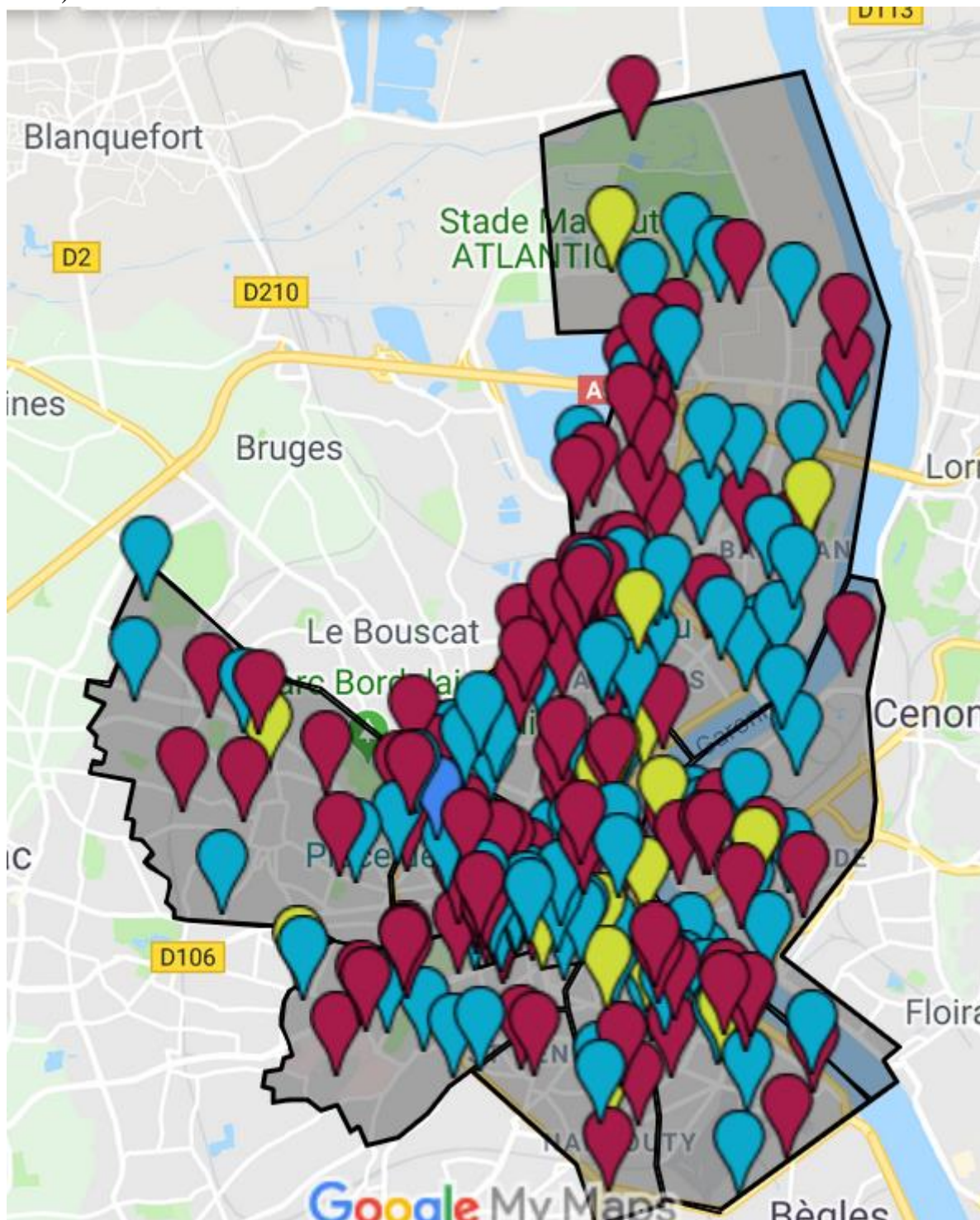
82. Hagihara A, Onozuka D, Shibuta H, Hasegawa M, Nagata T. Dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation and survival in out-of-hospital cardiac arrest. *Int J Cardiol.* 15 août 2018;265:240-5.
83. Cauchard L. Arrêt cardio-respiratoire extra-hospitalier : réalisation du massage cardiaque externe par les témoins sur instruction de la régulation. Etude prospective réalisée en Moselle en 2012 [Internet] [other]. Université de Lorraine; 2013 [cité 25 mars 2019]. Disponible sur: <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01731855/document>
84. Sigaux A, Jonquet S, Puyraveau M, Bretillot L, Labourey J-M, Capellier G, et al. Évaluation de la conformité du conseil téléphonique au centre 15 en cas d'arrêt cardiaque. *Ann Fr Médecine Urgence.* 1 janv 2014;4(1):11-7.
85. Marijon E, Bougouin W, Celermajer DS, Perier M-C, Benameur N, Lamhaut L, et al. Major regional disparities in outcomes after sudden cardiac arrest during sports. *Eur Heart J.* 14 déc 2013;34(47):3632-40.
86. Bertrand C, Rodriguez Redington P, Lecarpentier E, Bellaiche G, Michel D, Teiger E, et al. Preliminary report on AED deployment on the entire Air France commercial fleet:: A joint venture with Paris XII University Training Programme. *Resuscitation.* 1 nov 2004;63(2):175-81.
87. Arrêté du 6 novembre 2009 relatif à l'initiation des personnes non médecins à l'utilisation des défibrillateurs automatisés externes
88. Ministère de l'intérieur. Arrêté du 30 juin 2017 instituant une sensibilisation aux « gestes qui sauvent ». *Journal officiel de la république française* 0°0217. 16 sept 2017;
89. Arrêté du 31 août 2012 fixant les modalités de recueil des données relatives à l'évaluation de l'utilisation des défibrillateurs automatisés externes prévue à l'article R. 6311-16 du code de la santé publique.
90. Bartolone C. Texte adopté n° 827 - Proposition de loi relative au défibrillateur cardiaque [Internet]. 2016 [cité 12 déc 2018]. Disponible sur: <http://www.assemblee-nationale.fr/14/ta/ta0827.asp>
91. Code de la santé publique - Article L5211-1. Code de la santé publique.
92. Tajani A, Borg I. Règlement (UE) 2017/745 du Parlement européen et du Conseil du 5 avril 2017 relatif aux dispositifs médicaux, modifiant la directive 2001/83/CE, le règlement (CE) n° 178/2002 et le règlement (CE) n° 1223/2009 et abrogeant les directives du Conseil 90/385/CEE et 93/42/CEE (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE.). *Journal officiel de l'Union européenne.* 5 avr 2017;
93. Buzyn A, Philippe E. Décret n° 2018-436 du 4 juin 2018 relatif à la simplification de la procédure de maintenance et de contrôle de qualité de certains dispositifs médicaux. *Journal officiel de la république française.* 4 juin 2018;
94. LOI n° 2018-527 du 28 juin 2018 relative au défibrillateur cardiaque. *JORF* n°0148 du 29 juin 2018 texte n°2.

