



**HAL**  
open science

# L'assistance circulatoire dans l'arrêt cardiaque réfractaire en préhospitalier : une étude rétrospective au sujet des patients pris en charge par le SMUR de Nice de 2019 à 2022

Ophélie Corsini

## ► To cite this version:

Ophélie Corsini. L'assistance circulatoire dans l'arrêt cardiaque réfractaire en préhospitalier : une étude rétrospective au sujet des patients pris en charge par le SMUR de Nice de 2019 à 2022. Médecine humaine et pathologie. 2023. dumas-04159212

**HAL Id: dumas-04159212**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04159212>**

Submitted on 11 Jul 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**THESE D'EXERCICE DE MEDECINE**

**Pour obtenir le grade de Docteur en médecine (Diplôme d'état)**

Par

**Ophélie CORSINI**

Née le 13 septembre 1996 à Cagnes sur Mer (06)

L'assistance circulatoire dans l'arrêt cardiaque réfractaire en  
préhospitalier :  
Une étude rétrospective au sujet des patients pris en charge par le  
SMUR de Nice de 2019 à 2022

Présentée et publiquement soutenue le 23 juin 2023 à Nice devant le jury  
composé de :

**Président de Jury :**

Professeur Jacques LEVRAUT

**Assesseurs :**

Docteur Arnaud CAUSERET

Docteur Marine KRETLY

Docteur Céline OCCELLI

**Directrice de Thèse :**

Docteur Fanny HAMARD

**Liste des enseignants au 1er mars 2023 à l' U. F. R. Médecine de Nice**

**Doyen**

**Pr. Jean DELLAMONICA**

**Vice-doyennes**

**Pédagogie**

**Pr. Véronique ALUNNI**

**Recherche**

**Pr. Barbara SEITZ-POLSKI**

**Relations internationales**

**Pr Fanny BUREL-VANDENBOS**

Conservateur de la bibliothèque

Mme Danièle AMSELLE

Directrice administrative des services

Mme Isabelle CALLEA

**Doyens Honoraires**

M. Patrick RAMPAL

M. Daniel BENCHIMOL

M. Patrick BAQUÉ

Liste des enseignants au 1er mars 2023 à l' U. F. R. Médecine de Nice

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme Véronique	ALUNNI	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M. Rodolphe	ANTY	Gastro-entérologie (52.01)
Mme Florence	ASKENAZY-GITTARD	Pédopsychiatrie (49.04)
M. Philippe	BAHADORAN	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme Stéphanie	BAILLIF	Ophtalmologie (55.02)
Mme Sylvie	BANNWARTH	Génétique (47.04)
M. Patrick	BAQUÉ	Anatomie - Chirurgie Générale (42.01)
M. Emmanuel	BARRANGER	Gynécologie Obstétrique (54.03)
M. Emmanuel	BENIZRI	Chirurgie Générale (53.02)
M. Michel	BENOIT	Psychiatrie (49.03)
M. Gilles	BERNARDIN	Réanimation Médicale (48.02)
M. J-Philippe	BERTHET	Chirurgie Thoracique (51-03)
Mme Florence	BLANC-PEDEUTOUR	Cancérologie – Génétique (47.02)
M. André	BONGAIN	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
M. Alexandre	BOZEC	ORL- Cancérologie (47.02)
M. Jean	BREAUD	Chirurgie Infantile (54-02)
Mme Véronique	BREUIL	Rhumatologie (50.01)
M. Nicolas	BRONSARD	Anatomie Chir Ortho et Traumato (42.01)
Mme Fanny	BUREL-VANDENBOS	Anat. cytol. path. (42.03)
M. Michel	CARLES	Mal. infect. ; trop. (45.03)
M. Laurent	CASTILLO	O.R.L. (55.01)
M. Nicolas	CHEVALIER	Endo.diab.mal. métab (54.04)
M. Patrick	CHEVALLIER	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
Mme Giulia	CHINETTI	Biochimie-Biologie Moléculaire (44.01)
M. Thomas	CLUZEAU	Hématologie (47.01)
M. Jacques	DARCOURT	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
M. David	DARMON	Médecine Générale (53,03)
M. Jean	DELLAMONICA	Réanimation médicale (48.02)
M. Jérôme	DELOTTE	Gynécologie-obstétrique (54.03)
M. Milou-Daniel	DRICI	Pharmacologie Clinique (48.03)
M. Matthieu	DURAND	Urologie (52.04)

Liste des enseignants au 1er mars 2023 à l' U. F. R. Médecine de Nice

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	Vincent	ESNAULT	Néphrologie (52-03)
Mme	Christelle	ESTRAN-POMARES	Parasitologie et mycologie (45.02)
M	Guillaume	FAVRE	Physiologie (44.02)
M.	Emile	FERRARI	Cardiologie (51.02)
M.	J-Marc	FERRERO	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	Denys	FONTAINE	Neurochirurgie (49.02)
M.	J-Paul	FOURNIER	Thérapeutique (48-04)
M.	Eric	GILSON	Biologie Cellulaire (44.03)
Mme	Valérie	GIORDANENGO	Bactériologie-Virologie (45.01)
Mme	Lisa	GIOVANNINI-CHAMI	Pédiatrie (54.01)
M.	Olivier	GUERIN	Méd. In ; Gériatrie (53.01)
M.	Nicolas	GUEVARA	Oto-Rhino-laryngologie ( 55.01)
M.	Jean	GUGENHEIM	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	J-Michel	HANNOUN-LEVI	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	Reda	HASSEN KHODJA	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	Xavier	HÉBUTERNE	Nutrition (44.04)
M.	Paul	HOFMAN	Anat. cytol. path. (42.03)
M.	Olivier	HUMBERT	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
M.	Antonio	IANNELLI	Chirurgie Digestive (52.02)
Mme	Carole	ICHAÏ	Anesth. réa. (48.01)
M.	Marius	ILIÉ	Anat. cytol. path. (42.03)
M	Elixène	JEAN-BAPTISTE	Chirurgie vasculaire (51.04)
M.	Georges	LEFTHERIOTIS	Physiologie ; médecine vasculaire (51.04)
Mme	Sylvie	LEROY	Pneumologie-Addictologie (51.01)
M.	Jacques	LEVRAUT	Médecine d'urgence (48.05)
M.	Michel	LONJON	Neurochirurgie (49.02)

Liste des enseignants au 1er mars 2023 à l' U. F. R. Médecine de Nice

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	Charles	MARQUETTE	Pneumologie (51,01)
M.	J-François	MICHIELS	Anat. cytol. path. (42.03)
Mme	Pamela	MOCERI	Cardiologie (51.02)
M.	Henri	MONTAUDIÉ	Dermatologie (50.03)
M.	Nicolas	MOUNIER	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	J-Christophe	ORBAN	Anesth. réa. (48.01)
M.	Bernard	PADOVANI	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	Philippe	PAQUIS	Neurochirurgie (49.02)
Mme	Véronique	PAQUIS	Génétique (47.04)
M.	Thierry	PASSERON	Dermato-Vénérologie (50-03)
M.	Thierry	PICHE	Gastro-entérologie (52.01)
M.	Christian	PRADIER	Epid., éco. santé (46.01)
Mme	Virginie	RAMPAL	Chirurgie Infantile (54-02)
M.	Pierre	ROHRLICH	Pédiatrie (54.01)
M.	Eric	ROSENTHAL	Médecine Interne (53.01)
M.	Christian	ROUX	Rhumatologie (50.01)
M.	Raymond	RUIMY	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme	Sabrina	SACCONI	Neurologie (49.01)
M.	Stéphane	SCHNEIDER	Nutrition (44.04)
Mme	Barbara	SEITZ-POLSKI	Immunologie (47.03)
M.	Antoine	SICARD	Néphrologie (52.03)
M.	Pascal	STACCINI	Biostat. inf.méd. TC (46.04)
M.	Pierre	THOMAS	Neurologie (49.01)
M.	Albert	TRAN	Hépatogastro-entérologie (52.01)
M.	Geoffroy	VANBIERVLIEET	Gastro-entérologie (52.01)

Liste des enseignants au 1er mars 2023 à l' U. F. R. Médecine de Nice

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	Damien	AMBROSETTI	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	Caroline	BERNARDI	Médecine légale et droit de la Santé (46.03)
Mme	Ghislaine	BERNARD-POMIER	Immunologie (47.03)
Mme	Tiphanie	BOUCHEZ	Médecine Générale ( 53.03)
M.	Olivier	CAMUZARD	Chirurgie Plastique (50-04)
Mme	Julie	CONTENTI-LIPRANDI	Médecine d'urgence ( 48-04)
M.	Johan	COURJON	Mal. infect. ; trop. (45.03)
Mme	Bérangère	DADONE-MONTAUDIÉ	Cancérologie-radiothérapie (47.02)
M.	Alain	DOGLIO	Bactériologie-Virologie (45.01)
M.	Jérôme	DOYEN	Radiothérapie (47.02)
Mme	Charlotte	HINAULT	Biochimie et biologie moléculaire (44.01)
M.	Mathieu	JOZWIAK	Médecine intensive-Réanimation (48.02)
Mme	Brigitte	LAMY	Bactériologie-virologie ( 45.01)
Mme	Elodie	LONG-MIRA	Cytologie et Histologie (42.02)
M.	Romain	LOTTE	Bact-vir ; Hyg.hosp. (45.01)
Mme	Marie-Noëlle	MAGNIÉ	Physiologie (44.02)
M.	Arnaud	MARTEL	Ophtalmologie (55.02)
M.	Nihal	MARTIS	Méd int. ; gériatrie (53.01)
M.	Damien	MASSALOU	Chirurgie Viscérale ( 52-02)
Mme	Sandra	MUSSO-LASSALLE	Anat. cytol. path. (42.03)
M.	Mourad	NAÏMI	Biochimie et Biologie moléculaire (44.01)
M.	Charles	SAVOLDELLI	Chir. maxill. & stom (55.03)
M.	Fabien	SQUARA	Cardiologie (51.02)
Mme	Susanne	THUMMLER	Pédopsychiatrie ( 49-04)
M.	Pierre	TOULON	Hématologie et Transfusion (47.01)
M.	Antoine	TRAN	Pédiatrie (54.01)

Liste des enseignants au 1er mars 2023 à l' U. F. R. Médecine de Nice

MAITRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS

Mme Auriane GROS Orthophonie (69)

PROFESSEURS AGRÉGÉS

Mme Rebecca LANDI Anglais

PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

M. Michael LOSCHI Hématologie; transfusion (47.01)

PROFESSEURS ASSOCIÉS

Mme Brigitte MONNIER Médecine Générale (53.03)

Mme Flora TREMELLAT-FALIERE Médecine palliative (46.05)

MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Mme Céline CASTA Médecine Générale (53.03)

M. Fabrice GASPERINI Médecine Générale (53.03)

M. Nicolas HOGU Médecine Générale (53.03)

Mme Maud RAQUIN-POUILLON Médecine Générale (53.03)

Liste des enseignants au 1er mars 2023 à l' U. F. R. Médecine de Nice

Constitution du jury en qualité de 4ème membre

Professeurs Honoraires

M.	Marc	ALBERTINI	M.	Pierre	GIBELIN
M.	Jean	AMIEL	M.	J-Yves	GILLET
M.	Daniel	BALAS	M.	Patrick	GRELLIER
M.	Michel	BATT	M.	Dominique	GRIMAUD
M.	Etienne	BÉRARD	M.	Philippe	HOFLIGER
M.	Bruno	BLAIVE	M.	Jacques	JOURDAN
M.	Patrice	BOQUET	M.	J-Philippe	LACOUR
M.	André	BOURGEON	M.	J-Claude	LAMBERT
M.	Patrick	BOUTTÉ	M.	Michel	LAZDUNSKI
M.	J-Noël	BRUNETON	M.	Yves	LE_FICHOUX
Mme	Françoise	BUSSIERE	M.	J-Claude	LEFEBVRE
M.	J-Pierre	CAMOUS	M.	Roger	MARIANI
M.	Bertrand	CANIVET	M.	Pierre	MARTY
M.	Jill-patrice	CASSUTO	M.	René	MASSEYEFF
M.	Marcel	CHATEL	M.	Mathieu	MATTEI
M.	Alain	COUSSEMENT	M.	Jean	MOUIEL
Mme	Dominique	CRENESSE	M.	Jérôme	MOUROUX
M.	Guy	DARCOURT	Mme	Martine	MYQUEL
M.	Fernand	DE_PERETTI	M.	Dominique	PRINGUEY
M.	Pierre	DELLAMONICA	M.	Gérald	QUATREHOMME
M.	Jean	DELMONT	M.	Marc	RAUCOULES-AIMÉ
M.	François	DEMARD	Mme	Dominique	RAYNAUD
M.	Claude	DESNUELLE	M.	Philippe	ROBERT
M.	Claude	DOLISI	M.	Joseph	SANTINI
M.	Patrick	FENICHEL	M.	J- Baptiste	SAUTRON
M.	Alain	FRANCO	M.	Maurice	SCHNEIDER
M.	Pierre	FREYCHET	M.	Antoine	THYSS
M.	J-Gabriel	FUZIBET	M.	Jacques	TOUBOL
M.	Pierre	GASTAUD	M.	Dinh Khiem	TRAN
M.	J-Pierre	GÉRARD	M.	Emmanuel	VAN OBBERGHEN

Liste des enseignants au 1er mars 2023 à l' U. F. R. Médecine de Nice

Constitution du jury en qualité de 4ème membre

M.C.U. Honoraires

M.	Jacques	ARNOLD	M.	Marcel	GASTAUD
M.	Bernard	BASTERIS	M.	Jean	GIUDICELLI
M.	José	BENOLIEL	M.	Jacques	MAGNÉ
Mlle	Rose-Marie	CHICHMANIAN	Mme	Nadine	MEMRAN
Mme	Michèle	DONZEAU	M.	Raymond	MENGUAL
M.	Roméo	EMILIOZZI	M.	Patrick	PHILIP
M.	Thierry	FOSSE	M.	J-Claude	POIRÉE
M.	Philippe	FRANKEN	Mme	Marie-Claire	ROURE
M.	Rodolphe	GARRAFFO	M.	Jean	TESTA

**Liste des enseignants au 1er mars 2023 à l' U. F. R. Médecine de Nice**

**PROFESSEURS CONVENTIONNÉS DE L'UNIVERSITÉ**

M.	François	BERTRAND	Médecine Interne
M.	Patrice	BROCKER	Médecine Interne Option Gériatrie
M.	Daniel	CHEVALLIER	Urologie
Mme	Manuella	FOURNIER-MEHOUAS	Médecine Physique et Réadaptation
M.	Patrick	JAMBOU	Coordination prélèvements d'organes
M.	Mathieu	LEBOEUF	gynécologie- obstétrique
Mme	Geneviève	NADEAU	uro-gynécologie
M.	Guillaume	ODIN	Chirurgie maxilo-faciale
M.	Frédéric	PEYRADE	Onco-Hématologie
M.	Bertrand	PICCARD	Psychiatrie
M.	J-François	QUARANTA	Santé Publique

## **Remerciements**

**A mon président de jury,**

**Monsieur le Professeur Jacques Levraut,**

Je tiens particulièrement à vous remercier pour la personne que vous êtes, l'humanité dont vous faites preuve au quotidien. J'ai eu la chance de vous côtoyer en tant que jeune externe et vous avez su me transmettre votre vocation d'urgentiste. Je me souviens de cette intervention effectuée au SMUR avec vous lors de mes derniers jours d'externat, vous aviez compris que je deviendrais interne en médecine d'urgence à Nice. Merci pour votre enseignement, si riche et si passionnant. Merci de me faire l'honneur de présider cette thèse. Veuillez trouver ici la marque de mon plus profond respect.

**A ma directrice de thèse,**

**Madame le Docteur Fanny Hamard,**

Je te remercie d'avoir accepté de diriger cette thèse, je me souviens de ta réaction la première fois que je t'ai partagé mon idée de sujet, ce n'était pas gagné. Tu as su avec patience faire de cette idée folle, un travail élaboré. Merci d'avoir associé si parfaitement bienveillance et rigueur dans ton enseignement et dans ton jugement.

Merci de ta présence sans faille durant mon internat, de ton soutien dans les bons comme les mauvais moments, de ta compréhension dans mon emploi du temps pas toujours facile à suivre. Merci de m'avoir supporté ces derniers mois, d'avoir partagé ton bureau, promis tu auras une compensation pour le loyer.

Je mesure la chance d'avoir eu une directrice de thèse si présente et sache que je suis infiniment fière d'être ta thésarde.

**Je tiens également à exprimer ma reconnaissance :**

**A Monsieur le Docteur Arnaud Causeret,**

Merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury de thèse et d'apporter ton expertise à ce sujet. Merci pour ta disponibilité et ton accessibilité, ainsi que tes précieux conseils lors de l'élaboration de ce travail.

**A Madame le Docteur Marine Kretly,**

Merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Je sais que ce sujet te tient à cœur, c'est pourquoi ta présence m'a semblée évidente. Ton expérience en tant que médecin urgentiste au SMUR de Nice et à la régulation seront sans nul doute bénéfique dans l'évaluation de ce travail.

Je te remercie pour ton enseignement durant ce stage de SAMU/SMUR, je sais combien tu peux être exigeante et rigoureuse dans ton travail et en tant que tutrice et je mettrais un point d'honneur à ne pas te décevoir.

**A Madame le Docteur Céline Ocelli,**

Tu as été la première source d'inspiration de cette vocation en médecine d'urgence lors de mes premiers pas à la faculté de médecine de Nice. Ta passion du métier, ta pédagogie, ta bienveillance créent un environnement rassurant, ô combien bénéfique pour l'apprentissage de la médecine. Aujourd'hui, tu me fais l'honneur de juger mon travail et je t'en remercie.

Au Docteur Amani LEMACHATTI, qui a été présente dès le début de mon internat, qui m'a toujours soutenue dans les moments de doutes. Merci pour ta patience dans de tels instants et surtout de ta disponibilité. Travailler à tes côtés est un vrai plaisir, ne change rien.

Un immense merci à toutes les équipes médicales et paramédicales qui m'ont vu évoluer et m'ont fait grandir tout au long de cet internat.

A l'équipe des urgences de Pasteur, parmi laquelle j'ai effectué mes premiers pas en tant qu'interne. J'ai traversé avec vous une période compliquée avec ce foutu COVID, mais cette expérience m'a permis de faire mes armes. Vous avez été d'un soutien sans faille, vous avez su rattraper les erreurs d'une jeune interne. A cette DreamTeam de co-internes, Alixia, Sarah, et Alan, nos premières gardes aux urgences et à l'USCU Covid auront été mémorables, pleine de surprises et pourtant, on en redemande toujours. Sans oublier, Marine, Magalie, Marion, Florent et Maxime, quel plaisir de travailler avec vous, votre bonne humeur et votre solidarité à rayonner durant ce semestre, merci à vous !

A Morgane, notre assistance sociale des urgences, mais surtout notre maman à tous, merci pour ton accueil chaleureux, ta présence au quotidien et ta réassurance à toute épreuve.

A Ahmad, notre senior du CCOA, mille mercis pour ton apprentissage de tes connaissances, ta patience auprès de nous, bébés internes, et surtout ton humilité face à l'immense talent que tu possèdes en tant que chirurgien. Tu as été un réel coup de cœur durant mon stage aux urgences de Pasteur, et tu m'as énormément touché par ton humanité.

A l'équipe du PUG, notamment, Luc ta rencontre a été un réel bonheur. Ta vision de la médecine, si différente et ton expérience de la gériatrie m'a permis d'évoluer à tes côtés. Ta bienveillance, ton humour, ta confiance et ta légèreté sont une leçon de vie, seuls ceux qui ont travaillé à tes côtés peuvent le comprendre. Merci à toi pour ces enseignements, et prend bien soin de toi. A Laure, tu m'as appris à exercer la médecine avec patience et rigueur. Tu as su me canaliser et me permettre d'agir avec raison et tact dans certaines situations. J'ai beaucoup apprécié, l'attention, le temps et l'immense douceur que tu accordes à tes patients. A ces visites sans fin devant nos ragots et nos discussions philosophiques sur nos relations.

A l'équipe des urgences pédiatriques de Lenval, merci pour votre intégration et vos précieux conseils pour soigner ces petits monstres. A Robert, Anton, Marco, Laure, Antoine et Philippe, j'ai passé un semestre incroyable à vos côtés.

A l'équipe de réanimation médicale du CHU de Grenoble, merci mille fois pour votre accueil. Vous avez vu débarquer une toute jeune interne non-locale, et vous m'avez intégrée de la plus belle des façons. Au Pr Schwebel Carole, pour votre rigueur et votre exigence qui m'ont permis de m'affirmer et d'évoluer au sein de ce service très diversifié, avec des intervenants de toute spécialité confondue. Ce stage a été une réelle chance et un puits de connaissances que j'espère pouvoir mettre à l'œuvre durant ma carrière de médecin urgentiste. A cette bande de co-internes, Pierrick et Maud, les grelou, merci pour votre amour de la montagne et de m'avoir fait découvrir certains sentiers et via ferrata. Victoria, Cindy et Olivier, les parigos de la bande. Julien, notre cardiologue référent, merci pour tes conseils pour mes premières échographies cardiaques et pas merci pour ton sens de l'orientation et du dénivelé dans notre première escapade (#oubliepastaf frontale). Léa, notre bout en train, merci pour ton jeu d'actrice et ton humeur qui ont égailé nos journées. Baptiste, l'anésth alias " t'as besoin que je te pose une voie ? ", tu as failli me faire faire un deuxième DES, mais j'ai résisté ! Tes conseils, tes connaissances et ton parcours m'ont beaucoup appris, je t'en remercie. Zoi, la belge de l'étape, que de fous rires avec toi, ton optimisme et ta bonne

humeur sont contagieuses, quel bonne ambi ! Julie, mon acolyte d'inter CHU, sauf que pour toi Grenoble, c'était le Sud... Tu es une de mes plus belles rencontres de ce stage, une belle personne avec des valeurs humaines et un sens de la fête hors norme, merci pour tout. Alison, notre plus jeune chef, et enfin une Niçoise. J'ai hâte que l'on puisse enfin travailler ensemble dans le sud !

Encore merci à tous, vous avez été une sacrée bande d'internes, je n'ai jamais retrouvé le chemin de l'hôpital aussi tôt après être allé boire juste un verre ^^.

Enfin, merci à l'équipe du SAMU/SMUR de Grenoble, pour m'avoir permis de faire des gardes à vos côtés et notamment au Docteur Guillaume Debaty pour son aide dans le cadre de mon travail de thèse.

A l'équipe de l'USIC de Pasteur 1, et particulièrement à Julie alias chaton, Jeannot et Camille alias la championne, j'ai passé un stage extraordinaire en votre compagnie. Merci pour votre confiance et surtout pour votre enseignement et votre patiente. Vous êtes au top !

A l'équipe du SAMU/ SMUR de Nice, merci pour votre accueil chaleureux et de prendre de votre temps pour nous former au mieux à ce milieu préhospitalier ainsi qu'en régulation.

A mes co-internes urgentistes, Alixia, tu as été mon acolyte depuis le début de l'internat, comme un repère toujours présente. Tu as été là lors de mes premiers doutes, mes premières réussites, mais aussi lors de mes premiers échecs. Toujours de bons conseils et réaliste, un vrai soutien durant cet internat et je t'en remercie sincèrement. On partage les mêmes valeurs et j'espère qu'un jour, on travaillera ensemble, si possible en métropole ^^.

A nos soirées créoles avec du bon rhum réunionnais, où je te fais un compte-rendu des potins de l'hôpital et à nos voyages avec nos binômes où j'essayerai toujours de te faire gravir la montagne ! Sarah, nos caractères de rôleuses se sont très vite entendus, mais je pense que tu as remporté la palme d'or tout de même. Travailler à tes côtés est un réel plaisir, efficacité et bonne humeur au RDV. Promis, le prochain planning que l'on fait, c'est pour partir en vacances ;).

Alan, le marathonien le plus rapide que je connaisse, une vraie fusée dans la course comme au boulot, il vous vide la zone et le circuit court en un clin d'œil. Merci pour ton partage de savoir, ton sens du travail accompli en espérant que tu continueras à venir à nos soirées d'urgentistes quand tu auras passé le pas, je te souhaite de réussir sincèrement.

## **A mes amis,**

A ma meilleure amie Julia, on a grandi ensemble et tu es la personne qui me connaît le mieux. Tu as su toujours être présente, pendant les meilleurs, mais aussi les pires moments de ma vie, en étant de bons conseils. A nos soirées, à nos sessions sports, à nos road-trips et j'espère à nos futurs voyages.  
Merci d'être la personne que tu es, j'espère que tu seras fière de ce travail.

A Fidji et Alice, le quatuor infernal avec Julia, merci pour votre soutien indéfectible les filles, de Paris à Nancy, l'une en pneumologie et l'autre en urologie vous avez fait le choix de privilégier votre internat et votre spécialité et je vous tire mon chapeau pour cela. Vous êtes un modèle pour moi. J'espère que la fin de cet internat, sera pour nous l'occasion de se voir plus souvent ;)  
Une pensée pour toi Alice, tu n'as pas voulu que la petite dernière te vole la vedette alors tu as choisi de passer ta thèse ce 23 juin également ^^ mais ne t'inquiète pas, je ne t'arrive pas à la cheville Pr Pitout.

A Léa, j'ai eu la chance de te rencontrer durant mes études de médecine. J'ai trouvé en toi, une confidente, une magnifique amitié et un soutien sans faille durant l'externat et cet internat. Tu as été ma partenaire de BU, de révisions, de conférences, et parfois de séances de sport quand on en pouvait plus et qu'il fallait qu'on évacue. Ce voyage en Australie à tes côtés restera à jamais graver dans ma mémoire, nos premiers pas en anglais avec les patients, les rencontres humaines sur place et la découverte de cette nature sauvage. Ton courage et ton acharnement t'ont permis d'effectuer cet internat de gynécologie, et même si tu es partie à Angers, on s'est toutes les deux que c'est pour mieux revenir ;)  
La vie, c'est comme les kangourous, c'est plein de rebondissements !  
Je ne te remercierai jamais assez pour tout cela.

A Camille, une amitié qui a traversé les années, maintenant, on ne compte plus. A nos années collèges, à nos soirées pyjamas, à nos fous rires au foyer, et surtout à nos rires et à cette chorale qui n'a jamais percé, on se demande toujours pourquoi... La distance n'a jamais rien changé entre nous, tu as toujours su me soutenir dans chacune des étapes de ma vie. Tu m'as fait l'honneur d'être ta témoin de mariage et j'espère avoir été à la hauteur de votre union avec Julien. A toi également, l'homme qui a rendu heureux mon patrickounet, je suis fière de faire partie de votre vie. Merci !

A Elodie, le coup de cœur de mes années collèges. A nos soirées, plus ou moins arrosée où on refait le monde, parfois trop pour finir aux urgences de P2.... A ta magnifique petite famille formée avec Lucy et Enzo, que j'ai réussi à mettre sur ton chemin. D'ailleurs, je suis très honorée d'être maître de cérémonie lors de votre futur mariage, et je te remercie pour cette attention particulière.

A Léana, Margaux, Gaëlle, le gang des infirmières. Je suis heureuse d'avoir croisé votre route, de belles personnes avec des valeurs que l'on partage. Avec vous, je suis sûr de toujours avoir un contact pour perfuser mes patients ^^.

A Maeva et Lynne, pour ces années lycées et l'internat au pôle espoir du Parc Imperial, vous m'avez accueillie dans votre groupe à bras ouvert. J'ai été touché par chacun de vos parcours. A nos soirées à l'internat, à notre complicité, et à ton soutien indéfectible

petit panda. A notre première année de médecine, à nos heures de BU à Valrose, à la déforestation de nos ronéos, je n'aurais jamais réussi sans toi à mes côtés Maeva. Tu peux être fière du courage dont tu as fait preuve pour devenir la diététicienne que tu es actuellement.

A l'équipe des pompiers de Roquefort-les-Pins, au Lt Bounias qui a cru en moi lors du recrutement malgré mon parcours atypique et la suite lui a donné raison. Au Cpt Blardone, le chef de centre, qui a accepté d'avoir un élément pas comme les autres et qui m'a fait confiance et permis de mener mes études de médecine en parallèle. Merci à chacun de vous. A la bande de fous, Bambou, Enzo, Belik', Guigui, Gege, le petit suisse, la marseillaise, Lolo et Tintin, sans vous toutes ces années d'études auraient été bien trop longue. A Line et Aurélie, de magnifiques personnes rencontrées, vous m'avez soutenu dans mon coming-out, merci à vous. Et plus particulièrement à toi Aurélie avec qui j'ai fait ma FI de chef d'équipe, ces matins aux aurores à évacuer notre stress sur la route et à ton mari le Lt Giraud qui est un exemple en tant que pompier à mes yeux, merci pour ces conseils qui m'ont permis de devenir sous-officier.

A mon professeur de judo, Jean Charles, tu as été comme un père durant toutes ces années. Toujours le bon mot au bon moment, avec plein d'empathie, mais aussi de la rigueur et du réalisme, tu as su me faire comprendre que le sport de haut niveau n'était pas une fin et me prouver qu'on pouvait avoir une tête bien remplie et continuer la compétition. Je ne te remercierai jamais assez pour tout ce que tu m'as apporté dans ma vie.

A Bérengère, mon alter ego, je t'ai rencontré le jour de ta remise de ceinture noire et depuis, j'ai suivi tes pas, à l'entraînement comme à la fac, il y a maintenant 7 ans, j'étais si fière de te voir passer ta thèse dans cet amphi, depuis tu es devenu un excellent médecin. Merci pour tes précieux conseils au quotidien, et pour avoir accepté d'être ma partenaire pour ce 3<sup>e</sup> dan.

A Lauren, rencontrée également sur les tapis, puis maintenant devenue collègue à l'hôpital, décidément nos valeurs nous ont tous amené dans la santé. A nos soirées sur Roquefort, bien arrosée qui se finissent dans le hamac ou la tente avec un bon mal de cheveux. Merci pour ton humour à toute épreuve, et promis la prochaine fois, je n'oublie pas le bon de radio ^^.

## **A ma famille,**

A ma mère, je te suis éternellement reconnaissante pour la femme que je suis devenue, pour ta présence, pour ton soutien et pour ton amour. Tu as tout fait pour que je puisse réaliser mes objectifs. Tu as su retenir ton souffle à chacune de mes aventures, tu t'es souvent inquiété à tort et à raison, je sais combien cela a pu être difficile à suivre, mais tu l'as fait et je t'en remercie. Je sais ô combien tu peux être fière de moi et c'est un véritable moteur au quotidien.

A mon père, tu m'as appris l'humilité face à l'échec, que seul le travail accompli amener à la réussite, que la persévérance était une qualité importante. Les valeurs que tu m'as transmises sont celles qu'y m'ont permis de devenir la femme et le médecin que je suis aujourd'hui. Tu m'as supporté et conduit à chacun de mes entraînements plus jeune en t'assurant que je garde la tête sur les épaules. Et même si la vie est parfois semée d'embûches, tu m'as appris à me relever plus forte comme tu as su le faire au côté de ta famille. Merci pour tout, papa.

A mes parents, vous m'avez fait confiance et avez accepté que je m'accomplisse dans le sport et dans les études. Vos valeurs et votre éducation sont ma plus grande force. J'espère vous rendre encore fière tout au long de ma vie. Je vous aime.

A mon frère, mon très grand frère, 9 ans d'écart et pour autant, tu as su être présent, alors certes au début, tu m'as surtout appris à me défendre physiquement dans nos chamailleries quand on était gamins, mais tu m'as aussi soutenue, épauler, conseiller dans mes premiers pas de vie d'adulte, avec la plus grande patience et compréhension, je t'en remercie. Toujours très pudique entre nous, mais dans le fond, tu sais combien je t'aime et je suis fière de toi, de l'homme et du père que tu es devenue. A Charlie, ma filleule, et Luna, deux princesses qui ont comblé la famille de bonheur.

A ma grand-mère, ton rayon de soleil est enfin devenu docteur, je t'avais promis d'un jour pouvoir te soigner, c'est chose faite et la fierté que j'ai vu dans tes yeux et le plus beau cadeau que tu m'as offert. Je mesure chaque jour la chance de t'avoir pour grand-mère. La mama italienne, toujours derrière les fourneaux pour accueillir ta famille, tes enfants, petits-enfants et arrière petites filles, pour donner l'amour que tu as toujours su partager. La vie ne t'a pas toujours épargnée, et pourtant toujours présente à mes côtés, tu es un exemple de courage.

A mon grand-père, tu m'as élevée avec des valeurs d'honneur, de probité et de courage. Il y a 15 ans, tu as été le premier à me glisser dans l'oreille de devenir médecin et pourtant, ce n'était pas gagné. Je me souviens t'avoir répondu les longues études ce n'est pas fait pour moi. L'avenir t'a donné raison.

A mes grands-parents, j'avais à cœur que vous soyez présent le jour de ma thèse. La vie m'a souvent fait douter mais c'est chose faite et c'est ma plus grande fierté de devenir docteur en médecine sous vos yeux.

A tout le reste de ma famille, pour votre soutien, votre compréhension et la fierté que j'ai pu voir dans votre regard.

Et pour finir, la meilleure pour la fin, Amélie, mon tout, mon essentiel. La plus belle rencontre de ma vie, je ne remercierai jamais assez la bonne étoile qui t'a mise sur ma route. Notre amour est unique, indéfectible, tu es mon plus grand soutien. Sans toi, je ne pourrais pas accomplir mes 3 vies comme tu aimes si bien me le rappeler. Merci de m'avoir supporté ces 6 derniers mois, merci pour ta patience et de m'avoir partagée avec cette fameuse amante : la thèse. Je pense qu'il n'y a pas de mot assez grand pour te dire combien je t'aime et je nous souhaite le meilleur du monde.

A tous ceux que j'ai oubliés et qui ont contribué, chacun a votre manière à la construction de l'urgentiste que je m'appête à devenir.

# Table des matières

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>21</b>
1.1	Arrêt cardio respiratoire préhospitalier	21
1.1.1	Épidémiologie	21
1.1.2	Chaîne de survie	21
1.1.1	Outils de RCP	23
1.1.3	Définition de l'ACR réfractaire	24
1.2	Définition de l'ECMO et indications dans l'ACR préhospitalier	25
1.2.1	Définition de l'ECMO	25
1.2.2	Recommandations existantes	26
1.2.3	Synthèse des études actuelles	27
1.3	Don d'organes	28
1.3.1	Don d'organe sur donneurs à cœur arrêtée (DDAC)	28
1.3.2	Synthèse des études actuelles	29
1.4	Organisation locale	29
1.5	Objectifs de l'étude	29
<b>2</b>	<b>MATERIEL ET METHODES</b>	<b>30</b>
2.1	Type d'étude	30
2.2	Population étudiée	30
2.3	Recueil de données	30
2.4	Critères de jugements	32
2.5	Analyse statistique	33
<b>3</b>	<b>RESULTATS</b>	<b>34</b>
3.1	Population étudiée	34
3.2	Patients présentant des critères d'éligibilité à l'ECPR	36
3.3	Caractéristiques des patients proposés pour une technique d'ECPR	38
3.4	Patients répondant aux critères de donneurs d'organes potentiels parmi ceux éligibles à l'ECPR	39
3.5	Questionnaire à propos des connaissances et pratiques dans l'ACR réfractaire	39
<b>4</b>	<b>DISCUSSION</b>	<b>42</b>
4.1	A propos des résultats de notre étude	42
4.2	Perspectives	44
<b>5</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>47</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>48</b>
	<b>ANNEXES</b>	<b>51</b>
	<b>Serment d'Hippocrate</b>	<b>59</b>
	<b>RESUME</b>	<b>60</b>

## Listes des abréviations

ACEH : arrêt cardiaque extra hospitalier  
ACR : arrêt cardio respiratoire  
AHA : *American Heart Association*  
CEE : choc électrique externe  
CHPOT : coordination hospitalière des prélèvements d'organes et de tissus  
CHUN : centre hospitalier universitaire de Nice  
CPC : catégorie de performance cérébrale (score)  
CT : compressions thoraciques  
DAE : défibrillateur automatisé externe  
DDAC : donneur décédé après arrêt cardiaque  
DSA : défibrillateur semi automatisé  
ECLS: *extracorporeal life support*  
ECMO: *extracorporeal membrane oxygenation*  
ECPR: *extracorporeal cardiopulmonary resuscitation*  
ERC: *European Resuscitation Council*  
EtCO<sub>2</sub> : *End tidal CO<sub>2</sub>* (pression télé-expiratoire du CO<sub>2</sub>)  
FV : fibrillation ventriculaire  
IAT: Institut Arnault Tzanck  
ILCOR: *International Liaison Committee On Resuscitation*  
LF: *low flow*  
NF: *no flow*  
PMO: prélèvement multi organes  
RACS : reprise d'une activité circulatoire spontanée  
RCP : réanimation cardio pulmonaire  
RéAC : registre électronique des arrêts cardiaques  
RENAU : réseau nord alpin des urgences  
SAMU : service d'aide médicale urgente  
SFAR : société française d'anesthésie et de réanimation  
SFC : société française de cardiologie  
SFMU : société française de médecine d'urgence  
SMUR : structure mobile d'urgence et de réanimation

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 Arrêt cardio respiratoire préhospitalier

### 1.1.1 Épidémiologie

L'incidence des arrêts cardiaques extrahospitaliers (ACEH) en France est une extrapolation à l'échelle de la population française des différentes études internationales, très variable d'une étude à l'autre<sup>1</sup>. Une étude danoise réalisée entre 2004 et 2007 montre une incidence de 73,8 pour 100 000 personnes par an, avec un taux de survie global de 11% et de 29% en cas de fibrillation ventriculaire (FV)<sup>2</sup>. A contrario, en République Tchèque entre 2002 et 2004, l'analyse des ACEH relève une incidence de 24 pour 100 000 personnes par an, une survie globale de 9,5%, et une survie parmi les patients présentant une FV initiale de 14%<sup>3</sup>.

Actuellement, en partant de l'incidence mondiale de 61,5 pour 100 000 personnes par an, elle serait de 40 000 ACEH sur l'ensemble du territoire chaque année.

D'après les données du registre électronique des arrêts cardiaques (RéAC), une étude portant sur 10% de la population métropolitaine entre 2013 et 2014, révèle une incidence de 75,3 pour 100 000 personnes par an avec un taux de survie à 30 jours de 4,9%. Elle met en évidence la présence d'un témoin dans 49% des ACEH, un rythme initial choquable dans 5,9% des cas, une proportion d'homme de 63% et un âge médian de 68 ans<sup>4</sup>. Ces résultats sont quasi similaires à ceux de l'étude européenne EuReCA ONE menée dans 27 pays sur une période de 1 mois en 2014, retrouvant une incidence de 84 pour 100 000 personnes par an avec une survie à 30 jours de 10,3%<sup>5</sup>.

### 1.1.2 Chaîne de survie

Les ACEH sont un enjeu de santé publique majeur, la survie et le pronostic neurologique sont directement liés à la chaîne de survie (Figure 1). Cette dernière se compose de la reconnaissance précoce de l'arrêt cardiaque et l'alerte, puis la pratique d'une réanimation cardio pulmonaire (RCP) précoce, ensuite défibriller et enfin des soins de réanimation spécialisée.



Figure 1: La chaîne de survie (Source European Resuscitation Council-ERC)

Les facteurs prédictifs de survie dans l'ACEH sont la durée du *no flow*, la nature du rythme cardiaque initial, la présence d'un témoin formé ou non aux gestes de premiers secours et la durée de *low flow* (délai entre début des compressions thoraciques et la reprise d'une activité cardiaque) associé à la qualité de la RCP pratiquée<sup>6</sup>.

L'enjeu principal est la durée du *no flow* (délai entre l'effondrement et le début du MCE) qui constitue le pronostic de survie et de survie sans séquelle neurologique.

La probabilité d'un pronostic neurologique favorable parmi les ACEH diminue de 13% par minute supplémentaire de *no flow* avec des résultats favorables jusqu'à 20 min sous réserve d'une RCP de haute qualité<sup>7</sup>.

Toutefois, bien qu'un témoin soit souvent présent lors de l'ACR (70% des cas), ce dernier entreprend des CT dans seulement 45 % des cas et il met en place un défibrillateur automatique externe (DAE) dans seulement 1% des cas, sous réserve d'une localisation à domicile dans 70% des cas qui peut expliquer la difficulté d'accès à un DAE<sup>8</sup>.

Dans le cadre de l'intervention précoce d'un témoin formé aux gestes de secours, des applications innovantes, utilisant la géolocalisation et faisant appel à des volontaires situés à proximité ont été développées en France telles que SAUV Life<sup>®</sup> et Le Bon Samaritain<sup>®</sup>.

Les recommandations actuelles de prise en charge de l'arrêt cardiaque sont le fruit de consensus issus de sociétés savantes telles que l'*International Liaison Committee On Resuscitation* (ILCOR) en lien avec l'*American Heart Association* (AHA) et l'*European Resuscitation Council* (ERC). Elles sont reprises par les sociétés françaises d'anesthésie et de réanimation (SFAR) ainsi que celle de médecine d'urgence (SFMU).

Elles s'accordent sur l'importance de l'alerte précoce, de la RCP immédiate par un témoin formé et particulièrement sur une défibrillation rapide<sup>9-11</sup>.

Un algorithme de la réanimation cardio pulmonaire de base est issu de ces recommandations (Figure 2).

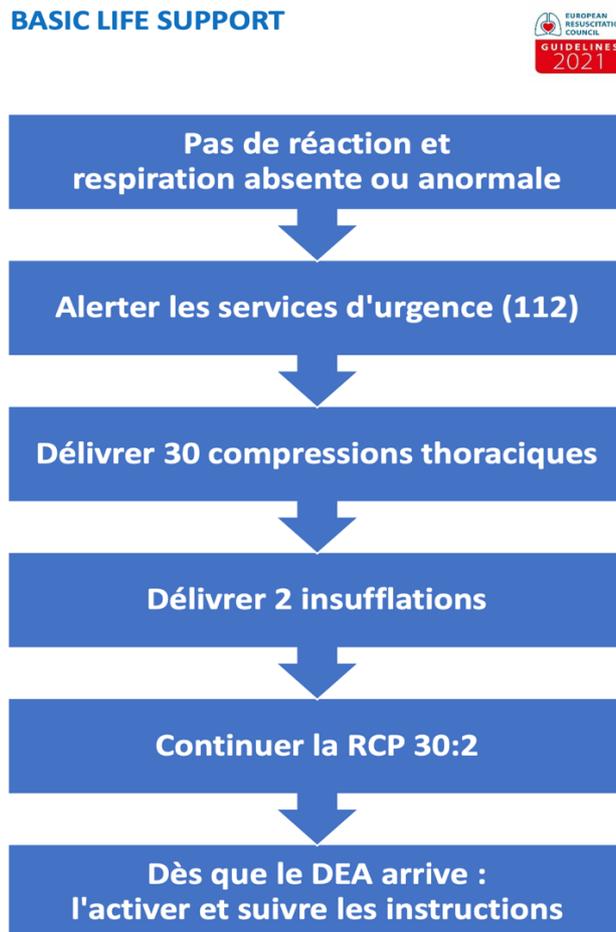


Figure 2 : Algorithme de la RCP de base (ERC)

### 1.1.1 Outils de RCP

#### 1.1.2.1 Défibrillateurs

Il existe plusieurs types de défibrillateurs. Le défibrillateur semi automatisé externe (DSA) utilisé par les secouristes formés en France. Le défibrillateur automatisé externe (DAE) qui s'adresse à l'ensemble des citoyens car plus simple d'utilisation et avec un guidage vocal sur la procédure à suivre. On peut les retrouver dans les différents lieux publics en France.

Ils analysent tous deux le rythme cardiaque (Figure 3) et donnent l'indication d'un choc électrique externe, la différence est que le DAE délivre le choc automatiquement alors que le DSA invite le secouriste à délivrer le choc.

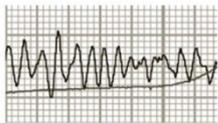
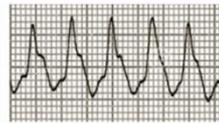
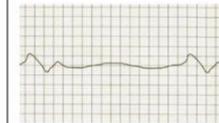
Rythmes dits « choquables »			Rythmes dits « non choquables »	
Fibrillation ventriculaire	Tachycardie ventriculaire sans pouls	Torsade de pointes	Asystolie	Dissociation électro-mécanique
				

Figure 3 Tracé des rythme choquables et non choquables

### 1.1.2.2 Dispositifs de compressions thoraciques mécaniques automatisés

Les dispositifs de compressions thoraciques mécaniques automatisés permettent un massage cardiaque externe lors d'une intervention où des compressions thoraciques manuelles constantes et de haute qualité ne sont pas possibles ou dangereuses (nombre limité de secouristes, RCP prolongée, dans une ambulance en mouvement, etc...). Cependant la revue de la littérature Cochrane de 2018 ne suggère pas de preuves que l'utilisation de ces dispositifs soit supérieure aux compressions thoraciques manuelles, ces derniers doivent être surveillés dans le cadre de dommages physiques thoraciques possiblement causés<sup>12</sup>.

### 1.1.3 Définition de l'ACR réfractaire

L'arrêt cardiaque réfractaire est défini comme l'absence de reprise d'une activité circulatoire spontanée (RACS) après plus de 30 minutes de RCP bien menée<sup>13</sup>.

A ce stade, il existe plusieurs possibilités :

- L'arrêt de la réanimation sur des critères contextuels, d'âge, de comorbidités et de facteurs de mauvais pronostic neurologique.
- La mise en place d'une assistance circulatoire à visée thérapeutique.
- En l'absence de critère de bon pronostic neurologique, la poursuite de la réanimation en vue d'un prélèvement d'organe sur donneur décédé après arrêt cardiaque (DDAC).

## 1.2 Définition de l'ECMO et indications dans l'ACR préhospitalier

### 1.2.1 Définition de l'ECMO

L'*Extracorporeal membrane oxygenation* (ECMO) correspond à une oxygénation par membrane extracorporelle, c'est une technique de circulation extracorporelle qui détourne la circulation sanguine grâce à un système jouant à la fois le rôle de la pompe cardiaque et d'oxygénateur pulmonaire. La technique veino-artérielle utilisée dans le cadre de l'*Extracorporeal life support* (ECLS) consiste à aspirer le sang du cœur droit non oxygéné par la veine qui est drainé vers l'oxygénateur, puis une fois oxygéné, il est réinjecté par la pompe dans la circulation artérielle.

Le plus souvent les cannulations s'effectuent au niveau du pli de l'aîne en regard de la veine et de l'artère fémorale.

Dans le cadre de l'arrêt cardiaque réfractaire cela permet de restituer une perfusion suffisante au cerveau, de réduire le risque de lésions cérébrales liées au bas débit sanguin et constitue une suppléance le temps de traiter l'étiologie de l'arrêt cardiaque.

Il est à noter qu'il existe des risques importants de complications de l'ECMO, comme l'hémorragie, l'ischémie de membre, le sepsis et enfin l'échec de cannulation (Figure 4).

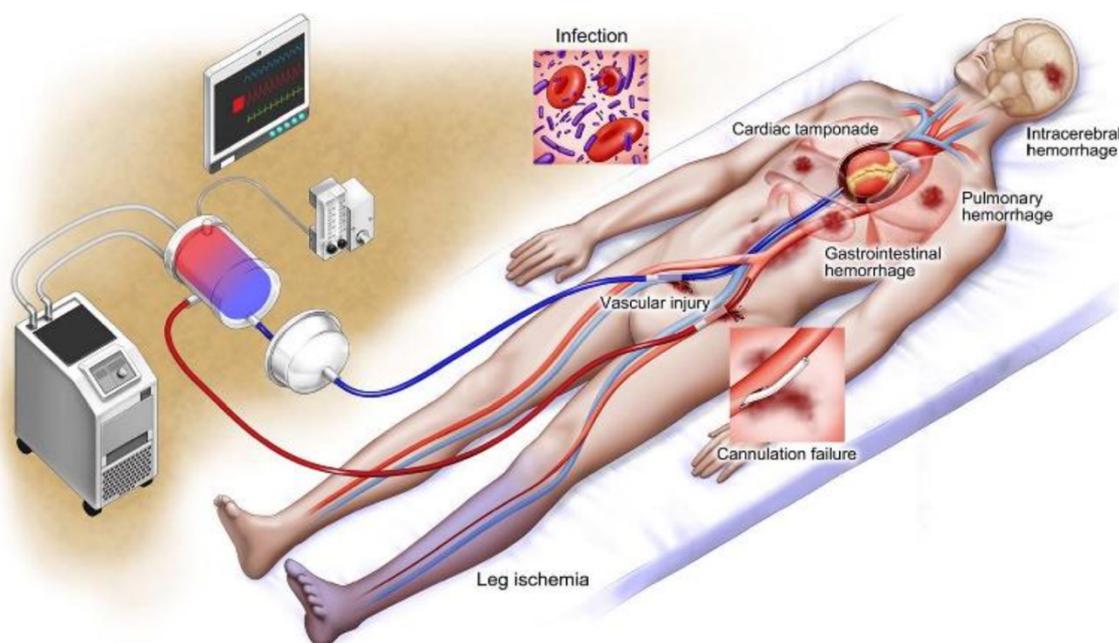


Figure 4 Extra Corporeal Membrane Oxygénation (ECMO) et ses complications (Source JAHA, 2020)

### 1.2.2 Recommandations existantes

Les recommandations existantes sur les indications d'assistance circulatoire dans le traitement des ACR réfractaires ou *extracorporeal cardiopulmonary resuscitation* (ECPR)<sup>14</sup> datent de 2009, ce sont des recommandations d'experts par les sociétés savantes de la SFAR, de la SFMU et de la SFC (Figure 5).

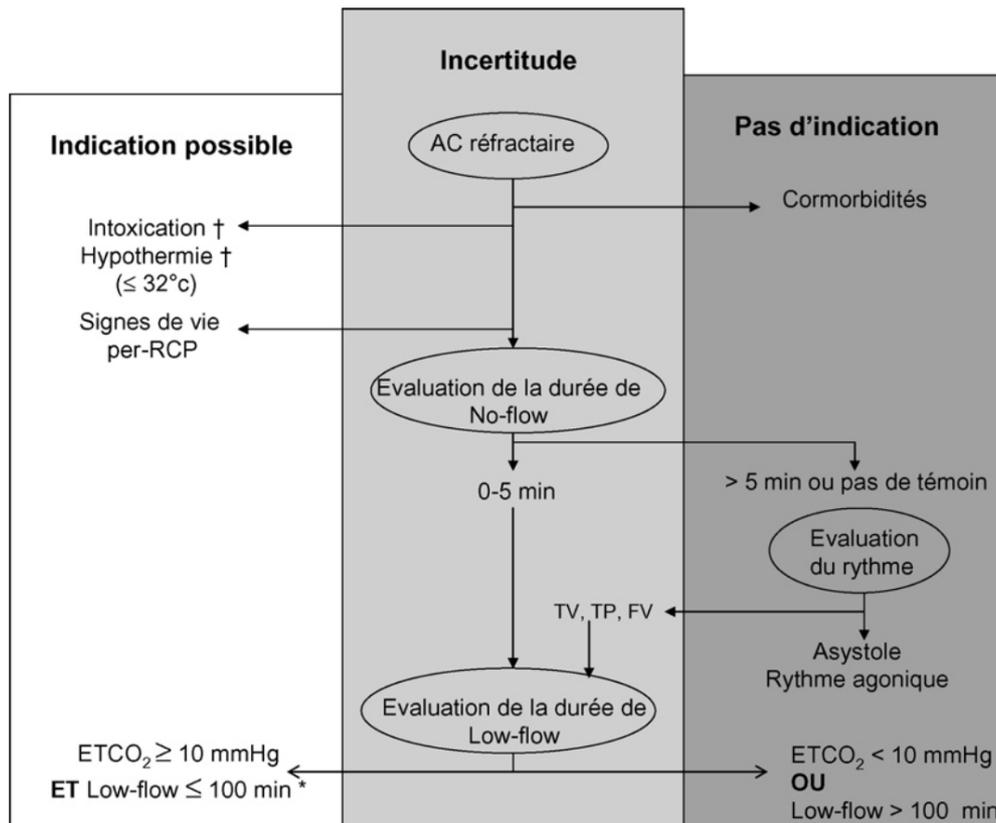


Figure 5 Proposition d'algorithme de décision d'une assistance circulatoire devant un ACR réfractaire (Réanimation, 2009)<sup>14</sup>

Il n'existe pas de recommandations d'experts nationales plus récentes, nous retrouvons uniquement des protocoles régionaux comme au niveau du Réseau Nord Alpin des Urgences (RENAU)<sup>15</sup>.

Au niveau international, l'*Extracorporeal Life Support Organisation* (ELSO), un consortium à but non lucratif d'institutions de soins de santé, de chercheurs et de partenaires industriels, a publié une déclaration de consensus sur les lignes directrices provisoires de la réanimation extracorporelle chez l'adulte en 2021. En recommandant que les critères d'inclusions soient convenus localement devant l'absence de données solides pour les identifier. Ils conseillent

une évaluation précoce pour la candidature à l'ECPR et recommandent que l'assistance circulatoire soit établie à un débit adéquat dans un délai de 60 minutes suivant l'effondrement. La mise en place de l'ECMO en préhospitalier n'est pas recommandée devant l'absence de preuves définitives, il reste donc préconisé de transporter les patients vers l'hôpital le plus proche formé à l'ECMO<sup>16</sup>.

L'ILCOR a émis des recommandations en ce sens également<sup>9</sup>.

### 1.2.3 Synthèse des études actuelles

Une étude rétrospective japonaise de 2008 (menée de 2000 à 2004) incluant 398 patients ayant présenté un ACR en préhospitalier d'étiologie cardiaque et dans laquelle l'ECMO a été mise en place après 20 minutes de réanimation bien menée, montre un taux de survie à trois mois nettement favorable des patients pour lesquels cette thérapeutique a été entreprise, alors que la survie sans séquelles neurologiques, bien que supérieure, n'est pas statistiquement significative<sup>17</sup>. Une autre étude japonaise rétrospective de 2010 avec une faible population compare les ACR en intra versus en extrahospitalier pris en charge avec une technique d'ECMO mise en place en salle de cathétérisme. Le taux de survie est supérieur en intrahospitalier de façon significative, avec une amélioration du pronostic neurologique. Mais ces différences sont essentiellement liées à la réduction du délai de mise en œuvre de cette technique, passant de 25 minutes à 59 minutes de médiane en intra et extrahospitalier respectivement<sup>18</sup>.

L'étude française observationnelle de Lamhaut et al. en 2017 avec une importante population entre 2011 et 2015 à Paris, compare deux stratégies de mise en place de l'ECMO : une équipe d'ECMO alertée dès l'appel, avec une RCP réfractaire réduite à 20 minutes et une dose maximale d'adrénaline de 5 mg, versus une RCP de 30 minutes avec une mise en place de l'ECMO en intra ou extrahospitalier en fonction de leur disponibilité. La stratégie la plus agressive montre un taux de survie avec une bonne fonction neurologique supérieur (25% versus 8%)<sup>19</sup>.

En reprenant les dernières études au sujet de l'ECMO dans l'ACR réfractaire, l'article d'Hutin et al. de 2018 a pour objectif d'établir un consensus international sur l'indication et la mise en œuvre de cette méthode. Le principal aspect sur lequel le groupe s'accorde est que l'ECMO devrait être mis en œuvre dans les 60 minutes suivant l'effondrement<sup>20</sup>.

Une revue systématique de la littérature et méta-analyse publiée dans *le Journal of Intensive Care* en 2019, sur l'efficacité de la RCP extracorporelle par rapport à la RCP conventionnelle pour les patients adultes en arrêt cardiaque, met en évidence une augmentation de la survie avec un meilleur pronostic neurologique. Les caractéristiques associées sont un rythme choquable initial et un *low flow* plus court<sup>21</sup>.

### 1.3 Don d'organes

#### 1.3.1 Don d'organe sur donneurs à cœur arrêté (DDAC)

L'arrêté du 2 août 2005, modifié le 1<sup>er</sup> août 2014, fixe la liste des organes pour lesquels le prélèvement sur une personne décédée présentant un arrêt cardiaque et respiratoire persistant est autorisé<sup>22</sup>. Il s'agissait initialement des reins, du foie et des poumons, mais cette activité ne concerne plus que les reins, puisque la greffe hépatique et pulmonaire a été arrêtée<sup>23</sup>.

Le don d'organe sur donneurs à cœur arrêté (classification de Maastricht en annexe 1) pratiqué notamment depuis 2007 dans le cadre d'un protocole médical national, impose des critères de sélections et des délais d'ischémies très stricts. Il faut également vérifier l'inscription du donneur potentiel au registre national des refus.

Des recommandations pour la pratique professionnelle concernant la prise en charge des patients en vue d'un prélèvement d'organes ont été rédigées par l'Agence de la Biomédecine en 2019<sup>23</sup>.

Concernant les DDAC (Maastricht 2), le constat est que l'activité stagne et interpelle quant à l'adhésion à ce programme des équipes de secours préhospitaliers, de prélèvement comme de transplantation.

Aussi, chez des patients sous ECPR qui évoluent vers un état de mort encéphalique, se pose la question du prélèvement d'organes, à bien différencier des donneurs d'organes à cœur arrêtés en préhospitalier de type Maastricht 2. Dans ce cas de figure, le don d'organe est fait par un patient en état de mort encéphalique, avec des organes toujours perfusés par l'ECMO.

### 1.3.2 Synthèse des études actuelles

Dans le cadre du don d'organe par des patients ayant été inclus dans un protocole d'ECPR dans l'ACR réfractaire et évoluant par la suite en mort encéphalique, il n'existe que peu de données. Une thèse a été menée à Paris de façon rétrospective de 2011 à 2017, mettant en évidence la non-infériorité des résultats à long terme sur la greffe rénale pour ces patients souvent plus jeunes et avec peu de comorbidités liés aux critères de sélection de l'ECMO<sup>24</sup>.

Une étude rétrospective observationnelle parue en 2022 a été menée à Paris avec l'ECMO mobile et notamment dans le cadre de son utilisation par moyen hélicoptéré afin d'atteindre des zones éloignées. Entre 2014 à 2017, 33 patients ont été inclus dont 15% ont survécu avec un bon pronostic neurologique (CPC 1 et 2). Parmi les patients en mort encéphalique (N=9), 2 patients ont été donneurs d'organes. A noter que le *low flow* moyen est de 110 minutes et le délai moyen de déclenchement de l'équipe ECMO était de 30 minutes<sup>25</sup>.

### 1.4 Organisation locale

A l'heure actuelle, le Centre Hospitalier Universitaire de Nice (CHUN) ne pratique pas d'ECMO. En partenariat avec l'Institut Arnault Tzanck (IAT) situé à Saint Laurent du Var, un protocole de prise en charge a été mis en place en 2015 (Annexe 2), pour que les patients éligibles à une technique d'ECLS dans le cadre de l'ACR réfractaire puissent être rapidement orientés vers ce centre.

### 1.5 Objectifs de l'étude

L'objectif de notre étude était d'identifier les patients éligibles à l'ECPR dans l'ACR réfractaire en préhospitalier. Secondairement, nous avons observé les caractéristiques des patients ayant été proposés à l'ECMO ainsi que le nombre de patients pouvant être donneurs d'organes parmi ceux éligibles à l'ECMO, dans l'hypothèse d'une évolution vers un état de mort encéphalique. Nous avons également cherché à évaluer les connaissances et pratiques dans le cadre de l'ACR réfractaire au sein de la structure mobile d'urgence et de réanimation (SMUR) de Nice.

## 2 MATERIEL ET METHODES

### 2.1 Type d'étude

Nous avons conduit une étude observationnelle rétrospective monocentrique entre le 1<sup>er</sup> janvier 2019 et le 31 décembre 2022 au sein du SMUR de Nice.

### 2.2 Population étudiée

Les patients éligibles étaient ceux pris en charge par le SMUR de Nice en préhospitalier du 1<sup>er</sup> janvier 2019 au 31 décembre 2022 présentant un ACR.

Le critère de non-inclusion était l'âge inférieur à 18 ans.

Les critères d'exclusion étaient l'âge supérieur à 65 ans, l'absence de réanimation médicalisée et le succès de la réanimation.

### 2.3 Recueil de données

Les données ont été recueillies à partir du logiciel Terminal<sup>®</sup> SMUR. Nous nous sommes intéressés aux interventions primaires réalisées pendant la période d'étude par le SMUR de Nice.

Nous en avons extrait les dossiers à partir des codes diagnostiques suivants :

- ACR
- Douleur thoracique
- Syndrome coronarien aigu avec sus décalage ST
- Dyspnée
- Embolie pulmonaire
- État de choc
- Hypothermie
- Noyade
- Électrocution
- Traumatisé sévère
- Intoxication aux cardiotropes
- Décès après réanimation
- Réanimation avec succès

Si après lecture du dossier médical, le patient n'avait pas présenté d'ACR au cours de la prise en charge, le dossier n'était pas considéré comme éligible à l'étude.

Les données ont été croisées avec celles du registre ACR06<sup>®</sup>, qui concerne l'ensemble des ACR sur le département des Alpes Maritimes pris en charge par les moyens médicaux en préhospitalier.

Ces deux bases de données sont des retranscriptions déclaratives des dossiers par l'équipe médicale et paramédicale.

Les paramètres recueillis étaient :

- L'âge et le sexe
- Les antécédents du patient
- Une infection COVID active
- Le succès de la réanimation

Et ce, pour l'ensemble des patients ayant présentés un ACR en préhospitalier pris en charge par le SMUR de Nice au cours de la période d'étude.

Puis parmi les patients de moins de 66 ans, nous avons recueillis les paramètres supplémentaires suivants :

- La présence de signes de mort évidente
- Les circonstances de l'ACR : traumatique, pendaison, noyade, brûlure grave
- Une fin de vie ou un patient identifié en soins palliatifs
- Une hypothermie ( $T^{\circ} < 32^{\circ}C$ )
- Une intoxication médicamenteuse par cardiotropes
- Le *no flow* (délai entre l'effondrement et le début des CT)
- Le *low flow* (délai entre début des CT et la RACS)
- L'existence de signes de vie per RCP (pupilles réactives, gasps, mouvements, RACS intermittentes)
- L'évaluation du rythme cardiaque (rythme initial choquable, rythme choquable au décours de la RCP, absence de rythme choquable)
- Le nombre de chocs électriques externes (CEE)
- L'EtCO<sub>2</sub> (mmHg) correspondant à la pression télé-expiratoire du CO<sub>2</sub> durant la RCP médicalisée
- L'utilisation d'un dispositif automatisé de compressions thoraciques

- La dose d'adrénaline utilisée (mg)
- Le temps passé sur place par l'équipage du SMUR (minutes)
- Le temps de trajet entre le lieu de l'effondrement et l'IAT (minutes)
- Le temps total d'arrivée à l'IAT ou à l'hôpital Pasteur au CHU de Nice post effondrement (minutes), avec 2 catégories d'intervalles de temps inférieur ou supérieur à 60 et 80 minutes.

Afin d'estimer les délais de transport entre le lieu de l'effondrement et l'hôpital Pasteur 2 ou l'IAT à Saint Laurent du Var, nous avons utilisé l'application de Plans, en simulant un trajet la nuit afin de s'affranchir de la circulation en journée et de se rapprocher au mieux des délais réels lors d'un transport avec des véhicules prioritaires (véhicule de secours et d'assistance aux victimes (VSAV), ambulances).

Enfin, afin d'évaluer les connaissances et pratiques dans l'ACR réfractaire au sein du SMUR de Nice, nous avons réalisé un questionnaire via GoogleForms® s'adressant aux infirmiers ou infirmiers anesthésistes diplômés d'état, aux internes de médecine d'urgence, incluant les docteurs juniors et aux médecins, entre le 1<sup>er</sup> janvier 2023 et le 31 mai 2023 (Annexe 4).

## 2.4 Critères de jugements

Le critère de jugement principal était l'indication de l'ECPR pour les patients pris en charge en préhospitalier par le SMUR de Nice, sur la période du 1<sup>er</sup> janvier 2019 au 31 décembre 2022.

Les critères utilisés pour statuer sur l'éligibilité à l'ECPR, après consensus entre le protocole de l'IAT, le protocole RENAU et les données utilisées en région parisienne, sont :

- Indication d'emblée : hypothermie inférieure à 32 °C, intoxications aux cardiotropes sauf si asystolie et absence de témoin, signe de vie per RCP, FV réfractaire
- Exclusion si : âge supérieur à 65 ans, comorbidités, NF supérieur à 5 minutes, EtCO<sub>2</sub> inférieur à 10 mmHg durant la RCP

Les critères secondaires sont définis par les caractéristiques des patients ayant été proposés à l'ECPR.

En ce qui concerne l'identification des patients qui, en cas de passage en mort encéphalique, auraient pu être donneurs d'organes, nous nous sommes basés sur les recommandations des pratiques professionnelles de l'Agence de la Biomédecine à savoir :

- Identité du donneur connue
- Absence d'inscription au registre national du refus
- Exclusion dans le cadre de risque de transmission d'infections
  - Rage
  - VIH positif
  - HTLV positif
  - Tuberculose évolutive
  - Septicémie ou infection non contrôlée
  - Tableau d'encéphalite d'origine virale ou incertaine ou méningoencéphalite d'origine inconnue
  - Risque de transmission de maladie à prions
  - Cancers exclus systématiquement :
    - Initialement métastatiques
    - Cancer de l'œsophage
    - Cancer du pancréas
    - Cancer du foie
    - Mélanome malin
    - Cancer anaplasique de la thyroïde
    - Lymphomes malins non hodgkiniens
    - Leucémies chroniques
    - Myélodysplasies
    - Syndrome myélo prolifératifs
    - Myélome

## 2.5 Analyse statistique

Les données qualitatives sont représentées par leurs valeurs absolues et pourcentages et les données quantitatives par leurs moyennes et écart types ou médianes et intervalles interquartiles (IIQ).

### 3 RESULTATS

#### 3.1 Population étudiée

Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2019 et le 31 décembre 2022, 1668 patients ont présenté un ACR en préhospitalier pris en charge par le SMUR de Nice, 2 n'ont pas été inclus (âge inférieur à 18 ans). Les patients éligibles avaient un âge moyen de 69,8 ans, avec une majorité d'hommes (64,2 %) et un taux de succès de réanimation sur l'ensemble des patients de 14,2 %. Seuls 10 patients avaient une infection COVID active.

Parmi eux, 600 patients avaient moins de 66 ans et pour 70% d'entre eux une réanimation médicale a été entreprise avec un succès de réanimation dans 28% des cas.

Voici le flow chart concernant la population étudiée (Figure 6).

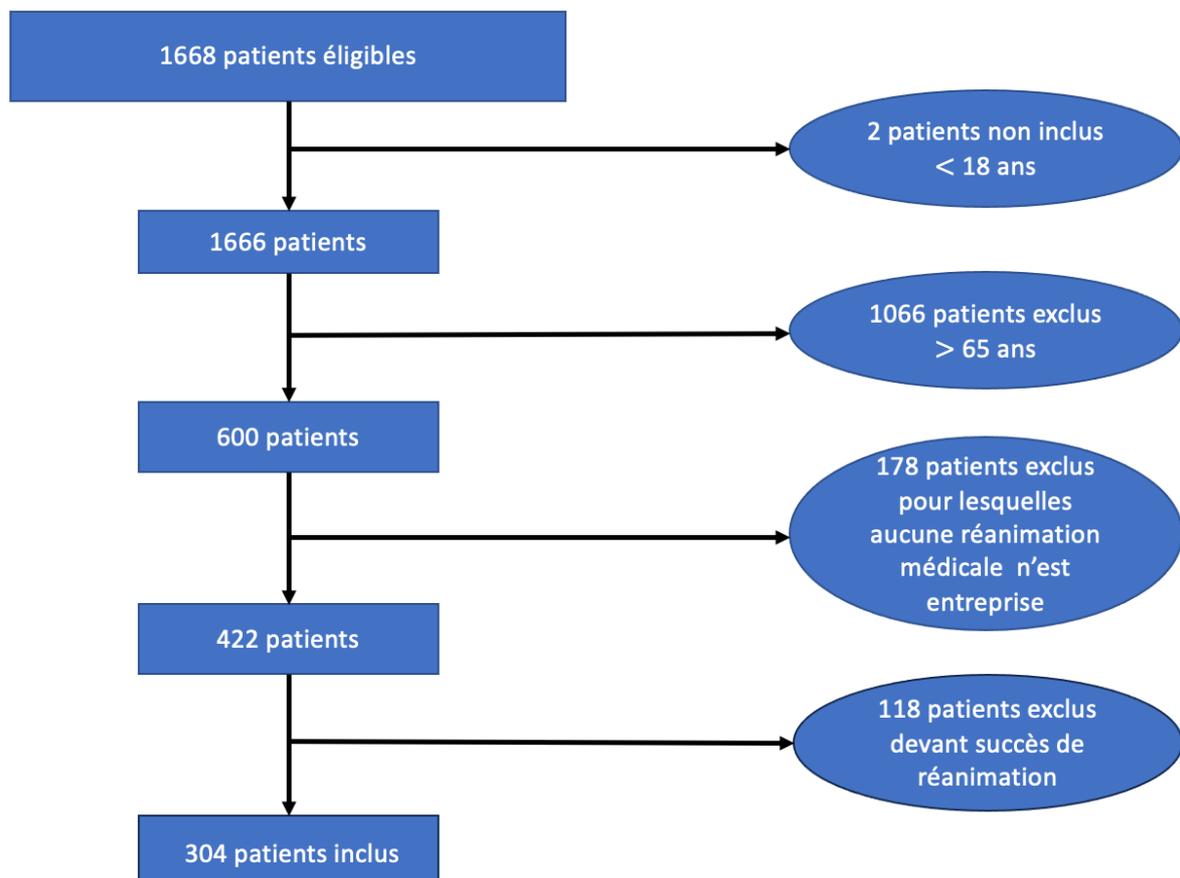


Figure 6 Flow chart de la population étudiée

Parmi les patients de moins de 66 ans, 19% présentaient des signes de mort évidente. Les différentes causes d'ACR recueillies révèlent 74 ACR traumatiques, 6 intoxications par cardiotropes, 1 noyade, 2 brûlés et 11 patients identifiés en fin de vie ou soins palliatifs.

Parmi les 304 patients inclus, dans 49% des cas, un témoin était présent lors de l'effondrement. La durée médiane du *no flow* était de 5 minutes, du *low flow* de 35 minutes et du *no + low flow* de 45 min. Environ 23% présentaient un rythme choquable avec une médiane de 3 chocs électriques externes.

Un patient présentait une hypothermie profonde (température inférieure à 32°C) mais la notion de mesure de température est manquante pour 36% des patients ayant bénéficié d'une réanimation médicale. Des signes de vie per RCP ont été retrouvés dans 12% des cas (Tableau 1).

Tableau 1 Caractéristiques des patients

VARIABLES	Population totale (n = 304)	Population non éligible à l'ECPR (n = 255)	Population éligible à l'ECPR (n =49)
Age, années moyenne (écart type)	51,5 (11,4)	51,8 (11,2)	50,4 (11,6)
Sexe masculin, n (%)	221 (72,9)	184 (72,2)	37 (75,5)
Témoin de l'effondrement n (%)	148 (48,8)	108 (42,4)	40 (81,6)
<i>No Flow</i> , min, médiane (IIQ) n = 191	5 (0-15)	10 (2,5-15)	2 (0-5)
<i>Low Flow</i> , min, médiane (IIQ) n = 298	35 (26-43)	30 (25-40)	45 (40-60)
<i>No + Low Flow</i> , min médiane (IIQ) n= 191	45 (35-56)	45 (35-55)	45 (43-62,5)
Rythme choquable n (%)	70 (23,1)	41 (16,1)	29 (59,2)
Nb de CEE, médiane (IIQ)	3 (2-5)	3 (1-4)	3 (2-5)
Rythme, n (%)			
- Pas de rythme choquable	234 (77)	213 (83,2)	20 (40,8)
- Rythme choquable initial	52 (17)	29 (11,4)	23 (46,9)
- Rythme choquable au cours de la RCP	18 (6)	12 (4,7)	6 (12,2)

EtCO <sub>2</sub> , mmHg médiane (IIQ) n = 181	11 (8-19)	10 (7-15)	20 (12-30)
Dose adrénaline, mg médiane (IIQ) n = 281	5 (4,75-8)	5 (4-8)	8 (6-10)
Utilisation d'un dispositif de compressions thoraciques automatisé, n (%)	12 (3,9)	3 (1,2)	9 (18,4)
Intoxications cardiotropes n (%) n = 246	5 (1,7)	2 (0,8)	3 (6,1)
Hypothermie < 32 °C, n (%) n = 108	1 (0,3)	0	1 (2)
Signe de vie per RCP, n (%)	35 (11,6)	8 (3,1)	27 (55,1)

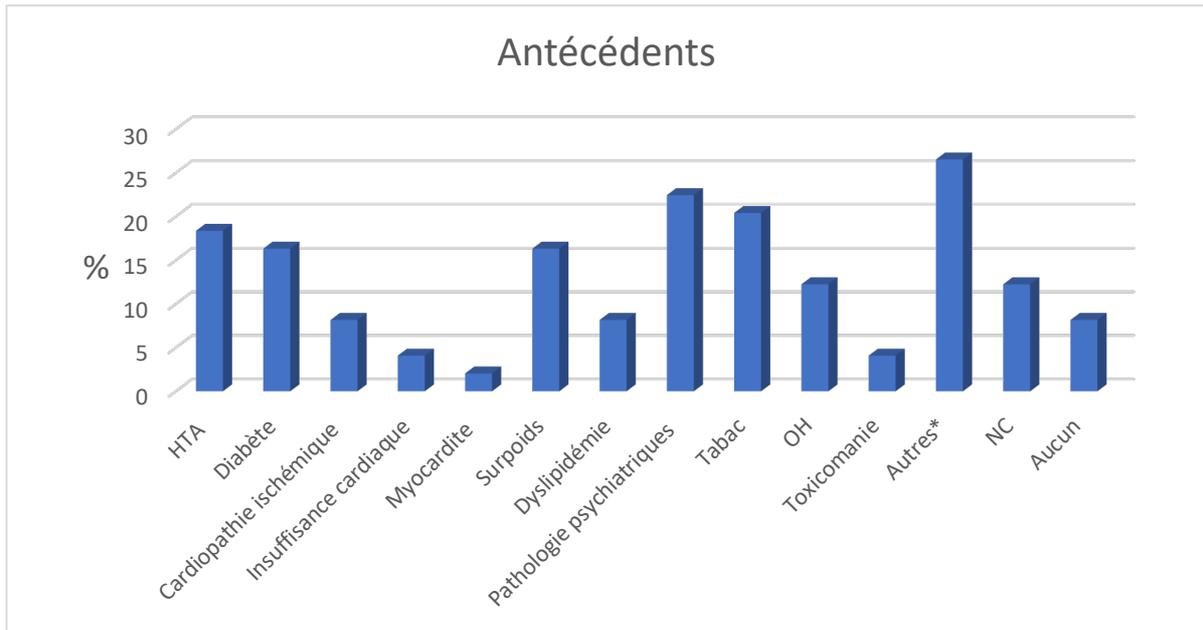
### 3.2 Patients présentant des critères d'éligibilité à l'ECPR

Parmi notre population d'étude, 49 patients présentaient des critères d'éligibilité à l'ECPR, l'âge moyen était de 50,4 ans, dont 75% d'hommes. Dans plus de 80% des cas, un témoin était présent lors de l'effondrement. Environ 60% présentaient un rythme choquable avec une médiane de 3 chocs électriques externes. Le temps médian de *no flow* était de 2 minutes (IIQ 0-5) et le temps médian de *low flow* était de 45 min (IIQ 40-60 min) et dans 18% des cas on avait eu recours à des dispositifs de compressions thoraciques automatisées.

La dose médiane d'adrénaline administrée était de 8 mg et l'EtCO<sub>2</sub> médian durant la RCP était de 20 mmHg (IIQ 12-30 mmHg) avec 24% de données manquantes. 3 patients présentaient une intoxication aux cardiotropes et un patient une hypothermie profonde (inférieure à 32°C) mais la mesure de température est absente pour 65% de la population étudiée. Plus de la moitié des patients (55%) ont présenté des signes de vie per RCP (Tableau 1).

Lors de notre étude, la médiane du temps passé sur place durant l'intervention était de 40 minutes (IIQ 30-46,5 min). La médiane du temps total pour arriver à l'IAT et à l'hôpital Pasteur à Nice était de 69 minutes et 56 minutes respectivement.

Les principaux antécédents retrouvés étaient l'hypertension artérielle (18%), le diabète (16%), le surpoids (16%), les pathologies psychiatriques (22%), le tabagisme (20%) et l'alcoolisme chronique (12%) (Figure 7).



\*Épilepsie, hypothyroïdie, cancer du sein en rémission, neurofibromatose, pancréatite chronique, anémie, VHC, endocardite infectieuse, mucoviscidose, CMH, migraine, SAOS

Figure 7 Antécédents des patients de la population éligible à l'ECPR

Parmi la population éligible à l'ECPR, lorsqu'on s'intéresse au temps de trajet, 22% des patients ont un délai d'arrivée inférieur à 60 minutes et 78% inférieur à 80 minutes à l'IAT. Tandis que vers l'hôpital Pasteur au CHUN, 61% des patients ont un délai d'arrivée inférieur à 60 minutes et 86% inférieur à 80 minutes (Figure 8).

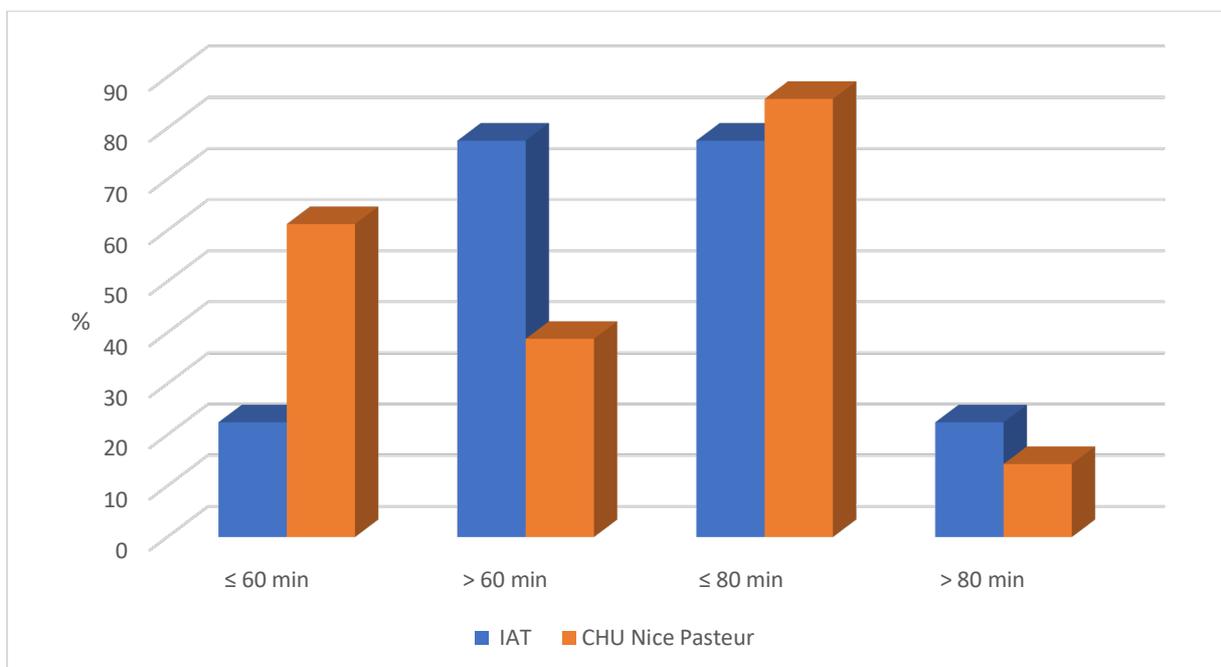


Figure 8 Délai total vers les structures de soins adaptées

Nous avons réalisé une cartographie des lieux d'intervention pour chaque patient éligible à un protocole d'ECPR (Annexe 3).

### 3.3 Caractéristiques des patients proposés pour une technique d'ECPR

Parmi les 49 patients éligibles à l'ECPR, 5 patients ont été proposés pour cette technique de suppléance. Un patient a été proposé au Centre Cardio Thoracique (CCT) à Monaco, arrivée à 65 minutes de l'effondrement avec un EtCO<sub>2</sub> à 9 mmHg qui ne sera pas éligible à cette technique. Les 4 autres patients ont été proposés à l'IAT dont un patient ayant présenté une RACS avant la mise en place de l'assistance circulatoire et les 3 autres ont été placés sous assistance circulatoire. Parmi eux, 1 patiente a survécu avec un score CPC > 2, les 2 autres sont décédés. Pour l'ensemble des patients un dispositif de compressions thoraciques automatisé a été utilisé. Le temps minimum d'arrivée à l'IAT (41 min) concerne la patiente qui a survécu (Tableau 2).

Tableau 2 Patients ayant été proposés à l'ECPR

	Patient 1	Patient 2	Patient 3	Patient 4	Patient 5
Age	28	34	55	56	58
Sexe	M	F	M	M	M
ATCD	Trouble psychiatrique	Myocardite	NC	Neuro- fibromatose	Tabagisme
Témoin de l'effondrement	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
NF (min)	0	0	2	1	5
LF (min)	55	41	63	70	70
NF + LF (min)	55	41	65	71	75
Rythme	Non choquable	Choquable	Choquable	Non choquable	Choquable
Planche à masser	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
EtCO <sub>2</sub> (mmHg)	18	45	22	22	38
Dose adrénaline (mg)	6	4	5	8	10
Signe de vie per RCP	Non	Oui	Non	Oui	Oui
Temps passé sur place (min)	15	22	39	42	NC
Temps total vers IAT (min)	55	41	65* (CCT)	71	75
Succès de la réanimation	RACS avant ECMO Puis DCD d'une défaillance multiviscérale	Oui CPC > 2	Non Récusé ECPR	DCD	DCD

### 3.4 Patients répondant aux critères de donneurs d'organes potentiels parmi ceux éligibles à l'ECPR

Parmi les patients éligibles à l'ECPR, 47 patients répondent aux critères de donneurs d'organes potentiels dans l'hypothèse où ils présenteraient un état de mort encéphalique dans leur évolution. 2 ont été exclus devant l'absence d'identité.

### 3.5 Questionnaire à propos des connaissances et pratiques dans l'ACR réfractaire

Nous avons obtenu 41 réponses. La population ayant répondu au questionnaire est majoritairement composée de médecins (66%), qui ont été formés pour la plupart dans le cadre du DESC de médecine d'urgence (42%) puis à part égale avec la capacité de médecine d'urgence et le DES de médecine d'urgence (29%). Parmi l'ensemble du personnel du SMUR de Nice ayant participé, 56% sont des hommes et plus de la moitié ont une expérience de moins de 10 ans (58,5%) en médecine préhospitalière (Figure 9 et 10).

Quelle est votre fonction au sein du SMUR ?

41 réponses

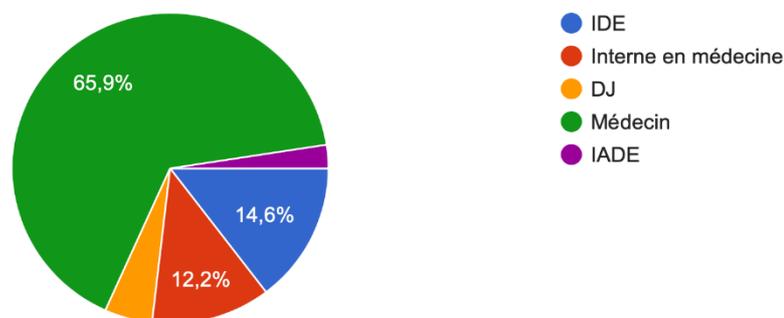


Figure 9 Fonction au sein du SMUR

### Quelle est votre expérience en préhospitalier ?

41 réponses

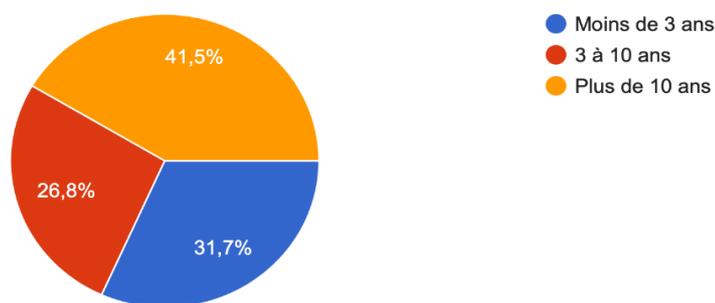


Figure 10 Nombre d'années d'expérience en préhospitalier

66 % ont déjà exercé dans une autre structure préhospitalière dont le Service de Santé et de Secours Médical avec le Service Départemental d'Incendie et de Secours 06, La Réunion, la région parisienne, Cannes, Antibes et Menton. La définition de l'ACR réfractaire est connue par la plupart, à savoir l'absence de RACS après 30 min de RCP bien conduite, seuls environ 10% utilisent un délai plus court de l'ordre de 10 à 15 minutes ou la persistance de rythme choquable après 3 chocs.

La définition d'ECMO et la notion d'ECLS dans le cadre d'assistance circulatoire dans l'arrêt cardiaque réfractaire est bien défini et connu pour l'ensemble des réponses. Les indications principales à savoir l'hypothermie et l'intoxication aux cardiotropes sont retenues par 83% et 100% respectivement des personnes ayant répondu au questionnaire. Les principaux critères de non-inclusion que sont les comorbidités, le *no flow* supérieur à 5 minutes, l'EtCO<sub>2</sub> inférieur à 10 mmHg durant la RCP et l'absence de témoin de l'effondrement sont rapportés par 88%, 78%, 76% et 88% des participants respectivement (Figures 11 et 12).

### Quelles sont les principales indications de l'ECMO dans l'ACR réfractaire ?

41 réponses

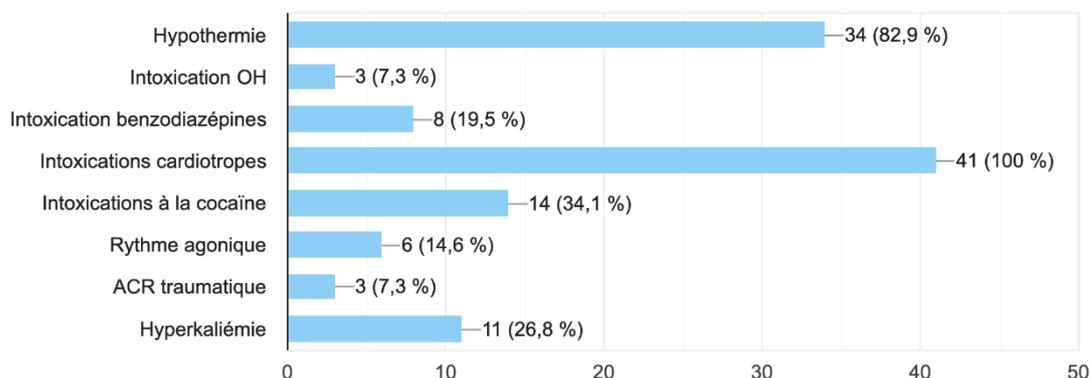


Figure 11 Principales indications de l'ECPR dans l'ACR réfractaire

## Quels sont les principaux critères de non inclusion dans un protocole d'ECMO dans le cadre de l'ACR réfractaire ?

41 réponses

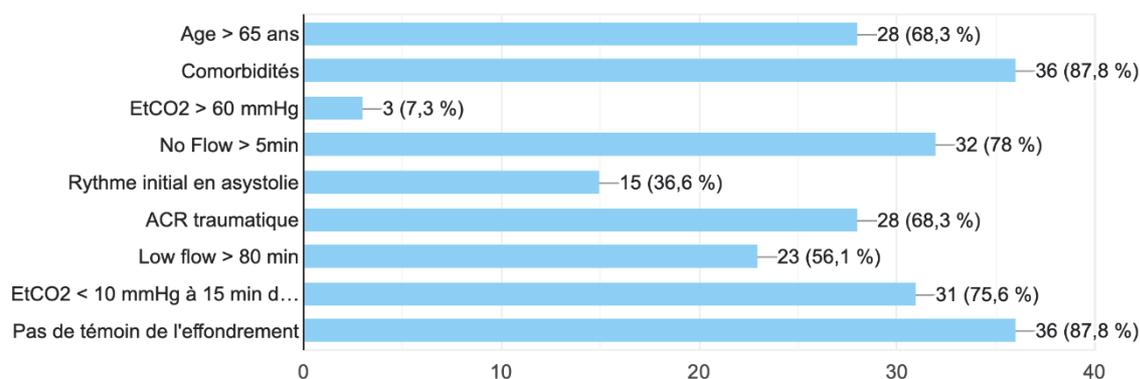


Figure 12 Principaux critères de non-inclusion dans un protocole d'ECPR

Plus de la moitié (56%) des intervenants ont déjà utilisé un dispositif de compressions thoraciques automatisé au cours d'un ACR en préhospitalier, notamment dans le cadre d'intoxication, de SCA, d'hypothermie, d'embolie amniotique, de thrombolyse d'une EP grave et dans le cadre de PMO chez un DDAC.

Seuls 37% déclarent avoir déjà envisagé l'ECMO dans un ACR réfractaire en préhospitalier dans les circonstances d'intoxications par cocaïne ou cardiotropes, d'hypothermie sur noyade et de FV réfractaire pour la plupart. 8 personnes rapportent avoir transporté un patient pris en charge pour ACR réfractaire en préhospitalier vers un centre d'ECMO, pour ces 8 patients une assistance circulatoire aurait été mise en place.

Environ une personne sur deux (49%) n'a pas connaissance du protocole d'ECMO existant au sein du SMUR de Nice en partenariat avec l'IAT. 80% déclarent ne pas avoir assisté récemment à une formation sur l'ECMO dans l'ACR réfractaire. Les formations actuelles au sein du SMUR de Nice ne semblent pas suffisantes pour 63%, mais semblent adaptées à la pratique pour 63%.

## 4 DISCUSSION

### 4.1 A propos des résultats de notre étude

Notre population présente une démographie comparable à l'étude d'Orban et al<sup>26</sup> de 2016, portant sur les facteurs associées à une RCP médicale dans les ACEH dans les Alpes Maritimes. Parmi les 304 patients inclus dans l'étude, 49 étaient selon nous éligibles à la mise en œuvre d'une technique d'ECPR et pourtant seulement 5 ont été transportés vers des centres de référence. La pandémie COVID portant sur la période étudiée n'a pas eu d'impact fort, devant une faible proportion de patients atteints avec certitude de l'infection (10 patients au total). La décision d'intervention du SMUR pour un ACR qui représente un départ réflexe à la régulation, n'a pas été modifiée par ce facteur. Il est cependant possible que le délai de mise en pratique de la réanimation médicale eût été allongé dans le cadre des mesures de protection individuelle.

La discordance entre le nombre de patients potentiellement éligibles à la technique de l'ECPR et ceux pour lesquels elle a été proposée met en évidence un manque d'information et de connaissances sur les pratiques de l'ECPR dans l'ACR réfractaire au sein du SMUR de Nice. L'absence d'utilisation de la technique d'assistance circulatoire au sein du CHU de Nice est potentiellement une explication plausible, le personnel était moins familier de cette pratique. En effet, les résultats du questionnaire mettent en avant une méconnaissance du protocole d'ECMO en partenariat avec l'IAT par 49% des participants.

Aussi, l'interprétation des critères d'inclusion des patients dans le protocole de l'IAT pourrait constituer également un biais de confusion important, notamment en ce qui concerne l'exclusion des patients avec comorbidités. Cet item doit être interprété avec précaution et exclure seulement les patients présentant des comorbidités majeures pour lesquelles un séjour en réanimation n'est pas envisageable et le potentiel de récupération serait bien trop faible, ou encore des critères plus pratiques comme le surpoids engendrant des difficultés lors de la cannulation, à préciser et discuter avec nos confrères de l'IAT.

Enfin, le temps passé sur place, avec une médiane de 40 minutes, est trop important, amenant à des délais d'arrivée à l'IAT avec une médiane de 69 minutes, au-delà des recommandations de délai de mise en route de l'ECPR dans les 60 minutes suivant l'effondrement. Si le délai de transport est incompressible, la décision du recours à l'assistance circulatoire doit apparaître

plus rapidement dans l'algorithme de la réanimation médicale afin de diminuer le temps passé sur place.

La définition de l'ACR réfractaire, encore discutée, évolue petit à petit vers un délai de 20 minutes de RCP sans RACS, voire à l'absence de RACS après 3 CEE dans le cadre de la FV réfractaire et après l'administration de 2 mg d'adrénaline en cas d'asystolie.

Cela nous permet de raisonnablement proposer de réaliser un bilan rapide à la régulation à 10 minutes de RCP afin d'envisager l'ECPR si le patient présente des critères d'éligibilité. Auquel cas une discussion entre le régulateur, le médecin sur place et le réanimateur formé à l'ECPR peut s'effectuer en conférence afin de prendre une décision qui ne sera pas impactée par le facteur temps, très souvent dépassé.

Par ailleurs, dans le cadre de l'ACR de cause coronarienne, les patients présentant un RACS avec instabilité hémodynamique sont à risque non négligeable de récurrence d'ACR notamment durant la coronarographie. Or la pratique du geste pendant la RCP est extrêmement compliquée et peu pratiquée. Une orientation préférentielle de ces patients dans un centre pratiquant l'ECPR pourrait permettre la mise en place d'une circulation extracorporelle pouvant conduire à une coronarographie dans de meilleures conditions.

L'installation systématique d'un dispositif de compressions thoraciques automatisé, même en cas de RACS, dans l'éventualité où le patient ferait un nouvel ACR fait partie des actions permettant d'anticiper et de s'adapter à l'évolution de l'état clinique et de donner toute ses chances de survie au patient.

Enfin, malgré une probable surestimation du délai de transport et un temps passé sur place important, nous constatons que les patients présentant des critères d'indications d'ECPR peuvent être ramenés vers l'IAT dans des délais proches des recommandations actuelles. La présence d'une équipe formée à l'ECPR sur le CHU de Nice à Pasteur 2 serait une plus-value non négligeable, avec des délais de mise en place plus réduits.

Le faible nombre de patients ayant été orientés à l'IAT dans le but de débiter une assistance circulatoire ne nous permet pas de conclure sur la survie et le pronostic neurologique. D'autres études observationnelles prenant en compte de plus grands effectifs nous semblent nécessaire afin d'évaluer l'efficacité de cette technique à l'échelon local.

Parmi les limites de l'étude, nous retrouvons premièrement le caractère rétrospectif de notre recueil avec le logiciel Terminal Smur®, responsable de données manquantes. Deuxièmement, les distances ont été évaluées avec l'application Plans en essayant d'être le plus proche possible du temps réel effectué en SMUR, cependant l'expérience de nos ambulanciers et

parfois l'escorte policière conduisent à des temps de trajet plus courts, ce qui constitue un potentiel biais de mesure, et à une surestimation des délais de transports.

Troisièmement, l'absence de certitude voire même de diagnostic étiologique de l'ACR.

Parmi les points forts de l'étude, nous avons été le plus exhaustif possible sur la recherche du diagnostic d'ACR et recueilli l'ensemble des ACR afin d'avoir des données épidémiologiques à propos de la population étudiée. Les critères utilisés pour l'éligibilité à l'ECPR sont ceux actuellement utilisés par les autres équipes françaises entraînées à cette technique.

## 4.2 Perspectives

Les facteurs de bon pronostic des ACEH traités par la thérapeutique de l'ECMO sont les signes de vie durant la RCP (notamment la réaction pupillaire, les gasps et l'augmentation du niveau de conscience), d'avoir un rythme initial choquable et l'usage de l'amiodarone, d'après une étude de cohorte publiée en 2021 par l'équipe de G.Debaty<sup>27</sup>.

La rareté des essais randomisés, leur faible niveau de preuve et les ressources substantielles associées à la procédure ont conduit à une recommandation faible dans les précédentes lignes directrices sur la prise en charge de l'arrêt cardiaque de l'ILCOR<sup>28</sup>.

Aucune méta-analyse n'a actuellement été effectuée devant l'hétérogénéité des populations de patients et des interventions des derniers essais cliniques<sup>29</sup>.

Le but de l'ECPR est de fournir une assistance circulatoire et respiratoire en cas d'arrêt cardiaque, prolongeant ainsi le temps de récupération, de diagnostic et de traitement des causes potentiellement réversibles. Bien que l'utilisation de l'ECPR semble avoir augmenté au cours de la dernière décennie, les données sur le bénéfice potentiel en cas d'arrêt cardiaque se limitaient jusqu'à récemment à des études observationnelles et à des séries de cas.

L'essai clinique randomisé ARREST de Yannopoulos et al. publié en 2020, mené aux États-Unis de 2019 à 2020 en monocentrique, a inclus 30 adultes victimes d'ACEH avec FV réfractaire (défini par l'absence de RACS après 3 CEE) et un délai de transfert à l'hôpital inférieur à 30 minutes. Les patients étaient randomisés à l'hôpital : bras ECMO versus bras RCP médicale standard. Cette étude a montré un avantage de l'ECMO par rapport à une RCP médicale standard pour la survie à la sortie de l'hôpital (DRA 36%), survie à 6 mois (DRA 43%), une évolution neurologique favorable à la sortie (DRA 21%) et un résultat

neurologique favorable à 6 mois avec un score CPC inférieur ou égal à 2 (DRA 43%). L'essai a été interrompu prématurément en raison de la supériorité du bras interventionnel<sup>30</sup>.

L'essai clinique de Belohlavek et al. mené à Prague de 2013 à 2020 en monocentrique recrutant 264 patients victimes d'ACEH de cause cardiaque présumée n'a montré aucun avantage d'une stratégie d'ECMO par rapport à une RCP médicale standard pour la survie à 30 jours, à 180 jours et l'évolution neurologique favorable à 180 jours mais un bénéfice dans le cadre des résultats neurologiques favorables (CPC  $\leq$  2) à 30 jours (DRA 13%). L'essai a été interrompu prématurément en raison de la futilité du résultat principal, bien qu'il y ait eu une tendance globale vers un bénéfice du bras ECMO sur la survie à 30 jours avec un bon pronostic neurologique<sup>31</sup>.

Même si cet essai manque probablement de puissance pour être significatif, il se rapproche le plus de nos pratiques avec la pose d'indication d'ECPR par le médecin sur place après les premières minutes de réanimation effectuée par les secouristes sur place et prend en considération l'absence de RACS malgré ces premières manœuvres.

L'essai clinique INCEPTION de Suverein et al. de 2023, menée aux Pays Bas en multicentrique de 2017 à 2021 a randomisé 160 patients présentant une arythmie ventriculaire initiale vers une stratégie d'ECMO par rapport à une RCP médicale standard. Cet essai n'a pas mis en évidence de différence statistiquement significative pour un pronostic neurologique favorable (CPC inférieur à 2) à 30 jours, avec 20% du groupe ECMO et 16% du groupe contrôle<sup>32</sup>.

Cependant en comparaison avec les essais de Yannopoulos et Belohlavek, on observe une durée plus longue entre l'effondrement et la mise en route de l'ECMO et un taux plus élevé d'échec de cannulation.

L'ECMO peut augmenter la survie des patients en ACR réfractaire, qui ont généralement des taux de mortalité supérieurs à 90%. Cependant l'ECMO est gourmande en ressources et des recherches supplémentaires sont nécessaires pour clarifier le moment optimal de sa mise en place et pour identifier les patients qui sont les plus susceptibles d'en bénéficier<sup>33</sup>.

D'autres études sont actuellement en cours sur cette thématique comme l'étude APACAR 2 menée par l'équipe de L.Lamhaut à Paris depuis 2019, qui est prospective, randomisée et interventionnelle comparant un bras ECMO en préhospitalier versus un bras en intra hospitalier<sup>34</sup>.

L'étude ON SCENE menée par Miranda. D est une étude prospective et interventionnelle en cours réalisée aux Pays Bas, comparant l'ECMO en préhospitalier versus une RCP médicale standard dans le cadre d'intervention par une équipe hélicoptée<sup>35</sup>.

Enfin l'étude menée à Paris par l'équipe de Hutin et al.<sup>25</sup> ouvre la perspective de la place du don d'organes chez ces patients pour qui une ECPR thérapeutique est mise en place initialement, mais qui évoluent vers un état de mort encéphalique par la suite à l'hôpital.

La question éthique reste au centre des préoccupations actuellement, le risque étant de détourner l'utilisation de l'assistance circulatoire avec comme seule fin le don d'organes, en omettant le potentiel de survie du patient. C'est donc dans cette optique que le don d'organes est envisagé, une fois le diagnostic de mort encéphalique posé.

Le CHUN étant habilité à effectuer des prélèvements d'organes, nous avons sollicité l'équipe de la coordination hospitalière des prélèvements d'organes et de tissus (CHPOT) à ce sujet, afin de leur exposer cette possibilité.

L'enjeu serait principalement logistique à ce jour devant l'absence de pratique d'ECMO au sein du CHUN notamment sur le site de Pasteur 2. Une entente entre l'IAT, nos équipes de PMO et la CHPOT pourrait permettre de mener ce projet prochainement sous réserve d'obtention de l'autorisation de l'Agence de la Biomédecine.

## 5 CONCLUSION

Cette étude a permis de mettre en lumière les difficultés de reconnaissance des patients éligibles à l'ECMO dans le cadre de l'ACR réfractaire au sein du SMUR de Nice. 49 patients présentaient des critères d'indications de mise en place de l'ECMO et seuls 10% ont été reconnus comme éligibles à cette technique et transférés vers le centre de référence. Une meilleure connaissance des indications d'ECPR et la formation en partenariat avec nos confrères de l'IAT formés à cette technique peut nous permettre d'évoluer dans nos pratiques. Aussi, la perspective d'identifier de potentiels donneurs d'organes parmi les patients pour qui une technique d'ECPR est entreprise et évoluant malheureusement vers la mort encéphalique est à explorer dans une période où la pénurie de greffons est un enjeu de santé publique.

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. Berdowski J, Berg RA, Tijssen JG, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: Systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation*. 2010.
2. Steinmetz J, Barnung S, Nielsen SL, Risom M, Rasmussen LS. Improved survival after an out-of-hospital cardiac arrest using new guidelines. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2008;52(7):908-913.
3. Pleskot M, Babu A, Kajzr J, Kvasnicka J, Stritecky J, Cermakova E et al. Characteristics and short-term survival of individuals with out-of-hospital cardiac arrests in the East Bohemian region. *Resuscitation*. 2006;68:209-220.
4. Luc G, Baert V, Escutnaire J, Genin M, Vihelm C, Di Pompéo C, et al. Epidemiology of out-of-hospital cardiac arrest: A French national incidence and mid-term survival rate study. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2019;38(2):131-135
5. Gräsner JT, Lefering R, Koster R, Masterson S, Böttinger B, Herlitz J, et al. EuReCa ONE—27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation*. 2016;105:188-195
6. Sasson C, Rogers MAM, Dahl J, Kellermann A. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest a systematic review and meta-analysis. *Circ : Cardiovasc Qual Outcomes*. 2010;3(1):63-81
7. Guy A, Kawano T, Besserer F, Scheuermeyer F, Kanji H, 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*. 2020;155:219-225
8. Bougouin W, Lamhaut L, Marijon E, Jost D, Dumas F, Deye N et al. Characteristics and prognosis of sudden cardiac death in Greater Paris: Population-based approach from the Paris Sudden Death Expertise Center (Paris-SDEC). *Intensive Care Med*. 2014;40(6):846-854
9. Soar J, MacOnochie I, Wyckoff M, Olasveengen T, Singletary E, Greif R et al. International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations: Summary from the Basic Life Support; Advanced Life Support; Pediatric Life Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; And First Aid Task Forces. *Circulation*. 2019;140(24): E826-E880
10. Panchal A, Berg K, Hirsch K, Kudenchuck P, Del Rios M, Canabas J et al. American Heart Association Focused Update on Advanced Cardiovascular Life Support: Use of Advanced Airways, Vasopressors, and Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation during Cardiac Arrest: An Update to the American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2019 ;140(24) : E881-E894
11. Perkins G, Graesner J, Semeraro F, Olasveengen T, Soar J, Lott C et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary. *Resuscitation*. 2021; 161:1-60
12. Wang PL, Brooks SC. Mechanical versus manual chest compressions for cardiac arrest. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2018
13. Delannoy V, Faucher A. *L'arrêt cardiaque réfractaire*, Paris, SFAR, 2016.

14. B. Riou, F.Adnet, F.Baud, A.Cariou, P.Carli, A.Combes. Recommandations sur les indications de l'assistance circulatoire dans le traitement des arrêts cardiaques réfractaires. *Réanimation*. 2009 ;18(5) :371-375.
15. Vallot C, Metton P, Fey S, Belle L, Launet E. *Protocole d'indication d'ECMO pour les ACR réfractaires du Réseau Nord Alpin Des Urgences*. ; 2022.
16. Richardson A, Tonna J, Nanjaya V, Nixon P, Abrams D, Raman L et al. Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation in Adults. Interim Guideline Consensus Statement From the Extracorporeal Life Support Organization. *ASAIO Journal*. 2021;67(3):221-228
17. Tanno K, Itoh Y, Takeyama Y, Nara S, Mori K, Asai Y. Utstein style study of cardiopulmonary bypass after cardiac arrest. *American Journal of Emergency Medicine*. 2008;26(6):649-654
18. Kagawa E, Inoue I, Kawagoe T, Ishihara M, Shimatani Y, Kurisu et al. Assessment of outcomes and differences between in- and out-of-hospital cardiac arrest patients treated with cardiopulmonary resuscitation using extracorporeal life support. *Resuscitation*. 2010 ;81(8):968-973.
19. Lamhaut L, Hutin A, Puymirat E, Jouan J, Raphalen J, Jouffroy R, et al. A Pre-Hospital Extracorporeal Cardio Pulmonary Resuscitation (ECPR) strategy for treatment of refractory out hospital cardiac arrest: An observational study and propensity analysis. *Resuscitation*. 2017; 117:109-117
20. Hutin A, Abu-Habsa M, Burns B, Bernard S, Bellezzo J, Shinar Z et al. Early ECPR for out-of-hospital cardiac arrest: Best practice in 2018. *Resuscitation*. 2018; 130:44-48
21. Twohig C, Singer B, Grier G, Finney S. A systematic literature review and meta-analysis of the effectiveness of extracorporeal-CPR versus conventional-CPR for adult patients in cardiac arrest. *J Intensive Care Soc*. 2019 ;20(4) :347-357
22. Arrêté du 2 août 2005 fixant la liste des organes pour lesquels le prélèvement sur une personne décédée présentant un arrêt cardiaque et respiratoire persistant est autorisé, Article 1 - Légifrance.
23. Agence de la Biomédecine. Prise en charge des patients en vue d'un prélèvement d'organe (donneurs en état de mort encéphalique et à coeur arrêté). *Recommandations pour la pratique professionnelle* ; 2019.
24. Hutin A, Bourdault A, Valentin T, Soumagnac T, Raphalen JH, Vimperc D et al. ECPR: A New Source of Organs. (Organ Donation from Brain Dead Patients Treated with ECPR for Refractory Cardiac Arrest). *AHA Journals*. 2022; 146: A279
25. Hutin A, Ricard-Hibon A, Briole N, Dupin A, Dagron C, Raphalen J et al. First Description of a Helicopter-Borne ECPR Team for Remote Refractory Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Prehospital Emergency Care*. 2022;26(1):89-92.
26. Orban J, Giolito D, Tosi J, Le Duff F, Boissier N, Mamino C et al. Factors associated with initiation of medical advanced cardiac life support after out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Intensive Care*. 2016 ;6(1):1-6
27. Debaty G, Lamhaut L, Aubert R, Nicol M, Sanchez C, Chavanon O et al. Prognostic value of signs of life throughout cardiopulmonary resuscitation for refractory out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2021;162:163-170.
28. ILCOR Staff. Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation (ECPR) for Cardiac Arrest: ALS TFSR. *ILCOR*. 2023.
29. Holmberg M, Granfeldt A, Guerguerian A, Sandroni C, Hsu C, Gardner R et al. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for cardiac arrest: An updated systematic review. *Resuscitation*. 2023 ;182
30. Yannopoulos D, Bartos J, Raveendran G, Walser E, Connett J, Murray T et al. Advanced reperfusion strategies for patients with out-of-hospital cardiac arrest and

- refractory ventricular fibrillation (ARREST): a phase 2, single centre, open-label, randomised controlled trial. *The Lancet*. 2020;396(10265):1807-1816.
31. Belohlavek J, Smalcova J, Rob D, Franek O, Smid O, Pokoma M, et al. Effect of Intra-arrest Transport, Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation, and Immediate Invasive Assessment and Treatment on Functional Neurologic Outcome in Refractory Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA*. 2022 ;327(8):737-747.
  32. Suverein M, Delnoij T, Lorusso R, George J, Bruinsma B, Otterspoor L et al. Early Extracorporeal CPR for Refractory Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *New England Journal of Medicine*. 2023;388(4):299-309.
  33. Granfeldt A, Holmberg M, Andersen L. Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation for Cardiac Arrest. *JAMA*. 2023 ;329(19) :1693
  34. Lamhaut L. A Comparative Study Between a Pre-hospital and an In-hospital Circulatory Support Strategy (ECMO) in Refractory Cardiac Arrest (APACAR2) (APACAR2). *ClinicalTrials.Gov*. 2023.
  35. Miranda D. Initiation of Extracorporeal CardioPulmonary Resuscitation During Refractory Out-of-Hospital Cardiac Arrest (ON-SCENE). *Clinicaltrials.gov*. 2023.

## ANNEXES

### Annexe 1 : Classification internationale dite de Maastricht

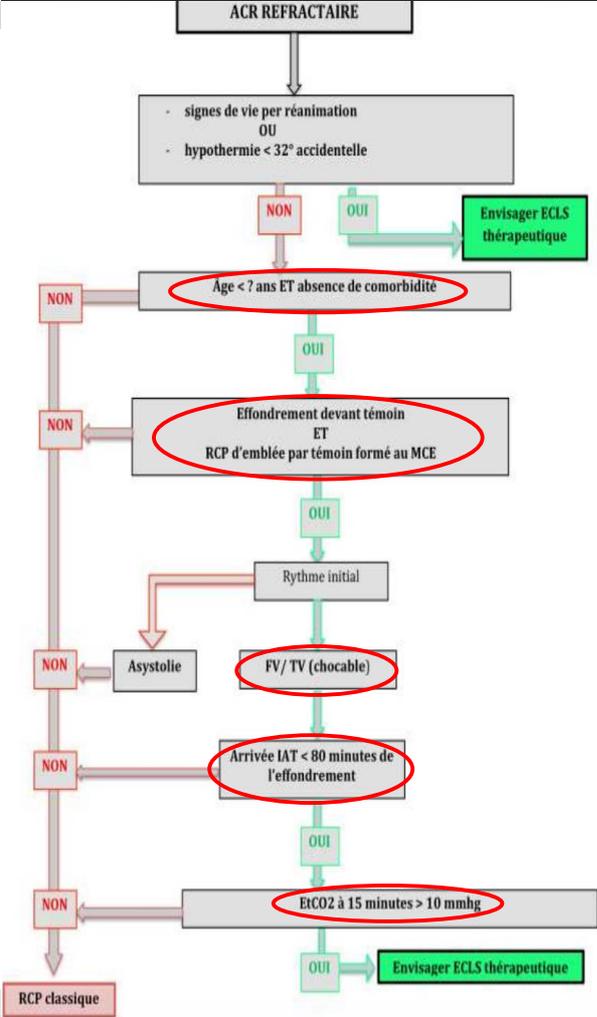
<b>Classification internationale dite de Maastricht 1995, révisée en 2013</b>	
Catégorie I	Les personnes qui font un arrêt circulatoire en dehors de tout contexte de prise en charge médicalisée, déclarées décédées à la prise en charge
Catégorie II	Les personnes qui font un arrêt circulatoire avec mise en œuvre d'un massage cardiaque et d'une ventilation mécanique efficaces, mais sans récupération d'une activité circulatoire
Catégorie III	Les personnes pour lesquelles une décision de limitation ou d'arrêt programmé des thérapeutiques est prise en raison du pronostic des pathologies ayant amené la prise en charge en réanimation
Catégorie IV	Les personnes décédées en mort encéphalique qui font un arrêt circulatoire irréversible au cours de la prise en charge en réanimation

Source © SRLF et Lavoisier SAS 2018

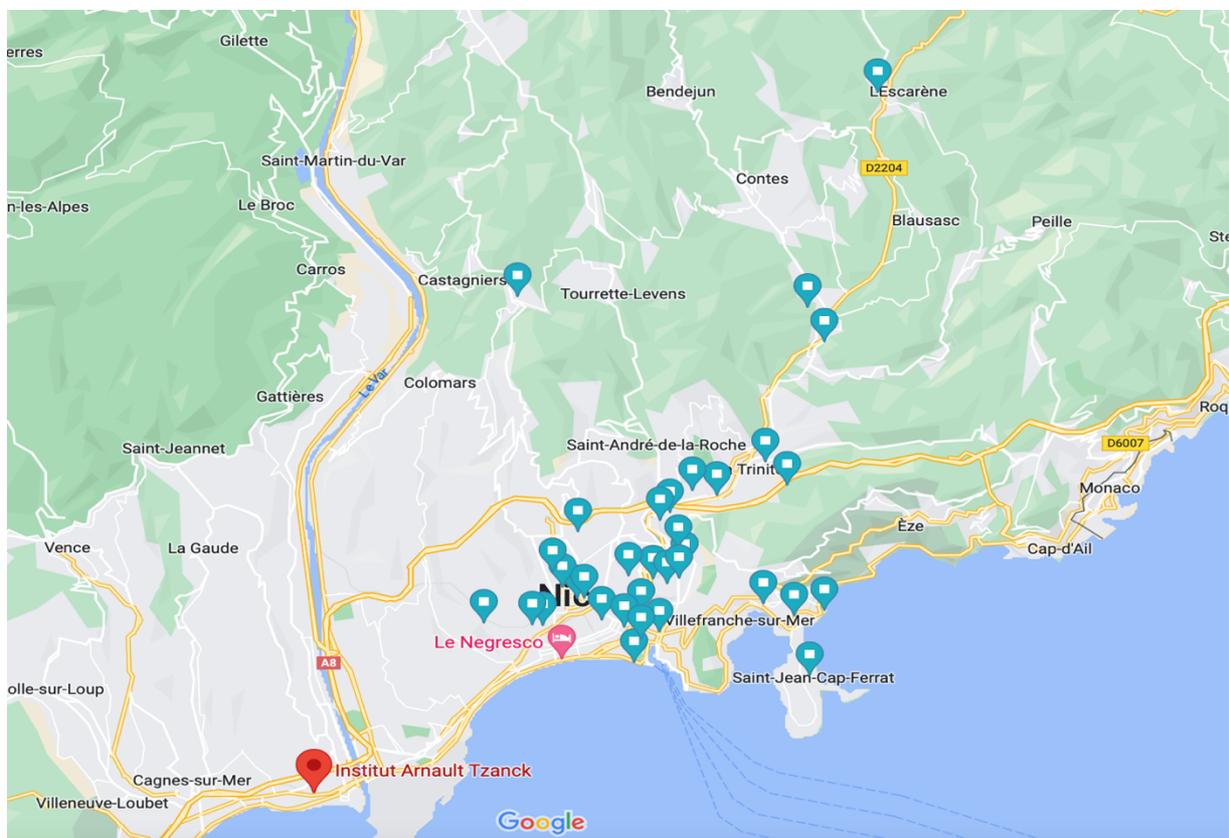
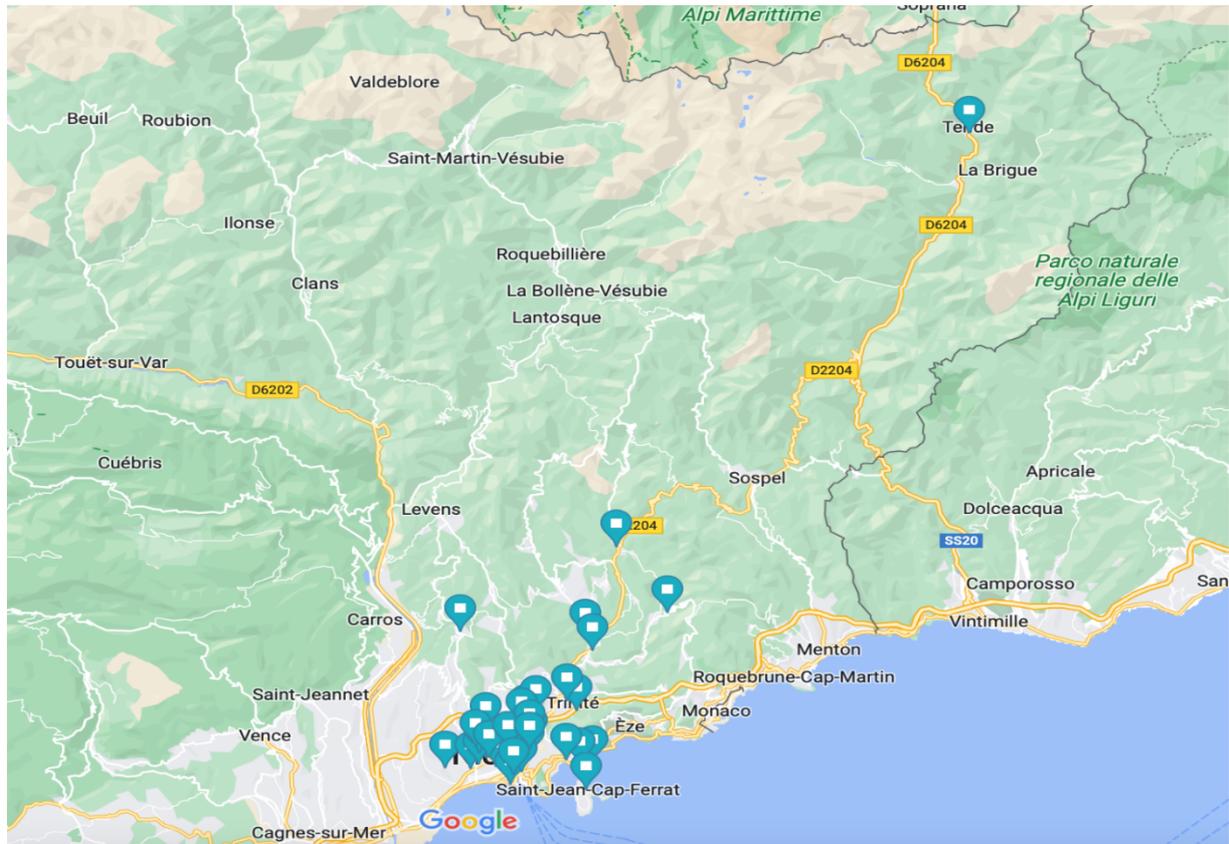
# Acr réfractaire



- Si décision d'ECLS:**
- Pas de fibrinolyse sauf si EP très probable
  - Limiter l'injection d'adrénaline à 5 mg max si possible
  - Pas de ponction fémorale
  - L'alerte de l'IAT dans les 15 minutes suivant le début de la prise en charge.



**Annexe 3 :** lieux d'intervention pour chaque patient éligible à un protocole d'ECPR



## Annexe 4 : Questionnaire

# Questionnaire sur les connaissances et pratiques dans l'ACR réfractaire au SMUR de Nice

Bonjour, dans le cadre de ma thèse portant sur l'ECMO dans l'ACR réfractaire en préhospitalier, je vous propose ce questionnaire (de l'ordre de quelques minutes) sur les connaissances et pratiques

Il s'adresse aux IDE, internes en MU, DJ, et médecins urgentistes qui interviennent avec le SMUR de Nice, et les réponses sont totalement anonymes.

Merci par avance pour votre participation.

CORSINI Ophélie, DESMU 3

CHU de Nice

\* Indique une question obligatoire

1. Quelle est votre fonction au sein du SMUR ? \*

*Une seule réponse possible.*

- IDE
- Interne en médecine
- DJ
- Médecin
- IADE

2. Quelle est votre formation en tant que médecin urgentiste ?

*Une seule réponse possible.*

- DESMU
- Capacité de médecine d'urgence
- DESC médecine d'urgence

3. Quel est votre sexe ? \*

*Une seule réponse possible.*

Femme

Homme

4. Quelle est votre expérience en préhospitalier ? \*

*Une seule réponse possible.*

Moins de 3 ans

3 à 10 ans

Plus de 10 ans

5. Avez-vous déjà exercé dans une autre structure préhospitalière que le SMUR de Nice ? \*

*Une seule réponse possible.*

Oui

Non

6. Si oui, la ou lesquelles ?

7. Quelle est votre définition de l'ACR réfractaire ? \*

8. Quelle est votre définition de l'ECMO ou ECLS ? \*

9. Quelle est votre définition de l'ECMO ou ECLS ? \*

10. Quelles sont les principales indications de l'ECMO dans l'ACR réfractaire ? \*

*Plusieurs réponses possibles.*

- Hypothermie
- Intoxication OH
- Intoxication benzodiazépines
- Intoxications cardiotropes
- Intoxications à la cocaïne
- Rythme agonique
- ACR traumatique
- Hyperkaliémie

11. Quels sont les principaux critères de non inclusion dans un protocole d'ECMO dans le cadre de l'ACR réfractaire ?

*Plusieurs réponses possibles.*

- Age > 65 ans
- Comorbidités
- EtCO<sub>2</sub> > 60 mmHg
- No Flow > 5min
- Rythme initial en asystolie
- ACR traumatique
- Low flow > 80 min
- EtCO<sub>2</sub> < 10 mmHg à 15 min de la RCP
- Pas de témoin de l'effondrement

12. Avez-vous déjà utilisé la planche à masser au cours d'un ACR en préhospitalier ? \*

*Une seule réponse possible.*

- Oui
- Non

13. Si oui, dans quel cadre ?

14. Avez-vous déjà envisagé l'ECMO dans un ACR réfractaire en préhospitalier ? \*

*Une seule réponse possible.*

Oui

Non

15. Si oui, pouvez-vous décrire succinctement les circonstances (de façon anonyme pour le patient) ?

16. Avez-vous déjà transporté un patient pris en charge dans le cadre d'un ACR réfractaire préhospitalier vers un centre d'ECMO ?

*Une seule réponse possible.*

Oui

Non

17. Savez-vous si ce patient a pu bénéficier de l'ECMO ?

*Une seule réponse possible.*

Oui

Non

18. Avez-vous connaissance d'un protocole d'ECMO dans le cadre de l'ACR réfractaire au sein du SMUR de Nice ?

*Une seule réponse possible.*

Oui

Non

19. Avez-vous bénéficié récemment d'une formation sur l'ECMO dans l'ACR réfractaire ? \*

*Une seule réponse possible.*

Oui

Non

20. Les formations proposées actuellement au sein du SMUR de Nice vous semblent-elles suffisantes ?

*Une seule réponse possible.*

Oui

Non

21. Ces formations vous semblent-elles adaptées à la pratique ? \*

*Une seule réponse possible.*

Oui

Non

## SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant l'effigie  
d'HIPPOCRATE,

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la  
Médecine.

Je donnerai mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon  
travail.

Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires. Admis dans l'intimité des maisons, mes  
yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état  
ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de parti ou de classe sociale  
viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre  
les lois de l'humanité.

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

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

# RESUME

**INTRODUCTION :** L'arrêt cardiaque en préhospitalier est une pathologie courante avec un pronostic sombre. Le recours à l'assistance circulatoire dans les arrêts cardiaques réfractaires en préhospitalier est une pratique récente, faisant suite aux recommandations de 2009. Notre objectif était de cerner la population de patients pris en charge par le SMUR de Nice et éligibles à l'ECMO dans l'ACR réfractaire en préhospitalier.

**MATERIEL ET METHODES :** Il s'agit d'une étude rétrospective observationnelle monocentrique au sein du SMUR de Nice menée de 2019 à 2022. Nous avons inclus les ACR réfractaires en préhospitalier de plus de 18 ans. Parmi ces patients, nous nous sommes intéressés à ceux répondant aux critères d'indications de l'ECPR.

**RESULTATS :** 49 patients présentaient des critères d'indications d'ECPR parmi eux 5 patients ont été proposé à l'ECMO, pour 3 d'entre eux cette technique a été utilisée et une patiente a survécu avec un score CPC > 2. Parmi l'ensemble de ces patients, plus de la moitié ont présenté des signes de vie per RCP. La médiane du temps passé sur place durant l'intervention est de 40 minutes, et l'estimation du temps total pour arriver à l'IAT ou à l'hôpital Pasteur 2 a pour médiane de 69 et 56 minutes respectivement. Parmi ces patients, 47 répondaient aux critères d'éligibilité au don d'organes dans l'hypothèse de leur évolution vers un état de mort encéphalique.

**CONCLUSION :** Nous avons mis en évidence les difficultés d'identification des patients éligibles à l'ECMO dans le cadre de l'ACR réfractaire au sein du SMUR de Nice. Une meilleure connaissance des indications d'ECPR pourrait permettre de faire évoluer nos pratiques.

**Mots clés :** arrêt cardiaque réfractaire, assistance circulatoire