

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

FACULTÉ DE MÉDECINE, MAÏEUTIQUE ET SCIENCES DE LA SANTÉ

ANNÉE : 2022

N° : 224

**THÈSE
PRÉSENTÉE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE**

Diplôme d'État
Mention Médecine d'Urgence

PAR

BRUYERE Adrien Bernard Michel

Né le 20 avril 1992 à Saint-Julien-en-Genevois

Analyse descriptive des arrêts cardiorespiratoires extrahospitaliers survenus
dans le département du Bas-Rhin durant l'année 2019 selon le style d'Utstein
et comparaison avec les données de survie des années 2009 et 2014

Président de thèse : Pr Pascal BILBAULT, Professeur

Directeur de thèse : Dr Laurent TRITSCH, Médecin-chef du Service d'Incendie et de Secours
du Bas-Rhin

FACULTÉ DE MÉDECINE, MAÏEUTIQUE ET SCIENCES DE LA SANTÉ

Edition MARS 2022
Année universitaire 2021-2022



- **Président de l'Université**
- **Doyen de la Faculté**
- **Premier Doyen de la Faculté**
- **Doyens honoraires :** (1976-1983)
(1983-1989)
(1989-1994)
(1994-2001)
(2001-2011)
- **Chargé de mission auprès du Doyen**
- **Responsable Administratif**

M. DENEKEN Michel
M. SIBILIA Jean
M. DERUELLE Philippe
M. DORNER Marc
M. MANTZ Jean-Marie
M. VINCENDON Guy
M. GERLINGER Pierre
M. LUDS Bertrand
M. VICENTE Gilbert
M. STEEGMANN Geoffroy



HOPITAUX UNIVERSITAIRES
DE STRASBOURG (HUS)
Directeur général : M. GALY Michaël

A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE

MANDEL Jean-Louis Chaire "Génétique humaine" (à compter du 01.11.2003)

A2 - MEMBRE SENIOR A L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FRANCE (I.U.F.)

BAHRAM Seïamak Immunologie biologique (01.10.2013 au 31.09.2018)
DOLLFUS Hélène Génétique clinique (01.10.2014 au 31.09.2019)

A3 - PROFESSEUR(E)S DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS (PU-PH)

PO224	NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
	ADAM Philippe P0001	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Hospitalisation des Urgences de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
	AKLADIOS Cherif P0191	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
	ANDRES Emmanuel P0002	RP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Serv. de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	53.01 Option : médecine Interne
	ANHEIM Mathieu P0003	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
	Mme ANTAL Maria Cristina M0003 / P0219	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Haute-pierre • Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
	ARNAUD Laurent P0186	NRP6 NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
	BACHELLIER Philippe P0004	RP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
	BAHRAM Seïamak P0005	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil - Institut d'Hématologie et d'Immunologie / Hôpital Civil / Faculté	47.03 Immunologie (option biologique)
	BAUMERT Thomas P0007	NRP6 CS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Laboratoire de Recherche sur les Maladies virales et hépatiques/Fac	52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
	Mme BEAU-FALLER Michèle M0007 / P0170	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
	BEAUJEU Rémy P0008	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - CME / Activités transversales - Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Haute-pierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
	BECMEUR François P0009	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Haute-pierre	54.02 Chirurgie infantile
	BERNA Fabrice P0192	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie Option : Psychiatrie d'Adultes
	BERTSCHY Gilles P0013	RP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
	BIERRY Guillaume P0178	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-imagerie ostéoarticulaire-Pédiatrie / Hôpital Haute-pierre	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
	BILBAULT Pascal P0014	RP6 CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / HP	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : médecine d'urgence
	BLANC Frédéric P0213	NRP6 NCS	• Pôle de Gériatrie - Service Evaluation - Gériatrie - Hôpital de la Robertsau	53.01 Médecine interne ; addictologie Option : gériatrie et biologie du vieillissement
	BODIN Frédéric P0187	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et maxillo-faciale / Hôpital Civil	50.04 Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique ; Brûlologie
	BONNEMAIS Laurent M0099 / P0215	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 - Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
	BONNOMET François P0017	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre inférieur / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
	BOURCIER Tristan P0018	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
	BOURGIN Patrice P0020	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie - Unité du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
	Mme BRIGAND Cécile P0022	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
	BRIANT-RODIER Catherine P0023	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / HP	50.04 Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
	Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie P0171	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Dialyse et Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CASTELAIN Vincent P0027	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02 Réanimation
CHAKFE Nabil P0029	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire Option : chirurgie vasculaire
CHARLES Yann-Philippe M0013 / P0172	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne P0028	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne P0030	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
Mme CHENARD-NEU Marie-Pierre P0041	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre supérieur / HP	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0193	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence (option Anesthésiologie- Réanimation - Type clinique)
COLLONGUES Nicolas M0016 / P0220	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01 Neurologie
CRIBIER Bernard P0045	NRP6 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénéréologie
de BLAY de GAIX Frédéric P0048	RP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
de SEZE Jérôme P0057	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'Investigation Clinique (CIC) - AX5 / Hôp. de Hautepierre	49.01 Neurologie
DEBRY Christian P0049	RP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
DERUELLE Philippe P0199	RP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique; gynécologie médicale; option gynécologie-obstétrique
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène P0054	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
EHLLINGER Matthieu P0188	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du membre inférieur / HP	50.02 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-WERLE Natacha P0059	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme FACCA Sybille P0179	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôp. Hautepierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAFI-KREMER Samira P0060	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FAITOT François P0216	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
FALCOZ Pierre-Emmanuel P0052	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
FORNECKER Luc-Matthieu P0208	NRP6 NCS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.01 Hématologie ; Transfusion Option : Hématologie
GALLIX Benoit P0214	NCS	• IHU - Institut Hospitalo-Universitaire - Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale
GANGI Afshin P0062	RP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GARNON Julien P0221	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0063	NRP6 NCS	• Pôle des Spécialités Médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
GENY Bernard P0064	NRP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick P0200	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire/ Option : chirurgie vasculaire
GICQUEL Philippe P0065	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital de Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0066	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et de nutrition / HP	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme GONZALEZ Maria P0067	NRP6 CS	• Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail/HC	46.02 Médecine et santé au travail Travail
GOTTENBERG Jacques-Eric P0068	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
HANNEDOUCHE Thierry P0071	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Dialyse et Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
HANSMANN Yves P0072	RP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / NHC	45.03 Option : Maladies infectieuses
Mme HELMS Julie M0114 / P0209	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Médecine Intensive-Réanimation
HIRSCH Edouard P0075	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
IMPERIALE Alessio P0194	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve P0189	RP6 CS	• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
JAUHLAC Benoît P0078	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
Mme JEANDIDIER Nathalie P0079	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JESEL-MOREL Laurence P0201	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
KALTENBACH Georges P0081	RP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau - Secteur Evaluation - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau	53.01 Option : gériatrie et biologie du vieillissement

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme KESSLER Laurence P0084	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Serv. d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition et Addictologie/ Méd.B/HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KESSLER Romain P0085	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
KINDO Michel P0195	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme KORGANOW Anne-Sophie P0087	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
KREMER Stéphane M0038 / P0174	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service Imagerie II - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHN Pierre P0175	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Serv. de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II)/HP	54.01 Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P0089	RP6 NCS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.02 Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE Laurence P0202	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service d'Addictologie / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie (Option : Addictologie)
LANG Hervé P0090	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillofaciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
LAUGEL Vincent P0092	RP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme LEJAY Anne M0102 / P0217	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale cardiovasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de Transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
LE MINOR Jean-Marie P0190	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle/ Hôpital de Hautepierre	42.01 Anatomie
LESSINGER Jean-Marc P0	RP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie générale et spécialisée / LBGS / NHC - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / Hautepierre	82.00 Sciences Biologiques de Pharmacie
LIPSKER Dan P0093	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillofaciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-vénéréologie
LIVERNEAUX Philippe P0094	RP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôp. de Hautepierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF Gabriel P0203	NRP6 NCS	• Pôle d'Onco-hématologie - Services d'Oncologie médicale / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie
MARK Manuel P0098	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / IGBMC	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry P0099	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme MASCAUX Céline P0210	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie ; Addictologie
Mme MATHÉLIN Carole P0101	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie / ICANS	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie Médicale
MAUVIEUX Laurent P0102	NRP6 CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Hautepierre - Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
MAZZUCOTELLI Jean-Philippe P0103	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MENARD Didier P0222	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
MERTES Paul-Michel P0104	RP6 CS	• Pôle d'Anesthésiologie / Réanimations chirurgicales / SAMU- SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / NHC	48.01 Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte)
MEYER Alain M0093 / P0223	NRP6 NCS	• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
MEYER Nicolas P0105	NRP6 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / Hôp. Civil	46.04 Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication (option biologique)
MEZIANI Ferhat P0106	NRP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
MONASSIER Laurent P0107	NRP6 CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Labo. de Neurobiologie et Pharmacologie cardio-vasculaire- EA7295 / Fac	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier P0108	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
MOULIN Bruno P0109	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Dialyse et Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
MUTTER Didier P0111	RP6 NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / NHC	52.02 Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques P0112	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
NOEL Georges P0114	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de radiothérapie / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option Radiothérapie biologique
NOLL Eric M0111 / P0218	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - HP	48.01 Anesthésiologie-Réanimation
OHANA Mickael P0211	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
OHLMANN Patrick P0115	RP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme OLLAND Anne P0204	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine P0180	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
PELACCIA Thierry P0205	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Centre de formation et de recherche en pédagogie des sciences de la santé / Faculté	48.05 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : Médecine d'urgences

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme PERRETTA Silvana P0117	NRP6 NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick P0118	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie Digestive
PETIT Thierry P0119	CDp	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
PIVOT Xavier P0206	NRP6 NCS	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien P0181	NRP6 CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale/Haute-pierre	48.01 Anesthésiologie-réanimation ; Médecine d'urgence (option clinique)
PRADIGNAC Alain P0123	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et nutrition / HP	44.04 Nutrition
PROUST François P0182	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Haute-pierre	49.02 Neurochirurgie
Pr RAUL Jean-Sébastien P0125	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et NHC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
REIMUND Jean-Marie P0126	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. d'Hépatogastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
Pr RICCI Roméo P0127	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Département Biologie du développement et cellules souches / IGBMC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
ROMAIN Benoît M0061 / P0224	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL-BERNARD Sylvie P0196	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
ROUL Gérard P0129	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme ROY Catherine P0140	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (opt clinique)
SANANES Nicolas P0212	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
SAUER Amaud P0183	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SAULEAU Erik-André P0184	NRP6 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Santé Publique / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / HC	46.04 Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication (option biologique)
SAUSSINE Christian P0143	RP6 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
Mme SCHATZ Claude P0147	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
Mme SCHLUTH-BOLARD Caroline P0225	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
SCHNEIDER Francis P0144	NRP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Haute-pierre	48.02 Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen P0185	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / HC	49.04 Pédopsychiatrie ; Addictologie
SCHULTZ Philippe P0145	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
SERFATY Lawrence P0197	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépatogastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive/HP	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : Hépatologie
SIBILIA Jean P0146	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
STEPHAN Dominique P0150	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. des Maladies vasculaires-HTA-Pharmacologie clinique/NHC	51.04 Option : Médecine vasculaire
THAVEAU Fabien P0152	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
Mme TRANCHANT Christine P0153	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
VEILLON Francis P0155	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
VELTEN Michel P0156	NRP6 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Département de Santé Publique / Secteur 3 - Epidémiologie et Economie de la Santé / Hôpital Civil • Laboratoire d'Epidémiologie et de santé publique / HC / Faculté	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
VETTER Denis P0157	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	52.01 Option : Gastro-entérologie
VIDAILHET Pierre P0158	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie d'Urgences, de liaison et de Psychotraumatologie / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane P0159	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales / Faculté	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOGEL Thomas P0160	NRP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Serv. de soins de suite et réadaptation gériatrique/Hôp.Robertsau	51.01 Option : Gériatrie et biologie du vieillissement
WEBER Jean-Christophe Pierre P0162	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01 Option : Médecine Interne

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
WOLF Philippe P0207	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiorganes / HP - Coordonnateur des activités de prélèvements et transplantations des HU	53.02 Chirurgie générale
Mme WOLFF Valérie P0001	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - Unité Neurovasculaire / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie

HC : Hôpital Civil - HP : Hôpital de Hautepierre - NHC : Nouvel Hôpital Civil - PTM = Plateau technique de microbiologie

* : CS (Chef de service) ou NCS (Non Chef de service hospitalier) Cspi : Chef de service par intérim CSp : Chef de service provisoire (un an)

CU : Chef d'unité fonctionnelle

Pô : Pôle RPô (Responsable de Pôle) ou NRPô (Non Responsable de Pôle)

Cons. : Consultanat hospitalier (poursuite des fonctions hospitalières sans cheff erie de service) Dir : Directeur

(1) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2018

(3) (7) Consultant hospitalier (pour un an) éventuellement renouvelable -> 31.08.2017

(5) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2019 (8) Consultant hospitalier (pour une 2ème année) -> 31.08.2017

(6) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2017 (9) Consultant hospitalier (pour une 3ème année) -> 31.08.2017

A4 - PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CALVEL Laurent	NRPô CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Soins palliatifs / NHC	46.05 Médecine palliative
HABERSETZER François	CS	• Pôle Hépato-digestif - Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.01 Gastro-Entérologie
MIYAZAKI Toru		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Biologique / HC	
SALVAT Eric	CS	• Pôle Tête-Cou - Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur / HP	

B1 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS (MCU-PH)

MO142			
NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
AGIN Arnaud M0001		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et Médecine nucléaire
Mme ANTONI Delphine M0109		• Pôle d'Imagerie - Service de Radiothérapie / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie
Mme AYMÉ-DIETRICH Estelle M0117		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / Faculté de Médecine	48.03 Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie Option : pharmacologie fondamentale
Mme BIANCALANA Valérie M0008		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
BLONDET Cyrille M0091		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire (option clinique)
BOUSIGES Olivier M0092		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme BRU Valérie M0045		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme BUND Caroline M0129		• Pôle d'Imagerie - Service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
CARAPITO Raphaël M0113		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie
CAZZATO Roberto M0118		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale
Mme CEBULA Hélène M0124		• Pôle Tête-Cou - Service de Neurochirurgie / HP	49.02 Neurochirurgie
CERALINE Jocelyn M0012		• Pôle de Biologie - Département de Biologie structurale Intégrative / IGBMC	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie (option biologique)
CHERRIER Thomas M0136		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
CHOQUET Philippe M0014		• Pôle d'Imagerie - UF6237 - Imagerie Préclinique / HP	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
CLÈRE-JEHL Raphaël M0137		• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Haute-pierre	48.02 Réanimation
Mme CORDEANU Elena Mihaela M0138		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. des Maladies vasculaires-HTA-Pharmacologie clinique/NHC	51.04 Option : Médecine vasculaire
DALI-YOUCHE Ahmed Nassim M0017		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
DELHORME Jean-Baptiste M0130		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
DEVYS Didier M0019		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme DINKELACKER Véra M0131		• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
DOLLÉ Pascal M0021		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme ENACHE Irina M0024		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / IGBMC	44.02 Physiologie
Mme FARRUGIA-JACAMON Audrey M0034		• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et HC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
FELTEN Renaud M0139		• Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'Investigation Clinique (CIC) - AX5 / Hôpital de Haute-pierre	48.04 Thérapeutique, Médecine de la douleur, Addictologie
FILISSETTI Denis M0025	CS	• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
FOUCHER Jack M0027		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	44.02 Physiologie (option clinique)
GANTNER Pierre M0132		• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
GIES Vincent M0140		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
GRILLON Antoine M0133		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
GUERIN Eric M0032		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
GUFFROY Aurélien M0125		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine interne et d'Immunologie clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme HARSAN-RASTEI Laura M0119		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
HUBELE Fabrice M0033		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS - Service de Biophysique et de Médecine Nucléaire / NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
KASTNER Philippe M0089		• Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / IGBMC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme KEMMEL Véronique M0036		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
KOCH Guillaume M0126		- Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine	42.01 Anatomie (Option clinique)
Mme KRASNY-PACINI Agata M0134		• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
Mme LAMOUR Valérie M0040		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LANNES Béatrice M0041		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
LAVAUX Thomas M0042		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
LENORMAND Cédric M0103		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénéréologie
LHERMITTE Benoît M0115		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques
LUTZ Jean-Christophe M0046		• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillofaciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / Hôpital Civil	55.03 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MIGUET Laurent M0047		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Haute-pierre et NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline ép. GUNTHER M0049	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MULLER Jean M0050		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme NICOLAE Alina M0127		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	42.03 Anatomie et Cytologie Pathologiques (Option Clinique)
Mme NOURRY Nathalie M0011		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Serv. de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail/HC	46.02 Médecine et Santé au Travail (option clinique)
PENCREAC'H Erwan M0052		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
PFAFF Alexander M0053		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale /PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie
Mme PITON Amélie M0094		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme PORTER Louise M0135		• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Haute-pierre	47.04 Génétique (type clinique)
PREVOST Gilles M0057		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana M0058		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
Mme REIX Nathalie M0095		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC - Service de Chirurgie / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme RIOU Marianne M0141		• Pôle de Biologie - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
ROQUE Patrick (cf. A2) M0060		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie Générale et Spécialisée / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
Mme ROLLAND Delphine M0121		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Haute-pierre	47.01 Hématologie ; transfusion (type mixte : Hématologie)
Mme RUPPERT Elisabeth M0106		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / HC	49.01 Neurologie
Mme SABOU Alina M0096		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS - Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme SCHEIDECKER Sophie M0122		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique
SCHRAMM Frédéric M0068		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
Mme SOLIS Morgane M0123		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Haute-pierre	45.01 Bactériologie-Virologie ; hygiène hospitalière Option : Bactériologie-Virologie
Mme SORDET Christelle M0069		• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
Mme TALAGRAND-REBOUL Emilie M0142		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
TALHA Samy M0070		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
Mme TALON Isabelle M0039		• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Haute-pierre	54.02 Chirurgie infantile
TELETIN Marius M0071		• Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VALLAT Laurent M0074		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre	47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VELAY-RUSCH Aurélie M0128		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
Mme VILLARD Odile M0076		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme WOLF Michèle M0010		• Chargé de mission - Administration générale - Direction de la Qualité / Hôpital Civil	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI M0116		• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
ZOLL Joffrey M0077		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC	44.02 Physiologie (option clinique)

B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Pr BONAHE Christian P0166

Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine

72. Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques

B3 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Mr KESSEL Nils	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72.	Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mr LANDRE Lionel	ICUBE-UMR 7357 - Equipe IMIS / Faculté de Médecine	69.	Neurosciences
Mme MIRALLES Célia	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72.	Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mme SCARFONE Marianna	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72.	Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mme THOMAS Marion	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72.	Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mr VAGNERON Frédéric	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72.	Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mr ZIMMER Alexis	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72.	Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques

C - ENSEIGNANTS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

C1 - PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)

Pr Ass. GRIES Jean-Luc	M0084	Médecine générale (01.09.2017)
Pre Ass. GROB-BERTHOUE Anne	M0109	Médecine générale (01.09.2015)
Pr Ass. GUILLOU Philippe	M0089	Médecine générale (01.11.2013)
Pr Ass. HILD Philippe	M0090	Médecine générale (01.11.2013)
Pr Ass. ROUGERIE Fabien	M0097	Médecine générale (01.09.2014)

C2 - MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE - TITULAIRE

Dro CHAMBE Juliette	M0100	53.03 Médecine générale (01.09.2015)
Dr LORENZO Mathieu		53.03 Médecine générale

C3 - MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)

Dre DUMAS Claire		Médecine générale (01.09.2016 au 31.08.2019)
Dre SANSELMÉ Anne-Elisabeth		Médecine générale
Dr SCHMITT Yannick		Médecine générale

D - ENSEIGNANTS DE LANGUES ETRANGERES

D1 - PROFESSEUR AGREGÉ, PRAG et PRCE DE LANGUES

Mme ACKER-KESSLER Pia	M0085	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.03)
Mme CANDAS Peggy	M0086	Professeure agrégée d'Anglais (depuis le 01.09.99)
Mme SIEBENBOUR Marie-Noëlle	M0087	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.11)
Mme JUNGHER Nicole	M0088	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.09)
Mme MARTEN Susanne	M0098	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.14)

E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

Dr ASTRUC Dominique	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / Hôpital de Haute-pierre
Dr DE MARCHI Martin	• Pôle Oncologie médico-chirurgicale et d'Hématologie - Service d'Oncologie Médicale / ICANS
Mme Dre GERARD Bénédicte	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre GOURIEUX Bénédicte	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Service de Pharmacie-Stérilisation / Nouvel Hôpital Civil
Dr KARCHER Patrick	• Pôle de Gériatrie - Service de Soins de suite de Longue Durée et d'hébergement gériatrique / EHPAD / Hôpital de la Robertsau
Mme Dre LALLEMAN Lucie	• Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation - Permanence d'accès aux soins de santé - La Boussole (PASS)
Dr LEFEBVRE Nicolas	• Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - Service des Maladies Infectieuses et Tropicales / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre LICHTBLAU Isabelle	• Pôle de Biologie - Laboratoire de biologie de la reproduction / CMCO de Schiltigheim
Mme Dre MARTIN-HUNYADI Catherine	• Pôle de Gériatrie - Secteur Evaluation / Hôpital de la Robertsau
Dr NISAND Gabriel	• Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service de Santé Publique - DIM / Hôpital Civil
Mme Dre PETIT Flore	• Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - UCSA
Dr PIRRELLO Olivier	• Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO
Dr REY David	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - «Le trait d'union» - Centre de soins de l'infection par le VIH / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre RONDE OUSTEAU Cécile	• Pôle Locomax - Service de Chirurgie Séptique / Hôpital de Haute-pierre
Mme Dre RONGIERES Catherine	• Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Centre Clinico Biologique d'AMP / CMC
Dr TCHOMAKOV Dimitar	• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques / Hôpital de Haute-pierre
Mme Dre WEISS Anne	• Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation - SAMU

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o *de droit et à vie (membre de l'Institut)*
CHAMBON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)
MANDEL Jean-Louis (Génétique et biologie moléculaire et cellulaire)
- o *pour trois ans (1er avril 2019 au 31 mars 2022)*
Mme STEIB Annick (Anesthésie, Réanimation chirurgicale)
- o *pour trois ans (1er septembre 2019 au 31 août 2022)*
DUFOUR Patrick (Cancérologie clinique)
NISAND Israël (Gynécologie-obstétrique)
PINGET Michel (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques)
Mme QUOIX Elisabeth (Pneumologie)
- o *pour trois ans (1er septembre 2020 au 31 août 2023)*
BELLOCQ Jean-Pierre (Service de Pathologie)
DANION Jean-Marie (Psychiatrie)
KEMPF Jean-François (Chirurgie orthopédique et de la main)
KOPFERSCHMITT Jacques (Urgences médico-chirurgicales Adultes)
- o *pour trois ans (1er septembre 2021 au 31 août 2024)*
DANION Anne (Pédopsychiatrie, addictologie)
DIEMUNSCH Pierre (Anesthésiologie et Réanimation chirurgicale)
HERBRECHT Raoul (Hématologie)
STEIB Jean-Paul (Chirurgie du rachis)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITES ASSOCIE (mi-temps)

M. SOLER Luc CNU-31 IRCAD (01.09.2009 - 30.09.2012 / renouvelé 01.10.2012-30.09.2015-30.09.2021)

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS* DE L'UNIVERSITE

Pr CHARRON Dominique	(2019-2020)
Pr KINTZ Pascal	(2019-2020)
Pr LAND Walter G.	(2019-2020)
Pr MAHE Antoine	(2019-2020)
Pr MASTELLI Antoine	(2019-2020)
Pr REIS Jacques	(2019-2020)
Pre RONGIERES Catherine	(2019-2020)

(* 4 années au maximum)

G1 - PROFESSEURS HONORAIRES

ADLOFF Michel (Chirurgie digestive) / 01.09.94	KUNTZMANN Francis (Gériatrie) / 01.09.07
BABIN Serge (Orthopédie et Traumatologie) / 01.09.01	KURTZ Daniel (Neurologie) / 01.09.98
BALDAUF Jean-Jacques (Gynécologie obstétrique) / 01.09.21	LANG Gabriel (Orthopédie et traumatologie) / 01.10.98
BAREISS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12	LANGER Bruno (Gynécologie) / 01.11.19
BATZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.95	LEVY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
BAUMANN René (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.10	LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
BERGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.16	LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.18	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BIENTZ Michel (Hygiène Hospitalière) / 01.09.04	MAITRE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.17	ORL / 01.09.10is (Génétique) / 01.09.16
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14
BOEHM-BURGER Nelly (Histologie) / 01.09.20	MANTZ Jean-Marie (Réanimation médicale) / 01.10.94
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	MARESCAUX Christian (Neurologie) / 01.09.19
BOUSQUET Pascal (Pharmacologie) / 01.09.19	MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99	MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BRETTES Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10	MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.86	MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.13
BURSSTEIN Claude (Pédopsychiatrie) / 01.09.18	MEYER Pierre (Biostatistiques, informatique méd.) / 01.09.10
CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.11
CAZENAVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.09
CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
CHAUVIN Michel (Cardiologie) / 01.09.18	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
CHÉLLY Jameleddine (Diagnostic génétique) / 01.09.20	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.11
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	PINGET Michel (Endocrinologie) / 01.09.19
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DIETMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17	RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17	RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
DUCLOS Bernard (Hépatogastro-Hépatologie) / 01.09.19	SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa. Chir.) / 01.09.13	SAUDER Philippe (Réanimation médicale) / 01.09.20
EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.16	SCHLIENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.09	SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
GAY Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
GRUCKER Daniel (Institut de Physique Biologique) / 01.09.21	STOLL Claude (Génétique) / 01.09.09
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18	STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	TONGIO Jean (Radiologie) / 01.09.02
IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98	TREISSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17	VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
JESSEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	VINCENDON Guy (Biochimie) / 01.09.08
KAHN Jean-Luc (Anatomie) / 01.09.18	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	WATTIEZ Arnaud (Gynécologie Obstétrique) / 01.09.21
KREMER Michel / 01.05.98	WIHLM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KRETZ Jean-Georges (Chirurgie vasculaire) / 01.09.18	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08	WOLFRAM-GABEL Renée (Anatomie) / 01.09.96

Légende des adresses :

FAC : Faculté de Médecine - 4, rue Kirschleger - F - 67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.68.85.35.20 - Fax : 03.68.85.35.18 ou 03.68.85.34.67

HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG (HUS) :

- NHC : **Nouvel Hôpital Civil** : 1, place de l'Hôpital - BP 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.69.55.07.08
- HC : **Hôpital Civil** : 1, Place de l'Hôpital - B.P. 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.67.68
- HP : **Hôpital de Hautepierre** : Avenue Molière - B.P. 49 - F - 67098 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.12.80.00
- **Hôpital de La Robertsau** : 83, rue Himmerich - F - 67015 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.55.11
- **Hôpital de l'Elsau** : 15, rue Cranach - 67200 Strasbourg - Tél. : 03.88.11.67.68

CMCO - Centre Médico-Chirurgical et Obstétrical : 19, rue Louis Pasteur - BP 120 - Schiltigheim - F - 67303 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.62.83.00

C.C.O.M. - Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main : 10, avenue Baumann - B.P. 96 - F - 67403 Illkirch Graff enstaden Cedex - Tél. : 03.88.55.20.00

E.F.S. : Etablissement Français du Sang - Alsace : 10, rue Spielmann - BP N°36 - 67065 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.21.25.25

Centre Régional de Lutte contre le cancer "Paul Strauss" - 3, rue de la Porte de l'Hôpital - F-67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.25.24.24

IURC - Institut Universitaire de Réadaptation Clemenceau - CHU de Strasbourg et UGECAM (Union pour la Gestion des Etablissements des Caisses d'Assurance Maladie) - 45 boulevard Clemenceau - 67082 Strasbourg Cedex

RESPONSABLE DE LA BIBLIOTHÈQUE DE MÉDECINE ET ODONTOLOGIE ET DU DÉPARTEMENT SCIENCES, TECHNIQUES ET SANTÉ DU SERVICE COMMUN DE DOCUMENTATION DE L'UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

Monsieur Olivier DIVE, Conservateur

LA FACULTÉ A ARRÊTÉ QUE LES OPINIONS ÉMISES DANS LES DISSERTATIONS
QUI LUI SONT PRÉSENTÉES DOIVENT ÊTRE CONSIDÉRÉES COMME PROPRES
A LEURS AUTEURS ET QU'ELLE N'ENTEND NI LES APPROUVER, NI LES IMPROUVER

Serment Hippocrate

En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Être suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

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

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

Remerciements

A Monsieur le Professeur Pascal Bilbault,

Vous avez accepté la présidence de ce jury de thèse, recevez l'expression de mes sentiments les plus respectueux.