95. Définition d'un établissement recevant du public (ERP) [Internet]. [cité 13 janv 2019]. Disponible sur: <https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F32351>
96. Décret n° 2018-1259 du 27 décembre 2018 relatif à la base de données nationale des défibrillateurs automatisés externes. 2018-1259 déc 27, 2018.
97. Formation aux premiers secours et gestes qui sauvent [Internet]. Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse. [cité 12 déc 2018]. Disponible sur: <http://www.education.gouv.fr/cid115553/formation-aux-premiers-secours.html>
98. Pelloux P, Faure E. Rapport de la mission de préfiguration sur la généralisation au plus grand nombre de nos concitoyens, de la formation aux gestes qui sauvent [Internet]. 2017. Disponible sur: https://www.pompiers.fr/sites/default/files/publications/file/rapport-gqs-2017_1.pdf
99. M de l'intérieur. Les gestes qui sauvent [Internet]. <http://www.interieur.gouv.fr/A-votre-service/Ma-securite/Les-gestes-qui-sauvent>. [cité 16 avr 2019]. Disponible sur: <http://www.interieur.gouv.fr/A-votre-service/Ma-securite/Les-gestes-qui-sauvent>
100. Georgiou M, Lockey AS. ERC initiatives to reduce the burden of cardiac arrest: The European Cardiac Arrest Awareness Day. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* sept 2013;27(3):307-15.
101. Ammirati C. Formation aux gestes qui sauvent. Un enjeu de citoyenneté. Les freins, les pistes de réussite. Communication au Symposium ARLoD; 2018 mars 1.
102. Swor R, Khan I, Domeier R, Honeycutt L, Chu K, Compton S. CPR Training and CPR Performance: Do CPR-trained Bystanders Perform CPR? *Acad Emerg Med.* juin 2006;13(6):596-601.
103. Smith KK, Gilcreast D, Pierce K. Evaluation of staff's retention of ACLS and BLS skills. *Resuscitation.* 1 juill 2008;78(1):59-65.
104. Nishiyama C, Iwami T, Murakami Y, Kitamura T, Okamoto Y, Marukawa S, et al. Effectiveness of simplified 15-min refresher BLS training program: A randomized controlled trial. *Resuscitation.* mai 2015;90:56-60.
105. Ammirati C, Gagnayre R, Amsallem C, Némitz B, Gignon M. Are schoolteachers able to teach first aid to children younger than 6 years? A comparative study. *BMJ Open.* 1 sept 2014;4(9):e005848.
106. Reder S, Quan L. Cardiopulmonary resuscitation training in Washington state public high schools. *Resuscitation.* mars 2003;56(3):283-8.
107. Delhomme C, Njeim M, Varlet E, Pechmajou L, Benameur N, Cassan P, et al. Automated external defibrillator use in out-of-hospital cardiac arrest: Current limitations and solutions. *Arch Cardiovasc Dis.* 1 mars 2019;112(3):217-22.
108. Dahan B, Jabre P, Karam N, Misslin R, Bories M-C, Tafflet M, et al. Optimization of automated external defibrillator deployment outdoors: An evidence-based approach. *Resuscitation.* 1 nov 2016;108:68-74.

109. CHATEAUROUX Vol d'un défibrillateur. La Nouvelle République.fr. 11 févr 2012;
110. Résultats de l'enquête téléphonique de l'ANSM réalisée auprès de responsables de la gestion des DAE.
111. Coulomb D. Prévention de la mort subite. Le grand gâchis français de la défibrillation d'urgence. Le Quotidien du Médecin. 5 mars 2018;
112. Décret n° 2001-1154 du 5 décembre 2001 relatif à l'obligation de maintenance et au contrôle de qualité des dispositifs médicaux prévus à l'article L. 5212-1 du code de la santé publique (troisième partie : Décrets). 2001-1154 déc 5, 2001.
113. Schwetterlé T, Laubel D, Bondon M. Intégration opérationnelle des défibrillateurs au SDIS 95. Communication au Symposium ARLoD; 2018 mars 1; Paris.
114. Folke F, Lippert FK, Nielsen SL, Gislason GH, Hansen ML, Schramm TK, et al. Location of cardiac arrest in a city center: strategic placement of automated external defibrillators in public locations. *Circulation*. 11 août 2009;120(6):510-7.
115. Tierney NJ, Reinhold HJ, Mira A, Weiser M, Burkart R, Benvenuti C, et al. Novel relocation methods for automatic external defibrillator improve out-of-hospital cardiac arrest coverage under limited resources. *Resuscitation*. 1 avr 2018;125:83-9.
116. Sun CLF, Karlsson L, Torp-Pedersen C, Morrison LJ, Folke F, Chan TCY. Spatiotemporal AED optimization is generalizable. *Resuscitation*. 1 oct 2018;131:101-7.
117. Marijon E. Le grand public et la mort subite. *La lettre du cardiologue*. 2019;11-5.
118. Lucciani E, Azema G, Bertrand P, Armengaud H, Kessler M, Lesecq A, et al. Projet Kno'llège. Évaluation de la vision de l'arrêt cardiaque par des collégiens Urgences 2012. 2012.
119. Haute Autorité de Santé - Applis santé : la HAS établit 101 règles de bonne pratique [Internet]. [cité 1 mai 2019]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2682685/fr/applis-sante-la-has-etablit-101-regles-de-bonne-pratique
120. Zègre-Hemsey JK, Bogle B, Cunningham CJ, Snyder K, Rosamond W. Delivery of Automated External Defibrillators (AED) by Drones: Implications for Emergency Cardiac Care. *Curr Cardiovasc Risk Rep*. nov 2018;12.
121. Pulver A, Wei R, Mann C. Locating AED Enabled Medical Drones to Enhance Cardiac Arrest Response Times. *Prehosp Emerg Care*. 3 mai 2016;20(3):378-89.
122. Claesson A, Fredman D, Svensson L, Ringh M, Hollenberg J, Nordberg P, et al. Unmanned aerial vehicles (drones) in out-of-hospital-cardiac-arrest. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 12 oct 2016;24(1):124.

Annexes

1) ICONOGRAPHIE DE LA CARTE GOOGLE MAP



2) QUESTIONNAIRE

Etat des lieux des défibrillateurs automatisés externes dans la ville de Bordeaux

Enquête réalisée par Joséphine TRON, interne en médecine générale, sous la direction du Dr DE SAINT TRIVIER, Praticien Hospitalier du service des coronaropathies du CHU Haut Lévéque.

DAE = défibrillateur automatisé externe (DEA ou DSA)

DEA = défibrillateur entièrement automatique

DSA = défibrillateur semi-automatique

-Structure / dénomination du lieux/ Adresse				
-Coordonnées de la personne référente et fonction				
-Choix du lieu densité importante installation sportive structure avec personnes âgées fréquentation importante éloignement des centres de secours antécédent de mort subite autre	Oui/ non	Oui/ non	Oui/ non	Oui/ non
-Initiative :	Commune ? privée ? autre ?			
-Nombres de DAE installés et localisation exacte dans l'établissement	Numéro 1	Numéro 2	Numéro 3	Numéro 4
-Date d'installation				
-Type : DSA ou DEA				
- accessibilité : 24h/24 ou heures ouvrables du site				
-Armoire de protection : Oui/ non				
-Dégradation ou Vol : Oui/ non				
-Dysfonctionnement éventuel : Oui/ non				
-Maintenance -fréquence du changement des batteries et des électrodes ?	Locale ou Sous traitée			
- Disponibilité :	Libre accès ou réservé au personnel			
-Signalétique si en libre accès ?	Oui/ non			
-Coût de l'appareil et de la maintenance par an				
-Nombre d'utilisation(s) -date(s) -intervenant(s) (témoin ou professionnel de santé) -SAMU Pompier ?				
-Formation du personnel aux gestes qui sauvent ? Si oui, par qui ? Fréquence ?	Oui/non			
Autre remarque				