A Monsieur le médecin chef du SIS 67, Médecin-Colonel Laurent Tritsch,

Mon Colonel, merci de votre confiance en me confiant ce sujet de thèse. Votre expérience dans ce domaine et vos conseils ont été un soutien précieux dans la réalisation de ce travail. Merci pour votre gentillesse, votre disponibilité et pour les nombreux encouragements prodigués.

Au Professeur Vincent Castelain,

Vous avez accepté de participer à ce jury de thèse, soyez assuré de ma profonde reconnaissance. Merci également pour votre encadrement lors mon passage dans votre service, qui a renforcé mon engouement pour la réanimation médicale.

Au Docteur Carmen Hammann,

Merci d'avoir accepté de juger mon travail lors de ce jury de thèse mais aussi pour ton accompagnement hors-pair lors de mon stage au SAMU 67.

Au Docteur Anne Weiss, responsable du SAMU 67 et au **Docteur Olivier Watrelot**, correspondant RéAC du SMUR de Sélestat, merci de m'avoir autorisé l'accès aux données collectées par vos services pour le RéAC.

Au Docteur Valentine Baert de l'équipe du RéAC, merci pour vos conseils et de m'avoir permis de travailler sur vos données.

A Monsieur Laurent Held, responsable du service informatique du SIS 67 et son équipe, merci pour votre aide dans l'extraction des données d'interventions du SIS 67 et le soutien technique.

A Monsieur Yves Krebs, merci pour ton aide dans l'exploitation des données du SSSM et pour nos nombreux échanges au sujet de l'informatisation des fiches DSA.

Au Docteur Nathalie Menager, merci de m'avoir remis sur les rails des études médicales au moment où je doutais sur mon choix d'orientation professionnelle.

Aux médecins et aux collègues sapeurs-pompiers avec qui j'ai eu la chance de travailler, merci de m'avoir transmis votre expérience et votre savoir-faire.

A mes parents, Olivier et Marielle, merci pour vos encouragements et votre soutien sans faille tout au long de mon parcours d'étude quelque peu tumultueux. Vous m'avez transmis des valeurs morales et humaines qui m'ont permis d'être le médecin que je suis aujourd'hui.

A ma compagne, Laurilyne, je te remercie pour ton soutien indéfectible au quotidien et surtout de ta patience dans cette dernière ligne droite. Je ne cesse d'être émerveillé par ton enthousiasme et ta détermination qui sont les moteurs tant de notre vie à deux que de ta vie professionnelle. Pour tout cela, merci ma chérie !

Table des matières

Introduction.....	16
Matériel et méthode.....	17
I. Le style d'Utstein	17
1. Les origines du Style d'Utstein	17
2. Évolution du style d'Utstein vers sa version finale de 2014	21
3. Les éléments de la dernière version du style d'Utstein de 2014	22
II. Organisation du Système de soin préhospitalier du Bas Rhin	26
1. Réception et traitement de l'alerte	27
2. Les équipes d'interventions préhospitalières	29
3. La prise en charge et le devenir des patients de plus de 8 ans en ACR	33
III. Analyse des ACR préhospitaliers du Bas Rhin sur l'année 2019.....	37
1. Période et population étudiée	37
2. Type d'étude et modalités de recueil des données	38
3. Méthodologie des analyses statistiques	41
Résultats.....	42
I. Caractéristiques de la population du Bas-Rhin	42
1. Répartition géographique.....	42
2. Répartition démographique et état de santé de la population bas rhinoise.....	43
II. Données générales	44
1. Tableau des données générales du registre selon Utstein 2019	44
2. Données démographiques.....	44
3. Répartition des ACR sur le département du Bas-Rhin et délai d'intervention des secours.....	46
4. Détection des ACR lors du traitement de l'alerte	47
5. Lieu de survenue des ACEH.....	47
6. Analyse du rythme cardiaque initial	48
7. Arrêts cardiaques devant témoin	48
8. Utilisation des défibrillateurs grand public.....	49
9. Étiologie des arrêts cardiaques.....	50
10. Prise en charge par les secours préhospitaliers	51
11. Prise en charge hospitalière	53
III. Données de survie pour l'année 2019	55
1. Tableau général de résultats selon Utstein 2014.....	55
2. Survie globale des ACEH survenus dans le Bas Rhin en 2019	55
3. Survie des patients du groupe ACR devant témoin non professionnel avec rythme choquable.....	56
4. Survie des ACEH à rythme choquable ayant bénéficié de gestes de réanimation par un témoin non professionnel	57
5. Survie des ACEH sur rythme non choquable ayant bénéficié d'une RCP précoce par un témoin	58
6. Analyse de la survie en fonction de la réalisation d'une RCP par le témoin de l'ACR.....	59
7. Survie des ACEH devant les services de secours préhospitaliers.....	61
8. Survie des ACEH dans l'Eurométropole de Strasbourg (EMS) et hors EMS	62
9. Analyse de la survie selon l'étiologie de l'ACEH.....	64
10. Survie des patients ayant bénéficié d'une prise en charge paramédicale par un ISP	66
IV. Comparaison des résultats du bas Rhin en 2019 avec les données de 2009 et 2014	68
1. Incidence des ACR et données démographiques.....	68

2. Résultats de survie du groupe comparateur selon le style d'Utstein « ACR devant témoin avec rythme cardiaque choquable »	69
Discussion	70
I. A propos des résultats de cette étude	70
1) Survie des ACEH à rythme choquable devant témoin	70
2) Survie globale des ACEH 2019	70
3) Incidence des ACEH.....	71
4) Age moyen	71
5) Sex-ratio.....	72
6) Massage par témoin	72
7) Différence de survie EMS /Extra EMS	73
II. Limites et biais de cette étude	74
Perte d'information	74
Données horaires.....	75
III. Pistes d'amélioration pour augmenter le taux de survie des ACEH	75
1) Amélioration de la détection des ACR par les opérateurs des services de secours.....	75
2) Formation du grand public aux gestes qui sauvent	77
3) Défibrillateurs à disposition du grand public	78
4) Applications mobiles de citoyens-sauveteurs.....	79
Conclusion	81
Annexe n°1 : PISU Arrêt Cardio-respiratoire de l'adulte	85
Bibliographie	86
Liste des figures et tableaux.....	90
Glossaire.....	91

Introduction

Selon les estimations du Réseau électronique des arrêts cardiaques (RéAC), la France dénombre 46,000 cas d'arrêt cardiaque extrahospitalier par an (1). Avec un taux de survie à 30 jours après survenue de l'arrêt proche de 4,9% dans la population générale, l'optimisation de la prise en charge de ces événements reste un enjeu majeur de santé publique dans les pays développés.

La récupération d'une activité cardiaque sans séquelle neurologique des victimes dépend de la mise en œuvre d'une chaîne de survie dès la survenue de l'arrêt cardiaque avec l'alerte précoce des secours et la réalisation d'un massage cardiaque externe par un témoin. Ces gestes de secourisme permettent de limiter le temps de No-Flow en attendant l'arrivée des équipes de secours préhospitaliers, diminuant ainsi les conséquences de l'arrêt de l'activité cardiaque sur les cellules nerveuses, très sensibles à l'hypoxie.

En déclarant la formation aux gestes qui sauvent grande cause nationale de l'année 2016, le gouvernement français exprime sa volonté de développer l'enseignement des gestes de premiers secours « grand public ». La publication du Plan National de Santé Publique en mars 2018 fixe comme objectif de former 80 % de la population aux gestes de secourisme sur la période 2018-2022(2).

Dans le département du Bas-Rhin, 2 études ont déjà été réalisées dans le cadre de travaux de thèse et qui ont analysé les arrêts cardiorespiratoires ayant eu lieu en dehors du milieu hospitalier en 2009 et 2014 selon les critères d'Utstein (3)(4).

L'objectif de cette étude est d'analyser les arrêts cardiaques extrahospitaliers qui ont eu lieu en 2019 sur le territoire Bas-Rhinois en appliquant les règles du Style d'Utstein et de comparer les données épidémiologiques obtenues avec les données de 2009 et 2014

Matériel et méthode

I. Le style d'Utstein

1. Les origines du Style d'Utstein

Durant la prise en charge médicale d'un arrêt cardio-respiratoire (ACR) en dehors de toute structure médicale, de nombreux éléments vont influencer l'incidence de reprise d'une activité cardiaque spontanée (RACS) ainsi que la survie des patients.

Afin de rendre comparable ces données de prise en charge des arrêts cardio-respiratoires extrahospitaliers (ACEH) entre les différents systèmes de soins préhospitaliers du monde, les sociétés savantes de réanimation et de cardiologie européennes, nord-américaines et australiennes se sont réunies lors d'une conférence d'experts en 1990 au sein de l'abbaye d'Utstein en Norvège(5). Cette commission s'est chargée dans un premier temps de définir une terminologie commune autour du thème de l'arrêt cardio-respiratoire. La littérature médicale de l'époque faisait état de nombreux articles sur le sujet avec des disparités dans les données de survie qui n'étaient pas explicables uniquement par la différence d'organisation des soins préhospitaliers.

A l'issue de cette conférence de consensus, les experts ont publié la liste et la définition des termes à employer dans les registres de suivi des ACEH mais également dans les publications scientifiques. Ces éléments sont regroupés sous l'appellation « Style d'Utstein ».

En uniformisant le langage utilisé dans les recueils de données, cela permet de renforcer la puissance statistique des études épidémiologiques qui en découlent, avec des résultats pouvant être comparables entre les différentes zones géographiques et différents systèmes de soins. L'objectif final consiste à faire évoluer les recommandations internationales de réanimation cardio-pulmonaire en se basant sur des facteurs favorisant la survie des patients victimes d'arrêt cardio-respiratoire.

La liste des termes redéfinis par la première conférence d'Utstein est regroupée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1: Définitions selon la conférence de consensus d'Utstein en 1990

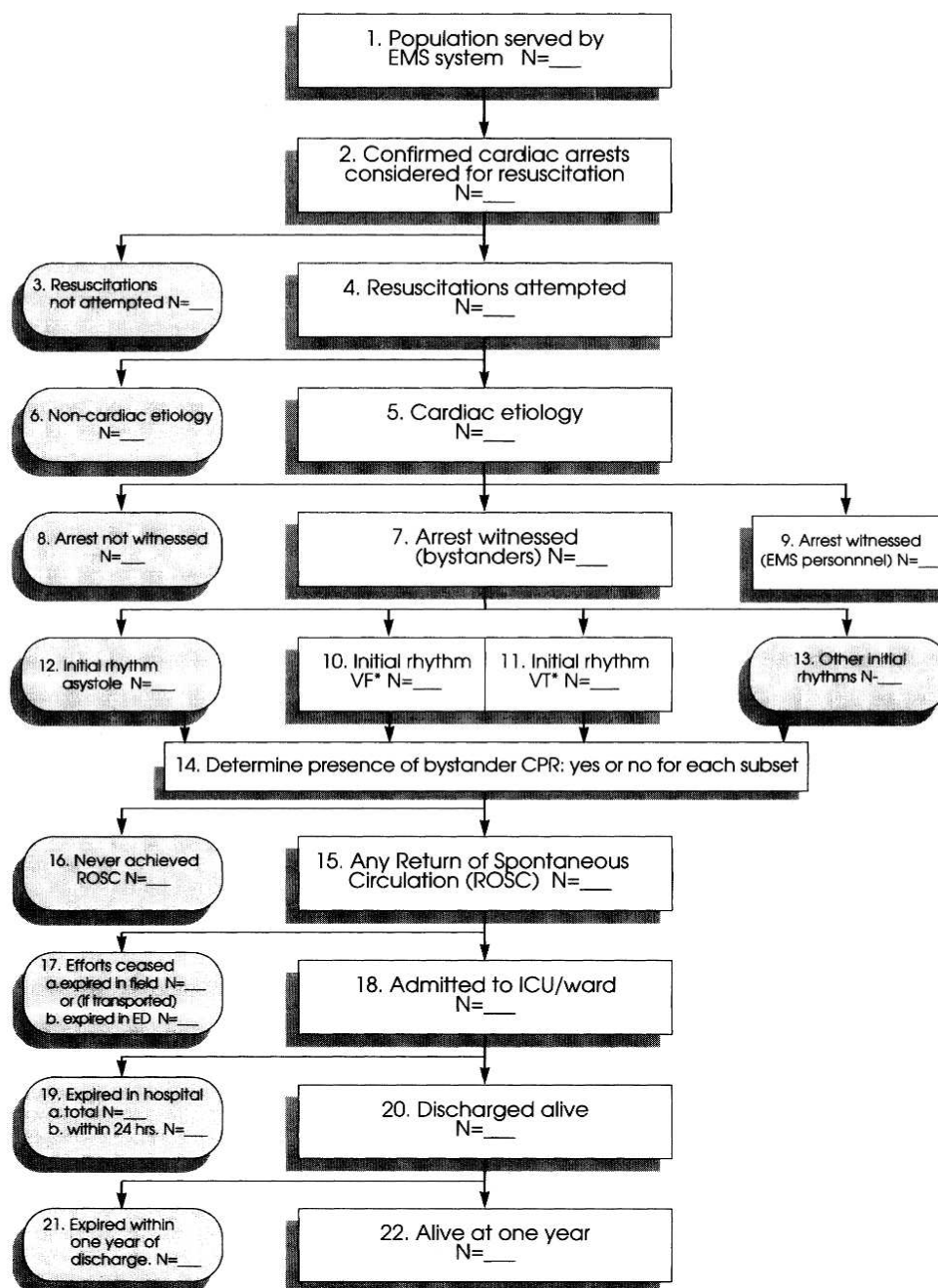
Termes	Définitions selon la première conférence d'Utstein en 1990
Arrêt cardiaque	Arrêt de l'activité mécanique du cœur confirmée par l'inconscience, l'apnée (ou gasp, respiration agonique) et l'absence de pouls
RCP par témoin	Gestes de réanimation cardio-pulmonaire entrepris par une personne qui ne fait pas partie du système de secours préhospitalier avant l'arrivée des équipes d'urgence : – Membre de la famille ou autre témoin de l'arrêt cardiaque, formé ou pas aux gestes de secourisme – Professionnel de santé (médecin, infirmier ou autre profession paramédicale)
Personnel ou équipe d'urgence	Agents qui participent à l'aide médicale urgente préhospitalière sur ordre du centre de régulation dans le cadre d'une demande de secours : sapeurs-pompiers, équipes SMUR, Infirmiers et Médecins Sapeurs-Pompiers (ISP et MSP), ambulanciers privés, associations agréées de sécurité civile (AASC)...
Réanimation cardiopulmonaire (RCP)	Ensemble des manœuvres entreprises pour tenter de restaurer une activité cardiaque mécanique spontanée. Regroupe les entités RCP de base et RCP spécialisée
RCP de base ou Basic Life Support (BLS)	Algorithme de réanimation enseigné au grand public et aux secouristes en équipes (sapeurs-pompiers, ambulanciers, secouristes des AASC) reposant sur la réalisation d'un massage cardiaque externe (MCE) et de ventilation artificielle avec ou sans matériel (bouche à bouche, insufflateur manuel avec masque facial). Cela comprend également la mise en œuvre de défibrillateurs automatiques externes (DAE).
RCP spécialisée ou Advance Life Support (ALS)	Algorithme de réanimation mis en œuvre par les équipes médicales et paramédicales en complément des gestes de réanimation de base (cf. supra). Cela comprend entre autres, la gestion des voies aériennes supérieures (intubation orotrachéale ou pose de dispositifs supra glottiques (masques laryngés, Fastrach™), l'injection de thérapeutiques (adrénaline, amiodarone...), la défibrillation manuelle.
Étiologie cardiaque présumée	Diagnostic d'exclusion en dehors de toute autre cause circonstancielle, en lien avec une probable pathologie cardiaque sous-jacente Tout patient ne répondant pas à une cause d'origine non cardiaque est inclus dans cette catégorie
Étiologie non cardiaque	Étiologies de l'arrêt cardiaque correspondant à des circonstances précises : – Mort subite du nourrisson – Surdose médicamenteuse ou drogues – Suicide – Hypoxie – Noyade – Exsanguination – AVC – Hémorragie méningée – Traumatique
Temps versus intervalle de temps (time vs intervals)	Des confusions sont apparues dans la littérature à la suite d'erreurs de définition entre la notion d'intervalle et de temps. Utstein précise que la notion d'intervalle correspond à la période entre 2 événements clairement identifiés.
Intervalle appel-réponse des secours (Call to response interval)	Période entre le moment du décroché d'appel aux services de secours par l'opérateur et l'arrivée du premier véhicule d'urgence sur les lieux.
Intervalle appel-choc (Call to shock interval)	Période entre le moment du décroché d'appel aux services de secours par l'opérateur et la délivrance du premier choc électrique externe.

A partir de ces définitions, les experts ont fixé les éléments qui doivent être renseignés dans les registres recensant les cas d'ACR et qui doivent figurer dans les publications scientifiques traitant de ce sujet. Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble de ces critères.

Tableau 2: Données requises par la première conférence d'Utstein pour les registres ACR

Données horaires	Données contextuelles et cliniques
– Heure du début de la RCP par les témoins, – Heure de réception de l'appel, – Heure d'arrivée du véhicule d'urgence, – Heure de la RCP par l'équipe d'urgence, – Heure du premier choc délivré, – Heure de reprise d'une circulation spontanée ou heure d'arrêt de la RCP. – Heure de l'arrêt : ne s'applique que pour les arrêts devant témoin sinon il s'agit de l'heure de découverte du patient. – Heure de départ du premier véhicule de secours – Heure d'arrivée du véhicule de secours – Heure d'arrivée au chevet du patient – Heure de début de la RCP par les secours	– Le devenir du patient – The <i>Glasgow-Pittsburgh Outcome categories</i> pour évaluer la qualité de vie : avant l'arrêt, après la prise en charge sur place, à l'arrivée à l'hôpital, après la prise en charge à l'hôpital. – Le lieu de l'arrêt cardiaque (domicile, lieu public, rue, lieu de travail...) – Arrêt devant témoin ? – État clinique à l'arrivée des urgences (respire ? Pouls ? RCP par les témoins ?) – Arrêt après arrivée de l'équipe d'urgence – Rythme initial enregistré – Traitement réalisé – Sorti vivant de l'hôpital – En vie à 1 an

Dans les recommandations formulées par cette conférence de consensus, les experts internationaux ont également fixé une charte graphique pour présenter les résultats des études épidémiologiques de survie des ACR.



*VF and VT should be reported separately through template

FIGURE 4. Recommended Utstein Style Template for reporting data on cardiac arrest.

Figure 1: Recommandations de représentation graphique des résultats selon la version initiale du Style d'Utstein

Le critère de jugement principal de la performance des systèmes de soins préhospitaliers dans la prise en charge des arrêts cardiaques selon le style d'Utstein de 1990 correspond au taux de survie à 1 an des ***patients présentant un ACR d'origine supposée cardiaque devant témoin avec un rythme initial de fibrillation ventriculaire.***

2. Évolution du style d'Utstein vers sa version finale de 2014

Les critères définis lors de la première conférence de consensus de 1990 pour le suivi et la description de la survie des arrêts cardio-respiratoires extrahospitaliers, ont été modifiés à deux reprises en 2004(6) et en 2014(7). Les critères actuellement en vigueur dans les différents registres de suivi des ACEH sont issus des recommandations publiées en 2014.

Dans l'article de 2014, les experts rapportent que les modifications de 2004 ont simplifié les modalités de recueil des données sur les ACR, ayant pour conséquence une multiplication du nombre de registres de suivi. Mais cette augmentation du nombre de base de données s'est accompagnée de manquement en termes de qualité de la collecte d'informations. Les experts rapportent avoir constaté que seulement 43 % des champs de données étaient correctement remplis en moyenne sur l'ensemble des études publiées entre 2004 et 2012.

L'analyse des différentes études issues des registres internationaux mettent en évidence des éléments qui sont en faveur d'un bon pronostic de survie tels que les ACR devant témoin, la mise en œuvre précoce d'une réanimation cardiopulmonaire par le témoin, un délai d'arrivée sur les lieux des secours court ou encore un rythme initial choquable. Cependant il reste encore des données manquantes dans le style d'Utstein pour expliquer la variabilité de survie de l'ensemble des ACEH.

Les précédentes version d'Utstein ne prenant pas en compte les évolutions technologiques et procédurales qui pourraient avoir un impact sur le pronostic de survie, l'objectif des experts est de trouver un moyen d'identifier et d'intégrer ces données dans la mise à jour de 2014. En effet, l'installation de défibrillateurs dans les lieux publics se multiplie dans de nombreux pays permettant de raccourcir le délai entre l'effondrement et le premier choc électrique. De nombreux progrès ont

également été fait dans la reconnaissance de l'ACR lors de la réception de l'alerte et dans le guidage par téléphone des gestes de réanimation, permettant ainsi de réduire le temps de No-Flow. Par ailleurs, les précédentes versions du style d'Utstein n'évaluaient pas les soins post-RACS effectués en préhospitalier mais également une fois le patient hospitalisé. Des données telles que le passage en salle de coronarographie, la mise en œuvre d'une hypothermie thérapeutique ou encore le recours à l'ECMO ou au prélèvement d'organes sont manquantes dans les registres d'ACR.

3. Les éléments de la dernière version du style d'Utstein de 2014

Dans la version de 2014 du style d'Utstein(7), les experts ont réorganisé les éléments à récolter dans les registres en 5 catégories :

- Les particularités du système de secours préhospitalier en place sur le territoire étudié ;
- Les données propres aux patients ;
- Le système de traitement des appels d'urgences et la détection des ACR ;
- Les modalités de prise en charge médico-secouriste des ACEH ;
- Le devenir des patients admis vivants à l'hôpital

Pour chacune de ces catégories, les données à collecter sont regroupées en 2 sous-groupes en fonction de leur caractère obligatoire ou optionnel à obtenir pour la constitution du registre.

Comparativement aux données imposées par les versions précédentes du Style d'Utstein, on constate une rationalisation de certaines données à collecter comme les données temporelles où uniquement le temps d'arrivée des secours et le temps entre l'alerte et le premier choc électrique sont des indicateurs obligatoires. En effet, les anciennes données horaires imposées étaient très difficiles à obtenir ou déterminer.

Les 5 catégories et les éléments qu'ils doivent contenir sont repris dans le tableau ci-dessous.

Catégorie	Indicateurs obligatoires	Indicateurs optionnels
Système de secours préhospitalier	Population desservie Nombre d'ACEH recensés Nombre de réanimations débutées Description du système de secours préhospitalier	Législation sur l'arrêt des soins et les directives anticipées Logiciel de régulation utilisé Algorithmes de réanimation cardiopulmonaire utilisés Système d'évaluation de la qualité Capacités de réalisation des ECG en préhospitalier
Traitement de l'alerte	Nombre d'ACR identifiés par la régulation Nombre de réanimations guidées par téléphone par un opérateur du service de secours	
Patient	Age Sexe ACR devant témoin ? Lieu de survenue de l'ACR RCP débutée par témoin Utilisation d'un DEA grand public Premier rythme cardiaque enregistré Étiologie supposée de l'ACR	Niveau d'autonomie du patient Présence d'un SCA ST+ Patient porteur d'une assistance ventriculaire Patient porteur d'un défibrillateur ou d'un pace-maker
Prise en charge	Délai d'intervention des secours (Call to response interval) Délai de délivrance du premier choc électrique (Call to shock interval) Utilisation de médicaments lors de la réanimation Réalisation angioplastie	Méthode de contrôle des voies aériennes Nombre de chocs délivrés Chronologie de l'injection des drogues cardiotropes Qualité de la RCP Type de voie d'abord pour l'injection des médicaments Utilisation de planche à masser Utilisation d'objectif de ventilation, d'oxygénation et de pression artérielle ECMO Contre pression aortique par ballon intra artériel pH, lactate, glycémie ECG 12 dérivations Pronostic neurologique Catégorie d'hôpital
Devenir	Nombre de RACS Nombre de patients vivants 30 jours après ACR Nombre de patients sortis vivants de l'hôpital État neurologique à la sortie de l'hôpital (score CPC)	Nombre de patients transportés à l'hôpital Nombre de décision d'arrêt des soins Cause de la mort Nombre de procédures de prélèvement d'organes Évaluation de la qualité de vie à 1 an après l'ACR

Tableau 3: Indicateurs obligatoires et optionnels selon la dernière version d'Utstein

Le mode de présentation des résultats a également été revu afin de regrouper les données de performances dans la réanimation des ACEH, les données propres aux patients pris en charge, au système de soins préhospitaliers mais également des gestes de secours mis en œuvre par les témoins sous la forme d'un unique tableau.

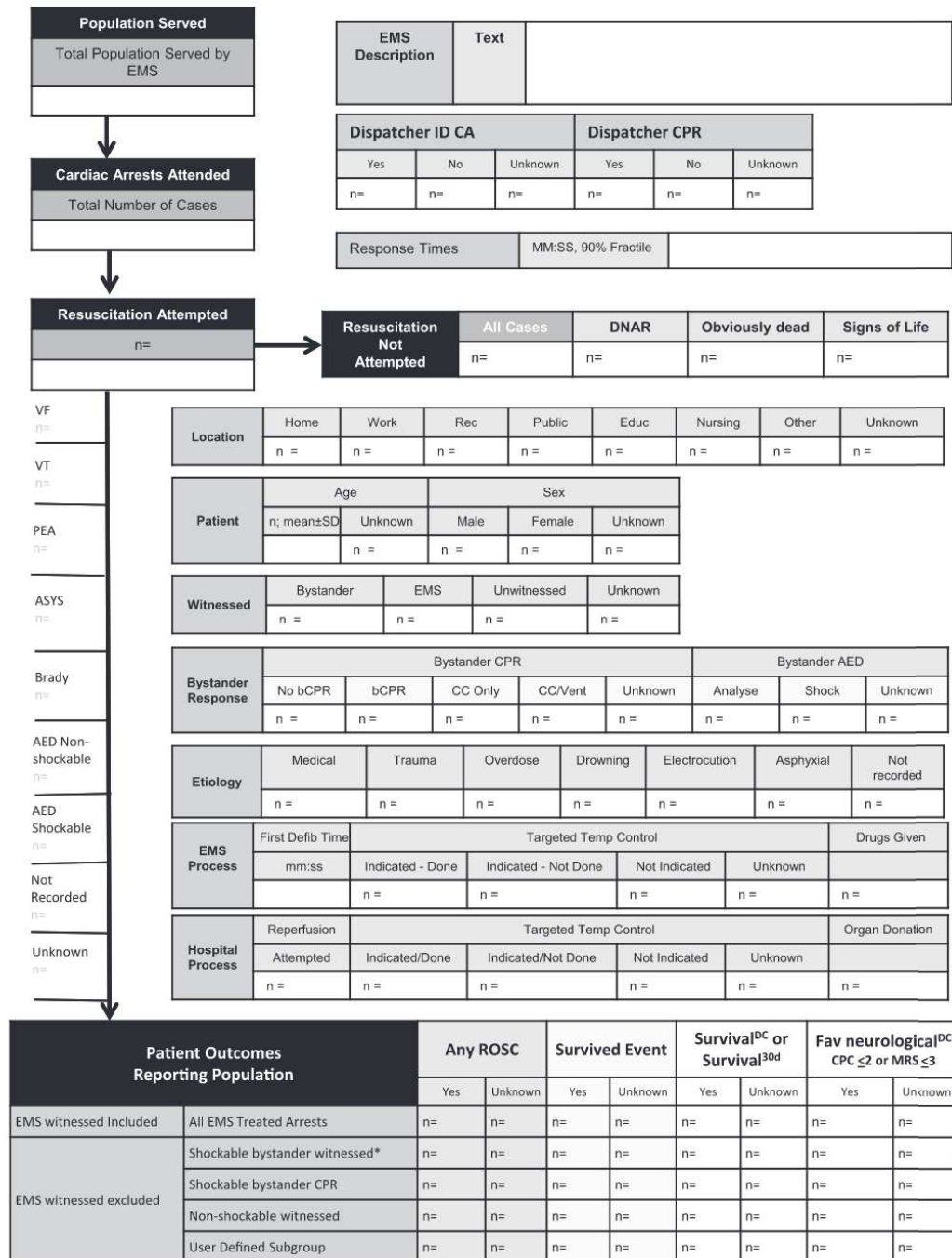


Figure 2. Utstein standardized template for reporting outcomes from out-of-hospital cardiac arrest. AED indicates automated external defibrillator; ASYS, asystole; bCPR, bystander cardiopulmonary resuscitation; Brady, bradycardia; CA, cardiac arrest; CC, chest compressions; CPC, Cerebral Performance Category; CPR, cardiopulmonary resuscitation; DC, discharge; Defib, defibrillation; DNAR, do not attempt resuscitation; Educ, educational institution; EMS, emergency medical services; Fav, favorable; ID, identified; mRS, modified Rankin Scale; PEA, pulseless electrical activity; Rec, sports/recreation event; ROSC, return of spontaneous circulation; Temp, temperature; Vent, ventilations; VF, ventricular fibrillation; and VT, ventricular tachycardia. *Utstein comparator group (system efficacy).

Figure 2: Recommandation de représentation des résultats selon le style d'Utstein revu en 2014

Dans ce nouveau format de représentation des résultats, les experts ont redéfini le groupe permettant de comparer l'efficacité de prise en charge des ACEH d'un système de secours. Le groupe « arrêt cardiaque devant témoin avec un rythme choquable » devient donc le critère principal de jugement selon le style d'Utstein 2014.

Par ailleurs, l'évaluation du statut neurologique des patients à la sortie de l'hôpital et un an après la sortie du patient doit être effectuée sur la base du score CPC (*cerebral performance categories*) ou de l'échelle MRS (*modified Rankin Score*)

Cerebral Performance Categories	
CPC 1	Bonnes performances cérébrales : conscient et alerte, capable de travailler avec des fonctions neurologiques normales ou un très discret déficit
CPC 2	Atteinte cérébrale modérée : conscient, fonctions cérébrales suffisantes pour garder une autonomie dans les gestes de la vie quotidienne. Travail possible en milieu protégé
CPC 3	Atteinte cérébrale sévère : conscient et dépendant pour les gestes de la vie quotidienne
CPC 4	Coma ou état végétatif sans critère de mort cérébrale
CPC 5	Mort cérébrale : apnée, aréflexie, EEG plat

Modified Rankin Score	
MRS 0	Absence de symptômes
MRS 1	Pas de déficit significatif malgré la présence de symptômes neurologiques. Capable de réaliser l'ensemble des actes de la vie courante
MRS 2	Handicap léger. Impossibilité de réaliser les activités précédant l'accident mais capable de réaliser les soins et gestes de la vie quotidienne seul
MRS 3	Handicap modéré, nécessité d'assistance pour les gestes de la vie courante mais marche possible
MRS 4	Handicap modérément sévère, impossibilité de marcher sans assistance et aide nécessaire pour les soins de la vie quotidienne.
MRS 5	Patient grabataire, alitement prolongé, nécessité de soins infirmiers lourds quotidiens
MRS 6	Patient décédé

II. Organisation du Système de soin préhospitalier du Bas Rhin

Le modèle du système de secours français tel qu'il est défini par le Code de la Sécurité Intérieure repose sur une gestion départementale des risques courants. Les trois principaux acteurs sont :

- Les sapeurs-pompiers, sous la direction du service d'incendie et de secours (SIS), qui assurent les missions de protection des personnes, des biens et de l'environnement lors d'accident ou de catastrophe ;
- Les forces de l'ordre (gendarmerie et police nationale) en charge d'assurer la sécurité et la sûreté publique ;
- Le service d'aide médicale d'urgence (SAMU), service hospitalier qui a pour mission « *de répondre par des moyens exclusivement médicaux aux situations d'urgence médicale. Lorsqu'une situation d'urgence nécessite la mise en œuvre conjointe de moyens médicaux et de moyens de sauvetage, les SAMU joignent leurs moyens à ceux qui sont mis en œuvre par les services d'incendie et de secours (SDIS)(8)* ».

Dans le cadre de la réponse du système de secours face à un arrêt cardio-respiratoire, l'organisation est basée sur la chaîne de survie comme définie par les recommandations internationales.



Figure 3: Chaîne de survie selon le European Resuscitation Council (ERC)

1. Réception et traitement de l'alerte

Toute personne sur le territoire français peut solliciter les secours en utilisant l'un des 3 numéros téléphoniques d'urgences nationaux ou le numéro européen unique d'alerte.

- Le **15** pour les secours médicaux, les demandes sont réceptionnées par le SAMU au sein d'un centre de réception et de régulation des appels (CRRRA 15). Pour le Bas-Rhin, le SAMU 67 et le CRRRA 15 sont sous la direction des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg. Les assistants de régulation médicale (ARM) sont chargés de récolter les premiers éléments sur la nature de la demande et la localisation de l'appelant. Les appels sont ensuite transférés aux médecins régulateurs urgentistes (MRU) qui décident des actions à mener et des moyens sanitaires à engager en fonctions des éléments anamnestiques récoltés à l'appel. Les actions possibles du MRU vont du simple conseil médical, en passant par l'engagement d'un médecin de garde ou d'une ambulance et jusqu'à l'engagement d'une équipe médicale terrestre ou hélicoptérée.
- Le **17** pour toute demande concernant un trouble à l'ordre public, les appels sont traités par la gendarmerie ou la police nationale en fonction du découpage territorial.
- Le **18** pour solliciter l'intervention des sapeurs-pompiers pour des missions de lutte contre les incendies ou de secours d'urgences à personne. La gestion de ces appels est effectuée par un Centre de Traitement de l'Alerte qui, pour le département du Bas-Rhin, est situé en périphérie de Strasbourg sur la commune de Wolfisheim (CTA 67).
- Le **112**, numéro unique européen d'urgence, réceptionné au CRRRA 15 pour le Bas Rhin.

Ces 4 numéros ont l'obligation d'être interconnectés par des liens informatiques et téléphoniques privilégiés afin de permettre le partage d'informations opérationnelles et faciliter l'engagement mutuel des moyens de secours. *(Dans certains départements, il existe des plateformes communes dans lesquelles plusieurs services sont réunis comme en Haute Savoie où le SAMU 74 et le SDIS 74 partagent la même salle opérationnelle, facilitant les échanges à propos des missions de secours d'urgence aux personnes (SUAP).)*

Modalités de traitement d'un appel pour ACR par le SAMU 67

Dans le cadre d'une demande de secours sur le territoire du Bas Rhin pour un arrêt cardio-respiratoire ou toute autre détresse vitale, l'interlocuteur principal est le SAMU via un appel au 15. Lors de la prise d'appel, les ARM sont formés à la détection précoce par téléphone des urgences vitales immédiates (obstruction totale des voies aériennes supérieures, arrêt cardio-respiratoire, hémorragie externe). Dans ces situations, ils vont guider l'appelant dans la réalisation de gestes de sauvetage tout en déclenchant en parallèle les équipes de secours les plus proches du lieu de l'intervention. L'appel est secondairement transféré au MRU pour régulation et ajustement éventuel des moyens engagés à partir des éléments médicaux récoltés. L'analyse de la situation par le MRU peut aussi conduire à l'arrêt des gestes de réanimation en fonction des comorbidités de la victime, de la présence de directives anticipées ou s'il y a des éléments faisant penser que la victime est décédée depuis plusieurs heures avant l'appel (raideur cadavérique, signes de décomposition).

Depuis septembre 2021, le SAMU 67 travaille en partenariat avec l'application Sauv Life, qui permet le déclenchement de citoyens formés aux gestes de premiers secours et à l'utilisation d'un défibrillateur situés à proximité immédiate d'un arrêt cardiaque. Leur action permet de prodiguer un massage cardiaque externe le plus précocement dans l'attente de l'arrivée des équipes de secours, réduisant ainsi la durée de no-flow.

Modalités de traitement d'un appel pour ACR par les sapeurs-pompiers du Bas-Rhin

Les sapeurs-pompiers peuvent également recevoir des appels pour des détresses vitales via le 18. Les opérateurs du CTA 67 sont également formés à la détection des urgences vitales et au guidage téléphonique dans la réalisation des gestes de premiers secours. Les protocoles du SIS 67 permettent, en fonction des éléments récoltés à l'appel, de qualifier les interventions en 3 degrés d'urgence associés à des conduites à tenir pour l'engagement des moyens sapeurs-pompiers :

- Vert : pas de signe de détresse vitale ni d'élément de gravité recueilli à l'appel, régulation médicale auprès du SAMU 67 et engagement d'un vecteur sapeur-pompier sur demande du médecin régulateur du SAMU.

- Jaune : potentielle détresse vitale ou éléments de gravité à l'appel nécessitant l'engagement d'une équipe de secours avec paramédicalisation par un ISP avant le transfert de l'appel au SAMU 67 pour régulation
- Rouge : détresse vitale nécessitant l'engagement reflexe d'une équipe de secours pompier et d'une équipe médicale

Dans le cas d'un appel avec détection d'un arrêt cardiaque, l'opérateur qualifie l'appel en SAP rouge et engage les moyens pompiers les plus proches, guide l'appelant dans la réalisation d'un massage cardiaque externe et transmet les informations au CRRRA 15 pour l'engagement d'une équipe médicale. Depuis avril 2021, le SIS 67 travaille en partenariat avec l'association Bon Samaritain qui a développé une application « Stayin'Alive ». Cette application mobile permet, tout comme Sauv'Life, de déclencher un citoyen premier-répondeur à proximité immédiate d'un arrêt cardiaque pour réaliser un MCE et rapporter un DAE au plus vite auprès de la victime dans le but de réduire le temps de No-Flow.

2. Les équipes d'interventions préhospitalières

Dans le département du Bas Rhin, tout comme partout en France, l'organisation des moyens de secours d'urgence pré hospitaliers repose principalement sur le maillage territorial des sapeurs-pompiers, les ambulanciers privés qui participent aux gardes préfectorales de soins d'urgence et les équipes médicales mobiles des différents hôpitaux du département. Le choix des intervenants avec le niveau de compétence le plus adapté par rapport à la gravité de la victime incombe au médecin régulateur urgentiste du SAMU en fonction des données récoltées à l'appel.

Dans le cadre de la réponse à une demande de secours pour un arrêt cardiaque, le MRU doit faire appel aux services des équipes de proximité de pompiers et des unités médicales préhospitalières des Services Mobiles d'Urgence Réanimation des hôpitaux de secteur.

a) Les sapeurs-pompiers : des premiers intervenants secouristes jusqu'à la réponse médicale de proximité

Le SIS 67 couvre les 4755 km² du territoire bas-rhinois avec plus de 5000 sapeurs-pompiers qui arment les 263 centres d'incendie et de secours répartis de façon à apporter une réponse en moins de 15 minutes entre le moment de l'appel et l'arrivée du premier moyen sur les lieux. Pour satisfaire à cette obligation, le CTA dispose de 60 véhicules de secours et assistance aux victimes (VSAV) et des véhicules de prompt-secours afin de projeter des équipiers secouristes capables de débiter une réanimation cardio-pulmonaire de base et mettre en œuvre un défibrillateur semi-automatique dans l'attente de renfort médicaux. Les équipages sapeurs-pompiers sont soit en garde postée dans les centres de secours de taille importante mais ils peuvent également être en astreinte à domicile dans les secteurs plus ruraux. Le délai de départ des engins de secours dépend du niveau de disponibilité des agents qui l'arment : 2 minutes pour les centres avec du personnel en garde et 7 minutes pour les centres en astreinte.

En complément des équipes de secouristes, le service de santé et de secours médical (SSSM) a déployé sur le terrain des infirmiers de sapeurs-pompiers (ISP) qui peuvent appliquer des protocoles de soins d'urgence (PISU). La répartition stratégique des 13 véhicules légers infirmiers permet de couvrir le département du Bas Rhin hors Eurométropole de Strasbourg, y compris les zones les plus éloignées d'une équipe SMUR que sont l'Alsace bossue, le secteur de la Petite Pierre et la vallée de Schirmeck. L'envoi de ces vecteurs paramédicaux de proximité est un outil supplémentaire dans le cadre de la prise en charge des ACEH par la mise en œuvre d'un PISU spécifique de l'ACR (cf annexe n°1). Ce protocole comporte la poursuite des gestes de réanimation débutés par les SP et la possibilité de poser une voie veineuse périphérique permettant l'injection de médicaments cardiotropes conformément aux recommandations des sociétés savantes de réanimation (adrénaline et amiodarone). Les ISP ont également la possibilité de sécuriser les voies aériennes supérieures par la pose de Fastrach™ (dispositif supra-glottique permettant l'intubation orotrachéale) ou par la pose d'une sonde orotrachéale pour les infirmiers anesthésistes diplômés d'état (IADE).

Le SSSM 67 est aussi composé de médecins sapeurs-pompiers (MSP) volontaires et professionnels qui, en plus de leurs missions de suivi de l'aptitude des pompiers et d'assurer le soutien sanitaire sur les opérations de secours, peuvent participer aux missions d'aide médicale urgente (AMU). Sur déclenchement par le CTA, ces praticiens peuvent apporter une réponse médicale de proximité par la mise en œuvre de gestes médicaux d'urgence dans l'attente d'un renfort SMUR.

b) Les Services Mobiles d'Urgence Réanimation : le bras armé du SAMU sur le terrain

Les équipes terrestres des structures mobiles d'urgence réanimation (SMUR) sont composées d'un médecin urgentiste ou anesthésiste-réanimateur, d'un infirmier diplômé d'état et d'un ambulancier. Ces vecteurs permettent une médicalisation sur le terrain avec le déploiement de matériels et des techniques de réanimation au chevet du patient.

Cette médicalisation préhospitalière est assurée par les services d'urgences des 5 centres hospitaliers du département :

- Strasbourg : 3 équipes SMUR 24h/24 et une équipe supplémentaire de 7h30 à minuit
- Haguenau : 1 équipe de SMUR 24h/24
- Saverne : 1 équipe de SMUR 24h/24
- Sélestat : 1 équipe de SMUR 24h/24
- Wissembourg : 1 équipe de SMUR 24h/24

En complément des SMUR terrestres, l'hélicoptère de la Sécurité Civile basé à l'aéroport de Strasbourg est médicalisé toute l'année par les médecins et infirmiers du SMUR de Strasbourg, permettant de réduire les délais d'arrivée sur les lieux d'un médecin mais aussi le temps de transfert des victimes vers un centre spécialisé.

Le SAMU 67 peut également compter sur le soutien des équipes SMUR des centres hospitaliers des départements périphériques pour les secteurs limitrophes :

- SMUR de Colmar pour le sud du département en cas d'indisponibilité de l'équipe de Sélestat
- SMUR de St Dié des Vosges en premier appel pour les communes de Bourg-Bruche, Saales, Saulxures et Colroy-la-Roche ;
- SMUR de Sarreguemines en premier appel pour les communes de la frange nord de l'Alsace bossue (Siltzheim, Herbitzheim, Keskastel, Oermingen) ;

- SMUR de Sarrebourg en premier appel pour les communes de la frange nord de l'Alsace bossue (Kirrberg, Rauwiller, Gœrlingen et Baerendorf) ;
- Hélicoptère SMUR 68, basé au centre hospitalier de Mulhouse

c) Les autres intervenants ponctuels

i. Médecins Correspondants SAMU (MCS)

Il persiste plusieurs secteurs du département qui sont situés à plus de trente minutes d'une équipe médicale préhospitalière. Afin de palier à cet éloignement, un dispositif de médecins correspondants SAMU a été mis en place dans la vallée de Schirmeck en partenariat entre le SAMU 67 et les médecins de la clinique Saint Luc. Ces praticiens ont été formés à la médecine d'urgence préhospitalière et disposent d'un véhicule équipé pour faire face aux principales détresses vitales durant les 30 à 45 premières minutes dans l'attente de l'arrivée de l'équipe SMUR. Le MCS est déclenché par le CRRA 15 dès la détection d'une urgence vitale dans ce secteur. Ils interviennent en partenariat avec les véhicules légers infirmier du SIS 67 des centres de secours de Schirmeck, Urmatt, Saales et Molsheim.

ii. Ambulances de soins et de secours et de soins d'urgence (ASSU)

Les entreprises d'ambulances privées de chaque département ont une obligation de participer aux gardes préfectorales de secours et de soins d'urgence. Cette permanence permet de garantir la disponibilité de vecteurs sanitaires repartis sur 7 secteurs du département pouvant être déclenchés à la demande du SAMU. Ces ambulances sont armées par 2 ambulanciers dont l'un au moins titulaire du diplôme d'état d'ambulancier (DEA) pour assurer des prises en charges à domicile de pathologies médicales et assurer l'évacuation des patients vers la structure de soin la plus appropriée après transmission du bilan au médecin régulateur.

Ces vecteurs n'ont pas pour vocation première d'intervenir sur des détresses vitales immédiates comme les arrêts cardiorespiratoires mais la dégradation rapide de l'état de certains patients qui leur sont confiés peut les conduire à prendre en charge un arrêt cardiaque en qualité de premiers intervenants.

iii. Associations agréées de sécurité civile

Plusieurs associations de secouristes bénévoles existent en France, telles que la Croix-Rouge Française ou encore la Protection Civile pour ne citer que les plus connues. Ces associations sont regroupées sous l'acronyme AASC pour association agréée de sécurité civile. Leurs secouristes sont formés au secourisme en équipe conformément aux recommandations émises par le ministère de l'intérieur. Les missions principales de ces AASC sont principalement d'assurer des dispositifs de premiers secours (DPS) lors d'événements sportifs ou de loisir avec rassemblement de nombreuses personnes.

Certaines associations passent également des conventions tripartites avec le SAMU et le SIS pour participer aux missions de secours d'urgences aux personnes lors de situations particulières. Tout comme les ASSU, les urgences vitales immédiates n'entrent pas dans le champ des interventions pour lesquelles ils peuvent être sollicités. Cependant ils sont formés et équipés pour faire face à un arrêt cardiaque en cas de dégradation d'un de leurs patients. En effet, l'équipement minimum de ces équipes de secouristes bénévoles est constitué d'un défibrillateur semi-automatique, d'oxygène et d'un dispositif d'insufflation type ballon auto-remplisseur à valve unidirectionnelle (BAVU).

3. La prise en charge et le devenir des patients de plus de 8 ans en ACR

a) Les manœuvres de réanimation cardio-pulmonaires secouristes

Pour constater l'arrêt cardio-respiratoire, les secouristes (sapeurs-pompiers, bénévoles et ambulanciers) doivent évaluer la victime et mettre en évidence un état d'inconscience associé à une absence de ventilation spontanée pendant 10 secondes ou une respiration agonique (gasp) après libération des voies aériennes supérieures. Les gestes de secours qui en découlent sont la mise en place de compressions thoraciques manuelles ou avec un dispositif type Cardiopompe® au rythme de 100 à 120 compressions par minute conformément aux recommandations internationales des sociétés savantes de réanimation. En complément, toutes les 30 compressions, les secouristes doivent réaliser 2 insufflations avec un BAVU alimenté en oxygène au débit de 15 L/min. Parallèlement à ça, le défibrillateur doit être mis en place en limitant au maximum les périodes sans compression thoracique (Temps de No-Flow) (9).

Les gestes de réanimations sont poursuivis jusqu'à la récupération d'une activité cardiaque et la présence de signes de vie. Seul un médecin peut ordonner l'arrêt des manœuvres de réanimation cardio-pulmonaire (RCP). Il existe également des critères qui permettent aux secouristes de ne pas débiter une RCP :

- État de décomposition avancée
- Raideur cadavérique
- Décapitation totale
- Corps totalement démembré

b) La réanimation spécialisée des ACR préhospitaliers

Dès l'arrivée d'un médecin sur les lieux ou d'un infirmier sapeur-pompier avec un PISU pour les ACR, le schéma de prise en charge devient spécialisé avec la nécessité de :

- Contrôler les gestes de réanimations déjà effectués ;
- Disposer d'un abord veineux pour administrer des drogues
- Sécuriser les voies aériennes pour assurer une oxygénation optimale.

Conformément aux recommandations internationales, le choix des drogues à administrer dépend si le rythme cardiaque sous-jacent est choquable ou non, et du nombre de chocs électriques externes (CEE) administrés.

- Rythme choquable (FV ou TV sans pouls) : Administration d'adrénaline (1 mg toutes les 3 à 5 minutes après le 3^e CEE) et d'amiodarone (300 mg après le 3^e CEE et 150 mg après le 5^e CEE)
- Rythme non choquable (asystolie ou activité électrique sans pouls) : Administration d'adrénaline au rythme d'un mg toutes les 3 à 5 minutes

ADVANCED LIFE SUPPORT

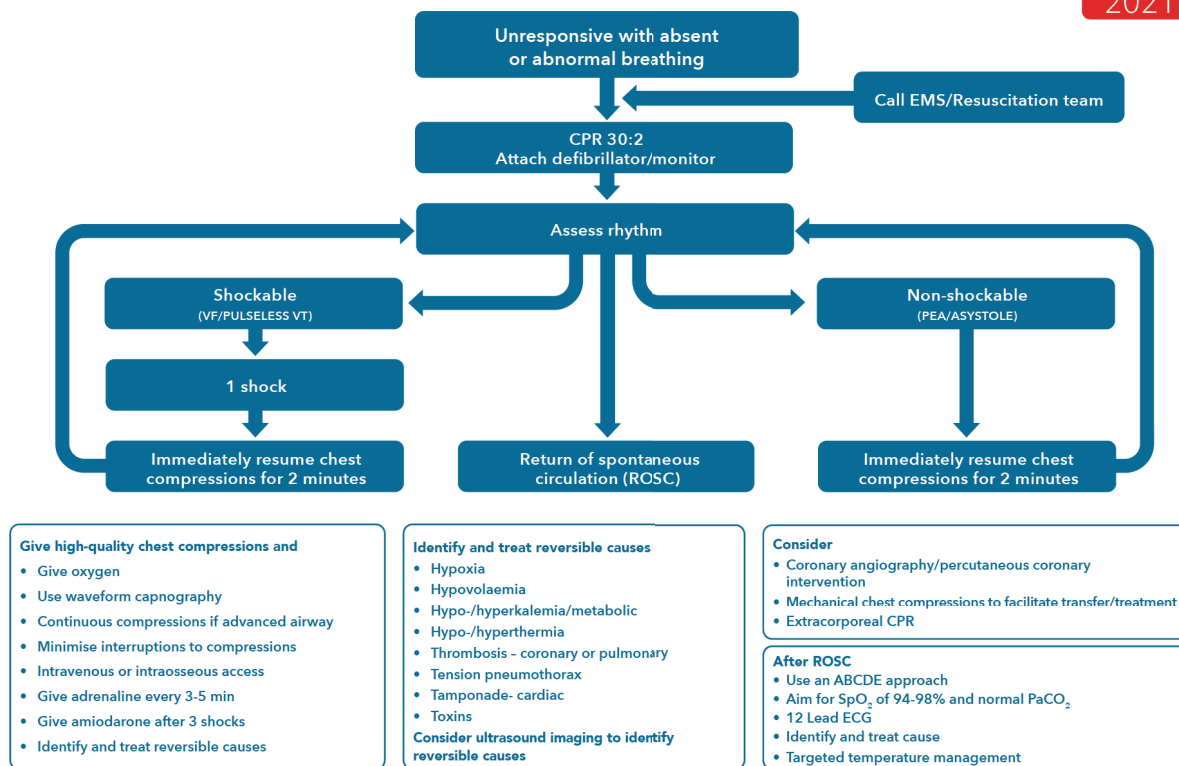


Figure 4: Logigramme de prise en charge des ACR selon l'ILCOR

Une fois la réanimation spécialisée mise en place, le praticien sur place doit rechercher les causes curables de l'arrêt cardiaque en fonction des circonstances de survenue mais également avec les antécédents du patient.

Causes curables selon la règle des 4 « H » et des 4 « T »	
H ypoxie	T hrombose coronaire ou pulmonaire
H ypovolémie	T ension pneumothorax sous
H ypo / H yperkaliémie	T amponnade cardiaque
H ypo / H yperthermie	T oxiques

Tableau 4: Listes des causes curables d'ACEH

c) Devenir des patients lors d'une reprise d'activité cardiaque

Lors d'une reprise d'activité cardiaque spontanée (RACS), l'objectif du médecin est de maintenir stable cette activité cardiaque avec parfois le recours aux amines vasopressives et de transférer le patient vers la structure hospitalière la plus adaptée au patient. La mission du MRU du SAMU est de trouver une place pour le patient pris en charge par son collègue en préhospitalier.

A partir des éléments recueillis sur le terrain (temps de no-flow et de low flow estimés, nombre de CEE délivrés, drogues administrées, antécédents et cause possible de l'ACR), le MRU prend contact avec les différents services de réanimation et les services de cardiologie interventionnelle afin de trouver une place pour ce patient. Le choix de la destination dépendra de la nécessité ou non d'un passage en coronarographie pour réalisation d'une angioplastie.

Services de réanimation	Plateau de cardiologie interventionnelle
Hôpitaux de Strasbourg • Réanimation Médicale NHC • Réanimation Chirurgicale Polyvalente NHC • Réanimation Chirurgicale cardiothoracique NHC • Réanimation Médicale HTP • Réanimation chirurgicale HTP Hôpital d'Haguenau • Réanimation polyvalente Hôpital de Saverne • Réanimation polyvalente Hôpital Civil de Colmar (68) • Réanimation médicale • Réanimation chirurgicale • Réanimation neurochirurgicale	Hôpitaux de Strasbourg • Coronarographie NHC Hôpital d'Haguenau • Coronarographie CHH Hôpital Civil de Colmar (68) • Coronarographie HCC

Tableau 5: Listes des différents services hospitaliers accueillant les patients ayant eu un RACS

Au sein des hôpitaux de Strasbourg, il existe une filière spécifique au sein du service de cardiologie interventionnelle pour la prise en charge des arrêts cardiaques en FV réfractaire. Cette filière requiert de satisfaire à des critères stricts de temps et d'âge.

Si le cas rentre dans le cadre de ce protocole, le patient est transféré en coronarographie avec un dispositif de massage cardiaque automatisé (planche à masser type Lucas ® ou Autopulse ®) pour réalisation d'une angioplastie de sauvetage ou en cas d'instabilité majeure, implantation d'une circulation extracorporelle type ECMO (Extra-Corporeal Membrane Oxygenation)(10) (11).

A noter qu'aucun hôpital du Haut Rhin et du Bas Rhin ne dispose de l'agrément de l'agence de biomédecine pour effectuer des prélèvements d'organes sur cœur arrêté selon le protocole Maastricht II (prélèvement sur des personnes qui font un arrêt cardiaque en présence de secours

qualifiés, aptes à réaliser un massage cardiaque et une ventilation mécanique efficaces, mais dont la réanimation ne permettra pas une récupération hémodynamique)(12)

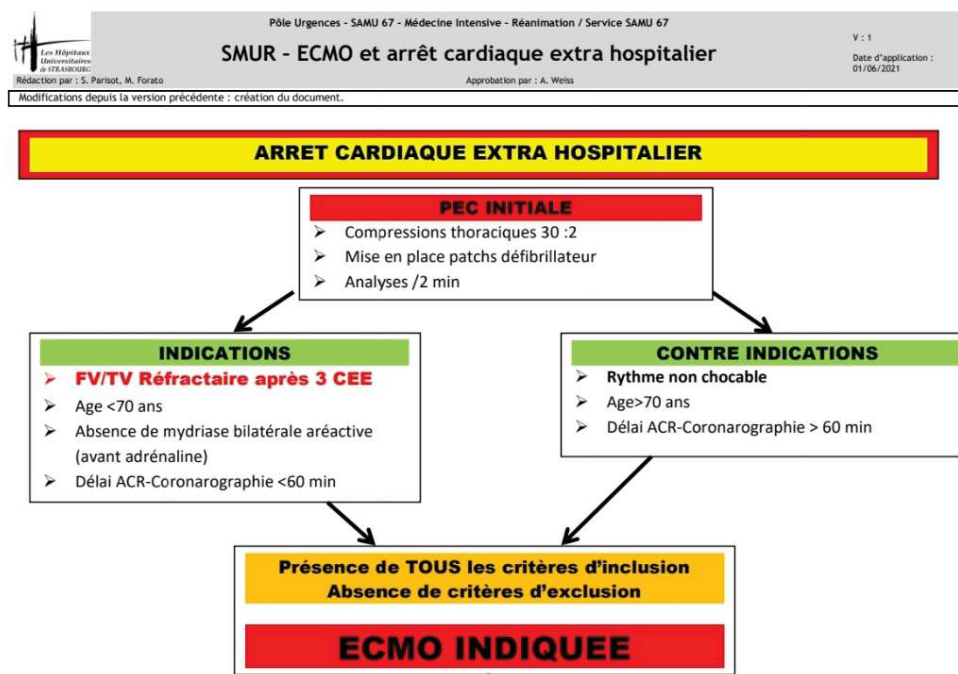


Figure 5: Protocole du SAMU 67 d'inclusion des ACEH dans la filière ECMO

III. Analyse des ACR préhospitaliers du Bas Rhin sur l'année 2019

1. Période et population étudiée

La population ciblée par cette étude concerne l'ensemble des arrêts cardiaques préhospitaliers qui ont eu lieu sur le département du Bas Rhin entre le 1^{er} janvier 2019 et le 31 décembre 2019 pris en charge par les services de secours.

a) Critères d'inclusion :

- Patient ayant présenté un ACR comme défini par les critères d'Utstein 2014
- Survenu hors de toute structure hospitalière
- Sur le territoire départemental du Bas-Rhin
- Avec engagement d'une équipe médicale préhospitalière (SMUR terrestre ou hélicoptéré, ou MSP/ISP)
- Age > 8 ans
- Du 1^{er} janvier au 31 décembre 2019

b) Critères d'exclusion :

- Age < 8 ans
- Dossier sans survenue d'arrêt cardiaque
- Arrêt cardio-respiratoire survenu dans une structure de soins ou hospitalière
- Arrêt cardio-respiratoire survenu hors du département du Bas-Rhin

2. Type d'étude et modalités de recueil des données

Il s'agit d'une étude observationnelle rétrospective des données de survie et paramètres épidémiologiques des arrêts cardiorespiratoires extrahospitaliers survenus durant l'année 2019 selon les critères de la dernière conférence de consensus d'Utstein de 2014. Cette étude fait suite à deux précédentes études dans le cadre de travaux de thèses réalisées au sein de la faculté de Strasbourg pour les années 2009 et 2014 sur le territoire du Bas Rhin.

Conformément au style d'Utstein, le critère de jugement principal de cette étude a été défini comme le taux de survie dans le groupe arrêt cardiaque devant témoin non professionnel avec rythme cardiaque choquable.

La collecte des informations nécessaires à la constitution du recueil final conforme au style d'Utstein a été effectuée à partir des données d'interventions du SIS 67 et du SAMU 67 mais également à partir des comptes rendus d'hospitalisation des patients hospitalisés.

a) *Rapports d'utilisation DSA du SIS 67*

Dans un premier temps, nous avons procédé à la compilation des données de l'ensemble des fiches d'utilisation DSA récoltés par le service de santé et de secours médical du SIS 67. Ces fiches sont remplies par les sapeurs-pompiers à chaque utilisation de leur défibrillateur en intervention et transmises au SSSM à fin d'analyse.

Ces rapports contiennent :

- Des données temporelles : heure de déclenchement des secours, heure d'arrivée sur les lieux, heure de mise en œuvre du DSA, heure de RACS ou d'arrêt de la réanimation
- Des données géographiques : commune d'intervention, type de lieu (domicile, voie publique...)
- Des données sur les circonstances de l'ACR : Arrêt devant témoin ou non, gestes de secours débutés par témoins, mise en œuvre d'un défibrillateur grand public,

nombre de CEE délivrés par les équipes de secours avant l'arrivée de l'équipe médicale

- Des données médicales renseignées par le médecin SMUR : âge et sexe de la victime, rythme cardiaque initial, étiologie supposée de l'ACR, comorbidités de la victime, traces d'inhalation à la laryngoscopie, devenir de la victime (laissée sur place ou lieu d'évacuation de la victime)

b) Comptes-rendus de sortie de secours (CRSS) du SIS 67

Afin de compléter le registre obtenu avec les rapports d'utilisation DSA, nous avons sollicité le service informatique du SIS 67 pour réaliser une requête dans les bases de données des comptes rendus de sortie de secours (CRSS). La recherche avec le critère de mise en œuvre du défibrillateur semi-automatique nous a permis de compléter les données temporelles et circonstancielles manquantes sur le registre initial mais également de rajouter des interventions pour lesquelles des fiches utilisation DSA n'avaient pas été transmises au SSSM. Une seconde recherche, manuelle, a également été effectuée sur l'ensemble des CRSS issus des interventions de secours à personne afin de récupérer des interventions qui auraient échappé au premier filtre de recherche.

Sur les CRSS remplis par les sapeurs-pompiers, on retrouve principalement

- Des données horaires : heure de réception de l'appel, heure de déclenchement des moyens pompiers, heure d'arrivée sur les lieux du premier engin.
- Des données géographiques : adresse, commune intervention
- Des données circonstancielles : éléments recueillis lors de l'alerte des secours, éléments constatés sur place par les intervenants et actions de secours mises en œuvre.
- Des données sur le patient : âge, sexe

c) Comptes-rendus d'intervention des infirmiers sapeurs-pompiers du SIS 67

Le SSSM utilise le logiciel UrgSAP® pour les comptes rendus d'intervention des personnels médicaux et paramédicaux. Ces CR sont plus détaillés sur le plan médical, avec notamment les

durées de No-Flow et de Low-Flow, les doses d'adrénaline et d'amiodarone injectées, la pose de Fastrach™ par l'ISP, le chiffre d'EtCO₂ à l'intubation. Ces données sont venues compléter le recueil total des dossiers pour les interventions au cours desquelles un ISP a participé à la prise en charge du patient soit en mettant en œuvre le PISU ACR soit en assistant l'équipe SMUR sur place.

d) Tracés enregistrés par les DSA du SIS 67

L'ensemble des DSA du SIS 67 sont dotés d'un dispositif d'enregistrement du tracé électrocardiographique et des événements liés à l'utilisation de ce dispositif (analyse, messages d'erreur, délivrance de CEE...). Tous ces éléments sont enregistrés à la fin de chaque intervention dans une base de données informatique indépendante mise à disposition par le fabricant des DSA. Ces données sont analysées par une équipe de 3 infirmiers et 1 médecin.

A partir des numéros d'interventions et des données temporelles, nous avons pu retrouver les tracés enregistrés lors de la mise en œuvre des DSA du SIS 67 et ainsi déterminer le type de rythme cardiaque initial pour chaque cas.

e) Fiches du registre électronique des arrêts cardiaques (RéAC)

Depuis 2011, il existe un registre français des ACR qui enregistre les données collectées par les différents SMUR de France sur la base du volontariat. Les fiches remplies par les médecins urgentistes intervenants recueillent l'ensemble des éléments correspondants au style d'Utstein.

Pour l'année 2019, seuls les SMUR de Strasbourg et de Sélestat ont participé à cette collecte d'informations. En contactant les médecins en charge de ce registre, nous avons pu obtenir 396 fiches d'intervention qui sont venues compléter les données déjà collectées, y compris les informations sur la survie et l'état neurologique des patients sortis de l'hôpital.

f) Comptes rendus d'hospitalisation (CRH)

A partir de la liste de patients obtenues par analyses croisées des différentes bases de données, nous avons effectué des recherches dans les dossiers d'hospitalisation des patients qui ont été acheminés vivants jusqu'à l'hôpital. La lecture des CRH a permis de déterminer la prise en charge

hospitalière effectuée ainsi que l'évolution de chaque cas. Nous avons pu ainsi déterminer le devenir de chaque patient ainsi que le statut neurologique des patients sortis vivants.

g) Avis de décès en ligne

Pour compléter les données de survie manquantes, nous avons consulté le site internet *libramemoria.fr* sur lequel sont publiés les avis de décès du département du Bas-Rhin. A partir de l'identité des patients et de la commune d'intervention, nous avons pu compléter l'ensemble des données de survie manquantes dans le recueil final.

3. Méthodologie des analyses statistiques

Afin de comparer les résultats obtenus dans notre étude avec les données des précédentes thèses qui ont analysés les ACR extrahospitaliers de 2009 et 2014, les tests statistiques ont été réalisés avec l'aide du Dr Julien GODET, biostatisticien du service de santé publique des HUS.

Les comparaisons de proportions et de moyennes ont été réalisées avec les tests statistiques appliquant la loi normale centrée réduite en utilisant les logiciels Géogebra et R. La probabilité d'obtenir un taux de survie supérieur en 2019 par rapport aux résultats des années 2009 et 2014 est estimée, avec application d'un test statistique en unilatéral avec seuil de significativité correspondant à $\alpha/2$, $p < 0,025$.

Les courbes de survies ont été réalisées à partir des taux de survie cumulés obtenus par la méthode de Kaplan-Maier.

Résultats

I. Caractéristiques de la population du Bas-Rhin

1. Répartition géographique

Selon les données de l'INSEE issues de la campagne de recensement de 2019, le département du Bas Rhin compte 1 140 057 habitants réparties sur les 4755 km² du territoire. Le Bas-Rhin est le département le plus peuplé de la région Grand Est.

La densité de population du département est de 239.8 habitants/km² avec la répartition suivante :

Département	1 140 057 habitants
Arrondissement de Strasbourg	505 272 habitants
Arrondissement de Haguenau	243 008 habitants
Arrondissement de Saverne	125 543 habitants
Arrondissement de Molsheim	103 948 habitants
Arrondissement de Sélestat	158 286 habitants

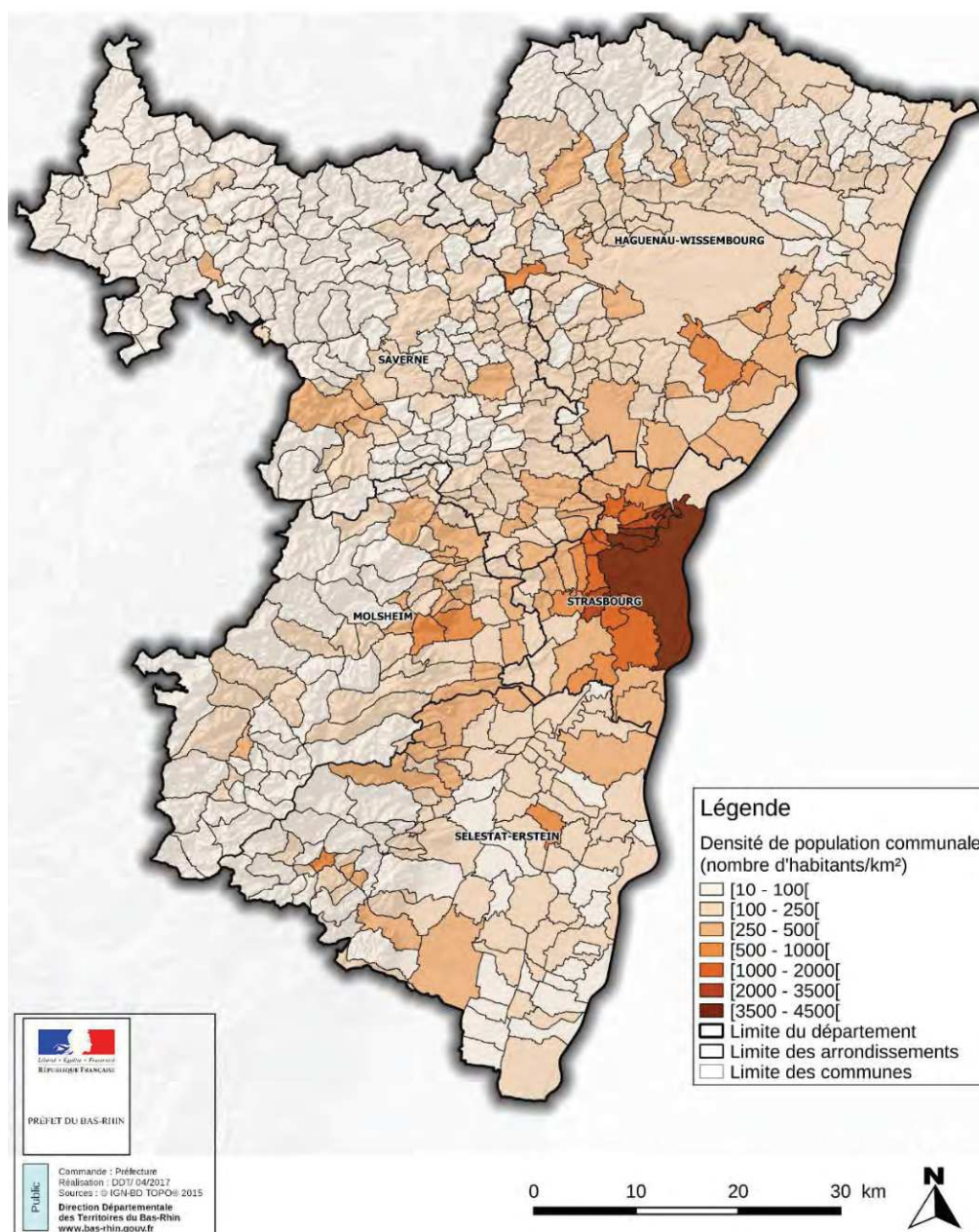


Figure 6: Carte densité de population du Bas-Rhin en 2017 (source DDT Bas-Rhin)

2. Répartition démographique et état de santé de la population bas rhinoise

Selon les données de l'Institut national de la statistique et des études économiques et de l'observatoire régional de santé (ORS) du Grand-Est, la population Bas Rhinoise est moins âgée que le reste de la population française avec une différence de 0,8 points de la proportion de la population âgée de 75 ans ou plus (respectivement 8,6% pour le bas Rhin contre 9,4% dans la population générale française, cf tableau ci-contre)(13). A noter que la proportion de la population âgée de plus de 75 ans augmente progressivement depuis 2008 avec une prévision de 12% pour l'année 2031. L'espérance de vie à la naissance en 2021 dans la Bas-Rhin est de 80,5 ans pour les hommes et de 85,2 ans pour les femmes selon l'INSEE(14).

Les données de l'ORS font également état d'une surmortalité dans la population bas-rhinoise due aux cardiopathies ischémiques et aux maladies hypertensives en comparaison avec les autres départements de la région Grand Est sur la période 2012-2014(15). Les données de l'INSEE et de l'INSERM pour l'année 2017 sur les causes de décès mettent en évidence une proportion plus importante de décès liés à une maladie de l'appareil circulatoire chez les femmes comparée aux hommes dans le département.(16)

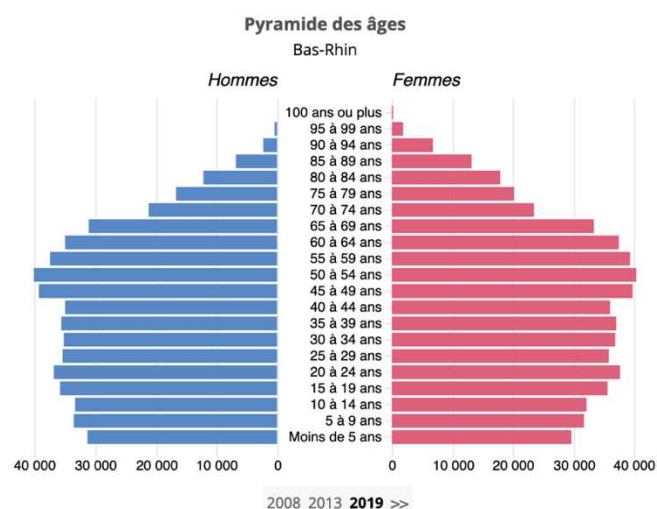
Population par grandes tranches d'âge

	Nombre		%	
	Bas-Rhin	France	Bas-Rhin	France
0 à 14 ans	191 582	11 995 064	16,8	17,9
15 à 29 ans	216 952	11 740 895	19,0	17,5
30 à 44 ans	215 644	12 486 039	18,9	18,6
45 à 59 ans	236 310	13 345 975	20,7	19,9
60 à 74 ans	181 306	11 133 961	15,9	16,6
75 ans ou plus	98 263	6 286 470	8,6	9,4
Total	1 140 057	66 988 403	100,0	100,0

2008 2013 2019

Source : Insee, Recensement de la population (RP), exploitation principale - 2019

Tableau 6: Répartition de la population par tranches d'âge



Source : Insee, Recensement de la population (RP), exploitation principale - 2019

Figure 7: Pyramide des âges du Bas-Rhin pour l'année 2019

Causes de décès en 2017 : comparaisons départementales						
	Tumeurs		Maladies de l'appareil circulatoire		Suicides	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
67 Bas-Rhin	269,4	203,2	184,2	218,6	13,5	3,4

taux brut de mortalité pour 100 000 habitants
Sources : Insem-CépiDc (Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès) ; Insee, recensement de la population.

II. Données générales

1. Tableau des données générales du registre selon Utstein 2019

UTSTEIN 67 2019

Population desservie 1 140 057
Nombre ACEH enregistrés 796
Nombre de RCP débutées 748
Rythme initial
FV
110
TV
2
AESP
70
Asystolie
556
Bradycardie
6
DSA/DAE non choquable
626
DSA/DAE choquable
112
Non enregistré
0
Inconnu
4

ACEH détectés à l'appel			RCP guidée par téléphone					
OUI	NON	Inconnu	OUI	NON	Inconnu			
394	296	3	158	521	4			
RCP non débutée								
Total:	Directives anticipées:		Signes de vie	Etat de mort apparente				
48	10		4	34				
Localisation ACEH	Domicile	Lieu de travail	Voie publique	Lieu public	Milieu médical	Autre	Inconnu	
	546	16	87	31	64	2	2	
Patients	Age		Sexe					
	Moyenne	Inconnu	Homme	Femme	Inconnu			
	68,10	2	473	275	0			
ACR devant témoin	Grand public	Secouriste	Pas de témoin	Inconnu	SP/SAMU	PEC ISP	PISU ACR	FASTRACH
	297	88	306	3	54	216	184	90
Actions témoins grand public	Gestes secourisme par témoin grand public					Utilisation DSA public		
	Pas de RCP	RCP	MCE uniquement	MCE + ventilation	Inconnu	Nb utilisation	Nb de choc	Inconnu
	134	160	147	13	3	25	15	1
Etiologie ACEH	Médicale	Traumatique	Intoxication / overdose	Noyade	Electrocution	Asphyxie	Non enregistré	
	579	42	12	8	0	102	5	
Actions du service de secours	Délai moyen appel - 1er CEE 00:10:41	Contrôle de la température				Administration drogues 584	Utilisation PAM 18	
		Fait	Non fait	Non précisé	Inconnu			
		0	0	748	0			
PEC hospitalière	Coronarographie 81	Contrôle de la température				Prélèvement d'organe 7		
		Fait	Non fait	Non précisé	Inconnu			
		125	53	0	4			

Tableau 7: Représentation des résultats de l'analyse des ACEH du Bas-Rhin de l'année 2019 selon le style d'Utstein

2. Données démographiques

Sur la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2019, 796 arrêts cardio-respiratoires extrahospitaliers ont été enregistrés dans le Bas-Rhin. L'incidence dans la population bas-rhinoise est de 69.8 ACR /100 000 habitants / an.

Sur les 796 dossiers analysés, 48 patients (6,03 %) n'ont pas bénéficié de réanimation cardio-pulmonaire par les services de secours pour les raisons suivantes :

- Présence de directives anticipées de non-réanimation dans 10 dossiers (1,26%)
- État de mort apparente (décomposition avancée, rigidité cadavérique...) dans 34 dossiers (4,27%)
- 4 patients vivants à l'arrivée des secours (0,50%)

Au total, 748 patients ont bénéficié de gestes de réanimation par les équipes de secours préhospitaliers sur l'année 2019 dont 473 hommes (63,2%) et 275 femmes (36,8%) soit un ratio F/H de 0,58.

L'âge moyen des patients pris en charge est de 68,1 ans avec un intervalle de confiance 95 % de [66.87 -69.33], le plus jeune patient était âgé de 9 ans et le plus ancien de 97 ans. A noter que

pour 2 dossiers, nous ne retrouvons pas de donnée concernant l'âge des patients. La valeur médiane est de 70 ans avec un intervalle interquartile de [58 – 81].

Si l'on regarde les données par genre, l'âge moyen des hommes ayant présenté un ACEH en 2019 est de 68 ans et celui des femmes 68,2 ans.

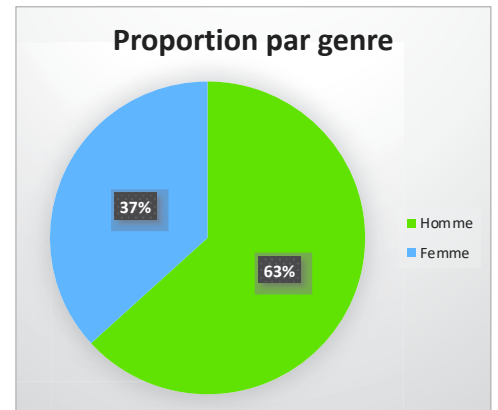


Figure 8: Répartition des cas en fonction du sexe des victimes

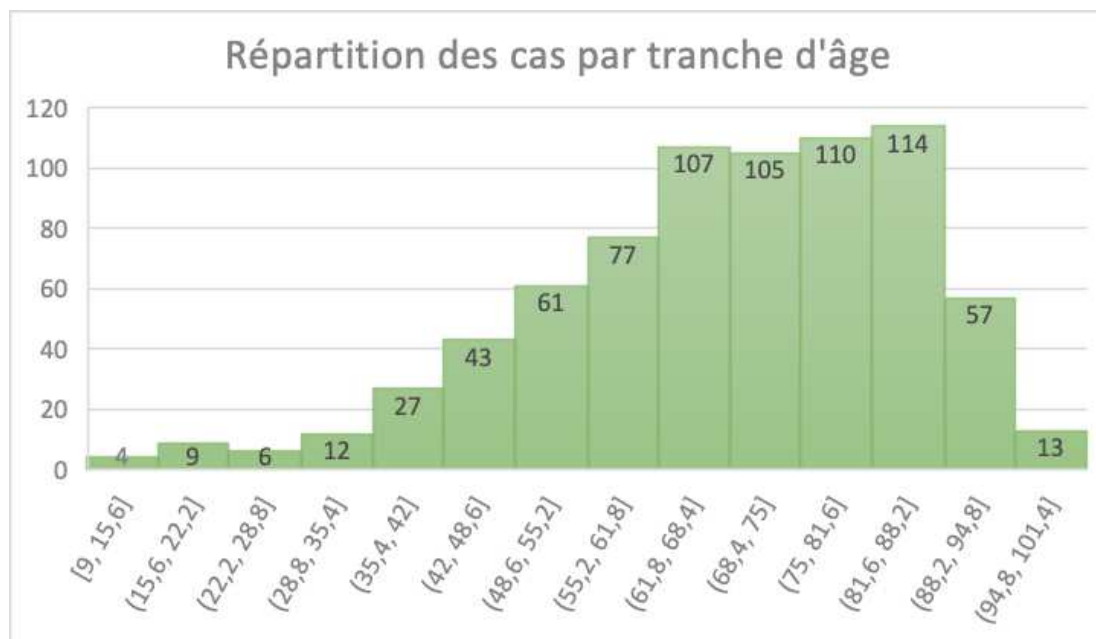


Figure 9: Histogramme de répartition des cas par tranche d'âge

3. Répartition des ACEH sur le département du Bas-Rhin et délai d'intervention des secours

La carte ci-dessous représente la répartition géographique des ACEH sur le territoire bas-rhinois, la taille des cercles représente le nombre de cas par commune et la couleur le délai médian d'arrivée des secours en minutes.

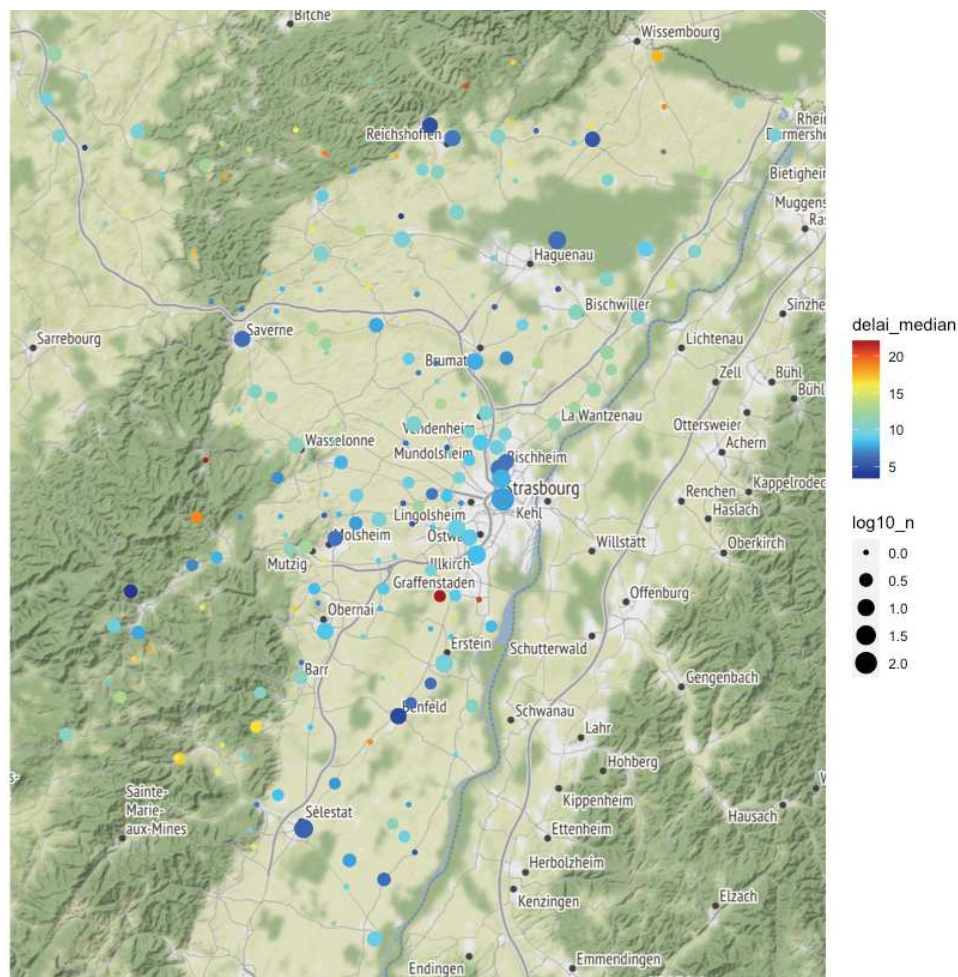


Figure 10: Carte des ACEH et des délais d'intervention des secours

Call to response time

Le délai moyen entre la réception de l'alerte et l'arrivée sur les lieux du premier moyen de secours est de 9 min 33 secondes [00 :09 :13 – 00 :09 :53] pour l'ensemble des 748 dossiers.

Population	Délai Appel – arrivée SLL	IC 95 %
Ensemble des ACEH (748)	00 :09 :33	[00 :09 :13 – 00 :09 :53]
EMS (267)	00 :08 :39	[00 :08 :04 – 00 :09 :14]
Hors EMS (481)	00 :10 :06	[00 :09 :43 – 00 :10 :29]

Tableau 8: Call to response time pour l'année 2019

Concernant l'Eurométropole de Strasbourg et ses 33 communes, on recense 267 ACEH avec un délai d'arrivée des secours moyen de 8 min 39 secondes.

Concernant les 481 cas qui se sont produits à l'extérieur de l'EMS, le délai moyen d'arrivée sur les lieux des secours est de 10 min et 6 secondes.

4. Détection des ACR lors du traitement de l'alerte

Parmi les 748 ACR ayant bénéficié d'une prise en charge par les services de secours, 54 ont eu lieu devant les secours professionnels et 1 a eu lieu dans le sas des urgences.

Pour les 693 cas d'ACEH restants, l'arrêt cardiaque a été détecté par l'opérateur qui a traité l'alerte dans 394 dossiers correspondant à un taux de détection de 56,9%. Pour 296 cas, l'ACR n'a pas été détecté soit parce que la victime était encore en vie lors de la demande de secours soit par manque d'information (42,7%). A noter l'absence de données dans 3 dossiers (0,4%).

Les opérateurs des centres de réception de l'alerte CRRA et CTA ont guidé 158 réanimations par téléphone, soit dans 40,1 % des cas où l'ACR a été détecté et correspondant à 21,1% de la totalité des ACEH recensés.

5. Lieu de survenue des ACEH

Sur les 748 cas pour lesquels une réanimation a été entreprise par les services de secours :

- 546 cas sont survenus au domicile de la victime ou dans un bâtiment à usage d'habitation (73,0%)
- 16 cas ont eu lieu sur un lieu de travail (2,1%)
- 87 cas sont survenus sur la voie publique (11,6%)
- 31 cas ont été rapportés dans des lieux publics (4,1%)
- 64 patients ont présenté un ACR en milieu médical (cabinet médical, EHPAD...) (8,6%)

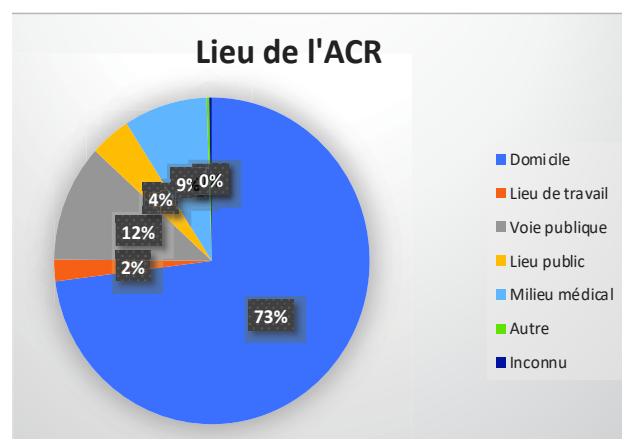


Figure 11: Répartition des différents lieux de survenue des ACEH

- 2 cas ont eu lieu dans un lieu étiqueté « autre » sans plus de précision (0,3%)
- 2 dossiers ne mentionnent pas de localisation (0,3%)

6. Analyse du rythme cardiaque initial

Parmi les 748 dossiers étudiés, l'analyse des tracés DSA des premiers intervenants ainsi que les informations rapportées dans les dossiers RéAC et les comptes rendus d'hospitalisation mettent en évidence :

- 110 fibrillations ventriculaires (14,71%)
- 2 tachycardies ventriculaires sans pouls (0,27%)
- 556 asystolies (74,33%)
- 70 activités électriques sans pouls (9,36%)
- 6 bradycardies sur BAV du 3^e degré (0,80%)

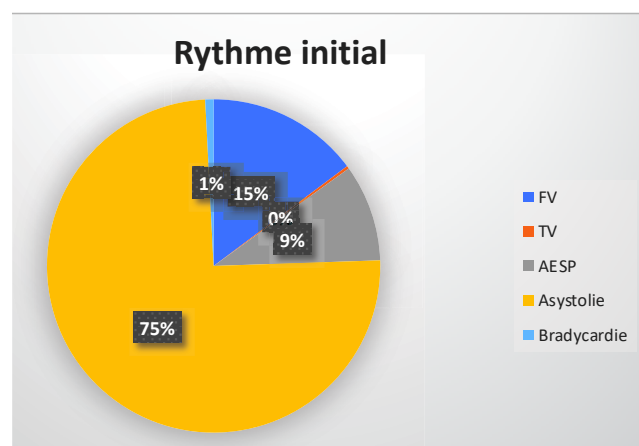


Figure 12: Répartition des rythmes cardiaques initiaux

7. Arrêts cardiaques devant témoin

L'analyse des 748 ACEH enregistrés met en évidence la présence d'un témoin lors de la survenue de l'arrêt cardio-respiratoire dans 439 cas soit 58,7% des cas. 306 ACEH ont eu lieu sans la présence directe d'un témoin (appel des secours au-delà de 15 minutes après le moment estimé de survenue de l'arrêt cardio-respiratoire) soit 40,9% des cas. Les données sont manquantes pour 3 dossiers (0,4%)

Qualité du témoin

On dénombre plusieurs types de témoins selon la nomenclature d'Utstein :

- Témoins grand public, correspondant aux membres de la famille et aux témoins civils n'ayant pas de formation professionnelle aux gestes de premiers secours : dans notre recueil, on retrouve 297 cas avec présence d'un témoin grand public. (39,7%)

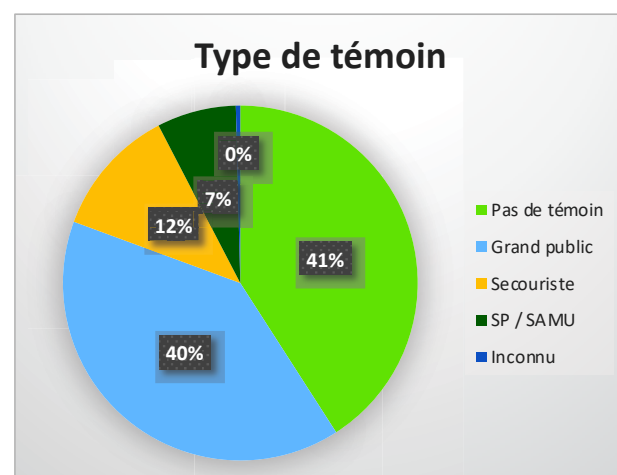


Figure 13: Proportion des types de témoins d'ACEH

- Témoin secouriste, correspondant aux personnes ayant une formation spécifique aux gestes de premiers secours (secouriste associatif, agent de sécurité, sapeur-pompier) mais également aux professionnels de santé ne faisant pas partis du service de secours préhospitalier (professions médicales et paramédicales exerçant en libéral ou en EHPAD). On recense 88 cas avec présence d'un témoin secouriste, soit 11,8% des cas.
- Secours professionnels correspondant à la survenue de l'ACR devant les équipes de secours préhospitalier, situation retrouvée dans 54 dossiers soit 7,2% des cas

Dans 232 cas, des gestes de réanimation ont été réalisés par les témoins hors équipe de secours soit 52,8 % des ACEH devant témoins.

Témoin grand public et gestes de secours

Concernant les 297 arrêts cardiaques qui ont eu lieu en présence d'un témoin grand public :

- Dans 134 dossiers, le témoin n'a pas pratiqué de geste de réanimation cardio-pulmonaire soit dans 45,1 % des ACR devant témoin grand public.
- 160 dossiers font état de mise en œuvre de gestes de réanimation par le témoin (53,9%) dont
 - 147 massage cardiaque externe seul (49,5%).
 - 13 réanimations avec massage cardiaque externe et ventilation artificielle (bouche à bouche) soit 4,4% des ACEH devant témoin.
- 3 dossiers ne mentionnent pas d'information sur la mise en œuvre de gestes de réanimation par les témoins (1% des cas)

8. Utilisation des défibrillateurs grand public

L'utilisation d'un défibrillateur grand public par un témoin est documentée dans 25 dossiers, dans 7 cas le défibrillateur a délivré 1 ou plusieurs chocs électriques externes (CEE). On dénombre au total 15 chocs électriques externes délivrés par des DAE grand public sur la période d'étude.

A noter que dans un dossier nous retrouvons la trace de l'utilisation d'un DAE grand public mais pas d'information sur la délivrance d'un CEE et du rythme cardiaque initial.

Sur les 25 patients ayant bénéficié d'une RCP par un témoin avec mise en œuvre d'un DAE grand public :

- 6 patients ont récupéré une activité cardiaque spontanée
- 5 patients ont été admis vivants dans un service de réanimation
- 1 patient est sorti vivant sans séquelle neurologique de l'hôpital

9. Étiologie des arrêts cardiaques

Sur l'ensemble des 748 dossiers étudiés avec mise en œuvre d'une réanimation, les causes supposées de l'arrêt cardiaque sont regroupées selon le style d'Utstein dans les catégories suivantes :

- Cause médicale, incluant la cause cardiaque : 579 cas (77,4%)
- Cause traumatique : 42 cas (5,6%)
- Cause asphyxique, incluant les fausses routes et strangulation : 102 cas (13,6%)
- Intoxication / surdose : 12 cas (1,6%)
- Noyade : 8 cas (1,1%)
- Électrocution : 0 cas

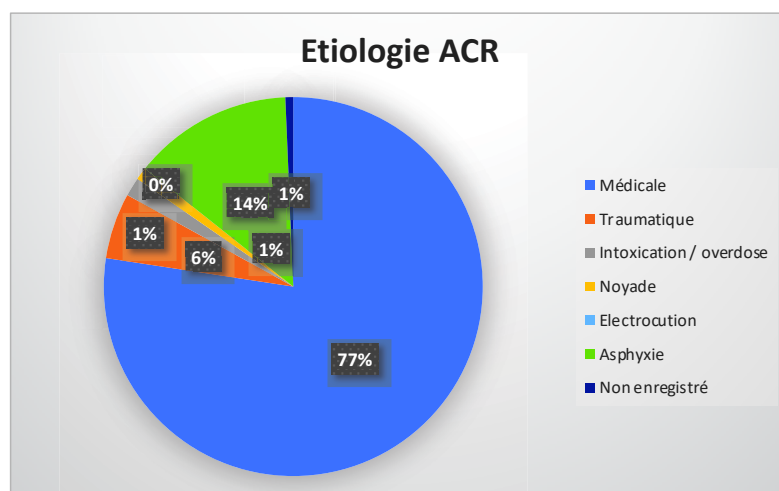


Figure 14: Répartition des étiologies des ACEH

Pour 5 cas, la cause supposée de l'ACR n'était pas mentionnée (0,7%).

Les informations sur l'origine de l'ACR pour les 48 dossiers n'ont pas été analysées car non reportées dans les différents rapports d'interventions.

10. Prise en charge par les secours préhospitaliers

Délai de délivrance du 1^{er} choc électrique externe – Call to choc time

Comme défini par le style d'Utstein, ce délai correspond au temps moyen entre l'appel des secours et le premier choc électrique externe est délivré, soit par les témoins avec une DAE grand public, soit par les secours professionnels.

Dans notre recueil, le délai moyen est calculé à partir des données temporelles récoltées sur les comptes rendus d'intervention et les données d'utilisation des DSA des services de secours. Les données des DAE grand public n'ayant pas été consignés dans les différentes bases de données, ces dossiers n'ont pas été utilisés pour le calcul.

Le calcul a été effectué pour

les 94 dossiers d'ACR avec un
rythme cardiaque choquable
qui n'ont pas eu lieu en

Population	Délai Appel – 1 ^{er} CEE	IC 95 %
Ensemble des FV (94)	00 :10 :41	[00 :09 :55 – 00 :11 :27]
EMS (38)	00 :09 :11	[00 :08 :11 – 00 :10 :11]
Hors EMS (56)	00 :11 :42	[00 :10 :43 – 00 :12 :41]

Tableau 9: Call to shock time pour l'année 2019

présence des secours professionnels. Le délai moyen de délivrance du 1^{er} CEE pour notre recueil est de 10 minutes et 41 secondes avec un intervalle de confiance de 95% de [00 :09 :55 – 00 :11 :27].

Ce délai varie si l'on isole les 38 ACR en FV qui ont eu lieu sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, on obtient un délai de délivrance du 1^{er} CEE de 9 minutes et 11 secondes avec un intervalle de confiance de [00 :08 :11 – 00 :10 :11].

Pour les 56 cas qui ont eu lieu en dehors de l'EMS, le délai de délivrance du 1^{er} CEE est de 11 minutes 42 secondes avec un intervalle de confiance de [00 :10 :43 – 00 :12 :41]

Hypothermie thérapeutique préhospitalière

Après l'étude de l'ensemble des sources d'informations qui ont permis la constitution du recueil de données final, aucun dossier ne rapporte d'élément qui mettent en évidence la mise en œuvre d'une hypothermie thérapeutique durant la prise en charge préhospitalière des 208 cas où il y a eu une reprise d'activité cardiaque.

Administration de médicaments cardiotropes durant la réanimation

L'utilisation d'adrénaline intraveineuse sous forme de bolus a été mentionnée dans 584 dossiers soit dans 78% des cas. L'information était manquante dans 4 dossiers.

Dans les 154 dossiers où l'adrénaline n'a pas été utilisée, 37 patients ont présenté une reprise d'activité cardiaque spontanée après qu'une réanimation cardio-pulmonaire ait été débutée par les secours ou les témoins et avant l'arrivée de l'équipe médicale. Parmi ceux-ci, 36 seront admis vivants à l'hôpital et 19 sortiront vivant de l'hôpital avec un score CPC ≤ 2 . L'autre justification de l'absence d'utilisation d'adrénaline intraveineuse lors de la réanimation retrouvée dans les dossiers consistait en la décision d'arrêt des gestes de réanimation à l'arrivée de l'équipe médicale.

L'utilisation d'autres thérapeutiques, notamment les drogues antiarythmiques telles que l'amiodarone, n'était pas systématiquement ni clairement consigné dans les différents rapports d'interventions et CR d'hospitalisation.

Utilisation de dispositif de massage cardiaque automatisé

La mise en œuvre de planche à masser lors des manœuvres de réanimation a été rapportée dans 18 dossiers, dont 11 victimes transportées sous massage cardiaque automatisé vers un service de réanimation ou de coronarographie.

Prise en charge par un infirmier de sapeur-pompier (ISP)

L'intervention d'un infirmier sapeur-pompier pour un ACEH a été enregistré dans 216 dossiers. La mise en œuvre du protocole infirmier pour la prise en charge d'un ACR a été effectué pour 184 patients soit dans 85,1% des interventions menées par des ISP. Les explications retrouvées pour la non mise en œuvre d'un PISU sur une intervention se trouve principalement sur l'arrivée simultanée ou très rapprochée avec l'équipe médicale du SMUR. Une autre explication retrouvée dans certains dossiers consiste en la limitation des gestes de réanimation de concert avec le médecin régulateur du SAMU.

La pose d'un dispositif supra glottique de gestion des voies aériennes supérieures (Fastrach®) par un ISP a été réalisée pour 90 patients soit dans 48,1% des interventions avec mise en œuvre du PISU ACR.

11. Prise en charge hospitalière

Réalisation d'une coronarographie

Dans notre registre, on dénombre 81 patients ayant bénéficié d'une coronarographie lors de leur prise en charge hospitalière que ce soit dès leur admission à l'hôpital soit durant leur séjour hospitalier. Cela comprend également les patients ramenés à l'hôpital sous planche à masser soit pour pose d'ECMO soit pour réalisation d'une angioplastie de sauvetage.

Ce chiffre correspond à 38,9 % de l'ensemble des patients ayant été transportés à l'hôpital dans les suites de leur arrêt cardio-respiratoire.

— Rythmes initiaux pris en charge en coronarographie

Si l'on analyse par rythme initial observé lors de la prise en charge, cela correspond à 75,7% des FV ayant été transportées sur un centre hospitalier, 21,6% des asystolies, 27,2 % des AESP et 100% des BAV et des TV sans pouls arrivés à l'hôpital.

Les rythmes cardiaques initiaux enregistrés chez les patients ayant bénéficié d'une coronarographie sont les suivants :

- 50 fibrillations ventriculaires (61,7%)
- 1 tachycardie ventriculaire sans pouls (1,2%)
- 21 asystolies (25,9%)
- 6 AESP (7,4%)
- 2 BAV (2,4%)
- 1 rythme inconnu (1,2%)

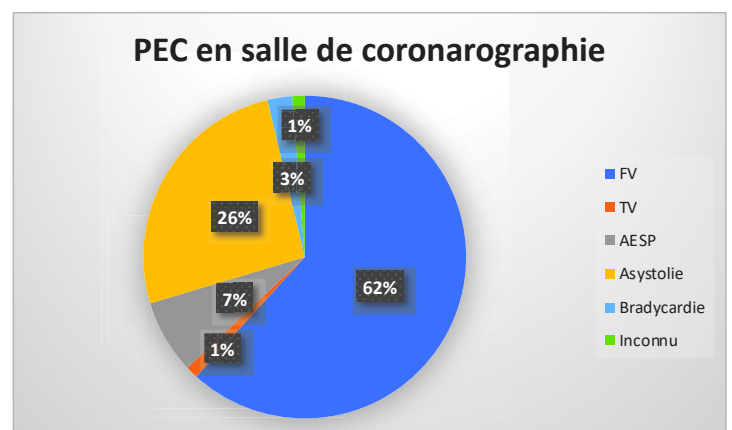


Figure 15: Répartition des rythmes initiaux des ACEH ayant été pris en charge en coronarographie

– Étiologies des ACEH pris en charge en Coronarographie

Les étiologies supposées des ACEH pris en charge en cardiologie interventionnelle sur notre période d'étude sont les suivantes :

- 73 causes médicales (90,2%)
- 6 Asphyxies (7,4%)
- 1 Traumatique (1,2%)
- 1 Intoxication (1,2%)

– Devenir des patients post-coronarographie

Parmi les 81 patients pris en charge en cardiologie interventionnelle, on dénombre :

- 3 décès sur table de coronarographie (3,7%)
- 47 décès en réanimation dans les 30 premiers jours suivant l'ACEH (58,0%)
- 1 décès après 30 jours d'hospitalisation (1,2%)
- 1 patient sorti vivant avec un score CPC > 2 (1,2%)
- 29 patients sortis vivant avec un score CPC ≤ 2 (35,8%)

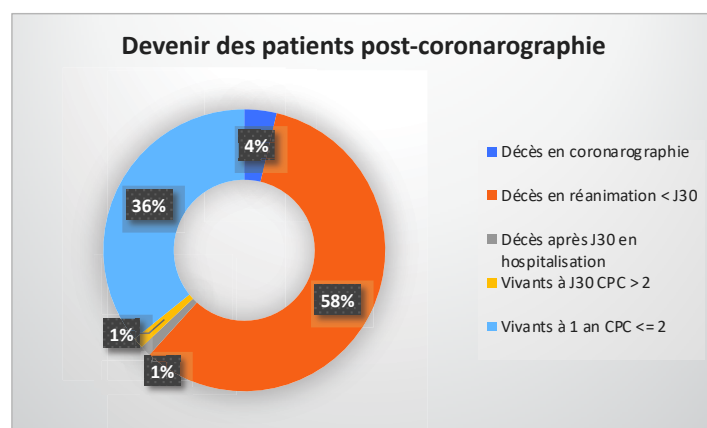


Figure 16: Devenir des patients ayant bénéficiés d'une angiographie

Hypothermie thérapeutique

Concernant les 182 patients qui ont été admis en réanimation dans les suites de leur arrêt cardiaque extrahospitalier, 125 patients ont bénéficié de mesures de contrôle de la température corporelle avec mise en œuvre d'un protocole d'hypothermie thérapeutique à visée neuroprotectrice dans les 24 premières heures de prise en charge. 26 de ces patients sont sortis vivants d'hospitalisation avec un CPC ≤ 2, soit 20,8%.

Dans 53 cas, ces mesures n'ont pas été mises en œuvre principalement pour des raisons de limitation des thérapeutiques actives mais également chez des patients instables sur le plan hémodynamique

et respiratoires. 12 de ces patients sont sortis vivants d'hospitalisation avec un score CPC ≤ 2 soit 22,6%.

Pour 4 patients, on ne retrouve pas d'information sur les comptes rendus d'hospitalisation sur la mise en place d'une hypothermie thérapeutique.

Procédure de prélèvement d'organe

Sur la période d'étude, 7 procédures de prélèvement d'organes ont été réalisées sur des patients ayant eu un arrêt cardiaque extrahospitalier avec reprise d'activité cardiaque et transférés à cœur battant dans un service de réanimation. Ces procédures ont eu lieu selon le protocole de PMO après constat de l'état de mort encéphalique pour 5 cas et dans le cadre d'un protocole Maastricht 3 pour 2 cas.

III. Données de survie pour l'année 2019

1. Tableau général de résultats selon Utstein 2014

		RACS		Nb admission vivant à hopital		Sortis vivant ou vivants à 30 jours		Vivants sortis avec CPC ≤ 2 ou MRS ≤ 3 à 1 an		Taux de survie à 1 an
		OUI	Inconnu	OUI	Inconnu	OUI	Inconnu	OUI	Inconnu	
ACEH devant témoin pro inclus	Tous les ACEH (748)	208	0	187	0	41	0	38	0	5,1%
ACEH devant témoin pro exclus	Rythme choquable devant témoin (89)	45	0	43	0	19	0	18	0	20,2%
	Rythme choquable avec RCP par témoin (70)	35	0	34	0	18	0	17	0	24,3%
	Rythme non choquable & RCP témoin (246)	126	0	121	0	3	0	3	0	1,2%
	RCP / Témoin (hors secours) (317)	103	0	95	0	27	0	25	0	7,9%
	ACR devant témoin sans RCP (244)	45	0	42	0	2	0	2	0	0,8%
Autres critères	Devant les secours (54)	31	0	24	0	9	0	8	0	14,8%
	Devant les secours FV/TV (15)	13	0	10	0	5	0	4	0	26,7%
	EMS (267)	110	0	83	0	22	0	21	0	7,9%
	Hors EMS (481)	103	0	99	0	19	0	17	0	3,5%
	Asphyxie (102)	39	0	37	0	5	0	5	0	4,9%
	Médicale (579)	145	0	129	0	28	0	27	0	4,7%
	Traumatique (42)	10	0	8	0	3	0	3	0	7,1%
	PEC ISP (184)	35	0	34	0	6	0	6	0	3,3%
	Fastrach (90)	15	0	15	0	3	0	3	0	3,3%
	PAM (18)	17	0	12	0	3	0	3	0	16,7%

Tableau 10: Résultats de survie des ACEH de l'année 2019 selon le style d'Utstein

2. Survie globale des ACEH survenus dans le Bas Rhin en 2019

Parmi les 748 patients qui ont été inclus dans notre recueil pour l'année 2019, on dénombre :

- 208 patients ayant récupéré une activité cardiaque spontanée en préhospitalier (27,8%)
- 187 patients ont été admis vivants à l'hôpital (25%)
- 41 patients étaient sortis vivants ou vivants en hospitalisation à 30 jours après leur ACR (5,48%)
- 38 patients étaient en vie à 1 an avec un score de performance neurologique CPC ≤ 2 (5,08%)

La courbe de survie obtenue est représentée dans le chapitre suivant.

3. Survie des patients du groupe ACR devant témoin non professionnel avec rythme choquable

Conformément au style d'Utstein révisé en 2014, le groupe de référence pour permettre la comparaison des résultats de survie entre les différentes études a été défini comme le groupe de patients ayant présenté un arrêt cardiaque extrahospitalier devant un témoin non professionnel et dont le rythme cardiaque initial était choquable (fibrillation ventriculaire et tachycardie ventriculaire sans pouls).

Dans notre recueil sur l'année 2019 :

- 89 patients ont été inclus dans ce groupe ce qui représente 11,9 % des ACEH recensés au total.
- Sur l'ensemble du groupe, 45 patients ont récupéré une activité cardiaque durant leur prise en charge médico-secouriste préhospitalière soit 50,56% de l'ensemble des patients du groupe.
- 43 patients ont été admis vivants à l'hôpital.
- On dénombre 19 patients qui sont sortis vivants de l'hôpital ou qui étaient encore en vie 30 jours après leur arrêt cardiaque.
- 18 patients ont été retrouvés vivant 1 an après leur ACR avec un score de performance neurologique CPC ≤ 2 soit un taux de survie calculé à 20,2% dans le groupe étudié.

La courbe de survie selon la méthode de Kaplan-Maier obtenue à partir de nos résultats est la suivante, représentée avec la courbe de survie de l'ensemble des ACEH recueillis sur l'année 2019.

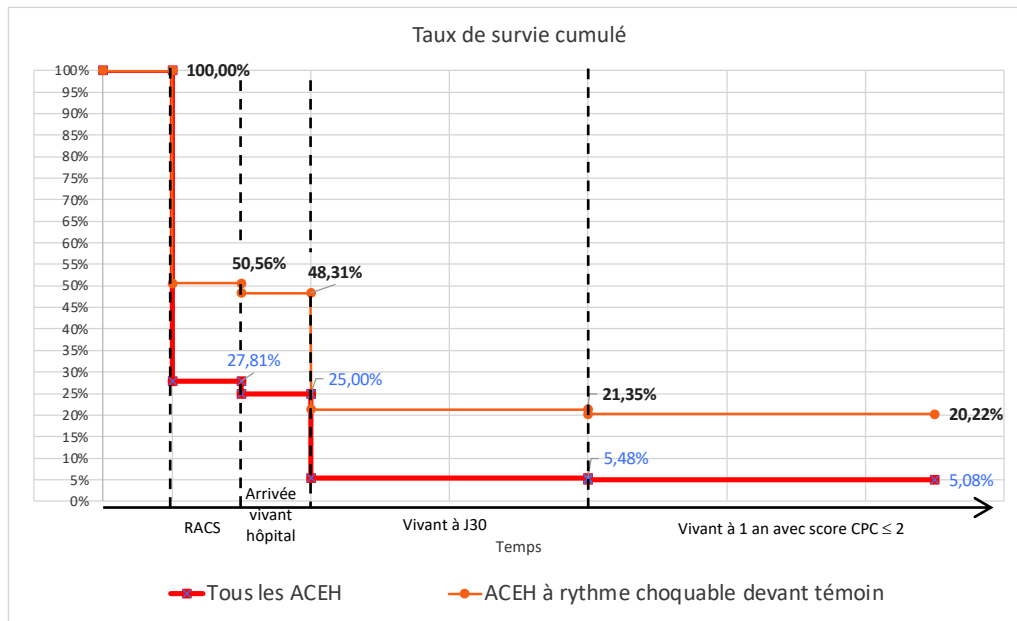


Figure 17: Courbe de Kaplan-Meier de survie des ACEH devant témoin avec rythme choquable

4. Survie des ACEH à rythme choquable ayant bénéficié de gestes de réanimation par un témoin non professionnel

Parmi les 748 patients de notre recueil, 70 d'entre eux ont présenté un ACEH avec rythme initial choquable devant un témoin non professionnel qui a réalisé des gestes de réanimation soit 9,36 % des ACEH. Les données de survie sont les suivantes :

- 35 patients ayant récupéré une activité cardiaque spontanée en préhospitalier (50%)
- 34 patients ont été admis vivants à l'hôpital (48,6%)
- 18 patients étaient sortis vivants ou vivants en hospitalisation à 30 jours après leur ACR (25,7%)
- 17 patients étaient en vie à 1 an avec un score de performance neurologique CPC ≤ 2 (24,3%)

La courbe de survie ci-dessous représente les taux de survie pour les groupes ACEH avec rythme choquable devant témoin, ACEH avec rythme choquable avec RCP débutée par un témoin et l'ensemble des ACEH de notre recueil.

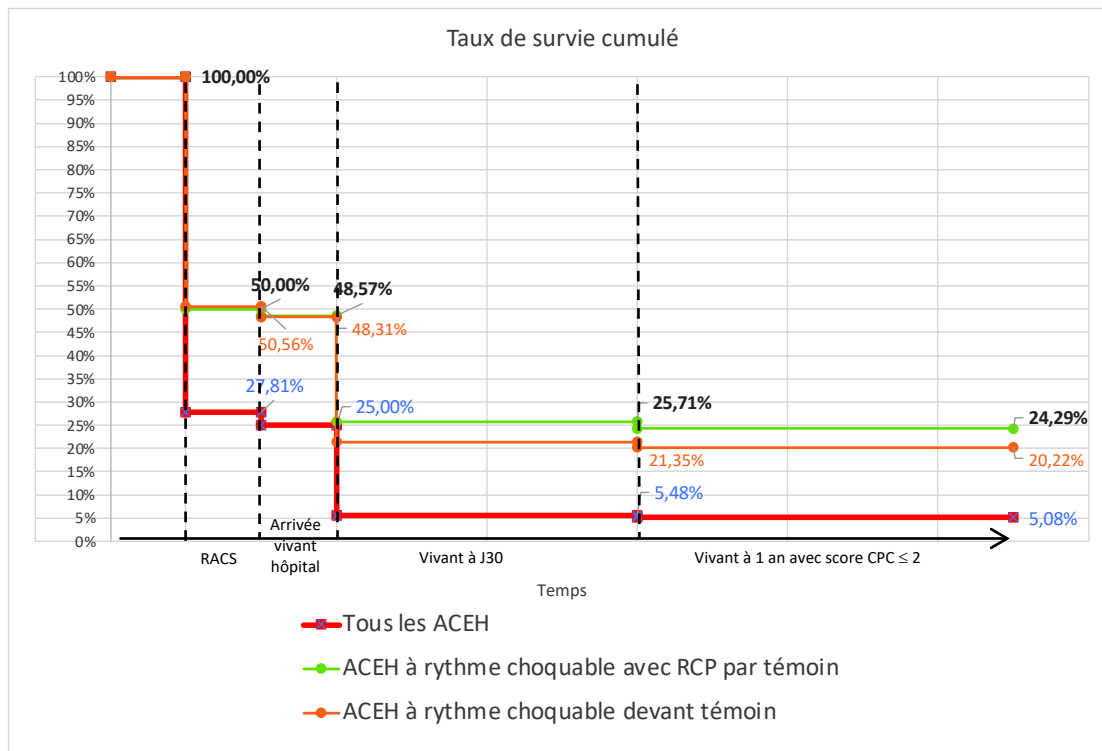


Figure 18: Courbe de Kaplan-Meier de survie des ACEH à rythme choquable massé ou non par témoin

5. Survie des ACEH sur rythme non choquable ayant bénéficié d'une RCP précoce par un témoin

Dans les 748 patients de notre recueil, 246 d'entre eux ont présenté un ACEH avec rythme initial non choquable devant un témoin non professionnel qui a réalisé des gestes de réanimation soit 32,9% des ACEH. Les données de survie sont les suivantes :

- 126 patients ont récupéré une activité cardiaque spontanée en préhospitalier (51,2%)
- 121 patients ont été admis vivants à l'hôpital (49,2%)
- 3 patients étaient sortis vivants ou vivants en hospitalisation à 30 jours après leur ACR (1,2%)
- 3 patients étaient en vie à 1 an avec un score de performance neurologique CPC ≤ 2 (1,2%)

Les courbes de survie ci-dessous représentent les taux de survie pour le groupe ACEH avec rythme non choquable et RCP débutée par un témoin ainsi que l'ensemble des ACEH de notre recueil.

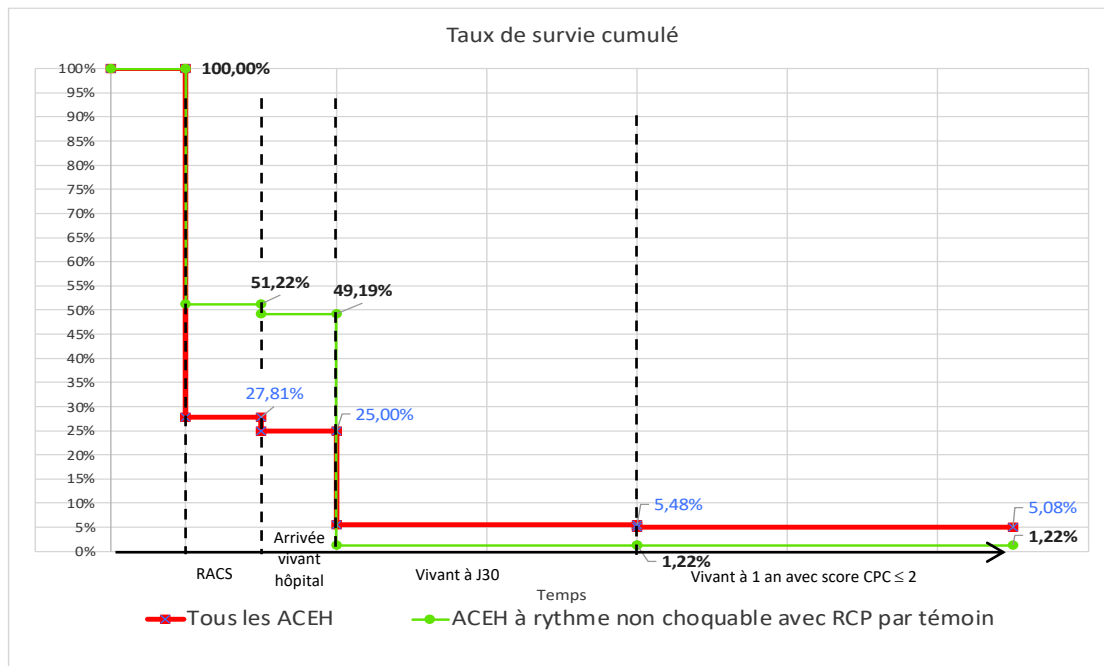


Figure 19: Courbe de Kaplan-Meier de survie des ACEH massés par témoin avec rythme non choquable

6. Analyse de la survie en fonction de la réalisation d'une RCP par le témoin de l'ACR

Survie des ACEH ayant bénéficié de gestes de réanimation par un témoin non professionnel

On recense 317 patients qui ont présenté un ACEH et qui ont bénéficié de gestes de réanimation réalisés par un témoin non professionnel (quel que soit le délai de mise en œuvre par rapport au moment de la survenue de l'ACR) soit 42,4% de l'ensemble des ACEH. Les données de survie sont les suivantes :

- 103 patients ont récupéré une activité cardiaque spontanée en préhospitalier (32,5%)
- 95 patients ont été admis vivants à l'hôpital (30%)
- 27 patients étaient sortis vivants ou vivants en hospitalisation à 30 jours après leur ACR (8,5%)
- 25 patients étaient en vie à 1 an avec un score de performance neurologique CPC ≤ 2 (7,9%)

Survie des ACEH devant témoin non professionnel n'ayant pas bénéficié de RCP par le témoin

244 patients ont présenté un ACEH en présence d'un témoin mais n'ayant pas bénéficié de gestes de réanimation par ce témoin soit 32,6% de l'ensemble des ACEH. Les données de survie sont les suivantes :

- 45 patients ont récupéré une activité cardiaque spontanée en préhospitalier (18,4%)
- 42 patients ont été admis vivants à l'hôpital (17,2%)
- 2 patients étaient sortis vivants ou vivants en hospitalisation à 30 jours après leur ACR (0,8%)
- 2 patients étaient en vie à 1 an avec un score de performance neurologique CPC ≤ 2 (0,8%)

Courbes de survie

Les courbes de survie ci-dessous représentent les taux de survie pour les groupes ACEH ayant bénéficié de gestes de réanimation par le témoin, les ACEH n'ayant pas bénéficié de gestes de réanimation par le témoin ainsi que l'ensemble des ACEH de notre recueil.

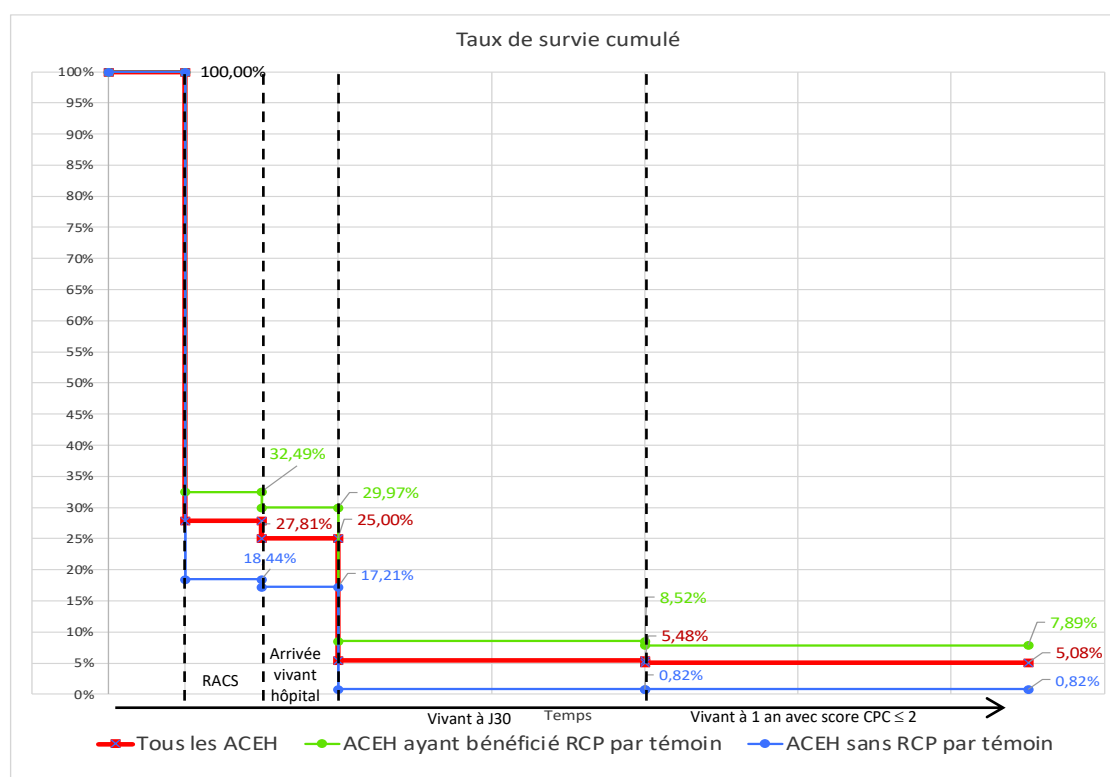


Figure 20: Courbe de Kaplan-Meier de survie comparative entre les ACR ayant bénéficié ou non d'une RCP par témoin

La différence de survie à un an entre le groupe patient ayant bénéficié d'une RCP par témoin (7,89 %) et le groupe sans RCP (0,82%) est statistiquement significative avec une P-value calculée $p=0,0001$

7. Survie des ACEH devant les services de secours préhospitaliers

Ensemble des ACEH devant les secours

Dans notre recueil, 54 patients ont présenté un ACEH en présence des secours professionnels soit 7,2% de l'ensemble des ACEH. Les données de survie sont les suivantes :

- 31 patients ont récupéré une activité cardiaque spontanée en préhospitalier (57,4%)
- 24 patients ont été admis vivants à l'hôpital (44,4%)
- 9 patients étaient sortis vivants ou vivants en hospitalisation à 30 jours après leur ACR (16,7%)
- 8 patients étaient en vie à 1 an avec un score de performance neurologique $CPC \leq 2$ (14,8%)

ACEH avec rythme choquable devant les secours

Parmi les 54 patients qui ont présenté un ACEH devant les secours, 15 avaient un rythme initial choquable soit 27,8% des ACEH devant les secours. Les données de survie sont les suivantes :

- 13 patients ont récupéré une activité cardiaque spontanée en préhospitalier (86,7%)
- 10 patients ont été admis vivants à l'hôpital (66,7%)
- 5 patients étaient sortis vivants ou vivants en hospitalisation à 30 jours après leur ACR (33,3%)
- 4 patients étaient en vie à 1 an avec un score de performance neurologique $CPC \leq 2$ (26,7%)

Courbes de survie des ACEH devant les secours

Les courbes de survie ci-dessous représentent les taux de survie pour les groupes ACEH devant les secours, les ACEH devant les secours avec rythme choquable ainsi que l'ensemble des ACEH de notre recueil.

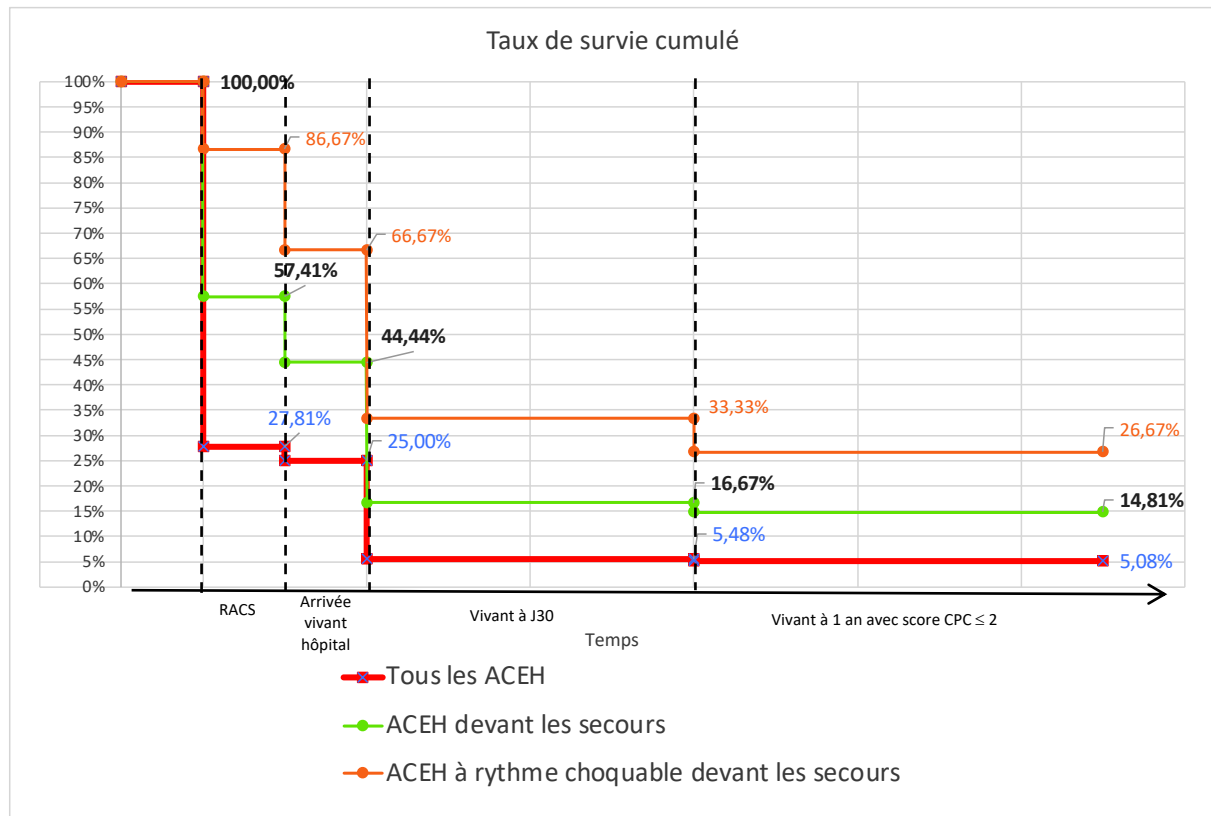


Figure 21: Courbe de Kaplan-Meier de survie des patients ayant présenté un ACR devant les secours

8. Survie des ACEH dans l'Eurométropole de Strasbourg (EMS) et hors EMS

ACEH intra-EMS

Dans notre recueil, 267 patients ont présenté un ACEH dans une des 11 communes de l'Eurométropole de Strasbourg soit 35,7% de l'ensemble des ACEH. Les données de survie sont les suivantes :

- 110 patients ont récupéré une activité cardiaque spontanée en préhospitalier (41,2%)
- 83 patients ont été admis vivants à l'hôpital (31,1%)
- 22 patients étaient sortis vivants ou vivants en hospitalisation à 30 jours après leur ACR (8,2%)
- 21 patients étaient en vie à 1 an avec un score de performance neurologique CPC ≤ 2 (7,9%)

ACEH extra EMS

481 patients ont présenté un ACEH en dehors de l'Eurométropole de Strasbourg soit 64,3% de l'ensemble des ACEH. Les données de survie sont les suivantes :

- 103 patients ont récupéré une activité cardiaque spontanée en préhospitalier (21,4%)
- 99 patients ont été admis vivants à l'hôpital (20,6%)
- 19 patients étaient sortis vivants ou vivants en hospitalisation à 30 jours après leur ACR (3,9%)
- 17 patients étaient en vie à 1 an avec un score de performance neurologique CPC ≤ 2 (3,5%)

Courbes de survie

Les courbes de survie ci-dessous représentent les taux de survie pour les groupes ACEH intra-EMS, les ACEH extra-EMS ainsi que l'ensemble des ACEH de notre recueil.

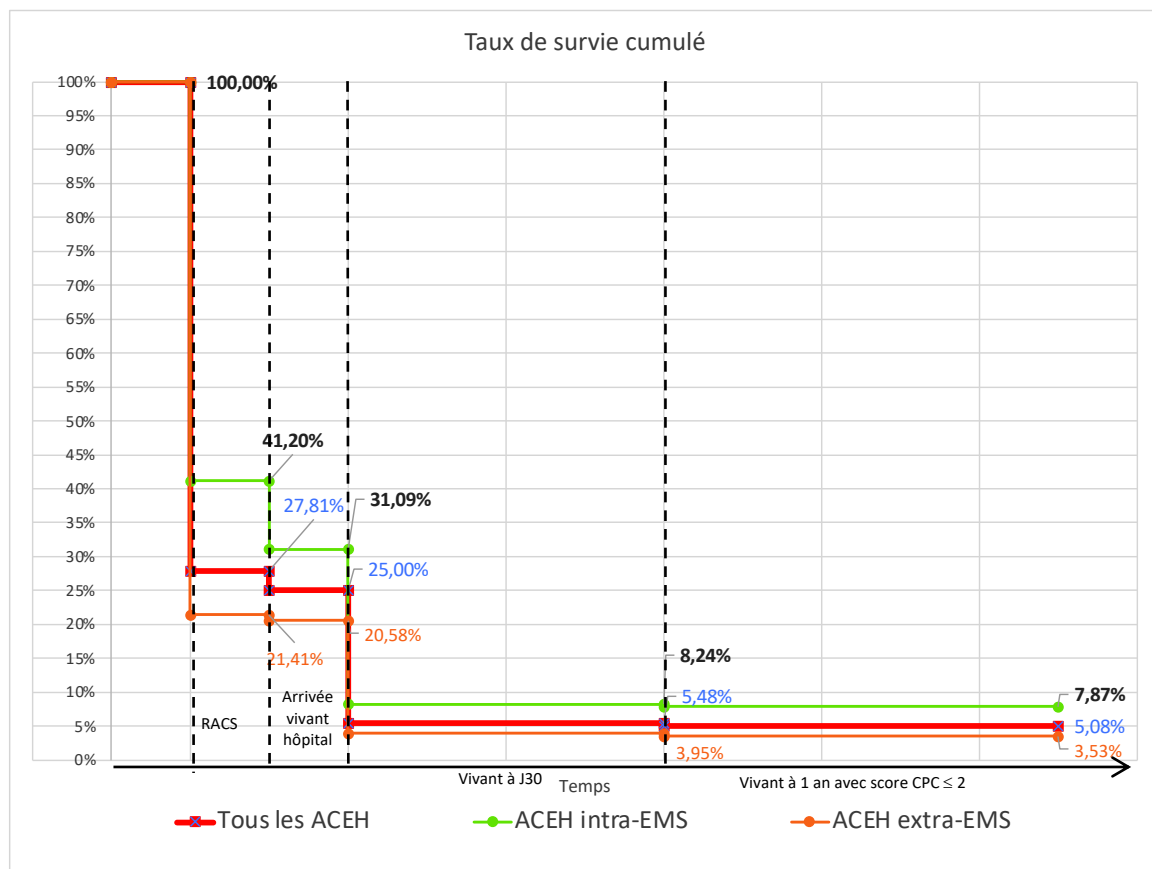


Figure 22: Courbe de Kaplan-Meier de survie comparative intra-EMS et extra-EMS

La différence entre ces deux groupes de patients est statistiquement significative avec une P-value calculée $p=0,0098$.

9. Analyse de la survie selon l'étiologie de l'ACEH

ACEH d'origine supposée médicale

Dans notre recueil, 579 patients ont présenté un ACEH d'origine supposée médicale (y compris les causes cardiaques) soit 77,4% de l'ensemble des ACEH. Les données de survie sont les suivantes :

- 145 patients ont récupéré une activité cardiaque spontanée en préhospitalier (25%)
- 129 patients ont été admis vivants à l'hôpital (22,3%)
- 28 patients étaient sortis vivants ou vivants en hospitalisation à 30 jours après leur ACR (4,8%)
- 27 patients étaient en vie à 1 an avec un score de performance neurologique $CPC \leq 2$ (4,7%)

ACEH d'étiologie asphyxique

Dans notre recueil, 102 patients ont présenté un ACEH d'origine asphyxique soit 13,6% de l'ensemble des ACEH. Les données de survie sont les suivantes :

- 39 patients ont récupéré une activité cardiaque spontanée en préhospitalier (38,2%)
- 37 patients ont été admis vivants à l'hôpital (36,3%)
- 5 patients étaient sortis vivants ou vivants en hospitalisation à 30 jours après leur ACR (4,9%)
- 5 patients étaient en vie à 1 an avec un score de performance neurologique $CPC \leq 2$ (4,9%)

ACEH d'origine traumatique

Dans notre recueil, 42 patients ont présenté un ACEH d'origine traumatique soit 5,6% de l'ensemble des ACEH. Les données de survie sont les suivantes :

- 10 patients ont récupéré une activité cardiaque spontanée en préhospitalier (23,8%)
- 8 patients ont été admis vivants à l'hôpital (19,1%)

- 3 patients étaient sortis vivants ou vivants en hospitalisation à 30 jours après leur ACR (7,1%)
- 3 patients étaient en vie à 1 an avec un score de performance neurologique CPC ≤ 2 (7,1%)

ACEH à la suite d'une intoxication.

Dans notre recueil, 12 patients ont présenté un ACEH suite à une intoxication soit 5,6% de l'ensemble des ACEH. Les données de survie sont les suivantes :

- 5 patients ont récupéré une activité cardiaque spontanée en préhospitalier (41,7%)
- 5 patients ont été admis vivants à l'hôpital (41,7%)
- 3 patients étaient sortis vivants ou vivants en hospitalisation à 30 jours après leur ACR (25%)
- 2 patients étaient en vie à 1 an avec un score de performance neurologique CPC ≤ 2 (16,77%)

ACEH à la suite d'une noyade

Dans notre recueil, 8 patients ont présenté un ACEH à la suite d'une noyade soit 5,6% de l'ensemble des ACEH. Les données de survie sont les suivantes :

- 4 patients ont récupéré une activité cardiaque spontanée en préhospitalier (50%)
- 3 patients ont été admis vivants à l'hôpital (37,5%)
- 1 patient était sorti vivant ou vivant en hospitalisation à 30 jours après son ACR (12,5%)
- 1 patient était en vie à 1 an avec un score de performance neurologique CPC ≤ 2 (12,5%)

Courbes de survie

Les courbes de survie ci-dessous représentent les taux de survie pour les différentes étiologies ainsi que l'ensemble des ACEH de notre recueil.

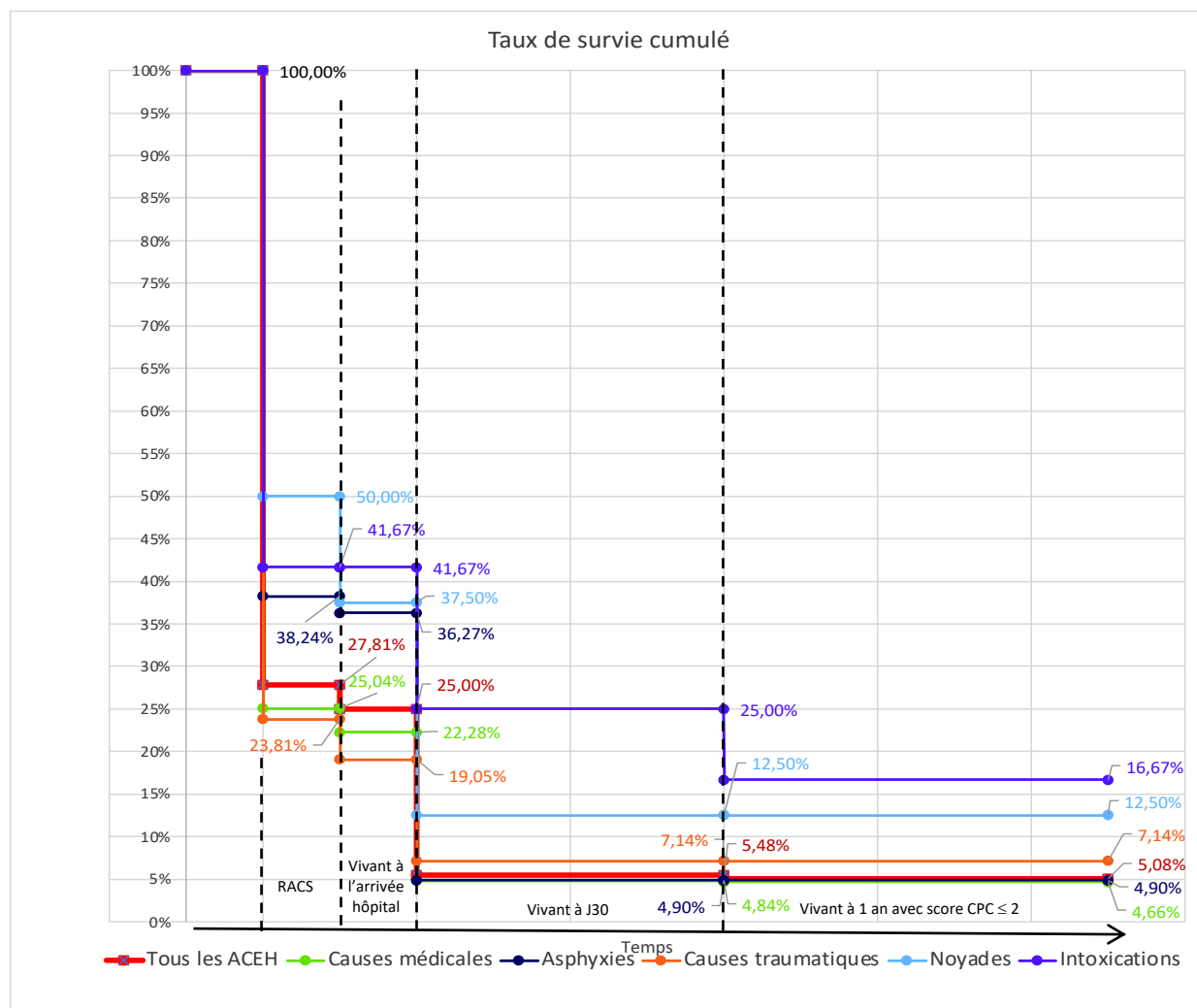


Figure 23: Courbe de Kaplan-Meier de survie en fonction des étiologies d'ACR

10. Survie des patients ayant bénéficié d'une prise en charge paramédicale par un ISP

Survie des patients ayant bénéficié de la mise en œuvre du PISU ACR par un ISP

184 patients ont été pris en charge par un infirmier de sapeur-pompier qui a mis en œuvre son PISU ACR soit 38,2% de l'ensemble des ACEH qui ont eu lieu en dehors de l'Eurométropole de Strasbourg. Les données de survie sont les suivantes :

- 35 patients ont récupéré une activité cardiaque spontanée en préhospitalier (19%)
- 34 patients ont été admis vivants à l'hôpital (18,5%)
- 6 patients étaient sortis vivants ou vivants en hospitalisation à 30 jours après leur ACR (3,3%)

- 6 patients étaient en vie à 1 an avec un score de performance neurologique CPC ≤ 2 (3,3%)

Survie des patients ayant bénéficié de la pose d'un dispositif supra-glottique de sécurisation des voies aériennes supérieures par un ISP

90 patients ont bénéficié de la pose d'un dispositif type Fastrach® par un infirmier de sapeur-pompier soit 48,9% des patients pour lesquels le PISU ACR a été appliqué en 2019 et 18,7% de l'ensemble des ACEH qui ont eu lieu en dehors de l'Eurométropole de Strasbourg. Les données de survie sont les suivantes :

- 15 patients ont récupéré une activité cardiaque spontanée en préhospitalier (16,7%)
- 15 patients ont été admis vivants à l'hôpital (16,7%)
- 3 patients étaient sortis vivants ou vivants en hospitalisation à 30 jours après leur ACR (3,3%)
- 3 patients étaient en vie à 1 an avec un score de performance neurologique CPC ≤ 2 (3,3%)

Courbes de survie

Les courbes de survie ci-dessous représentent les taux de survie pour les groupes mise en œuvre d'un PISU ACR par un ISP, Fastrach® posé par ISP, les ACEH extra-EMS ainsi que l'ensemble des ACEH de notre recueil.

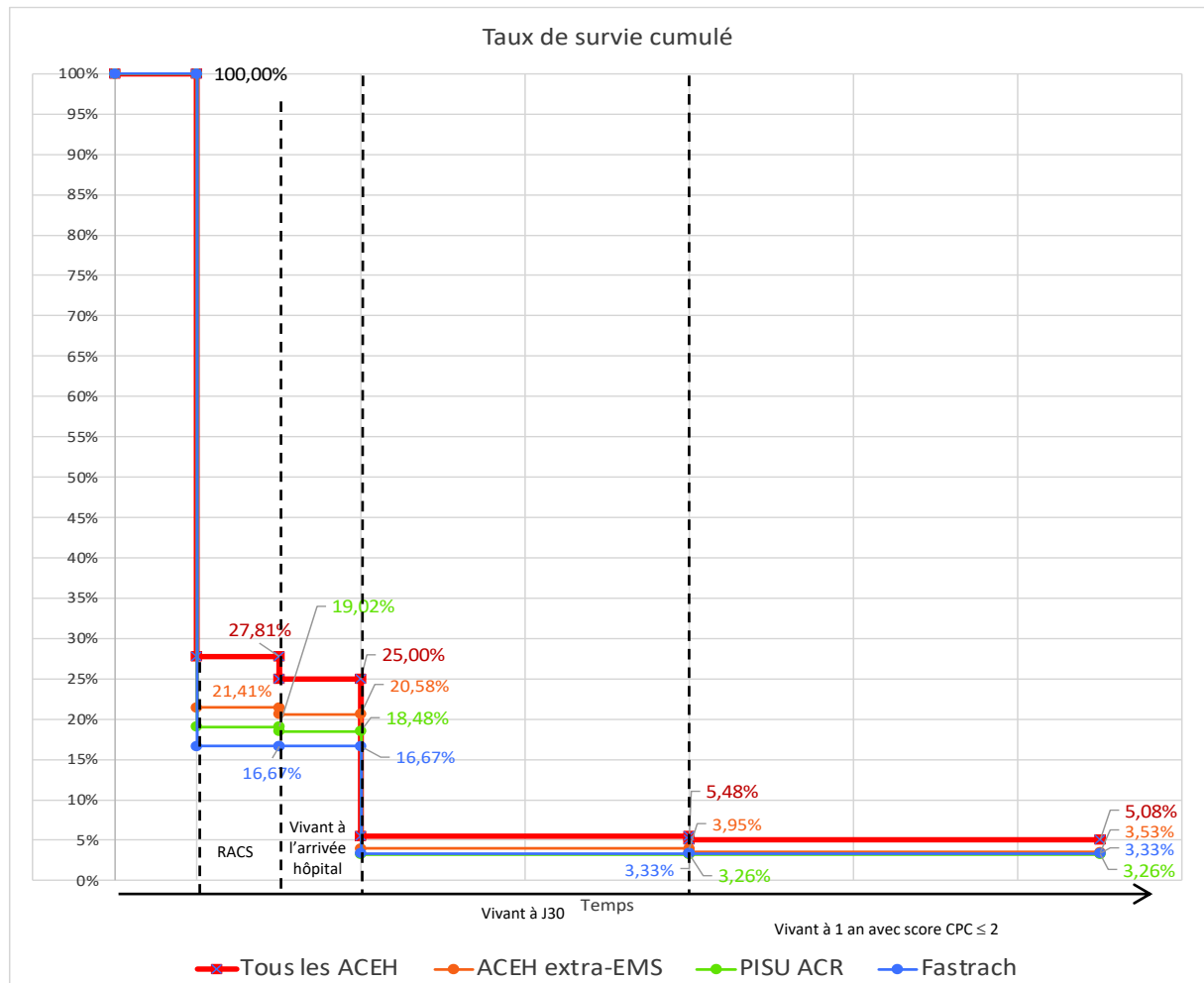


Figure 24: Courbe de Kaplan-Meier de survie des patients ayant bénéficié d'une PEC par un ISP

IV. Comparaison des résultats du bas Rhin en 2019 avec les données de 2009 et 2014

1. Incidence des ACR et données démographiques

Variable	2009	2014	2019	$\Delta(2019 - 2009)$	$P(X_{2019} > X_{2009})$	$\Delta(2019 - 2014)$	$P(X_{2019} > X_{2014})$
ACR enregistrés	690	961	796				
ACR avec RCP débutée	624	630	748	0,035	0,005	0,284	<0,0001
Age moyen (ET)	64,2 (17)	67,1 (17,5)	68,1 (17,1)	3,900	<0,0001	1,000	0,118
Sexe ratio F/H	198/415 (0,47)	314/647 (0,48)	275/473 (0,58)	0,104	0,001	0,096	0,001
Incidence	63,3/100 000 hab	86,2/100 000 hab	69,8/100 000 hab	0,000	0,906	0,000	0,287

Tableau 11: Comparaison des données démographiques des ACEH de 2009 à 2019

En comparaison avec les résultats de 2009 et de 2014, il existe une différence statistiquement significative entre la moyenne d'âge des ACR de 2009 et de 2019 avec une augmentation statistiquement significative en 10 ans ($p < 0,025$). Cette différence n'est néanmoins pas significative entre 2014 et 2019. Les calculs mettent également en évidence une augmentation statistiquement significative du sexe ratio F/H en 10 ans avec une augmentation de la proportion de femmes victimes d'un ACR préhospitalier par rapport aux hommes. Concernant l'incidence des ACR dans la population, les tests statistiques ne mettent pas en évidence de différence statistiquement significative entre les années 2009, 2014 et 2019.

2. Résultats de survie du groupe comparateur selon le style d'Utstein « ACR devant témoin avec rythme cardiaque choquable »

Variable	2009	2014	2019	$\Delta(2019 - 2009)$	$P(X_{2019} > X_{2009})$	$\Delta(2019 - 2014)$	$P(X_{2019} > X_{2014})$
ACR choquables devant témoin	86	80	89	-0,013	0,778	0,029	0,022
RACS	63	46	45	-0,227	0,999	0,058	0,817
Admis vivants	54	34	43	-0,145	0,973	0,001	0,224
Vivants à J30	12	17	19	0,074	0,100	0,015	0,494
Survivants à 1 an avec CPC ≤ 2	9	15	18	0,098	0,037	0,015	0,405

Tableau 12: Comparaison des données de survie dans le groupe témoin du style d'Utstein entre 2009 et 2019

En comparant les données de survie du groupe de référence selon le style d'Utstein, on constate que la proportion d'ACR à rythme choquable devant témoin par rapport à l'ensemble des ACEH n'est pas statistiquement supérieure entre 2019 et 2009. Cependant en comparant les données de l'année 2014 et celle de 2019, la proportion de cas correspondant au groupe comparateur défini par le style d'Utstein est statistiquement supérieure en 2019 par rapport à 2014 ($p < 0,025$).

Concernant le taux de survie à un an sans séquelle neurologique majeure dans le groupe de référence, on ne met pas en évidence de différence ni de supériorité statistiquement significative entre les années 2009, 2014 et 2019.

Discussion

I. A propos des résultats de cette étude

1) Survie des ACEH à rythme choquable devant témoin

Lorsque l'on regarde le nombre d'arrêts cardiorespiratoires extrahospitaliers qui satisfont aux critères du groupe de référence fixé par la dernière mise à jour du style d'Utstein, ce chiffre est relativement stable entre les années 2009, 2014 et 2019 avec respectivement 86, 80 et 89 patients inclus. Cependant, si l'on compare la proportion de cas appartenant au groupe comparateur par rapport à l'ensemble des ACEH enregistrés, on constate une augmentation statistiquement significative de cette proportion entre 2014 et 2019 (p value = 0,022). Ce résultat est expliqué par la différence importante du nombre total d'ACEH étudiés entre 2014 et 2019 (961 cas versus 796).

Concernant le nombre de patients de ce groupe qui sont toujours en vie et avec pas ou peu de séquelles neurologiques, ce chiffre en augmentation entre 2009 et 2019. Le taux de survie passe de 10,5 % en 2009 à 20,2% en 2019. Cette augmentation n'est pas statistiquement significative, et cela, probablement en lien avec la faible taille de la population étudiée.

On constate que 78,6 % des patients de ce groupe ont bénéficié d'un massage cardiaque débuté par le témoin. Pour ces patients, le taux de survie à 1 an sans séquelle est de 24,3%. Ce chiffre est très proche du taux de survie des ACR à rythme choquable survenus en présence des secours préhospitaliers, qui a été calculé à 26,7% pour l'année 2019.

2) Survie globale des ACEH 2019

Pour l'année 2019, la proportion des ACEH vivants à 30 jours post-ACR est de 5,5% pour la population Bas-Rhinoise, quel que soit l'origine de l'ACR. Ce chiffre est légèrement supérieur à celui retrouvé par le groupe d'étude du RéAC pour la population générale française qui est de 4,9% des ACEH toutes étiologies confondues(1).

3) Incidence des ACEH

L'incidence globale des ACR extrahospitaliers dans la population Bas-Rhinoise est restée globalement stable en comparaison entre les chiffres de 2009 et 2019. Il est quand même important de noter que l'incidence retrouvée en 2014 est quelque peu biaisée par le nombre important d'arrêts cardio-respiratoires pour lesquels il n'y a pas eu de réanimation entreprise par les secours. Ce qui représente 331 dossiers en 2014 pour un total de 961 ACEH enregistrés contre 66 cas sur 690 et 48 cas sur 796 respectivement en 2009 et 2019.

En comparaison avec les résultats de l'étude de l'équipe du RéAC publiée en 2019 (1), l'incidence des ACR extrahospitaliers est plus élevée dans le Bas Rhin en comparaison aux chiffres nationaux. Le RéAC rapporte une incidence de 61,5 cas pour 100 000 habitants par an dans leur population d'étude. Dans cette étude nous obtenons une incidence calculée de 69,8 ACEH /100 000 hab./an pour le Bas-Rhin. Cette différence peut être expliquée par la prévalence plus importante des pathologies cardio-vasculaire dans la population alsacienne (15) (17).

4) Age moyen

Avec une moyenne d'âge de 68,1 ans pour la survenue d'un arrêt cardiaque extrahospitalier en 2019, on constate une augmentation statistiquement significative de cette âge moyen par rapport aux résultats de 2009 de 64,9 ans (p value < 0,0001). Une augmentation de l'âge moyen est constatée également entre 2014 et 2019 mais sans être statistiquement significative.

En comparaison avec les résultats de la dernière publication du RéAC (1), l'âge moyen de survenue d'un ACEH de notre population est pratiquement similaire à celui estimé dans la population française qui est de 68 ans.

Les raisons de cette augmentation n'ont pas été formellement démontrées mais on peut imaginer que la multiplication des actions de sensibilisation et de prévention du risque cardio-vasculaire (18) (19) (20) ainsi que l'évolution des pratiques médicales en termes de dépistage (21) et de prise en

charge thérapeutique des pathologies cardiaques (22)(23) ont contribué à faire reculer l'âge moyen de survenue d'un ACR extrahospitalier sur le département du Bas Rhin.

5) Sex-ratio

Les données de 2019 mettent en évidence une augmentation du nombre de femmes victimes d'un ACEH en proportion par rapport aux hommes. Dans les études précédentes de 2009 et 2014, on dénombrait respectivement un sex ratio F/H de 0,47 et 0,48 correspondant à 2,1 fois plus d'hommes victimes d'un ACR que de femmes. Pour l'année 2019, le sex ratio est de 0,58 ce qui correspond 1,72 fois plus d'hommes touchés par un arrêt cardiaque que de femmes. Soit une diminution de l'écart de survenue d'un accident cardiaque entre les hommes et les femmes. Cette augmentation de sex-ratio en 10 ans est statistiquement significative avec une p-value de 0,001.

Cette augmentation semble corrélée à l'augmentation du nombre de décès chez les femmes par rapport aux hommes d'une pathologie cardio-vasculaire constatée dans les rapports publiés conjointement par l'Inserm et l'Insee (16). L'origine de cette majoration du nombre de femmes victimes d'ACR dans notre population d'étude reste encore mal expliquée par la littérature scientifique (24). Certains articles font état de différences hommes/femmes en termes de prévalence et de physiopathologie du syndrome métabolique (25), du diabète de type 2 (26) mais également des pathologies cardiaques et pulmonaires (27,28).

6) Massage par témoin

L'analyse des données de l'année 2019 met en lumière une supériorité statistiquement significative du taux de survie à 1 an chez les patients qui ont bénéficié de gestes de réanimation par le témoin de l'ACR en comparaison avec ceux qui n'ont bénéficié d'aucun geste de réanimation (7,9% vs 0,8 % p=0,0001).

De nombreuses études ont déjà démontré la nécessité de limiter au maximum le temps de no-flow pour augmenter le taux de survie des victimes d'ACR(29) (30). Le concept de la chaîne de survie pour un arrêt cardiaque existe depuis plus de 30 ans(31), et déjà à l'époque, la réalisation de gestes de réanimation le plus précocement était déterminante pour la survie des patients.

Lorsque l'arrêt a lieu en présence des équipes de secours, le temps de no-flow est très court car les secouristes sont entraînés à détecter au plus vite les signes de l'ACR et à mettre en œuvre les manœuvres de réanimation cardiopulmonaire et de défibrillation. Mais lorsque l'ACR a lieu en présence d'un témoin non professionnel de santé, la détection de l'arrêt cardiaque est beaucoup plus tardive et la réalisation de gestes de réanimation cardiopulmonaire est aléatoire selon les cas par manque de connaissance ou par incapacité physique. En effet, la proportion de la population française qui est formée aux gestes qui sauvent est faible (30% selon les estimations de la Croix-Rouge Française).

Dans notre étude, on constate que 53,9% des ACR devant un témoin « grand public » ont bénéficié de gestes de secourisme avant l'arrivée des secours. Le rôle des opérateurs de réception de l'alerte est primordial pour détecter l'arrêt cardiaque lors de l'appel et guider le témoin dans la réalisation d'un massage cardiaque externe. Dans notre recueil, le taux de détection des ACR par téléphone est de 57 % mais la réalisation d'une RCP guidée par téléphone n'est retrouvée que dans 40% des cas où l'ACR est détecté par l'opérateur. Ce qui correspond à seulement 21% des arrêts cardiaques de 2019. Le taux de détection semble correspondre à ce que rapportent certaines études mais la proportion de gestes guidés par téléphone semble être en dessous de ce qui peut être observé dans les autres pays européens (32) (33) (34).

7) Différence de survie EMS /Extra EMS

Cette étude met en évidence un taux de survie beaucoup plus élevé pour les patients qui ont présenté un ACR dans l'Eurométropole de Strasbourg (EMS) que pour les patients vivant en dehors de cette zone géographique (7,9% dans l'EMS vs 3,5% en dehors de cette zone). L'EMS est l'héritière de la Communauté Urbaine de Strasbourg, et est composée de la ville de Strasbourg et de 32 communes environnantes soit une zone de 339,85 km². L'EMS compte plus de 500 000 habitants (soit 43% de la population Bas-Rhinoise) dont plus de 60% réside dans la ville de Strasbourg.

Cette supériorité de survie dans l'EMS est statistiquement significative avec une p value de 0,0098.

Cette différence peut être expliquée par une augmentation du temps d'arrivée sur les lieux des équipes de secours. Nos résultats retrouvent une 1 minutes 27 secondes supplémentaire entre le délai moyen Appel-Arrivée sur les lieux (call to response time) des ACR de l'EMS et ceux extra-EMS.

Différence principalement liée à l'organisation des secours :

- Sur le territoire de l'Eurométropole, les effectifs de sapeurs-pompiers sont majoritairement en garde postée 24h/24 dans les 4 casernes professionnelles et la journée dans les autres centres de secours équipés d'un VSAV. La garde postée, telle que définie dans le règlement opérationnel du SIS 67, impose un départ du véhicule de secours dans les 2 minutes qui suivent la mise en alerte de l'équipe.
- En dehors de l'EMS, les sapeurs-pompiers sont majoritairement en astreinte dans les casernes des petites communes. Ce qui signifie que lors du déclenchement de ces effectifs, il y a un délai de départ rallongé car le personnel doit se rendre à la caserne pour prendre le départ. Les agents ont 7 minutes pour pouvoir rallier la caserne et partir en intervention selon le règlement opérationnel du SIS 67. Il existe également des centres en gardes postés situés dans les chefs-lieux d'arrondissement et couvrant un territoire beaucoup plus étendu en premier appel, ce qui engendre une augmentation des temps de transit, qui peuvent être encore majorés en fonction de la densité de circulation aux heures de pointe.

Ce constat d'une différence de survie entre milieu urbain et rural a déjà été rapporté dans la littérature scientifique, notamment en ce qui concerne l'organisation des secours et leur délai d'intervention mais également par une plus grande proportion en milieu urbain de gens formés aux gestes de secours (35,36). L'augmentation du temps de No-Flow causée par ces éléments diminue les chances de survie des ACEH en milieu rural (29).

II. Limites et biais de cette étude

Perte d'information

Afin de limiter les informations manquantes dans le recueil de données, de nombreux recoupements ont été faits entre les différentes sources notamment en couplant les données des

CRSS des pompiers avec les 390 fiches RéAC fournies par les SMUR de Strasbourg et Sélestat. Nous constatons un nombre important de fiches partiellement remplies mais également un désengagement des autres SMUR du département dans le recensement des ACEH pour l'année 2019 auprès du RéAC ce qui a rendu difficile l'analyse de certains items, notamment les temps de no-flow et de low-flow.

Données horaires

Les données horaires, notamment les heures de réception de l'appel ont été obtenues principalement par extraction des données du système d'alerte et de gestion des interventions des sapeurs-pompiers du Bas Rhin, correspondant à l'heure d'entrée de l'appel sur la ligne 18 au CTA 67. N'ayant pas pu obtenir de façon précise la donnée sur le numéro d'urgence contacté par le requérant et ayant rencontré des difficultés pour récupérer les données horaires pour le 15 et le 112 notamment via les fiches RéAC, les calculs des délais appel-arrivée sur les lieux du premier engin de secours et des délais appel-1^{er} CEE ont été basés principalement sur les données horaires des sapeurs-pompiers, corrélés aux données des fiches RéAC lorsque l'information était renseignée.

En prenant en considération le mode d'interconnexion des données d'alerte entre le SAMU et le SIS 67, on peut estimer une différence allant de 45 secondes à 1 minute 30 supplémentaire pour les appels qui ont été décrochés en premier par le SAMU.

III. Pistes d'amélioration pour augmenter le taux de survie des ACEH

1) Amélioration de la détection des ACR par les opérateurs des services de secours

La détection précoce de l'ACR est le premier maillon de la chaîne de survie, c'est le rôle clé des opérateurs lors de la réception de tout appel d'urgence. Cette détection précoce associée au guidage de la réalisation d'un massage cardiaque externe permet de diminuer le temps de no-flow face aux délais incompressibles d'arrivée sur les lieux des équipes de secours(37). Cette action permettrait d'augmenter le nombre d'ACR bénéficiant d'un massage cardiaque par un témoin et augmenter les chances de survie de ces victimes (38)(39). Pour augmenter les performances des

opérateurs, il existe plusieurs moyens d'action comme le renforcement de la formation initiale et continue des opérateurs mais également l'utilisation des nouvelles technologies de communication.

En ce qui concerne la formation, le ministère de la Santé a créé en 2019 une formation diplômante pour les assistants de régulation médicale sous la forme d'un diplôme d'État (40). Le contenu de cette formation de 10 mois repose sur 50% de formation théorique mais également 50 % de formation pratique avec des mises en situation professionnelle notamment sur la thématique de l'arrêt cardiaque, le guidage des gestes de secourisme par téléphone (massage cardiaque, position latérale de sécurité, arrêt des hémorragies externes et désobstruction des voies aériennes supérieures) mais également la gestion de l'état émotionnel du requérant face à un événement traumatisant (41)

Les progrès dans les domaines des télécommunications et de l'informatique ont permis de faire évoluer les centres de réception des appels d'urgences. Auparavant, les opérateurs ne pouvaient se baser que sur leur expérience et l'interrogatoire du requérant pour obtenir les informations cruciales qui déterminaient les secours adaptés à engager sur l'intervention. Les nouveaux logiciels de gestion des appels d'urgences permettent d'intégrer des dispositifs d'aide à la décision à partir de la réponse à des questions ciblées. Des expérimentations sont en cours pour intégrer de l'intelligence artificielle pour détecter les arrêts cardiaques en fonction de l'intonation de voix de l'appelant (42) ou la reconnaissance de certains mots-clés lors de l'appel(43).

Les systèmes de visiophonie font également leur apparition dans les salles de réception des appels d'urgences. Lorsque l'appel est passé à partir d'un smartphone, les opérateurs ont la possibilité d'avoir accès aux images provenant de l'appareil photo du téléphone en envoyant un lien par message au requérant. Cet outil supplémentaire permet d'avoir des informations supplémentaires sur la situation en cours mais aussi de pouvoir mieux guider le requérant dans la réalisation des gestes de secours (44).

2) Formation du grand public aux gestes qui sauvent

Augmenter la proportion de personnes formées aux gestes de premiers secours permettrait d'augmenter les chances que le témoin d'un ACR détecte précocement cet événement et pratique une réanimation cardiopulmonaire après avoir alerté les secours.

Plus d'une dizaine de formations différentes aux gestes de secours existent en France. Des formations sous la tutelle de différents ministères (Intérieur, Défense, Santé, Travail...) qui s'adressent à des publics divers et avec des objectifs de formations variés allant de la simple initiation à la formation certificative.

Dans le rapport rendu par la mission d'évaluation menée par le Dr Pelloux et la fédération nationale des sapeurs-pompiers de France en 2017 (45), les rapporteurs préconisent la réalisation de la formation du grand public aux gestes qui sauvent sous la forme d'une offre graduelle. Commenant par des sessions d'initiation courtes aux gestes de premiers secours de 2 heures qui viendront être complétées par une formation certificative d'une journée, beaucoup plus riche en contenu pour adopter les bons gestes face aux différentes urgences vitales (étouffement, inconscient qui ventile, hémorragie, arrêt cardiaque...) (46). Afin d'atteindre l'objectif fixé par l'État dans son plan national de santé publique qui est de former plus de 80% de la population aux gestes qui sauvent(2), de nombreuses actions coordonnées sont nécessaires selon la mission d'évaluation :

- L'enseignement des gestes qui sauvent doit commencer par toucher les plus jeunes tout au long de leur scolarité pour aboutir à la validation d'une formation certificative au collège.
- Augmenter la proportion de salariés et de fonctionnaires titulaires d'une formation de secourisme en modifiant les obligations réglementaires
- Assurer une sensibilisation de masse aux gestes qui sauvent
- Augmenter les capacités de formations des organismes agréés
- Protéger le citoyen sauveteur vis à vis d'éventuelles poursuites judiciaires.

Pour ce dernier point, l'Académie nationale de médecine préconisait en 2018 de promulguer une loi calquée sur le modèle nord-américain du Bon Samaritain (47). Dans les pays d'Amérique du Nord, les autorités de santé ont constaté un frein à la réalisation de gestes de secours par les témoins par peur de poursuites judiciaires de la part de la victime ou de sa famille. Le législateur français a pris en compte cette recommandation en adoptant la loi n° 2020-840 du 3 juillet 2020 qui crée le statut de « citoyen sauveteur » (48). Cette disposition juridique a pour but de protéger sur le plan de la responsabilité civile tout citoyen qui porte assistance à une personne en danger sauf en cas de faute lourde ou intentionnelle de sa part.

Les recherches dans le domaine de la pédagogie et de l'enseignement des gestes d'urgence s'intéressent de près aux nouvelles technologies comme des supports vidéo en ligne ou encore de la réalité virtuelle afin de rendre plus accessible ces formations. L'utilisation de ces techniques pédagogiques nouvelles sont prometteuses avec une meilleure réponse des apprenants face à un ACR (délai d'alerte et de mise en œuvre du DSA plus rapide) mais des lacunes persistent en ce qui concerne la qualité du massage cardiaque prodigué (profondeur des compressions trop faible)(49,50). Afin de corriger les gestes, la formation en présentiel avec pratique sur mannequin reste toujours nécessaire. Un scénario pédagogique incluant des supports en réalité virtuelle en ce qui concerne les apports théoriques, permettrait de diminuer le temps de formation en présentiel pour réaliser des mises en situation et éventuellement corriger la gestuelle. Ce format serait moins contraignant pour les apprenants et pourrait augmenter la participation de la population à ces enseignements.

3) Défibrillateurs à disposition du grand public

Depuis 2018, la loi française impose aux établissements recevant du public (ERP) de disposer d'un défibrillateur accessible au public avec un échéancier progressif en fonction de la catégorie d'ERP s'étendant jusqu'au 1^{er} janvier 2022 pour les plus petits établissements (51).

Dans notre étude, on constate le faible taux d'utilisation des défibrillateurs destinés au grand public. Plusieurs facteurs sont susceptibles d'expliquer cette sous-utilisation :

- Éloignement trop important par rapport au lieu de survenue de l'ACR ;
- Témoin seul, ne pouvant pas trouver quelqu'un pour aller chercher l'appareil.
- Défibrillateur non accessible en dehors des heures d'ouverture ;
- Méconnaissance de l'existence du défibrillateur ;
- Peur de mettre en œuvre l'appareil par manque de formation.

L'emplacement de ces dispositifs reste très méconnu du grand public malgré la mise en place d'un fichier national disponible via des applications mobiles ou sur internet. De plus, ces défibrillateurs sont souvent disposés à l'intérieur de bâtiments et sont inaccessibles en dehors des heures d'ouverture. Ce format de mise à disposition est utile lors de manifestations regroupant du public mais en dehors de ces événements, ils ne sont pas disponibles pour la population environnante. En effet, avec plus de 70% des ACR qui ont lieu à domicile, il serait peut-être judicieux de repenser les emplacements de ces dispositifs pour garantir leur accès 24h/24 en les installant obligatoirement à l'extérieur des bâtiments dans des coffrets chauffés et sous alarme.

Par ailleurs, une réflexion devrait être menée au niveau local sur le positionnement géographique de ces appareils afin de couvrir le maximum de personnes avec un délai le plus court possible pour atteindre l'appareil. Des études sur la possibilité d'acheminement d'un DSA à l'aide de drones ont été menées en Suède, les premiers résultats semblent montrer que les drones permettraient en zones rurales, en arrivant avant les équipes de secours, de raccourcir de 19 minutes en moyenne le délai de mise en œuvre du DSA (52).

Enfin, l'installation d'un DSA grand public devrait être accompagnée d'une campagne d'information pour le voisinage mais également d'une initiation voire d'une formation aux gestes qui sauvent.

4) Applications mobiles de citoyens-sauveteurs

La réduction du temps de no-flow est l'objectif principal pour augmenter les chances de récupération d'une victime d'ACR. Les secours préhospitaliers ont un délai d'arrivée sur les lieux de l'intervention qui est en moyenne de 10 minutes. Pour éviter que la victime d'un ACR ne subisse un

no-flow prolongé, la réalisation d'un MCE par un témoin avant l'arrivée des secours est primordiale. Malheureusement, dans plus de 40 % des cas le témoin direct ne débute pas de RCP par manque de formation ou encore car il n'est pas en capacité physique de réaliser un MCE.

En France, des associations telles que SAUVlife ou Bon Samaritain ont proposé une solution plutôt simple, basée sur le volontariat, de recenser les citoyens formés aux premiers secours et de pouvoir les géolocaliser en temps réel par les services de secours à l'aide d'une application mobile. En cas de survenue d'un ACR, les bénévoles qui se trouvent à proximité sont alertés par téléphone afin d'aller prodiguer les gestes de premiers secours et récupérer le DAE grand public le plus proche en attendant l'arrivée des secours professionnels. Ce genre d'application mobile regroupant une communauté de citoyens-sauveteurs existe dans plusieurs pays et sont en constante expansion. Les premières études sur l'impact de ces applications commencent à être publiées et mettent en évidence une augmentation du taux de survie des patients ayant bénéficié d'un MCE précoce par un citoyen-sauveteur(53–57). Même si le nombre de volontaires qui installe ce genre d'application est en augmentation, le taux de réponse aux sollicitations reste encore faible (53).

La promotion de ce genre d'application devrait être faite lors des formations de premiers secours afin d'augmenter la couverture du territoire national par ce dispositif de citoyen-sauveteur.

L'impact de ces dispositifs sera à prendre en compte dans les futures études de survie des ACEH.

Conclusion

Cette étude s'inscrit dans la suite de 2 précédentes thèses qui ont analysés les arrêts cardiaques extrahospitaliers (ACEH) du Bas Rhin pour les années 2009 et 2014 selon le style d'Utstein. Ces travaux ont permis de déterminer une tendance dans l'évolution des paramètres épidémiologiques et des données de survie des ACEH qui ont lieu sur le territoire du Bas-Rhin en cinq ans. L'objectif principal de cette thèse a été d'analyser les caractéristiques épidémiologiques des ACEH de l'année 2019 selon le style d'Utstein pour pouvoir les comparer dans un second temps avec les données des années 2009 et 2014.

Pour l'année 2019, les secours préhospitaliers du Bas-Rhin ont réalisé 796 interventions pour des arrêts cardiaques dont 748 patients qui ont bénéficiés de la mise en œuvre de gestes de réanimation. L'analyse de ces dossiers met en évidence pour cette année une incidence des ACR extrahospitaliers dans la population Bas-rhinoise de 69,8 cas / 100 000 habitants avec une moyenne d'âge de 68,1 ans et un ratio F/H de 0,58.

Dans 58,7% des cas, l'arrêt cardiaque a eu lieu en présence d'un témoin, quel que soit son niveau de formation aux gestes de secours. 232 patients ont bénéficié de la mise en œuvre d'un massage cardiaque externe par les témoins (52,8 % des ACEH devant témoins et 33,4% de l'ensemble des ACR) dont 160 patients par un témoin grand public. Les défibrillateurs automatiques disponibles dans les lieux publics ont été utilisés pour porter assistance à 25 patients.

La majorité des ACEH de 2019 ont eu lieu au domicile du patient (73% des cas), les principaux autres lieux de survenus par ordre décroissant sont sur la voie publique (11,6%), en milieu médical (EHPAD, cabinets médicaux... 8,6%), dans un lieu public (4,1%) et sur le lieu de travail (2,1%). Par ordre décroissant, les trois principales étiologies des ACEH sont médicales (77,4%), asphyxiques (13,6%) et traumatiques (5,6%).

Le délai moyen entre l'appel des secours et l'arrivée de la première équipe de secours était de 9 minutes et 33 secondes pour l'ensemble du territoire Bas Rhinois avec différence de 1 minute et 27

secondes entre le territoire de l'EMS et le reste du département (respectivement 8 minutes 39 contre 10 minutes et 6 secondes).

Le taux de survie à 1 an sans séquelle neurologique majeure de l'ensemble des ACEH étudiés en 2019 est de 5.1%. Dans le groupe défini par les critères d'Utstein comme comparateur de référence, arrêt cardiaque devant témoin avec rythme choquable, le taux de survie à 1 an sans séquelle neurologique majeure pour l'année 2019 est de 20,2%. Ce taux de survie passe à 24,3% lorsque les témoins d'ACEH à rythme choquable ont débuté des gestes de réanimation en attendant l'arrivée des secours préhospitaliers.

Les résultats montrent une différence significative dans les résultats de survie à 1 an sans séquelle neurologique entre les patients qui ont bénéficié de manœuvres de réanimation précoces par les témoins et ceux qui n'en ont pas eu (7,89 % vs 0,82%). La réalisation d'un massage cardiaque précoce par un témoin a augmenté le taux de survie sans séquelle neurologique des patients.

Par ailleurs, le taux de survie dans l'EMS est significativement différent d'un point de vue statistique au taux de survie dans le reste du département du Bas-Rhin avec 7,87 % des patients vivants sans séquelle à 1 an dans l'EMS contre 3,53 % hors EMS.

En comparaison avec les résultats des années précédentes sur le territoire du Bas-Rhin, les analyses ne mettent pas en évidence d'amélioration statistiquement significative des taux de survie entre 2009 et 2019 dans le groupe défini par le style d'Utstein comme référence pour réaliser des comparaisons d'efficacité de prise en charge des ACEH par les services de secours. Malgré une augmentation du taux de survie pour les patients qui ont présenté un ACR devant témoin avec un rythme cardiaque choquable, passant de 10,5 % de survie à un an sans séquelle neurologique en 2009 à 20,2% pour l'année 2019, on ne constate pas de supériorité statistiquement significative.

Afin d'améliorer le taux de survie des patients victimes d'un arrêt cardiorespiratoire extrahospitalier, il semblerait prometteur de mettre en place les actions suivantes :

- Améliorer la détection de l'arrêt cardiaque par les opérateurs de réception des alertes afin de faire débiter plus rapidement la réalisation de gestes de réanimation en guidant le témoin par téléphone, diminuant ainsi le temps de no-flow.
- Encourager la population à assister aux formations de secourisme grand public afin d'augmenter la proportion de personnes capable de débiter une réanimation cardio-pulmonaire dans la population générale.
- Utiliser les nouvelles technologies informatiques et de télécommunications pour développer un réseau de citoyens-bénévoles de proximité tels que « SAUVlife » ou « Bon Samaritain ». L'augmentation du nombre de premiers répondants, formés à la réalisation d'un massage cardiaque et à l'utilisation d'un défibrillateur automatique, permettrait de diminuer le temps de no-flow en débutant une RCP ou en venant relayer au massage cardiaque un témoin dans l'attente de l'arrivée des secours. Cela est possible grâce à un déclenchement rapide par les centres de réception des appels d'urgence via une application smartphone.

Cette étude a permis d'obtenir un état des lieux local des arrêts cardio-respiratoires préhospitaliers pour l'année 2019, qui s'inscrit dans la continuité des travaux réalisés pour les années 2009 et 2014, permettant ainsi de faire ressortir une tendance dans l'évolution du taux de survie des arrêts cardiorespiratoires préhospitaliers sur 10 ans. L'étude des ACEH de 2019 permettra également de constituer une base de référence dans le cadre de futures analyses comme l'étude de l'impact de la pandémie de SARS CoV-2 sur les arrêts cardiaques préhospitaliers ou encore étudier l'effet du développement des applications smartphones de premiers répondants citoyens bénévoles sur la survie des victimes d'ACR en dehors de l'hôpital.

et 2019 dans le groupe défini par le style d'Utstein comme référence pour réaliser des comparaisons d'efficacité de prise en charge des ACEH par les services de secours. Malgré une augmentation du taux de survie pour les patients qui ont présenté un ACR devant témoin avec un rythme cardiaque choquable, passant de 10,5 % de survie à un an sans séquelle neurologique en 2009 à 20,2% pour l'année 2019, on ne constate pas de supériorité statistiquement significative.

Afin d'améliorer le taux de survie des patients victimes d'un arrêt cardiorespiratoire extrahospitalier, il semblerait prometteur de mettre en place les actions suivantes :

- Améliorer la détection de l'arrêt cardiaque par les opérateurs de réception des alertes afin de faire débiter plus rapidement la réalisation de gestes de réanimation en guidant le témoin par téléphone, diminuant ainsi le temps de no-flow.
- Encourager la population à assister aux formations de secourisme grand public afin d'augmenter la proportion de personnes capable de débiter une réanimation cardio-pulmonaire dans la population générale.
- Utiliser les nouvelles technologies informatiques et de télécommunications pour développer un réseau de citoyens-bénévoles de proximité tels que « Sauvlife » ou « Bon Samaritain ». L'augmentation du nombre de premiers répondants, formés à la réalisation d'un massage cardiaque et à l'utilisation d'un défibrillateur automatique, permettrait de diminuer le temps de no-flow en débutant une RCP ou en venant relayer au massage cardiaque un témoin dans l'attente de l'arrivée des secours. Cela est possible grâce à un déclenchement rapide par les centres de réception des appels d'urgence via une application smartphone.

Cette étude a permis d'obtenir un état des lieux local des arrêts cardio-respiratoires préhospitaliers pour l'année 2019, qui s'inscrit dans la continuité des travaux réalisés pour les années 2009 et 2014, permettant ainsi de faire ressortir une tendance dans l'évolution du taux de survie des arrêts cardiorespiratoires préhospitaliers sur 10 ans. L'étude des ACEH de 2019 permettra également de constituer une base de référence dans le cadre de futures analyses comme l'étude de l'impact de la pandémie de SARS CoV-2 sur les arrêts cardiaques préhospitaliers ou encore étudier l'effet du développement des applications smartphones de premiers répondants citoyens bénévoles sur la survie des victimes d'ACR en dehors de l'hôpital.

VU
Strasbourg, le 15 septembre 2022
Le président du jury de thèse

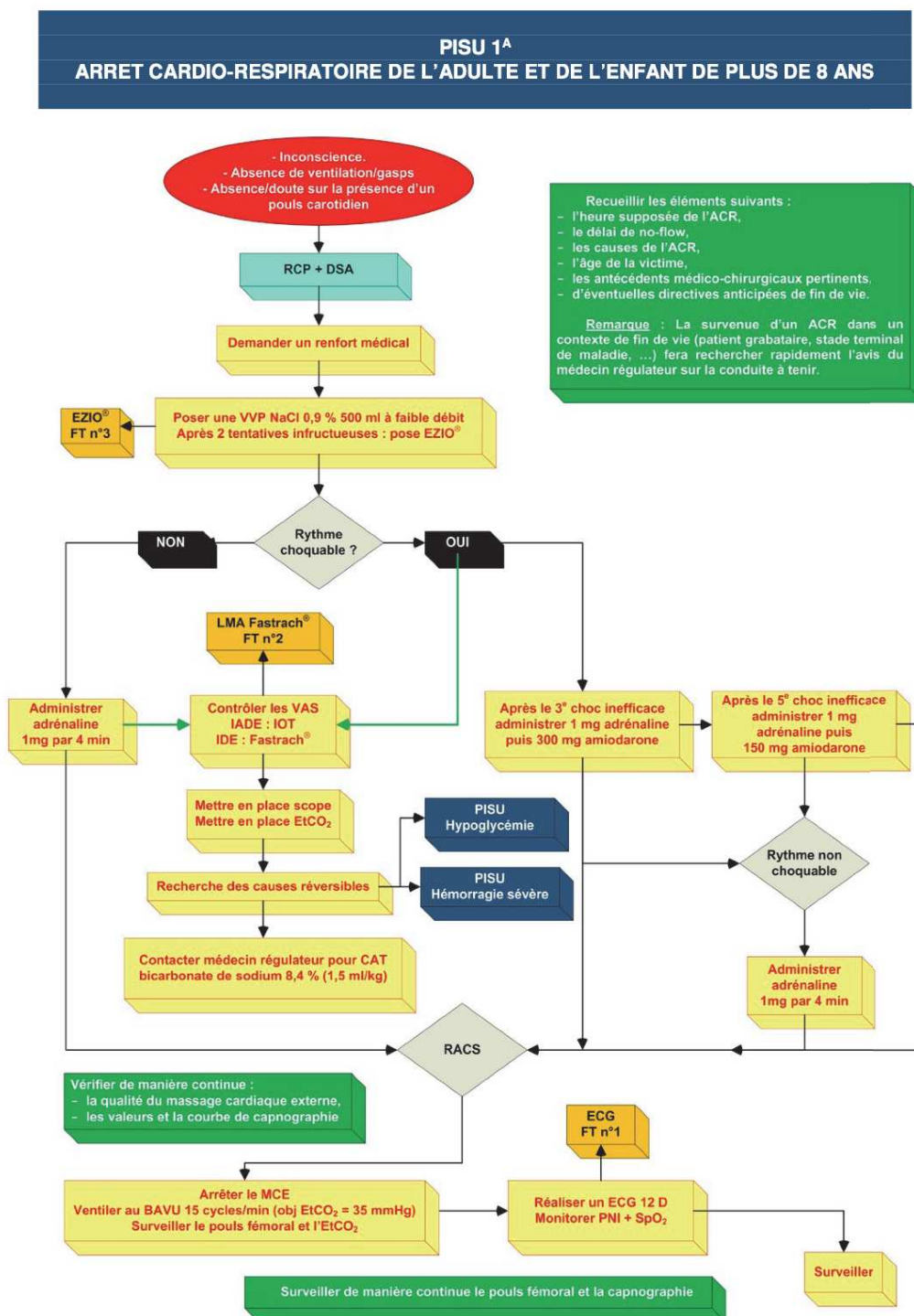
Professeur Pascal BILBAULT.

VU et approuvé

Strasbourg, le 16 SEP 2022
Le Doyen de la Faculté de
Médecine, Maieutique et Sciences de la Santé

Professeur Jean SIBILIA

Annexe n°1 : PISU Arrêt Cardio-respiratoire de l'adulte



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.* avr 2019;38(2):131-5.
2. Direction générale de la santé. Plan national de santé publique [Internet]. Ministère de la santé et de la solidarité; 2018 mars. Disponible sur: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/plan_national_de_sante_publique_psnpp.pdf
3. Muths R. Analyse descriptive des arrêts cardio-respiratoires survenus dans le Bas-Rhin en 2009. Université de Strasbourg; 2014.
4. Deschamps C. Comparaison de la survie des Arrêts cardiaques extrahospitaliers dans le département du Bas-Rhin entre 2009 et 2014 conformément au Style D'Utstein. Université de Strasbourg; 2015.
5. Cummins RO, Chamberlain DA, Abramson NS, Allen M, Baskett PJ, Becker L, et al. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein Style. A statement for health professionals from a task force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, and the Australian Resuscitation Council. *Circulation.* août 1991;84(2):960-75.
6. Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, Berg RA, Billi JE, Bossaert L, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries. *Resuscitation.* déc 2004;63(3):233-49.
7. Perkins GD, Jacobs IG, Nadkarni VM, Berg RA, Bhanji F, Biarent D, et al. Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation Outcome Reports: Update of the Utstein Resuscitation Registry Templates for Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Statement for Healthcare Professionals From a Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian and New Zealand Council on Resuscitation, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa, Resuscitation Council of Asia); and the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee and the Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation. *Circulation.* 29 sept 2015;132(13):1286-300.
8. Article R6311-1 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 9 sept 2022]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006919211
9. Direction Générale de la Sécurité Civile et de la gestion des crises. Recommandations Premiers Secours en Equipe [Internet]. 2021. Disponible sur: <https://mobile.interieur.gouv.fr/Le-ministere/Securite-civile/Documentation-technique/Secourisme-et-associations/Les-recommandations-et-les-referentiels>
10. Kalra R, Kosmopoulos M, Goslar T, Raveendran G, Bartos JA, Yannopoulos D. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for cardiac arrest: *Curr Opin Crit Care.* juin 2020;26(3):228-35.
11. Bartos JA, Grunau B, Carlson C, Duval S, Ripeckyj A, Kalra R, et al. Improved Survival With Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation Despite Progressive Metabolic Derangement Associated With Prolonged Resuscitation. *Circulation.* 17 mars 2020;141(11):877-86.
12. Daemen JW, Kootstra G, Wijnen RM, Yin M, Heineman E. Nonheart-beating donors: the Maastricht experience. *Clin Transpl.* 1994;303-16.

13. INSEE. Comparateur de territoires [Internet]. Comparaison Bas-Rhin et ensemble du territoire français. [cité 15 juill 2022]. Disponible sur: <https://statistiques-locales.insee.fr/#c=report&chapter=compar&report=r01>
14. INSEE. Dossier complet – Département du Bas-Rhin (67) | Insee [Internet]. 2022 [cité 15 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=DEP-67>
15. Vesque C, Chamagne L. L'état de santé dans les territoires du Grand Est - Tableaux synthétiques par département - Année 2017 [Internet]. Observatoire Régional de la Santé Grand Est; 2018 mars. Disponible sur: www.orsge.org
16. Inserm-CépiDc, INSEE. Causes de décès en 2017: comparaisons départementales [Internet]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2012788>
17. Profil épidémiologique des EPCI du Bas-Rhin (67). Observatoire Régional de la Santé Grand Est; 2019 août.
18. ARS Grand Est. Projet régional de santé 2018-2028. Agence Régionale de Santé du Grand Est; 2018 juin.
19. Legoff E. Projet SPICES: état des lieux de la prévention cardio-vasculaire en France. :47.
20. Pasquereau A. Consommation de tabac parmi les adultes : bilan de cinq années de programme national contre le tabagisme, 2014-2019 / tobacco use among adults: five-year review of the national tobacco control programme. 2020;8.
21. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). Eur Heart J. 1 août 2016;37(29):2315-81.
22. Waks JW, Buxton AE. Risk Stratification for Sudden Cardiac Death After Myocardial Infarction. Annu Rev Med. 29 janv 2018;69:147-64.
23. Feng YT, Feng XF. Sudden cardiac death in patients with myocardial infarction: 1.5 primary prevention. Rev Cardiovasc Med. 24 sept 2021;22(3):807-16.
24. Safdar B, Stolz U, Stiell IG, Cone DC, Bobrow BJ, deBoehr M, et al. Differential survival for men and women from out-of-hospital cardiac arrest varies by age: results from the OPALS study. Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med. déc 2014;21(12):1503-11.
25. Pucci G, Alcidì R, Tap L, Battista F, Mattace-Raso F, Schillaci G. Sex- and gender-related prevalence, cardiovascular risk and therapeutic approach in metabolic syndrome: A review of the literature. Pharmacol Res. juin 2017;120:34-42.
26. Ciarambino T, Crispino P, Leto G, Mastrolorenzo E, Para O, Giordano M. Influence of Gender in Diabetes Mellitus and Its Complication. Int J Mol Sci. 9 août 2022;23(16):8850.
27. Hernandez L, Laucyte-Cibulskiene A, Ward LJ, Kautzky-Willer A, Herrero MT, Norris CM, et al. Gender dimension in cardio-pulmonary continuum. Front Cardiovasc Med. 2022;9:916194.
28. De Bellis A, De Angelis G, Fabris E, Cannatà A, Merlo M, Sinagra G. Gender-related differences in heart failure: beyond the « one-size-fits-all » paradigm. Heart Fail Rev. mars 2020;25(2):245-55.

29. Guy A, Kawano T, Besserer F, Scheuermeyer F, Kanji HD, Christenson J, et al. The relationship between no-flow interval and survival with favourable neurological outcome in out-of-hospital cardiac arrest: Implications for outcomes and ECPR eligibility. *Resuscitation*. oct 2020;155:219-25.
30. Sekhon MS, Ainslie PN, Griesdale DE. Clinical pathophysiology of hypoxic ischemic brain injury after cardiac arrest: a « two-hit » model. *Crit Care Lond Engl*. 13 avr 2017;21(1):90.
31. Cummins RO. Emergency medical services and sudden cardiac arrest: the « chain of survival » concept. *Annu Rev Public Health*. 1993;14:313-33.
32. Gräsner JT, Herlitz J, Tjelmeland IBM, Wnent J, Masterson S, Lilja G, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Epidemiology of cardiac arrest in Europe. *Resuscitation*. 1 avr 2021;161:61-79.
33. Bujak K, Nadolny K, Ładny JR, Hudzik B, Zyśko D, Trzeciak P, et al. Epidemiology, management, and survival rate of out-of-hospital cardiac arrest in Upper Silesia, Poland: an Utstein-style report. *Postepy W Kardiologii Interwencyjnej Adv Interv Cardiol*. déc 2021;17(4):366-75.
34. Gräsner JT, Wnent J, Herlitz J, Perkins GD, Lefering R, Tjelmeland I, et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe - Results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation*. 1 mars 2020;148:218-26.
35. Hsu YC, Wu WT, Huang JB, Lee KH, Cheng FJ. Association between prehospital prognostic factors and out-of-hospital cardiac arrest: Effect of rural-urban disparities. *Am J Emerg Med*. août 2021;46:456-61.
36. Mathiesen WT, Bjørshol CA, Kvaløy JT, Søreide E. Effects of modifiable prehospital factors on survival after out-of-hospital cardiac arrest in rural versus urban areas. *Crit Care Lond Engl*. 18 avr 2018;22(1):99.
37. Viereck S, Møller TP, Rothman JP, Folke F, Lippert FK. Recognition of out-of-hospital cardiac arrest during emergency calls - a systematic review of observational studies. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 1 févr 2017;25(1):9.
38. Viereck S, Møller TP, Ersbøll AK, Bækgaard JS, Claesson A, Hollenberg J, et al. Recognising out-of-hospital cardiac arrest during emergency calls increases bystander cardiopulmonary resuscitation and survival. *Resuscitation*. juin 2017;115:141-7.
39. Park JH, Ro YS, Shin SD, Song KJ, Hong KJ, Kong SY. Dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation in rural and urban areas and survival outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. avr 2018;125:1-7.
40. Ministère de la Santé et de la Solidarité. Arrêté du 19 juillet 2019 relatif à la formation conduisant au diplôme d'assistant de régulation médicale et à l'agrément des centres de formation d'assistant de régulation médicale. juill 19, 2019.
41. Chien CY, Chien WC, Tsai LH, Tsai SL, Chen CB, Seak CJ, et al. Impact of the caller's emotional state and cooperation on out-of-hospital cardiac arrest recognition and dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation. *Emerg Med J EMJ*. oct 2019;36(10):595-600.
42. Rafi S, Gangloff C, Paulhet E, Grimault O, Soulat L, Bouzillé G, et al. Out-of-Hospital Cardiac Arrest Detection by Machine Learning Based on the Phonetic Characteristics of the Caller's Voice. *Stud Health Technol Inform*. 25 mai 2022;294:445-9.
43. Byrsell F, Claesson A, Ringh M, Svensson L, Jonsson M, Nordberg P, et al. Machine learning can support dispatchers to better and faster recognize out-of-hospital cardiac arrest during emergency

calls: A retrospective study. *Resuscitation*. mai 2021;162:218-26.

44. Ecker H, Lindacher F, Adams N, Hamacher S, Wingen S, Schier R, et al. Video-assisted cardiopulmonary resuscitation via smartphone improves quality of resuscitation: A randomised controlled simulation trial. *Eur J Anaesthesiol*. avr 2020;37(4):294-302.
45. 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 p. 31. Disponible sur: https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2017/04/rapport_de_la_mission_de_prefiguration_sur_la_generalisation_de_la_formation_des_gestes_qui_sauvent_-_20_avril_2017.pdf
46. Direction Générale de la Sécurité Civile et de la gestion des crises. Recommandations Prévention et Secours Civique de niveau 1 [Internet]. 2021. Disponible sur: <https://mobile.interieur.gouv.fr/content/download/111131/888067/file/recommandations%20PSC1%20-%20fe%CC%81vri%202022.pdf>
47. Etienne A, Christine A, Pierre C, Pascal C. Arrêt cardiaque subit : pour une meilleure éducation du public Sudden Cardiac Arrest: For A Better Public Education. 2 oct 2018;15.
48. Loi n° 2020-840 du 3 juillet 2020 visant à créer le statut de citoyen sauveteur, lutter contre l'arrêt cardiaque et sensibiliser aux gestes qui sauvent. loi 2020-840 juill 3, 2020.
49. Leary M, McGovern SK, Chaudhary Z, Patel J, Abella BS, Blewer AL. Comparing bystander response to a sudden cardiac arrest using a virtual reality CPR training mobile app versus a standard CPR training mobile app. *Resuscitation*. juin 2019;139:167-73.
50. Nas J, Thannhauser J, Vart P, van Geuns RJ, Muijsers HEC, Mol JQ, et al. Effect of Face-to-Face vs Virtual Reality Training on Cardiopulmonary Resuscitation Quality: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol*. 1 mars 2020;5(3):328-35.
51. Loi n° 2018-527 du 28 juin 2018 relative au défibrillateur cardiaque. Loi 2018-527 juin 28, 2018.
52. 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.
53. Smith CM, Lall R, Fothergill RT, Spaight R, Perkins GD. The effect of the GoodSAM volunteer first-responder app on survival to hospital discharge following out-of-hospital cardiac arrest. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 12 janv 2022;11(1):20-31.
54. Ganter J, Damjanovic D, Trummer G, Busch HJ, Baldas K, Steuber T, et al. [Implementation of a smartphone-based first-responder alerting system]. *Notf Rettungsmedizin*. 2022;25(3):177-85.
55. Sarkisian L, Mickley H, Schakow H, Gerke O, Jørgensen G, Larsen ML, et al. Global positioning system alerted volunteer first responders arrive before emergency medical services in more than four out of five emergency calls. *Resuscitation*. juill 2020;152:170-6.
56. Debaty G, Duhem H, Lamhaut L. Citizen first responders dispatched using smartphone app to suspected cardiac arrest, a meaningful experience that can save a life. *Resuscitation*. janv 2022;170:361-2.
57. Scquizzato T, Pallanch O, Belletti A, Frontera A, Cabrini L, Zangrillo A, et al. Enhancing citizens response to out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review of mobile-phone systems to alert citizens as first responders. *Resuscitation*. 1 juill 2020;152:16-25.

Liste des figures et tableaux

Figure 1: Recommandations de représentation graphique des résultats selon la version initiale du Style d'Utstein	20
Figure 2: Recommandation de représentation des résultats selon le style d'Utstein revu en 2014 ...	24
Figure 3: Chaîne de survie selon le European Resuscitation Council (ERC).....	26
Figure 4: Logigramme de prise en charge des ACR selon l'ILCOR.....	35
Figure 5: Protocole du SAMU 67 d'inclusion des ACEH dans la filière ECMO.....	37
Figure 6: Carte densité de population du Bas-Rhin en 2017 (source DDT Bas-Rhin).....	42
Figure 7: Pyramide des âges du Bas-Rhin pour l'année 2019	43
Figure 8: Répartition des cas en fonction du sexe des victimes	45
Figure 9: Histogramme de répartition des cas par tranche d'âge	45
Figure 10: Carte des ACEH et des délais d'intervention des secours.....	46
Figure 11: Répartition des différents lieux de survenue des ACEH	47
Figure 12: Répartition des rythmes cardiaques initiaux.....	48
Figure 13: Proportion des types de témoins d'ACEH.....	48
Figure 14: Répartition des étiologies des ACEH.....	50
Figure 15: Répartition des rythmes initiaux des ACEH ayant été pris en charge en coronarographie .	53
Figure 16: Devenir des patients ayant bénéficiés d'une angiographie	54
Figure 17: Courbe de Kaplan-Meier de survie des ACEH devant témoin avec rythme choquable.....	57
Figure 18: Courbe de Kaplan-Meier de survie des ACEH à rythme choquable massé ou non par témoin	58
Figure 19: Courbe de Kaplan-Meier de survie des ACEH massés par témoin avec rythme non choquable	59
Figure 20: Courbe de Kaplan-Meier de survie comparative entre les ACR ayant bénéficié ou non d'une RCP par témoin.....	60
Figure 21: Courbe de Kaplan-Meier de survie des patients ayant présenté un ACR devant les secours	62
Figure 22: Courbe de Kaplan-Meier de survie comparative intra-EMS et extra-EMS	63
Figure 23: Courbe de Kaplan-Meier de survie en fonction des étiologies d'ACR	66
Figure 24: Courbe de Kaplan-Meier de survie des patients ayant bénéficié d'une PEC par un ISP	68
Tableau 1: Définitions selon la conférence de consensus d'Utstein en 1990.....	18
Tableau 2: Données requises par la première conférence d'Utstein pour les registres ACR	19
Tableau 3: Indicateurs obligatoires et optionnels selon la dernière version d'Utstein	23
Tableau 4: Listes des causes curables d'ACEH	35
Tableau 5: Listes des différents services hospitaliers accueillant les patients ayant eu un RACS	36
Tableau 6: Répartition de la population par tranches d'âge	43
Tableau 7: Représentation des résultats de l'analyse des ACEH du Bas-Rhin de l'année 2019 selon le style d'Utstein.....	44
Tableau 8: Call to response time pour l'année 2019	46
Tableau 9: Call to shock time pour l'année 2019.....	51
Tableau 10: Résultats de survie des ACEH de l'année 2019 selon le style d'Utstein	55
Tableau 11: Comparaison des données démographiques des ACEH de 2009 à 2019.....	68
Tableau 12: Comparaison des données de survie dans le groupe témoin du style d'Utstein entre 2009 et 2019.....	69

Glossaire

- ACEH : Arrêt Cardiaque extrahospitalier
- ACR : Arrêt cardio-respiratoire
- AESP : activité électrique sans pouls
- ALS : Advance life support
- ARM : Assistant de régulation médicale
- BAV : Bloc auriculo-ventriculaire
- BLS : Basic Life Support
- CEE : Choc électrique externe
- CODIS : Centre opérationnel départemental d'incendie et de secours
- CPC : Cerebral Performance Categories
- CRSS : Compte rendu de sortie de secours
- CRRRA : Centre de réception et de régulation des appels
- CTA : Centre de traitement de l'alerte
- DAE : Défibrillateur automatique externe
- DEA : Diplôme d'état d'ambulancier
- DSA : Défibrillateur semi-automatique
- ECG : Électrocardiogramme
- ECMO : Extra-corporeal Membrane Oxygenation
- EMS : Eurométropole de Strasbourg
- FV : Fibrillation ventriculaire
- HUS : Hôpitaux Universitaires de Strasbourg
- ISP : Infirmier Sapeur-Pompier
- INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques
- ORS : Observatoire régional de la santé
- MCE : Massage cardiaque externe
- MCS : Médecin correspondant SAMU
- MRS : Modified Rankin Score
- MRU : Médecin régulateur urgentiste
- MSP : Médecin sapeur-pompier
- PAM : Planche à masser
- PISU : Protocoles infirmiers de soins d'urgence
- RACS : Reprise d'activité cardiaque spontanée
- RCP : Réanimation cardio-pulmonaire
- SAMU : Service d'aide médicale urgente
- SCA ST+ : Syndrome coronarien aigu avec sus-décalage du segment ST
- SIS : Service d'incendie et de secours
- SMUR : Structure mobile d'urgence réanimation
- SSSM : Service de santé et de secours médical
- SUAP : Secours d'urgence à personne
- TV : Tachycardie ventriculaire
- VSAV : Véhicule de secours et d'assistance à victimes

DÉCLARATION SUR L'HONNEUR



Faculté de médecine
maïeutique et sciences de la santé
Université de Strasbourg

Document avec signature originale devant être joint :

- à votre mémoire de D.E.S.
- à votre dossier de demande de soutenance de thèse

Nom : BRUYERE Prénom : Adrien

Ayant été informé(e) qu'en m'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans mon propre mémoire de spécialité ou dans mon mémoire de thèse de docteur en médecine, je me rendrais coupable d'un délit de contrefaçon au sens de l'article L.335-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle et que ce délit était constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics,

Ayant été avisé(e) que le président de l'université sera informé de cette tentative de fraude ou de plagiat, afin qu'il saisisse la juridiction disciplinaire compétente,

Ayant été informé(e) qu'en cas de plagiat, la soutenance du mémoire de spécialité et/ou de la thèse de médecine sera alors automatiquement annulée, dans l'attente de la décision que prendra la juridiction disciplinaire de l'université

J'atteste sur l'honneur

Ne pas avoir reproduit dans mes documents tout ou partie d'œuvre(s) déjà existante(s), à l'exception de quelques brèves citations dans le texte, mises entre guillemets et référencées dans la bibliographie de mon mémoire.

A écrire à la main : « J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète ».

J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète

Signature originale :

À STRASBOURG, le 16/09/2022

Photocopie de cette déclaration devant être annexée en dernière page de votre mémoire de D.E.S. ou de Thèse.