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

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

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

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

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

Abstract- Summary

Automated external defibrillators (AEDs) deployment in the city of Bordeaux.

Background

46 000 french people die each year of cardiac arrest and early defibrillation is a key way to increase their survival rate. Since 2007 the use of AEDs by the public is possible. The objective of this study is to establish the current situation of AEDs deployment in Bordeaux and to specify the scope of their actual location and use.

Method

This descriptive study took place from January 11, 2018 to January 31, 2019. First, we studied a precise cartography of the territory. Then, we checked and compiled the data of the ARLoD and Staying Alive databases. Finally, all sites likely to possess AEDs have been listed and contacted and we sent email questionnaires to all equipped sites. We studied the ReAC registry during the same period.

Results

Thanks to the compilation of all these data, it became possible to establish a map of AEDs on Bordeaux. Of the 406 selected sites, 371 were contacted, 323 AEDs were identified on 253 sites. That is 6.59 / Km² and 1.29 / 1000 Hab. The ARLoD database only found 25% of them. The questionnaire had 70.5% of responses, that is 233 DAE on 176 sites. The park is composed of 62% fully automatic defibrillators. 96% of the AEDs are located indoors. 71% of outdoor AEDs were stolen at least once. There were 19 uses between 2009 and 2019.

Conclusion

AEDs remain underused. The current mapping is unsatisfactory and the legislative evolution of December 2018 providing for the creation of a census file is very important. Moreover there are many psychological barriers to the use of AEDs. To train and inform on basic life support is fundamental. Nevertheless, the operation and the good keeping of the ReAC register makes it possible to define the places where AEDs might prove to be useful, in addition to the establishments which are subject to obligation since the end of 2018.

Subject : General Medicine

Keywords : out-of-hospital cardiac arrest, automated external defibrillator, public access defibrillation, basic life support.

UNIVERSITY OF BORDEAUX

Résumé en français

État des lieux des défibrillateurs automatisés externes (DAE) dans la ville de Bordeaux.

Introduction

Il y a environ 46000 arrêts cardiaques par an en France, la défibrillation précoce est un moyen primordial pour augmenter leur taux de survie. Depuis 2007 l'utilisation des DAE par le public est possible. L'objectif de cette étude est d'établir un état des lieux des DAE et de leurs répertoires dans Bordeaux puis de préciser leurs réelles localisations et utilisations

Méthode

Cette étude descriptive s'est déroulée du 11 janvier 2018 au 31 janvier 2019. Après une cartographie précise du territoire étudié, les données des bases ARLoD et Staying Alive ont été vérifiées et compilées. Puis, tous les sites susceptibles de posséder un DAE ont été répertoriés et contactés. Un questionnaire a été envoyé à chaque site ayant un DAE. Le registre ReAC a été étudié sur la même période.

Résultats

La compilation de toutes ces données a permis d'établir une carte des DAE sur Bordeaux. Sur 406 sites sélectionnés, 371 ont été contactés, 323 DAE ont été recensés sur 253 sites. Soit 6,59/Km² et 1,29/ 1000 Hab. La base ARLoD n'en recensait que 25%. Le questionnaire a eu 70,5% de réponses, soit 233 DAE sur 176 sites. Le parc est composé de 62% de défibrillateurs entièrement automatiques. 96% des DAE sont situés en intérieur. 71% des DAE situés en extérieur ont été volés au moins une fois. Il y a eu 19 utilisations entre 2009 et 2019.

Conclusion

Les DAE restent peu utilisés. La cartographie actuelle est peu satisfaisante et l'évolution législative de décembre 2018 prévoyant la création d'un fichier de recensement prend toute son importance. Les freins psychologiques à l'utilisation des DAE sont nombreux. La formation et l'information sur les « gestes qui sauvent » sont fondamentales. L'exploitation et la bonne tenue du registre RéAC permet de définir les lieux à risque à équiper en plus des établissements qui depuis fin 2018 sont soumis à obligation.

Discipline : Médecine Générale

Mots-clés : Arrêt cardiaque extrahospitalier, défibrillateur automatisé externe, accès public à la défibrillation, gestes qui sauvent.

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX