



**HAL**  
open science

# État des lieux de la prise en charge des AVC ischémiques traités par thrombectomie mécanique dans les Bouches-du-Rhône et le Var : des premiers symptômes à la ponction

Daphné Fragnon

► **To cite this version:**

Daphné Fragnon. État des lieux de la prise en charge des AVC ischémiques traités par thrombectomie mécanique dans les Bouches-du-Rhône et le Var : des premiers symptômes à la ponction. Sciences du Vivant [q-bio]. 2024. dumas-04764760

**HAL Id: dumas-04764760**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04764760v1>**

Submitted on 4 Nov 2024

**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.

**Etat des lieux de la prise en charge des AVC ischémiques traités par  
thrombectomie mécanique dans les Bouches-du-Rhône et le Var : des  
premiers symptômes à la ponction**

## **T H E S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES**

**DE MARSEILLE**

**Le 31 Octobre 2024**

**Par Madame Daphné FRAGNON**

**Née le 7 juin 1996 à Lyon 08eme (69)**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine**

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

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur GERBEAUX Patrick</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Docteur DE CARVALHO MONTEIRO Jérémy</b>	<b>Directeur</b>
<b>Monsieur le Docteur GAZZOLA Sébastien</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur (MCU-PH) HAK Jean-François</b>	<b>Assesseur</b>



**Etat des lieux de la prise en charge des AVC ischémiques traités par  
thrombectomie mécanique dans les Bouches-du-Rhône et le Var : des  
premiers symptômes à la ponction**

## **T H E S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES**

**DE MARSEILLE**

**Le 31 Octobre 2024**

**Par Madame Daphné FRAGNON**

**Née le 7 juin 1996 à Lyon 08eme (69)**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine**

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

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur GERBEAUX Patrick</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Docteur DE CARVALHO MONTEIRO Jérémy</b>	<b>Directeur</b>
<b>Monsieur le Docteur GAZZOLA Sébastien</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur (MCU-PH) HAK Jean-François</b>	<b>Assesseur</b>

## FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

<b>Doyen</b>	:	<b>Pr. Georges LEONETTI</b>
Vice-Doyen aux affaires générales	:	Pr. Patrick DESSI
Vice-Doyen aux professions paramédicales	:	Pr. Philippe BERBIS
Conseiller	:	Pr. Patrick VILLANI

### **Assesseurs :**

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

### **Chargés de mission :**

➤ sciences humaines et sociales	:	Pr. Pierre LE COZ
➤ relations internationales	:	Pr. Stéphane RANQUE
➤ DU/DIU	:	Pr. Véronique VITTON
➤ DPC	:	Pr. Gabrielle SARLON
➤ Développement DPC	:	Pr. Frédéric CASTINETTI Pr. Thomas GRAILLON

## ÉCOLE DE MEDECINE

<b>Directeur</b>	:	<b>Pr. Jean-Michel VITON</b>
------------------	---	------------------------------

### **Chargés de mission**

▪ PASS - LAS	:	Pr. Régis GUIEU
▪ DFGSM	:	Pr. Anne-Laure PELISSIER
▪ DFASM	:	Pr. Marie-Aleth RICHARD
▪ DFASM	:	Pr. Marc BARTHET
▪ Préparation aux ECN	:	Pr Aurélie DAUMAS
▪ DES spécialités	:	Pr. Patrick DESSI
▪ DES stages hospitaliers	:	Pr. Benjamin BLONDEL
▪ DES MG	:	Pr. Christophe BARTOLI
▪ Démographie médicale	:	Dr. Noémie RESSEGUIER
▪ Etudiant	:	Lily BLANC-PACCHIONI

## ÉCOLE DE MEDECINE DENTAIRE

Directeur : Pr. Bruno FOTI

Directeurs adjoints : Pr. Michel RUQUET  
: Pr. Anne RASKIN

### *Chargés de mission*

- Formation initiale : Pr. Michel RUQUET
- Recherche : Pr. Anne RASKIN
- Formation continue : Pr. Frédéric BUKIET
- Relations internationales : Pr. Hervé TASSERY
- Internat et diplômes d'études spécialisées : Pr. Virginie MONNET-CORTI
- Affaires générales : Dr. Alain TOSELLO

## ÉCOLE DE MAIEUTIQUE

Directrice : Madame Carole ZAKARIAN

### *Chargés de mission*

- 1<sup>er</sup> cycle : Madame Estelle BOISSIER
- 2<sup>ème</sup> cycle : Madame Cécile NINA

## ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

Directeur : Pr. Laurent BENSOUSSAN

Directrice Adjointe : Pr. Valérie AGHABABIAN

## ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

Directeur : Pr. Sébastien COLSON

## PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	DEJOU Jacques
	ALBANESE Jacques		DELPERO Jean-Robert
	ALDIGHIERI René		DESSEIN Alain
	ALESSANDRINI Pierre		DELARQUE Alain
	ALLIEZ Bernard		DENIS Danièle
	AMBROSI Pierre		DESSI Patrick
	AQUARON Robert		DEVIN Robert
	ARGEME Maxime		DEVRED Philippe
	ASSADOURIAN Robert		DJIANE Pierre
	AUFFRAY Jean-Pierre		DONNET Vincent
	AUTILLO-TOUATI Amapola		DUCASSOU Jacques
	AZORIN Jean-Michel		DUFOUR Michel
	BAILLE Daniel		DUMON Henri
	BAILLE Yves		DURAND Jean-Marc
	BARROT Jacques		ENJALBERT Alain
	BARROT André		ERARD Jacques
	BERARD Pierre		FAUGERE Gérard
	BERGOIN Maurice		FAVRE Roger
	BERLAND Yvon		FIECHI Marius
	BERNARD Dominique		FARNARIER Georges
	BERNARD Jean-Louis		FIGARELLA Jacques
	BERNARD Pierre-Marie		FIGARELLA-BRANGER Dominique
	BERTRAND Edmond		FONTES Michel
	BISSET Jean-Pierre		FOUREL Jean
	BLANC Bernard		FRANCES Yves
	BLANC Jean-Louis		FRANCOIS Georges
	BOLLINI Gérard		FUENTES Pierre
	BONGRAND Pierre		GABRIEL Bernard
	BONNEAU Henri		GALINIER Louis
	BONNET Jean-Louis		GALLAIS Hervé
	BONNOIT Jean		GAMERRE Marc
	BORY Michel		GARCIN Michel
	BOTTA Alain		GARNIER Jean-Marc
	BOTTA-FRIDLUND Danielle		GAUTHIER André
	BOUBLI Léon		GERARD Raymond
	BOURGEADE Augustin		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BOUVENOT Gilles		GIUDICELLI Sébastien
	BOUYALA Jean-Marie		GOUDARD Alain
	BREMOND Georges		GOUIN François
	BRICOT René		GRILLO Jean-Marie
	BRUNET Christian		GRIMAUD Jean-Charles
	BUREAU Henri		GRISOLI François
	CAMBOULIVES Jean		GROB Jean-Jacques
	CARTOUZOU Guy		GROULIER Pierre
	CAU Pierre		GUYS Jean-Michel
	CHABOT Jean-Michel		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	CHAMLIAN Albert		HARLE Jean-Robert
	CHARPIN Denis		HASSOUN Jacques
	CHARREL Michel		HEIM Marc
	CHAUVEL Patrick		HOUEL Jean
	CHOUX Maurice		HUGUET Jean-François
	CIANFARANI François		JAQUET Philippe
	CLAVERIE Jean-Michel		JAMMES Yves
	CLEMENT Robert		JOUBE Paulette
	COMBALBERT André		JUHAN Claude
	CONTE-DEVOLX Bernard		JUIN Pierre
	CORRIOL Jacques		KAPHAN Gérard
	COULANGE Christian		KASBARIAN Michel
	CURVALE Georges		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CRAVELLO Ludovic		LACHARD Jean
	DALMAS Henri		LAFFARGUE Pierre
	DE MICO Philippe		LAUGIER René

## PROFESSEURS HONORAIRES

MM	LE TREUT Yves	MM	RAOULT Didier
	LEGRE Régis		REBOUL Maurice
	LECHEVALLIER Eric		RICHAUD Christian
	LEVY Samuel		RIDINGS Bernard
	LOUCHET Edmond		ROCHAT Hervé
	LOUIS René		ROHNER Jean-Jacques
	LUCIANI Jean-Marie		ROUDIER Jean
	MAGALON Guy		ROUX Hubert
	MAGNAN Jacques		ROUX Michel
	MALLAN- MANCINI Josette		RUFO Marcel
	MALMEJAC Claude		SAHEL José
	MARANINCHI Dominique		SALAMON Georges
	MARIANI Paul		SALDUCCI Jacques
	MARTIN Claude		SALVADORI André
	MARTINI Louis		SAMBUC Roland
	MATTEI Jean François		SAN MARCO Jean-Louis
	MERCIER Claude		SANKALE Marc
	MICHEL Jean		SARACCO Jacques
	MICHOTEY Georges		SARLES Jacques
	MIRANDA François		SARLES - PHILIP Nicole
	MONFORT Gérard		SASTRE Bernard
	MONGES André		SCHIANO Alain
	MONGIN Maurice		SEBAHOUN Gérard
	MOULIN Guy		SEITZ Jean-François
	MUNDLER Olivier		SERMENT Gérard
	NAZARIAN Serge		SIMEONI Horace
	NICOLI René		SIMON Jean
	NOIRCLERC Michel		SOULAYROL René
	OLIVE Daniel		TAMALET Jacques
	OLMER Michel		TARANGER-CHARPIN Colette
	OREHEK Jean		THIRION Xavier
	ORTHLIEB Jean-Daniel		THOMASSIN Jean-Marc
	PANUEL Michel		TRIGLIA Jean-Michel
	PAPY Jean-Jacques		UNAL Daniel
	PAULIN Raymond		VAGUE Philippe
	PELOUX Yves		VAGUE/JUHAN Irène
	PENAUD Antony		VANUXEM Paul
	PIANA Lucien		VERVLOET Daniel
	PICAUD Robert		VIALETTES Bernard
	PIGNOL Fernand		WEILLER Pierre-Jean
	POGGI Louis		ZATTARA Henri
	POITOUT Dominique		
	PONCET Michel		
	POUGET Jean		
	PRIVAT Yvan		
	QUILICHINI Francis		
	RANQUE Jacques		
	RANQUE Philippe		

## EMERITAT

### 2008

M. le Professeur	LEVY Samuel	31/08/2011
Mme le Professeur	JUHAN-VAGUE Irène	31/08/2011
M. le Professeur	PONCET Michel	31/08/2011
M. le Professeur	KASBARIAN Michel	31/08/2011
M. le Professeur	ROBERTOUX Pierre	31/08/2011

### 2009

M. le Professeur	DJIANE Pierre	31/08/2011
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2012

### 2010

M. le Professeur	MAGNAN Jacques	31/12/2014
------------------	----------------	------------

### 2011

M. le Professeur	DI MARINO Vincent	31/08/2015
M. le Professeur	MARTIN Pierre	31/08/2015
M. le Professeur	METRAS Dominique	31/08/2015

### 2012

M. le Professeur	AUBANIAC Jean-Manuel	31/08/2015
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2015
M. le Professeur	CAMBOULIVES Jean	31/08/2015
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2015
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2015
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2015
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2015

### 2013

M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUFO Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

### 2014

M. le Professeur	FUENTES Pierre	31/08/2017
M. le Professeur	GAMERRE Marc	31/08/2017
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2017
M. le Professeur	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

### 2015

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

## EMERITAT

### 2016

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

### 2017

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

### 2018

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

### 2019

M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2020
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2020
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2020
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2020
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2020
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2020
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020

### 2020

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

## EMERITAT

M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2021
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2021

### 2021

M. le Professeur	BOUBLI Léon	31/08/2024
M. le Professeur	LEGRE Régis	31/08/2024
M. le Professeur	RAOULT Didier	31/08/2024
M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2022
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2022
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2022
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2022
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2022
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2022
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2022

### 2022

Mme le Professeur	FIGARELLA-BRANGER Dominique	31/08/2025
M. le Professeur	HARLE Jean-Robert	31/08/2025
M. le Professeur	PANUEL Michel	31/08/2025
M. le Professeur	BOUBLI Léon	31/08/2024
M. le Professeur	LEGRE Régis	31/08/2024
M. le Professeur	RAOULT Didier	31/08/2024
M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2023
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2023
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2023
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2023
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2023
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2023
M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2023
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2023
M. le Professeur	DEJOU Jacques	31/08/2023
M. le Professeur	HUE Olivier	31/08/2023

### 2023

M. le Professeur	AMBROSI Pierre	31/08/2026
M. le Professeur	OLIVE Daniel	31/08/2026
M. le Professeur	ROUDIER Jean	31/08/2026
Mme le Professeur	FIGARELLA-BRANGER Dominique	31/08/2025
M. le Professeur	HARLE Jean-Robert	31/08/2025
M. le Professeur	PANUEL Michel	31/08/2025
M. le Professeur	BOUBLI Léon	31/08/2024
M. le Professeur	LEGRE Régis	31/08/2024
M. le Professeur	RAOULT Didier	31/08/2024
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2024
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2024
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2024
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2024
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2024
M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2024
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2024

## EMERITAT

2024

Mme le Professeur	DENIS Danièle	31/08/2027
M. le Professeur	DESSI Patrick	31/08/2027
M. le Professeur	AMBROSI Pierre	31/08/2026
M. le Professeur	OLIVE Daniel	31/08/2026
M. le Professeur	ROUDIER Jean	31/08/2026
Mme le Professeur	FIGARELLA-BRANGER Dominique	31/08/2025
M. le Professeur	HARLE Jean-Robert	31/08/2025
M. le Professeur	PANUEL Michel	31/08/2025
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2025
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2025
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2025
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2025
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2025

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	COLLART Frédéric	GUIS Sandrine
ALIMI Yves	COSTELLO Régis	GUYOT-CECCALDI Laurent
AMABILE Philippe	COUDERC Anne-Laure	GUYE Maxime
ANDRE Nicolas	COURBIERE Blandine	HABIB Gilbert
ARGENSON Jean-Noël	CUISSET Thomas	HARDWIGSEN Jean
ASTOUL Philippe	CUNY Thomas	HOUVENAEGHEL Gilles
ATTARIAN Shahram	DA FONSECA David	HRAIECH Sami
AUDOIN Bertrand	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	JACQUIER Alexis
AUQUIER Pascal	DANIEL Laurent	JOURDE-CHICHE Noémie
AVIERINOS Jean-François	DARMON Patrice	JOUVE Jean-Luc
AZULAY Jean-Philippe	DAUMAS Aurélie	KAPLANSKI Gilles
BARLIER-SETTI Anne	DAVID Thierry	KARSENTY Gilles
BARLOGIS Vincent	D'ERCOLE Claude	<i>KERBAUL François (détachement)</i>
BARTHET Marc	D'JOURNO Xavier	KRAHN Martin
BARTOLI Christophe	DEHARO Jean-Claude	LAFFORGUE Pierre
BARTOLI Jean-Michel	DELAPORTE Emmanuel	LAGIER David
BARTOLI Michel	DEVILLIER Raynier	LAGIER Jean-Christophe
BARTOLOMEI Fabrice	DISDIER Patrick	LAMBAUDIE Eric
BASTIDE Cyrille	DODDOLI Christophe	LANCON Christophe
BAT Flora	DRANCOURT Michel	LA SCOLA Bernard
BELIARD-LASSERRE Sophie	DUBOURG Grégory	LAUNAY Franck
BENSOUSSAN Laurent	DUBUS Jean-Christophe	LAVIEILLE Jean-Pierre
BERBIS Philippe	DUFFAUD Florence	LE CORROLLER Thomas
BERBIS Julie	DUFOUR Henry	LE GALL Michel
BERDAH Stéphane	DUSSOL Bertrand	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BEROUD Christophe	EBBO Mikaël	LEONE Marc
BERTRAND Baptiste	ESCLASSAN Rémi	LEONETTI Georges
BERTUCCI François	EUSEBIO Alexandre	LEPIDI Hubert
BEYER-BERJOT Laura	FABRE Alexandre	LOOSVELD Marie
BIRNBAUM David	FAKHRY Nicolas	MACE Loïc
BLAISE Didier	FAURE Alice	MAGNAN Pierre-Edouard
BLANC Julie	FELICIAN Olivier	MANCINI Julien
BLIN Olivier	FENOLLAR Florence	MEGE Jean-Louis
BLONDEL Benjamin	FLECHER Xavier	MERROT Thierry
BOISSIER Romain	FOUILLOUX Virginie	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FOTI Bruno	MEYER/DUTOUR Anne
BONELLO Laurent	FOURNIER Pierre-Edouard	MICCALEF/ROLL Joëlle
BOULATE David	FRANCESCHI Frédéric	MICHEL Fabrice
BOYER Laurent	FUENTES Stéphane	MICHEL Gérard
BREGEON Fabienne	GABERT Jean	MICHEL Justin
BRETELLE Florence	GABORIT Bénédicte	MICHELET Pierre
BROUQUI Philippe	GAINNIER Marc	MILH Mathieu
BRUDER Nicolas	<i>GARCIA Stéphane (disponibilité)</i>	MILLION Matthieu
BRUE Thierry	GARIBOLDI Vlad	MOAL Valérie
BRUNET Philippe	GAUDART Jean	MONNET-CORTI Virginie
BUKIET Frédéric	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MORANGE Pierre-Emmanuel
BURTEY Stéphane	GENTILE Stéphanie	MOUTARDIER Vincent
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GERBEAUX Patrick	NAUDIN Jean
CASANOVA Dominique	GEROLAMI/SANTANDREA René	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
CASTINETTI Frédéric	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	NICOLLAS Richard
CECCALDI Mathieu	GIORGI Roch	NGUYEN Karine
CERMOLACCE Michel	GIOVANNI Antoine	OLLIVIER Matthieu
CHAGNAUD Christophe	GIRARD Nadine	OUAFIK L'Houcine
CHAMBOST Hervé	GIRAUD/CHABROL Brigitte	OVAERT-REGGIO Caroline
CHAMPSAUR Pierre	GONCALVES Anthony	PADOVANI Laetitia
CHANEZ Pascal	GONZALEZ Jean- Michel	PAGANELLI Franck
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GRAILLON Thomas	PAPAZIAN Laurent
CHARREL Rémi	GRANEL/REY Brigitte	PAROLA Philippe
CHAUMOITRE Kathia	GRANDVAL Philippe	PELISSIER-ALICOT Anne-Laure
CHIARONI Jacques	GREILLIER Laurent	PELLETIER Jean
CHINOT Olivier	GUEDJ Eric	PERRIN Jeanne
CHOSSEGROS Cyrille	GUIEU Régis	PESENTI Sébastien

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PETIT Philippe	RUQUET Michel	TROPIANO Patrick
PHAM Thao	SALAS Sébastien	<i>TSIMARATOS Michel (détachement)</i>
PHILIP-ALLIEZ Camille	SARLON-BARTOLI Gabrielle	TURRINI Olivier
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	SCAVARDA Didier	VALERO René
PIQUET Philippe	SCHLEINITZ Nicolas	VAROQUAUX Arthur Damien
PIRRO Nicolas	SEBAG Frédéric	VELLY Lionel
POINSO François	SIELEZNEFF Igor	VEY Norbert
RADULESCO Thomas	SIMON Nicolas	VIDAL Vincent
RANQUE Stéphane	STEIN Andréas	VIENS Patrice
RASKIN Anne	SUISSA Laurent	VILLA Antoine
REGIS Jean	TABOURET Emeline	VILLANI Patrick
REYNAUD/GAUBERT Martine	TAIEB David	VITON Jean-Michel
REYNAUD Rachel	TARDIEU Corinne	VITTON Véronique
RICHARD/LALLEMAND Marie-Alet	TARDIVO Delphine	<i>VIEHWEGER Heide Elke (détachement)</i>
<i>RICHERI Raphaëlle (disponibilité)</i>	TASSERY Hervé	<i>VIVIER Eric (disponibilité)</i>
ROCHE Pierre-Hugues	THOMAS Pascal	XERRI Luc
ROCH Antoine	THUNY Franck	ZIELESKIEWICZ Laurent
ROCHWERGER Richard	TOMASINI Pascale	
ROLL Patrice	TOSELLO Barthélémy	
ROSSI Dominique	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès	

---

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES

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

### PROFESSEUR CERTIFIE

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS

REVIS Joana

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

### PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES à MI-TEMPS MEDECINE GENERALE

BARGIER Jacques  
JANCZEWSKI Aurélie

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à TEMPS PLEIN DES DISCIPLINES MEDICALES

BOUSSUGES Alain

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE A MI-TEMPS DES DISCIPLINES MEDICALES

BOURVIS Nadège

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AHERFI Sarah ( <i>disponibilité</i> )	GAUBERT Jacques	NINOVE Laetitia
ANGELAKIS Emmanouil ( <i>disponibilité</i> )	GAUDRY Marine	NOIRRIT-ESCLASSAN Emmanuelle
ANTEZACK Angéline	GELSI/BOYER Véronique	NOUGAIREDE Antoine
APPAY Romain	GIRAUD Thomas	PAULMYER/LACROIX Odile
ARCANI Robin	GIRAUDEAU Anne	PEDINI Pascal
ATLAN Catherine ( <i>disponibilité</i> )	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	PIZZO Francesca
BALLESTER Benoit	GOROKHOVA Svetlana	POMMEL Ludovic
BARON Sophie	GOURIET Frédérique	PRECKEL Bernard-Eric
BEGE Thierry	GRIMALDI Stéphan	PROST Solène
BELLONI Didier	GUERIN Carole	RE Jean-Philippe
BENYAMINE Audrey	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	RESSEGUIER Noémie
BLANCHET Isabelle	GUIBVARC'H Maud	ROBERT Philippe
BOBOT Mickael	GUIVARCH Jokthan	ROBERT Thomas
BOHAR Jacques	HABERT Paul	ROCHE-POGGI Philippe
BONINI Francesca	HAK Jean-François	ROCHIGNEUX Philippe
BOUCRAUT Joseph	HAUTIER Aurélie	ROMANET Pauline
BOULAMERY Audrey	HEIM Xavier	SABATIER Renaud ( <i>disponibilité</i> )
BOULLU/CIOCCA Sandrine	IBRAHIM KOSTA Manal	SARI-MINODIER Irène ( <i>détachement</i> )
BOUSSEN Salah Michel ( <i>détachement</i> )	JACQUOT Bruno	SAULTIER Paul
BUFFAT Christophe	JALOUX Charlotte	SAVEANU Alexandru
CAMILLERI Serge	JARROT Pierre-André	SILVESTRI Frédéric
CAMOIN Ariane	KASPI-PEZZOLI Elise	STELLMANN Jan-Patrick
CAMPANA Fabrice	KORCHIA Théo	STEPHAN Grégory
CARRON Romain	L'OLLIVIER Coralie	SUCHON Pierre
CASAZZA Estelle	LABIT-BOUVIER Corinne	TOSELLO Alain
CASSAGNE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	TROUDE Lucas
CATHERINE Jean-Hugues	LAGARDE Stanislas	TROUSSE Delphine
CHAUDET Hervé	LAGIER Aude ( <i>disponibilité</i> )	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
CHOPINET Sophie	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	VELY Frédéric
CHRETIEN Anne-Sophie	LAMBERT Isabelle	VENTON Geoffroy
COZE Carole	LAN Romain	ZATTARA/CANNONI Hélène
DADOUN Frédéric ( <i>disponibilité</i> )	LAURENT Michel	
DALES Jean-Philippe	LENOIR Marien	
DARIEL Anne	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DEHARO Pierre	LORENZO Diane	
DELLIAUX Stéphane	LUCIANI Léa	
DELTEIL Clémence	MAAROUF Adil	
DESPLAT/JEGO Sophie	MACAGNO Nicolas	
DUCONSEIL Pauline	MALISSEN Nausicaa	
DUFOUR Jean-Charles	MAUES DE PAULA André ( <i>disponibilité</i> )	
ELDIN Carole	MEGE Diane	
FOLETTI Jean- Marc	MENSE Chloé	
FRANKEL Diane	MENU Estelle	
FROMNOT Julien	MORAND-HUGUET Aurélie	
GARCIAZ Sylvain	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
GASTALDI Marguerite	NETTER Antoine	

---

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad	LAVERNY Oskar	THOLLON Lionel
BARBACARU/PERLES T. A.	MARANINCHI Marie	THIRION Sylvie
BERLAND Caroline	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	VERNA Emeline
BOYER Sylvie	MEZOUAR Soraya	ZAKARIAN Carole
DEGIOANNI/SALLE Anna	POGGI Marjorie	
DESNUES Benoit	RUEL Jérôme	

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

CASANOVA Ludovic  
JEGO SABLIER Maëva

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

BERNAL Alexis  
FIERLING Thomas  
DE LAPEYRIERE Camille  
FORTE Jenny  
GUERCIA Olivier  
GUILLOT Laure  
MIGLIARDI Jonathan  
MITILIAN Eva  
THERY Didier

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

BOURRIQUEN Maryline  
LAZZAROTTO Sébastien  
LUCAS Guillaume  
MATHIEU Marion  
MAYENS-RODRIGUES Sandrine  
MELLINAS Marie  
MORIN-GALFOUT Sara  
ROMAN Christophe  
TRINQUET Laure  
VILLA Milène

**CDI LRU TEMPS PLEIN ECOLE DES SCIENCES ET DE LA READAPTION**

**FORMATION ERGOTHERAPIE**

BLANC Catheline  
DESPRES Géraldine  
GIRAUDIER Anaïs  
PAVE Julien

**FORMATION PODOLOGIE**

GRIFFON Patricia  
PETITJEAN Aurélie

**FORMATION ORTHOPTIE**

MONTICOLO Chloé

**FORMATION MASSO-KINESITHERAPIE**

AUTHIER Guillaume  
CAORS Béatrice  
CHAULLET Karine  
ERCOLANO Bruno  
HENRY Joannie  
HOUDANT Benjamin  
MIRAPEIX Sébastien  
MULLER Philippe  
ROSTAGNO Stéphane

**CDD LRU TEMPS PLEIN ECOLE DES SCIENCES INFIRMIERES**

CHAYS-AMANIA Audrey

**CDD LRU TEMPS PLEIN ANGLAIS**

GILSINN Amanda

**ATTACHE TEMPORAIRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE**

PARDOUX Eric  
SACHAU-CARCEL Géraldine

**CDI LRU ECOLE DE MAÏEUTIQUE**

CLADY Emilie  
FREMONDIERE Pierre  
MATTEO Caroline  
MONLEAU Sophie  
MUSSARD-HASSLER Pascale

PROFESSEURS DES UNIVERSITES et MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS  
PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES mono-appartenants

**ANATOMIE 4201**

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

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

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

**ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203**

CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)  
DANIEL Laurent (PU-PH)  
*GARCIA Stéphane (PU-PH) disponibilité*  
XERRI Luc (PU-PH)

APPAY Romain (MCU-PH)  
DALES Jean-Philippe (MCU-PH)  
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)  
LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)  
*MAUES DE PAULA André (MCU-PH) disponibilité*

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

BRUDER Nicolas (PU-PH)  
LAGIER David (PU-PH)  
LEONE Marc (PU-PH)  
MICHEL Fabrice (PU-PH)  
VELLY Lionel (PU-PH)  
ZIELESKIEWICZ Laurent (PU-PH)

*BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH) détachement*

**ANGLAIS 11**

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

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

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

**ANTHROPOLOGIE 20**

ADALIAN Pascal (PR)

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

SACHAU-CARCEL Géraldine (ATER)

**BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501**

CHARREL Rémi (PU PH)  
DRANCOURT Michel (PU-PH)  
DUBOURG Grégory (PU-PH)  
FENOLLAR Florence (PU-PH)  
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)  
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)  
LA SCOLA Bernard (PU-PH)

*AHERFI Sarah (MCU-PH) disponibilité*  
*ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) disponibilité*  
BARON Sophie (MCU-PH)  
GOURIET Frédérique (MCU-PH)  
LUCIANI Léa (MCU-PH)  
NINOVE Laetitia (MCU-PH)  
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

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

**BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401**

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

BUFFAT Christophe (MCU-PH)  
FROMNOT Julien (MCU-PH)  
MARLINGE Marion (MCU-PH)  
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)  
ROMANET Pauline (MCU-PH)  
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

**BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

ROLL Patrice (PU-PH)

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

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

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

CAMMILLERI Serge (MCU-PH)

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

**BIostatistiques, Informatique Médicale  
 ET Technologies de Communication 4604**

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

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

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

**CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

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

PROST Solène (MCU-PH)

**CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702**

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

ROCHIGNEUX Philippe (MCU-PH)  
 SABATIER Renaud (MCU-PH) disponibilité

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

DEHARO Pierre (MCU PH)

**CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202**

BERDAH Stéphane (PU-PH)  
 BEYER-BERJOT Laura (PU-PH)  
 BIRNBAUM David (PU-PH)  
 HARDWIGSEN Jean (PU-PH)  
 MOUTARDIER Vincent (PU-PH)  
 SEBAG Frédéric (PU-PH)  
 SIELEZNEFF Igor (PU-PH)  
 TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)  
 CHOPINET Sophie (MCU-PH)  
 DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)  
 GUERIN Carole (MCU PH)  
 MEGE Diane (MCU-PH)

**CHIRURGIE INFANTILE 5402**

FAURE Alice (PU PH)  
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)  
 LAUNAY Franck (PU-PH)  
 MERROT Thierry (PU-PH)  
 PESENTI Sébastien (PU-PH)  
 VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) détachement

DARIEL Anne (MCU-PH)

**CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503**

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

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

**CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

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

LENOIR Marien (MCU-PH)  
 TROUSSE Delphine (MCU-PH)

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

BERTRAND Baptiste (PU-PH)  
 CASANOVA Dominique (PU-PH)

HAUTIER Aurélie (MCU-PH)  
 JALOUX Charlotte (MCU PH)

**CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

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

GAUDRY Marine (MCU PH)

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

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

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

LEPIDI Hubert (PU-PH)

MACAGNO Nicolas (MCU-PH)  
 PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

LORENZO Diane (MCU-PH)

**GENETIQUE 4704****DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

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

MALISSEN Nausicaa (MCU-PH)

BEROUD Christophe (PU-PH)  
 KRAHN Martin (PU-PH)  
 NGYUEN Karine (PU-PH)  
 ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

GOROKHOVA Svetlana (MCU-PH)

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**

AGOSTINI Aubert (PU-PH)  
 BLANC Julie (PU-PH)  
 BRETELLE Florence (PU-PH)  
 CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)  
 COURBIERE Blandine (PU-PH)  
 D'ERCOLE Claude (PU-PH)

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

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

NETTER Antoine (MCU-PH)

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

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

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

GARCIAZ Sylvain (MCU-PH)  
 GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)  
 IBRAHIM KOSTA Manal (MCU PH)  
 LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)  
 PEDINI Pascal (MCU-PH)  
 SUCHON Pierre (MCU-PH)  
 VENTON (MCU-PH)

### IMMUNOLOGIE 4703

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)  
 MEGE Jean-Louis (PU-PH)  
 VIVIER Eric (PU-PH) *disponibilité*

FERON François (PR) (69ème section)

BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)  
 CHRETIEN Anne-Sophie (MCU PH)  
 DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)  
 HEIM Xavier (MCU-PH)  
 JARROT Pierre-André (MCU PH)  
 ROBERT Philippe (MCU-PH)  
 VELY Frédéric (MCU-PH)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

### MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603

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

DELTEIL Clémence (MCU PH)  
 TUCHANT-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

### MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503

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

ELDIN Carole (MCU-PH)

### MEDECINE D'URGENCE 4805

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

### MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905

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

### MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)  
 VILLA Antoine (PU-PH)

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH) *détachement*

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

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)  
 COUDERC Anne-Laure (PU-PH)  
 DISDIER Patrick (PU-PH) *Retraite 1/12/2024*  
 EBBO Mikael (PU-PH)  
 GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)  
 ROSSI Pascal (PU-PH)  
 SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)

**MEDECINE GENERALE 5303**

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

BARGIER Jacques (PR associé Méd. Gén. À mi-temps)  
JANCZEWSKI Aurélie (PR associé Méd. Gén. À mi-temps)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)  
JEGO SABLIER Maëva (MCF Méd. Gén. Temps plein)

BERNAL Alexis (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
DE LAPEYRIERE Camille (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
FIERLING Thomas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
FORTE Jenny (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
GUERCIA Olivier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
GUILLOT Laure (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
MIGLIARDI Jonathan (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
MITILIAN Eva (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

**NUTRITION 4404**

BELIARD Sophie (PU-PH)  
DARMON Patrice (PU-PH)  
VALERO René (PU-PH)

*ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité*

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

**ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)**

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

MEZOUAR Soraya (65ème section)

**OPHTALMOLOGIE 5502**

DAVID Thierry (PU-PH)

**OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501**

FAKHRY Nicolas (PU-PH)  
GIOVANNI Antoine (PU-PH)  
LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)  
MICHEL Julie (PU-PH)  
Direction Administrative - RH

**NEPHROLOGIE 5203**

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

BOBOT Mickael (MCU-PH)  
ROBERT Thomas (MCU-PH)

**NEUROCHIRURGIE 4902**

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

CARRON Romain (MCU PH)  
TROUDE Lucas (MCU-PH)

**NEUROLOGIE 4901**

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

GRIMALDI Stéphan (MCU-PH)  
MAAROUF Adil (MCU-PH)

**PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904**

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

BOURVIS Nadège (PR associée)

GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

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

NICOLLAS Richard (PU-PH)  
RADULESCO Thomas (PU-PH)

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

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

**PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502**

**PHILOSOPHIE 17**

RANQUE Stéphane (PU-PH)

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)  
L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)  
MENU Estelle (MCU-PH)

PARDOUX Eric (ATER)

**PEDIATRIE 5401**

**PHYSIOLOGIE 4402**

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

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

COZE Carole (MCU-PH)  
MORAND-HUGUET Aurélie (MCU-PH)  
SAULTIER Paul (MCU-PH)

BOUSSUGES Alain (PR associé à temps plein)

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

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

**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**

**PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101**

CERMOLACCE Michel (PU-PH)  
LANCON Christophe (PU-PH)  
NAUDIN Jean (PU-PH)  
RICHIERI Raphaëlle (PU-PH) disponibilité

KORCHIA Théo (MCU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)  
CHANEZ Pascal (PU-PH)  
GREILLIER Laurent (PU PH)  
REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)  
TOMASINI Pascale (PU-PH)

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

AGHABABIAN Valérie (PR)

**RHUMATOLOGIE 5001**

**RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**

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

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

HABERT Paul (MCU PH)  
HAK Jean-François (MCU PH)

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

STELLMAN Jean-Benoît (MCF) RH  
Direction Administrative - RH

DAUMAS Aurélie (PU-PH)  
VILLANI Patrick (PU-PH)

ARCANI Robin (MCU-PH)

MAJ 01.09.2024

**REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802**

GAINNIER Marc (PU-PH)  
 HRAIECH Sami (PU-PH)  
 PAPAZIAN Laurent (PU-PH)  
 ROCH Antoine (PU-PH)

**UROLOGIE 5204**

BASTIDE Cyrille (PU-PH)  
 BOISSIER Romain (PU-PH)  
 KARSENTY Gilles (PU-PH)  
 ROSSI Dominique (PU-PH)

**SCIENCES DE LA REEDUCATION ET READAPTATION 91**

REVIS Joana (PAST)

AUTHIER Guillaume  
 BLANC Catheline  
 CAORS Béatrice  
 CHAULLET Karine  
 ERCOLANO Bruno  
 GRIFFON Patricia  
 GIRAUDIER Anaïs  
 GRIFFON Patricia  
 HENRY Joannie  
 HOUDANT Benjamin  
 MIRAPEIX Sébastien  
 MONTICOLO Chloé  
 MULLER Philippe  
 PAVE Julien  
 PETITJEAN Aurélie  
 ROSTAGNO Stéphane

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)  
 TRINQUET Laure (MAST)

**MAÏEUTIQUE 90**

CLADY Emilie  
 FREMONDIERE Pierre  
 MATTEO Caroline  
 MONLEAU Sophie  
 MUSSARD-HASSLER Pascale  
 REPELLIN David

ZAKARIAN Carole (MCF)

**SCIENCES INFIRMIERES 92**

COLSON Sébastien (PR)

BOURRIQUEN Maryline (MAST)  
 LUCAS Guillaume (MAST)  
 MAYEN-RODRIGUES Sandrine (MAST)  
 MELLINAS Marie (MAST)  
 ROMAN Christophe (MAST)  
 VILLA Milène (MAST)  
 AMANIA Audrey (LRU)  
 SCHWINGROUBERT Jocelyn (LRU)

**ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE ET ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE 56-01**

LE GALL Michel (PU-PH)  
 PHILIP-ALLIEZ Camille (PU-PH)  
 TARDIEU Corinne (PU-PH)

BLANCHET Isabelle (MCU-PH)  
 BOHAR Jacques (MCU-PH)  
 CAMOIN Ariane (MCU-PH)  
 GAUBERT Jacques (MCU-PH)  
 NOIRRIT-ESCLASSAN Emmanuelle (MCU-PH)

**CHIRURGIE ORALE; PARODONTOLOGIE; BIOLOGIE ORALE 57-01**

MONNET-CORTI Virginie (PU-PH)  
 ANTEZACK Angéline (MCU-PH)  
 BELLONI Didier (MCU-PH)  
 CAMPANA Fabrice (MCU-PH)  
 CATHERINE Jean-Hugues (MCU-PH)  
 ROCHE-POGGI Philippe (MCU-PH)

**PREVENTION, EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE, ODONTOLOGIE LEGALE 56-02**

FOTI Bruno (PU-PH)  
 TARDIVO Delphine (PU-PH)

LAN Romain (MCU-PH)

**BIOLOGIE CELLULAIRE 65**

ABOUT Imad (PR)

**DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTION-DYSFONTION, IMAGERIE, BIOMATERIAUX 58-01**

BUKIET Frédéric (PU-PH)  
 ESCLASSAN Rémi (PU-PH)  
 RASKIN Adrien (PU-PH)  
 Directeur Administrative - RH

RUQUET Michel (PU-PH)  
TASSERY Hervé (PU-PH)  
TERRER Elodie (PU-PH)

BALLESTER Benoît (MCU-PH)  
CASAZZA Estelle (MCU-PH)  
GIRAUD Thomas (MCU-PH)  
GIRAUDEAU Anne (MCU-PH)  
GUIVARC'H Maud (MCU-PH)  
JACQUOT Bruno (MCU-PH)  
LAURENT Michel (MCU-PH)  
MENSE Chloé (MCU-PH)  
POMMEL Ludovic (MCU-PH)  
PRECKEL Bernard-Eric (MCU-PH)  
RE Jean-Philippe (MCU-PH)  
SILVESTRI Frédéric (MCU-PH)  
STEPHAN Grégory (MCU-PH)  
TOSELLO Alain (MCU-PH)

# REMERCIEMENTS

**Monsieur le Professeur Patrick Gerbeaux,**

Je vous remercie de me faire l'honneur de présider mon jury de thèse et de juger mon travail à la lumière de votre expérience. Merci pour ces moments partagés en commission ces dernières années.

**Monsieur le Docteur Jean-François Hak,**

Je vous remercie pour votre enthousiasme au sujet de ma thèse et pour votre aide.

**Monsieur le Docteur Sébastien Gazzola,**

Je vous remercie de vous être rendu disponible à de nombreuses reprises pour me donner l'accès aux données nécessaires à la réalisation du recueil de données. Merci pour votre expertise et vos conseils.

**Monsieur le Docteur Jérémy de Carvalho Monteiro,**

Je te remercie sincèrement d'avoir accepté de diriger ce travail de thèse. Merci pour ta disponibilité, ta réactivité et ton esprit de synthèse dans la réalisation de ce projet.

Dr Mourad Cheddad el Aouni : merci pour la réalisation des statistiques.

**Madame Aurélie Autret** : merci pour votre aide appréciée dans l'interprétation des statistiques, pour votre bienveillance et votre disponibilité à mon égard.

**Madame Maryline Grinand** : merci pour votre aide précieuse pour le traitement des données des patients avignonnais et votre grande bienveillance.

Le monde de la recherche a besoin de femmes telles que vous.

**Amélie Fabre** : un grand merci pour m'avoir embarquée dans cette aventure, pour tous les conseils et tes aides très utiles notamment à la fin de mon travail.

**Dr Fanny Virard, Dr Patricia Tourniaire, Dr Silvia di Legge** : merci pour votre aide dans la réalisation de ce travail en m'ayant ouvert les portes de vos services respectifs pour la récupération des données.

## **A ma famille :**

**Alexis**, mon amour, mon mari. Merci d'être mon premier supporter, de voir en moi ce que je ne vois pas. Merci pour ton soutien, constant, immuable, dans l'ombre et ô combien précieux. Tu es mon rocher dans la tempête. Je ne sais pas ce que l'avenir nous réserve, mais peu importe, je serai avec toi. Zoop zoop <3

**Ariane**, ma sœur, mon dindon, Dr Fragnon première du nom : merci de m'avoir montré la voie. La voie de l'excellence, de l'exigence et de la pugnacité. Merci de croire en moi, même quand je n'y crois pas. Merci de m'écouter véritablement, d'analyser et de reformuler chaque situation difficile de manière qu'elle me semble plus acceptable. Merci pour tes prières que je sais nombreuses. Merci pour la hotline SOS sœur en détresse, particulièrement active ces derniers temps.

**Maman, Papa** : merci de m'avoir donné les moyens de poursuivre ce rêve. De m'avoir soutenu quoiqu'il arrive, de m'avoir écouté râler tant et plus...Merci de m'avoir inculqué l'amour du travail bien fait, de la rigueur et du service à l'autre.

**Shokoufeh, Jean-Marc**, mes (beaux)-parents exceptionnels. Merci de nous avoir acceptées telles vos propres filles. Merci d'apporter chaque jour un peu plus d'unité dans la famille et de nous apporter le recul bien souvent nécessaire.

Maman, Papa, Shokoufeh, Jean-Marc : je suis fière d'être votre fille.

**Oma**, modèle parmi les modèles. Je m'inspire de toi tous les jours et essaie de te rendre hommage. Ma mission est accomplie. Puisses-tu être fière de moi depuis les Cieux.

**Pépé, Mamie**, j'ai été poursuivie par les études et elles m'ont rattrapée. J'espère vous rendre fière. Merci de m'avoir inculqué le sérieux, la valeur du travail et la loyauté.

**Tonton Patrick**, soutien aussi discret que taciturne, mais un de mes premiers supporters. Merci de nous laisser t'entraîner dans la folie de la vie des Fragnon-Abdollahi Mashaei-Klein-Pliska-Joest-Lamy 😊

**Aux Lamy** : quelle belle-famille vous faites ! J'ai beaucoup de chance d'en faire maintenant partie. Merci pour tout.

## A mes amis :

**Lucile, Noémie, Kourosh, Sacha** : les coP1, et **Gaëtan** (sans rancune 😊) : Vous êtes le fil rouge de mes études de médecine, la constante invariable. Merci de me permettre d'être moi, entièrement et sans filtre avec vous, de vous réjouir sincèrement de mes succès et de me porter dans les épreuves, toujours avec humour (plus ou moins douteux certes). J'ai hâte de tous vous voir chialer le 25 juin prochain...Je vous aime, sincèrement.

**Sophie**, mon binôme de D4, sans qui les séances de QCM auraient été bien plus longues et fastidieuses. Merci d'avoir illuminée cette année si particulière et surtout, merci pour l'après, cette vie d'après dont on rêvait tant. Merci pour ta confiance, ton soutien et nos craquages communs.

**Madeleine**, extra-terrestre parmi les femmes. Tu es un modèle de résilience, de don de soi et de foi. Merci pour ton amitié sincère. Bientôt ton tour, tu peux compter sur moi.

**Simon**, merci de me remettre les pieds sur terre quand le stress l'emporte, de ne pas rater une occasion de te moquer de moi et surtout, surtout d'avoir remis la musique dans ma vie. Merci pour toutes ces bouffées d'oxygène et les breaks ratés. Promis, je vais travailler sur le rythme 😊  
Merci de m'avoir confié avec **Wladisse** une des missions les plus importantes qui soit : veiller sur votre fils, mon filleul Evan.

**Mathilde**, toi avec qui j'ai vécu mon année de D4 et toi ton année agrég'. Merci de ne pas avoir craqué en même temps que moi, d'avoir ponctué cette année difficile avec tes récits croustillants 😊 Pas merci d'avoir tenté de me supprimer en me cuisinant du pain d'épices 😊

## A mes chers co-internes, compagnons de travail :

- **Iris**, j'ai rarement rencontré une râleuse de ton envergure, mais qu'est-ce que j'aime râler avec toi ! Merci pour ton soutien infailible, même quand j'ai absolument tort, pendant ces deux semestres. Hâte que tu sois ma cheffe 😊
- **Manu**, partenaire de râlage ex-aequo avec Iris et toutes les trois vraiment ça fait des chocapic ! Merci d'avoir rendu ce dernier stage un peu plus chouette et d'être une cat-sitter 5 étoiles.
- **Camille** : merci pour les fous rires en cardio, pour les craquages sur ce BIP qui ne cessait de sonner et surtout, hâte d'aller taper du pied ensemble sur I Hate Models :-D
- **Axel, Louis, Matthieu, Salomé, Olamide, Carla, Houda, Roxana, Gabriella, Patrick** : mes compagnons de fortune ou d'infortune, vous choisirez. Merci d'avoir illuminé mes journées et d'avoir partagé cette folie qu'est l'internat.

Les Avignonnais : **Nathan, François, Paco, Johanna, Luc, Julien, Guitou, Laurine, Mahault, Clémence, Marie, Alice, Aurélie, Marie-Lou, Florent, Damien** : merci pour votre folie, pas merci pour les cheveux blancs que vous m'avez causé avec la direction mais merci pour le meilleur semestre de mon internat !

**Yohan**, tu es sans aucun doute un ours qui sort difficilement de sa tanière, mais un ami fidèle sur qui je peux compter. Merci d'avoir mis **Zoé** dans ma vie, mon alter ego. Merci pour tous ces moments de qualité... parce qu'on mérite cette vie 😊

**Clémentine, Laetitia, Lauriane et Sophie** : sans vous la PACES n'aurait pas été la même, et les années suivantes non plus. Chacune a pris sa route mais c'est toujours un plaisir de vous avoir dans ma vie et de vous voir vous épanouir.

Aux colocataires qui ont illuminés cet internat :

- **Eymeline, Thibaut, Joan, Baptiste** : 6 mois qualitatifs dans ce palace marseillais dont nous ne reverrons jamais la caution...on a bien rigolé quand même.
- **CriCri, Harith et Aurélia** : merci pour les bonnes bouffes, tous les fous rires, pour Fatmagul, pour avoir transformé cet appartement plein de cafards en foyer chaleureux et d'avoir écouté avec enthousiasme toutes mes aventures hospitalières.

**Aux Collègues** : merci de m'avoir accueillie dans votre bande de déglingos. Le baptême fu rude ^^ Merci de dédramatiser les situations, quelles qu'elles soient, même les fous rires au cimetière. Vous êtes formidables.

**Aux femmes de collègues** : sur la même longueur d'ondes. Vous aussi êtes tout aussi formidables.

Et enfin **Olivier**, merci pour ton panache, pour la barre que tu as placée si haute, pour l'exemple que tu nous as tous donné. Merci d'avoir été à l'origine de la plus belle rencontre de ma vie : Alexis. Veille sur nous, on prend notre temps pour te rejoindre.

**A mes aînés,**

J'aimerais tout particulièrement remercier les médecins qui ont su garder leur esprit de compagnonnage et que je considère comme mes mentors. Médecins qui m'ont montré la voie, qui ont forcé mon admiration, qui m'ont motivé à me dépasser et qui font vivre en moi cette motivation de devenir un bon médecin et un médecin respectable.

**Dr Maxime Meurin**, pédiatre

**Dr Claire Lasserre**, urgentiste

**Dr Aurélie Rivière**, urgentiste

**Dr Xavier Roche**, réanimateur

**Dr Mauricio Navarro**, gériatre

**Dr Laetitia Neuvillers**, cardiologue

## Résumé

**Introduction :** Les accidents vasculaires cérébraux (AVC) représentent la troisième cause de mortalité dans les pays développés et la principale cause de handicap acquis à travers le monde. Ils touchent entre 100 000 et 145 000 français par an. Le traitement de l'AVC ischémique repose sur la revascularisation la plus rapide possible. Le temps de reperfusion est le principal facteur prédictif de l'état neurologique post-AVC. Jusqu'en 2015, le traitement de l'AVC ischémique reposait exclusivement sur la recanalisation rapide de l'artère occluse par un traitement fibrinolytique : la thrombolyse intraveineuse. L'arrivée de la thrombectomie mécanique (TM) a permis d'élargir l'arsenal thérapeutique des AVC ischémiques par occlusion d'un gros tronc artériel et de modifier la prise en charge de ce dernier en améliorant favorablement le pronostic fonctionnel neurologique.

**Matériel et méthode :** Nous avons mené une étude rétrospective, descriptive et multicentrique qui repose sur le recueil de données de 2 unités neurovasculaires (UNV) de référence et 2 UNV de proximité réparties sur le territoire de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur (PACA). L'objectif principal de ce travail est de faire un état des lieux des délais de prise en charge des patients victimes d'AVC ischémique ayant eu une thrombectomie mécanique dans le Var ou dans les Bouches-du-Rhône. Les données de 149 patients de la Timone à Marseille et 86 patients de l'Hôpital d'Instruction des Armées Sainte Anne à Toulon ont été recueillies et analysées. Nous avons ensuite comparé nos données avec celles de l'UNV de Brest dans le cadre d'un travail de thèse commun avec une interne de médecine d'urgence Brestoïse.

**Résultats :** Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative sur le délai compris entre les premiers symptômes et la ponction artérielle de la procédure de thrombectomie mécanique entre les centres « Marseille » et « Toulon ». Nous avons constaté un retard significatif du centre de Brest sur l'ensemble de ces délais de prise en charge, et ce malgré une disponibilité des lits d'USINV inférieure de moitié par rapport à la Bretagne (8,8/million d'habitants VS 16,2) et un moindre taux annuel de thrombectomie par habitant (90 VS 111/million d'habitants).

**Conclusion :** Ce travail souligne la performance de la filière de soins spécialisée en place dans ces deux départements qui peut encore être optimisée puisque le temps de prise en charge globale de ces patients se rapproche des recommandations internationales sans encore les atteindre.

## Abstract

**Introduction** : Cerebrovascular accidents (CVAs) are the third leading cause of death in developed countries, and the main cause of acquired disability worldwide. They affect between 100,000 and 145,000 French people every year. Treatment of ischemic stroke is based on the fastest possible revascularization. Reperfusion time is the main predictor of post-stroke neurological status. Until 2015, the treatment of ischemic stroke was based exclusively on rapid recanalization of the occluded artery using fibrinolytic therapy: intravenous thrombolysis. The advent of mechanical thrombectomy (MT) has broadened the therapeutic arsenal for ischemic stroke caused by occlusion of a large arterial trunk, and has modified the management of this condition by improving neurological functional prognosis.

**Material and method** : We conducted a retrospective, descriptive, multicenter study based on data from 2 reference and 2 local neurovascular units (UNV) in the Provence-Alpes-Côte-d'Azur (PACA) region. The main objective of this study was to assess the time taken to manage ischemic stroke patients who had undergone mechanical thrombectomy in the Var or Bouches-du-Rhône regions. Data from 149 patients at the Timone Hospital in Marseille and 86 patients at the Hôpital d'Instruction des Armées Sainte Anne in Toulon were collected and analyzed. We then compared our data with those from the UNV in Brest, as part of a joint thesis with an emergency medicine intern from Brest.

**Results** : We found no statistically significant difference in the delay between the first symptoms and the arterial puncture for the mechanical thrombectomy procedure between the "Marseille" and "Toulon" centers. We found that the Brest center significantly lagged behind on all of these management times, despite the availability of NICU beds being less than half that of Brittany (8.8/million inhabitants VS 16.2) and a lower annual thrombectomy rate per inhabitant (90 VS 111/million inhabitants).

**Conclusion** : This study highlights the performance of the specialized care network in place in these two départements, which can still be optimized since the overall management time for these patients is close to, but not yet at, international recommendations.

# Abréviations

**ACSOS** : Agressions Cérébrales Secondaires d'Origine Systémique

**AJMU** : Association des Jeunes Médecins Urgentistes

**ANM** : Académie Nationale de Médecine

**APHM** : Assistance Publique Hôpitaux de Marseille

**ARM** : Assistant de Régulation Médicale

**ASA/AHA**: *American Stroke Association / American Heart Association* (Association américaine de l'AVC / Association américaine du cœur)

**ASPECTS**: *Alberta Stroke Program Early CT Score* (Score tomodensitométrique précoce du programme de l'Alberta (Canada) sur les accidents vasculaires cérébraux)

**AVC** : Accident vasculaire cérébral

**CDS** : Continuité De Soins

**CHU** : Centre Hospitalo-Universitaire

**DES** : Diplôme d'Etudes Spécialisées

**DRCI** : Direction de la Recherche Clinique et de l'Innovation

**ECG** : Electrocardiogramme

**ETIS** (*Registry, registre*) : Évaluation des critères cliniques, d'imagerie des patients traités pour un AVC ischémique par voie endovasculaire

**FAST**: *Face Arm Speech Time* (acronyme désignant les symptômes d'un AVC, traduit en français par Visage Bras Parole Temps)

**HIA** : Hôpital d'Instruction des Armées

**IDE** : Infirmier.e Diplômé.e d'Etat

**INSEE** : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

**IRM** : Imagerie à Résonance Magnétique

**IV** : Intraveineuse

**mRS** : Score de Rankin modifié

**NCS** : *Neurocritical Care Society* (Société américaine de soins neurocritiques)

**NIHSS**: *National Institute of Health Stroke Scale* (Echelle de l'AVC de l'Institut national de la santé britannique)

**NRI** : NeuroRadiologue Interventionnel

**PACA** : Provence-Alpes-Côte-d'Azur

**PACS:** *Picture Archiving and Communication System* (Système d'archivage et de communication d'images)

**PDS :** Permanence de Soins

**RACE :** Rapid Arterial occlusion Evaluation (Évaluation de l'occlusion artérielle rapide, échelle d'évaluation de la gravité des AVC utilisée en contexte préhospitalier utilisant 5 critères : déviation du visage, du bras, de la jambe, du regard et des yeux, aphasie-agnosie)

**RPP :** Recommandations de Pratiques Professionnelles

**SAMU :** Service d'Aide Médicale d'Urgence

**SFAR :** Société Française d'Anesthésie Réanimation

**SMUR :** Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

**SNACC:** *Society for Neuroscience in Anesthesiology and Critical Care* (Société américaine des neurosciences en anesthésiologie et en soins intensifs)

**SNIS :** *Society of NeuroInterventional Surgery* (Société américaine de Chirurgie neurointerventionnelle)

**TCA :** Temps de Céphaline Activé

**TDM :** Tomodensitométrie (*CT scan* en anglais)

**TM:** Thrombectomie Mécanique

**TP :** Taux de Prothrombine

**UNV :** Unité neurovasculaire

**USINV :** Unité de Soins Intensifs NeuroVasculaires

**VSAV :** Véhicule de Secours et d'Aide aux Victimes

**VVP :** Voie Veineuse Périphérique

## Table des matières

A.	Table des annexes .....	10
B.	Table des figures .....	10
C.	Table des graphiques.....	11
D.	Table des tableaux .....	11
I.	INTRODUCTION.....	12
	Protocoles locaux de prise en charge hospitalière et préhospitalière des patients suspects d'AVC : .....	14
II.	MATERIEL ET METHODES .....	17
A.	Etude.....	17
B.	Organisation du territoire de santé.....	17
C.	Patients .....	18
D.	Design de l'étude .....	19
E.	Critère de jugement principal .....	19
F.	Critères de jugement secondaires .....	20
G.	Recueil de données.....	20
H.	Analyse statistique.....	21
I.	Ethique.....	23
III.	RESULTATS .....	24
A.	Analyse descriptive de la population.....	25
B.	Analyse des délais des populations marseillaise et toulonnaise .....	28
C.	Analyse Stratifiée par Centre .....	33
D.	Analyse de l'impact clinique.....	37
E.	Analyses globales multicentriques .....	39
IV.	DISCUSSION .....	42
A.	Interprétation des résultats .....	42
B.	Limites de l'étude.....	53
C.	Recommandations et proposition d'axes d'amélioration.....	54
V.	CONCLUSION .....	60
VI.	BIBLIOGRAPHIE.....	61
VII.	ANNEXES.....	65

## A. Table des annexes

ANNEXE 1 : Outils de reconnaissance des signes d'AVC.....	65
ANNEXE 2 : Echelle NIHSS (National Institute of Health Stroke Scale)(43).....	66
ANNEXE 3 : Parcours de soin des patients victimes d'AVC extrahospitaliers à l'HIA Sainte Anne	68
ANNEXE 4 : Les 2 stratégies de transport préhospitalier des patients suspects d'AVC :.....	69

## B. Table des figures

Figure 1. Les dispositifs de thrombectomie mécanique et leurs mécanismes d'action.Source :	14
Figure 2 : Frise chronologique de la prise en charge des AVC ischémiques traités par TM.....	16
Figure 3 : Carte régionale des structures de prise en charge des patients victimes d'AVC(21)....	18
Figure 4 :. Flow chart des 2 populations d'étude.....	24
Figure 5 : Diagramme en violon du délai moyen entre l'appel des secours et l'arrivée de ceux-ci auprès de la victime par centre avec p-values .....	30
Figure 6 : Diagramme en violon du délai moyen entre l'arrivée des secours auprès de la victime et leur arrivée en UNV de référence par centre avec p-values .....	30
Figure 7 : Diagramme en violon du délai moyen entre l'arrivée du patient en UNV de référence et la réalisation de l'imagerie cérébrale par centre avec p-values .....	31
Figure 8 : Diagramme en violon du délai moyen entre la réalisation de l'imagerie cérébrale en UNV de référence et la ponction pour la thrombectomie mécanique par centre avec p-values .	32
Figure 9 : illustration de l'échelle de Rankin modifiée .....	37
Figure 10 : Nombre de lits de soins intensifs neurovasculaires par million d'habitants et par région. Autres territoires : Nouvelle-Calédonie, Guyane, Polynésie française, Saint-Barthélemy, Saint-Martin, Saint-Pierre-et-Miquelon, Terres Australes et Antarctiques Françaises, Wallis-et-Futuna. Source : rapport de l'ANM 2022 (37).....	57
Figure 11 : Nombre de thrombectomies mécaniques en 2019, par million d'habitants et par régions. Autres territoires : Nouvelle-Calédonie, Guyane, Polynésie française, Saint-Barthélemy, Saint-Martin, Saint-Pierre-et-Miquelon, Terres Australes et Antarctiques Françaises, Wallis-et-Futuna. Source : rapport de l'ANM 2022 (37).....	58

## C. Table des graphiques

Graphique 1 : Comparaison des caractéristiques descriptives des patients de Marseille et Toulon.....	27
Graphique 2 : Répartition catégorielle de l'âge des patients dans les 2 populations d'étude.....	27
Graphique 3 : Délais moyens des différentes étapes de prise en charge (en minutes).....	28
Graphique 4 : Répartition des scores de Rankin parmi les populations marseillaise et toulonnaise (en %). Elaboration personnelle.....	38

## D. Table des tableaux

Tableau 1: Codification des variables indépendantes.....	22
Tableau 2 :. Caractéristiques des patients (effectifs) % .....	25
Tableau 3 :. Délais moyens des différentes étapes de prise en charge et leur codification : Moyenne en minute [intervalle de confiance à 95%].....	29
Tableau 4: Résultats de l'analyse stratifiée des délais d'intérêt et des variables indépendantes dans le centre Marseille : Elaboration personnelle .....	34
Tableau 5 : Résultats de l'analyse stratifiée des délais d'intérêt et des variables indépendantes dans le centre Toulon. Elaboration personnelle.....	36
Tableau 6 : Effectifs de score de Rankin disponibles à 3 mois pour les patients de Marseille Toulon : effectifs (%). Elaboration personnelle .....	37
Tableau 7 : Résultats significatifs de l'analyse via régression linéaire multicentrique (Marseille, Toulon et Brest). Elaboration personnelle. ....	41

# I. INTRODUCTION

Les accidents vasculaires cérébraux (AVC) sont définis par la **survenue brutale d'un déficit neurologique focal** sans prodrome et d'emblée maximal, c'est-à-dire une perte de fonction (motrice, sensitive, visuelle, auditive, langagière...) qui correspond à une structure anatomique cérébrale donnée mise en **souffrance** en cas d'interruption ou de réduction significative du flux sanguin cérébral en aval. Du fait du caractère terminal de la vascularisation cérébrale, des lésions irréversibles peuvent se former en 3 à 5 minutes (1).

Le terme générique « AVC » regroupe l'ensemble des pathologies vasculaires cérébrales artérielles ou veineuses parmi lesquels on retrouve : les ischémies artérielles cérébrales qui représentent 80 à 85% des AVC, les hémorragies cérébrales ou intra-parenchymateuses qui représentent 15 à 20% des AVC et les thromboses veineuses cérébrales, rares, qui représentent moins de 1% des AVC (1).

Les AVC représentent la **troisième cause de mortalité** dans les pays développés (2) et la **principale cause de handicap acquis** à travers le monde (3). L'incidence annuelle des AVC en France est de 1,6 à 2,4 pour 1 000 personnes, soit 100 000 à 145 000 AVC par an, avec 15 à 20 % de décès au terme du premier mois et 75 % de survivants avec séquelles.

La reconnaissance précoce des signes neurologiques devant faire évoquer la possibilité d'un AVC doit être connue de tous et notamment du grand public. L'alerte des services de secours et des services d'aide médicale urgente doit être rapide. L'acheminement des patients dans une unité neuro-vasculaires (UNV) ou *stroke unit* doit en être la pierre angulaire. (4) Le diagnostic est établi grâce à une imagerie par Résonance Magnétique (IRM) cérébrale, ou à défaut une tomodensitométrie avec et sans injection de produit de contraste, réalisée en urgence. (5)

Le traitement de l'AVC ischémique repose sur la **revascularisation la plus rapide** possible du territoire cérébral ou cérébelleux infarci. Le temps de reperfusion est le principal facteur prédictif de l'état neurologique post-AVC (6). On estime aujourd'hui que chaque minute séparant la prise en charge active de l'AVC du début des symptômes mène

à la perte de 2 millions de neurones sur environ 86 milliards soit environ 1% de la masse neuronale cérébrale en 6 heures. (7) Aussi, chaque heure passée entre le début des symptômes et la ponction en cas d'occlusion proximale majeure de 2,2% la mortalité et de 5,3% le risque de perte d'autonomie. (8) Le facteur temporel est donc le paramètre le plus crucial et le meilleur axe d'amélioration de la prise en charge.

Jusqu'en 2015, le traitement de l'AVC ischémique reposait exclusivement sur la recanalisation rapide de l'artère occluse par **thrombolyse intraveineuse (IV)** qui est un traitement fibrinolytique qui s'administre par voie intraveineuse. Elle restaure le débit sanguin en lysant le thrombus et empêche donc la formation de lésions cérébrales irréversibles. L'efficacité du traitement fibrinolytique est inversement corrélée au délai d'administration, qui ne doit pas excéder 4 h 30 après le début des symptômes (9) et peut être envisagée après 80 ans jusqu'à 3 heures. Elle doit donc être effectuée le plus tôt possible. La thrombolyse IV est contre-indiquée en cas d'infarctus de grande taille. (5)

L'arrivée de la **thrombectomie mécanique (TM)** a permis d'élargir l'arsenal thérapeutique des AVC ischémiques par occlusion d'un gros tronc artériel et de modifier la prise en charge de ce dernier en améliorant favorablement le pronostic fonctionnel neurologique. (10–14) Elle est recommandée, en plus du traitement intraveineux dans les 4h30 chez les patients éligibles, jusqu'à 6 heures après l'apparition des symptômes. (15) L'*American Heart Society* (ci-après AHA recommande cette procédure chez tous les patients majeurs ayant un bon état général pré-AVC (score mRS de 0 ou 1), victime d'un AVC sur une occlusion de la carotide interne ou d'une occlusion proximale avec un score NIHSS  $\geq 6$ , avec un score *Alberta Stroke Program Early CT Score* (ci-après « ASPECTS »)  $\geq 6$ .(16) Il s'agit d'une intervention réalisée par voie endovasculaire par un neuroradiologue interventionnel sous sédation, anesthésie locale ou générale. Après une ponction artérielle fémorale commune, un cathéter porteur de large calibre est placé dans l'artère carotide interne ou l'artère vertébrale, à l'étage cervical en amont de l'artère cérébrale occluse. Une série de clichés artériographiques avec injection de produit de contraste iodé dans ce cathéter confirme et précise le niveau et le degré de l'occlusion intracrânienne. Un micro-cathéter de petit calibre est alors introduit à l'intérieur du cathéter porteur, appuyé d'un microguide jusqu'au contact ou au-delà du thrombus. La TM est ensuite réalisée : soit par aspiration par un cathéter à ballon au cou, soit via un cathéter intermédiaire à large lumière, dont l'extrémité distale est directement au contact du

thrombus, soit par déploiement transitoire d'un stent, dispositif en nitinol maillé et tubulaire, placé au sein du thrombus afin de le capturer dans ses mailles. Dans ce dernier cas, une aspiration est réalisée via le cathéter porteur au moment du retrait du stent, afin d'éviter la fragmentation du thrombus dans le réseau artériel d'aval. (14)

Type de dispositifs	Mécanisme d'action	Similitudes	Différences
<b>Coil retrievers (première génération de dispositif de thrombectomie mécanique)</b>	Le dispositif de capture et de retrait de caillots est constitué d'un guide en nitinol conique à boucle hélicoïdale et filaments en polymère destinés à emprisonner le caillot lors de la mise en place du dispositif. Le neuroradiologue interventionnel déploie le stent à travers le caillot pour engager le thrombus, puis tire à la fois le stent et un caillot dans le cathéter.	Technique d'accès endovasculaire identique pour la procédure	Dispositif fonctionnant comme un tire-bouchon
<b>Dispositifs d'aspiration</b>	Système de thrombo-aspiration relié à une pompe, couplé avec un séparateur qui permet une fragmentation du caillot pour en faciliter l'extraction.		Dispositif d'accès distal ou cathéter intermédiaire, aspire le caillot à l'intérieur
<b>Stent retrievers (deuxième génération de dispositif de thrombectomie mécanique)</b>	Système de stents non implantables dits « stentriever », stent en nitinol auto-extensible solidaire d'un fil poussoir et chargé dans une gaine. Le stent et le thrombus sont ensuite retirés à l'intérieur du guide cathéter.		Dispositif capture le caillot dans ses mailles

*Figure 1. Les dispositifs de thrombectomie mécanique et leurs mécanismes d'action.*

Deux études plus récentes ont montré l'intérêt de l'extension de l'indication de thrombectomie jusqu'à 24 heures après le début des symptômes : **DAWN** (17) et **Defuse 3**(18) et ont permis de faire évoluer les recommandations européennes (19).

### **Protocoles locaux de prise en charge hospitalière et préhospitalière des patients suspects d'AVC :**

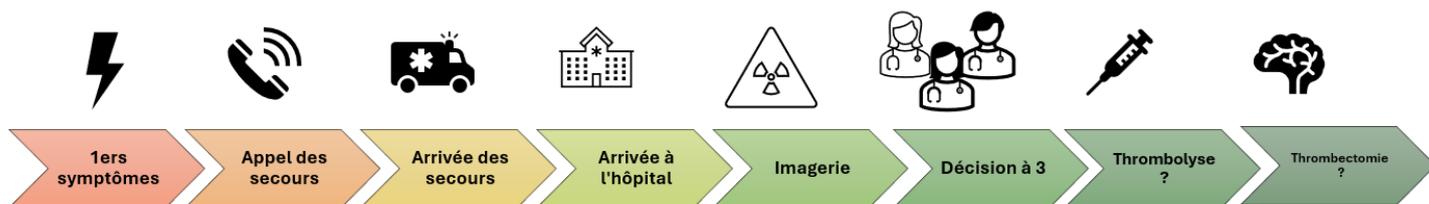
Le patient ou le témoin auprès du patient constate des signes d'alerte évocateurs d'AVC et compose le 15 ou le 18. Un Assistant de Régulation Médicale (ARM) répond, commence une évaluation via l'utilisation de l'outil FAST ou sa traduction française VITE des 5 signes d'alerte de l'*American Stroke Association* (ASA) avant de passer rapidement l'appel au médecin régulateur hospitalier qui juge la pertinence de l'envoi des secours et leur nature. (cf ANNEXE 1 : Outils de reconnaissance des signes d'AVC)

Une fois le ou la patiente pris en charge par les secours, ceux-ci l'amènent le plus rapidement possible soit à l'hôpital le plus proche, soit à l'hôpital de référence en fonction de critères de régulation précis et de l'avis expert téléphonique du neurovasculaire via une conférence à trois.

A la Timone, lors d'une prise en charge dans la filière UNV, le patient ne passe pas par les urgences, il est directement conduit à l'IRM n°4 où le médecin neurovasculaire l'attend et effectue une première évaluation clinique et évalue la sévérité de l'AVC avec l'échelle NIHSS (*National Institute of Health Stroke Scale*) (cf ANNEXE 2 : **Echelle NIHSS** (*National Institute of Health Stroke Scale*)(44)), pendant qu'un·e infirmier·e le technique (pose de voie veineuse périphérique, bilan biologique standardisé, prise des paramètres vitaux, déshabillage et installation). L'imagerie cérébrale est réalisée : IRM de préférence, tomodensitométrie (TDM) injectée en cas de contre-indication. Si le diagnostic d'AVC ischémique est confirmé et que le patient est éligible, la thrombolyse IV est initiée en salle de réveil, sous la surveillance des infirmiers anesthésistes. Puis le patient est préparé pour le bloc neurovasculaire de la radiologie interventionnelle.

Bien souvent l'UNV de la Timone, référence sur le territoire, est sollicitée par les autres établissements de santé pour une indication de thrombectomie mécanique. On désigne ces sollicitations par l'expression « *drip and ship* ». Dans ce cas, le protocole est le suivant : le neurologue de l'UNV de Territoire (Aix ou Avignon) appelle son homologue à l'UNV de recours (Timone) et le neuroradiologue. La prise de décision (thrombectomie ou non) est toujours prise à 3 voix. Si l'indication de thrombectomie mécanique est posée, la régulation centre 15 est contactée pour organiser le transport secondaire médicalisé ou non. Puis, en fonction de l'état du patient, il existe deux possibilités de parcours :

- En l'absence d'amélioration, le patient est directement admis en salle de neuroradiologie interventionnelle, est réévalué par le neurologue puis la thrombectomie est réalisée.
- En cas de délai de transport trop long ou patient qui récupère sur la route : celui-ci est réévalué par le neurologue et une nouvelle imagerie est réalisée, puis la thrombectomie est réalisée ou non en fonction de la nouvelle imagerie.



*Figure 2 : Frise chronologique de la prise en charge des AVC ischémiques traités par TM.*

Le protocole de l’HIA Sainte Anne est superposable à celui de la Timone, à la différence que le patient est enregistré aux urgences, évalué par le médecin ou l’interne des urgences puis le neurologue est appelé. La thrombolyse peut être initiée aux urgences. Le protocole complet est visible en annexe 3 (ANNEXE 3 : Parcours de soin des patients victimes d’AVC extrahospitaliers à l’HIA Sainte Anne.

**L’objectif principal** de ce travail est de faire un état des lieux des délais de prise en charge des patients victimes d’AVC ischémiques ayant eu une thrombectomie mécanique dans le Var ou dans les Bouches-du-Rhône.

Ce projet original et de grande ampleur s’inscrit dans une étude nationale dont le but sera de mettre à jour les recommandations actuelles relatives à la prise en charge des AVC ischémiques avec indication de thrombectomie mécanique.

## II. MATERIEL ET METHODES

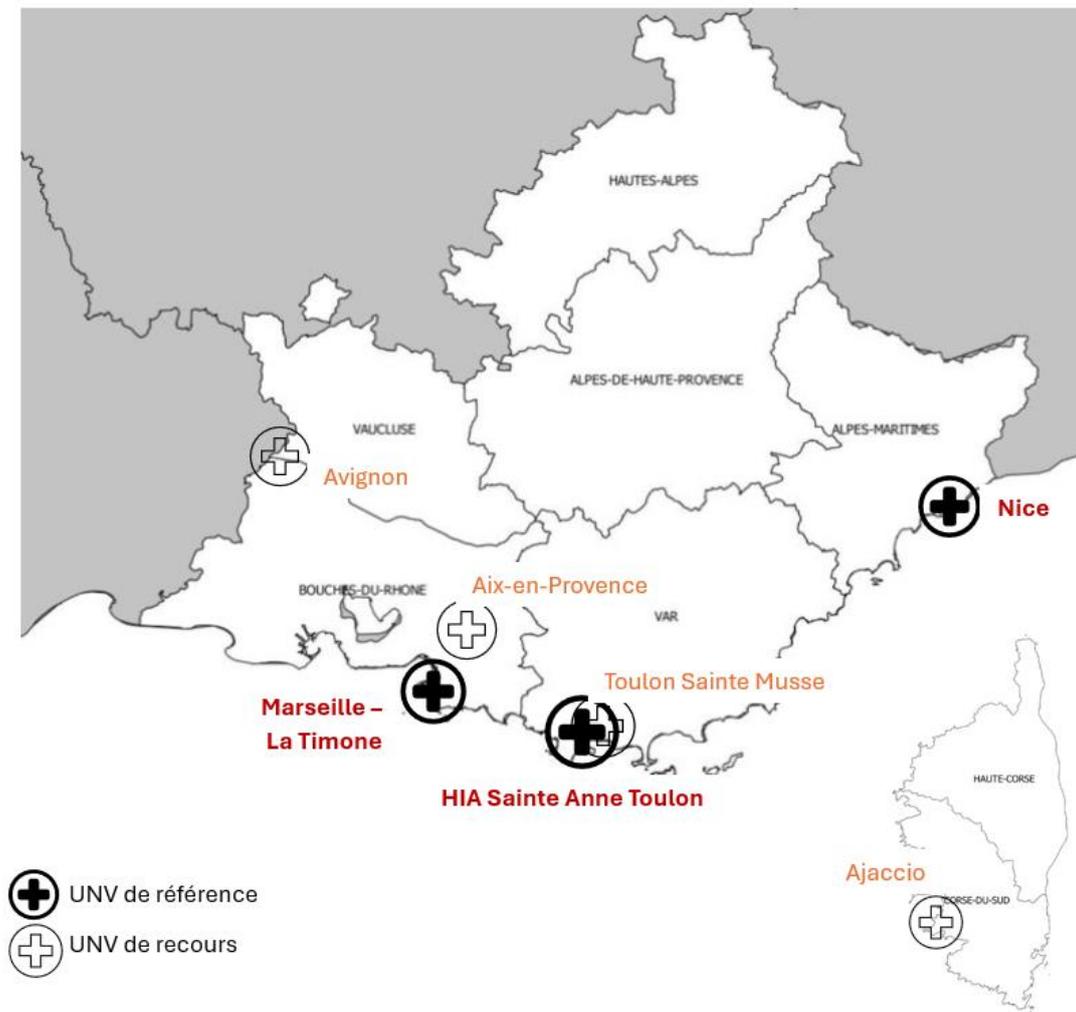
### A. Etude

Il s'agit d'une étude **rétrospective, descriptive et multicentrique** qui repose sur le recueil de données de 2 UNV de référence et 2 UNV de proximité réparties sur le territoire de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur (PACA).

Dans le département des Bouches-du-Rhône, cette filière s'articule autour de l'UNV de référence la Timone à Marseille qui reçoit des patients des UNV de recours des centres hospitaliers Henri Duffaut à Avignon dans le Vaucluse, d'Ajaccio en Corse et d'Aix-en-Provence. Dans le Var, celle-ci s'articule autour de l'UNV de référence de l'Hôpital d'Instruction des Armées (HIA) Sainte Anne à Toulon qui reçoit des patients de l'UNV de recours du centre hospitalier de Sainte Musse dans la même ville. (20)

### B. Organisation du territoire de santé

La figure 3 illustre la répartition territoriale des UNV de recours et de référence dans les Bouches-du-Rhône et le Var.



*Figure 3 : Carte régionale des structures de prise en charge des patients victimes d'AVC(21)*

### C. Patients

La population de l'étude se compose de tous les **patients majeurs** ayant bénéficié d'une thrombectomie mécanique dans les suites d'un accident vasculaire cérébral ischémique extrahospitalier soit dans l'UNV de référence la Timone à Marseille, soit dans l'UNV de référence de l'HIA Sainte Anne à Toulon, entre le **1<sup>er</sup> juin 2022 et le 1<sup>er</sup> juin 2023**.

Les patients mineurs, ou ayant été victime d'un accident vasculaire au cours d'un séjour intra hospitalier ainsi que les patients ayant bénéficié d'un geste endovasculaire hors contexte d'AVC ont été exclus de l'étude.

## **D. Design de l'étude**

A l'automne 2023, une équipe du CHU de Brest, composée d'une interne en DES de Médecine d'urgence Amélie Fabre, d'une équipe d'urgentistes et de neuroradiologues interventionnels contacte les référents nationaux de chaque subdivision du DES de Médecine d'urgence via la mailing de l'Association des Jeunes Médecins Urgentistes (AJMU) afin de leur proposer de participer et contribuer à l'élaboration d'un état des lieux par centre puis national de la prise en charge préhospitalière des AVC ischémiques traités par thrombectomie mécanique. Le projet consiste à faire un état des lieux par centre par un interne de médecine d'urgence dans le cadre d'un projet de thèse, puis dans un deuxième temps, de mettre en commun ces données et d'établir un état des lieux national.

Ce projet original et d'ampleur a pour vocation *in fine* d'avoir une vision précise des pratiques sur le terrain aux quatre coins du territoire français métropolitain, de mettre en évidence les points forts de chaque région ainsi que de dégager des axes d'amélioration.

Enfin, après avoir mis en commun l'ensemble des états des lieux, l'objectif est de mettre à jour les recommandations actuelles relatives à la prise en charge des AVC ischémiques.

Amélie et moi-même sommes les deux premières à avoir récolté les données de nos UNV de références respectives. Les recueils dans les villes de Tours, Angers, Toulouse, Lille, Strasbourg, Rennes, Caen, Bordeaux, Nantes, Lyon, Nancy, Saint Etienne, Grenoble et Nice sont encore en cours.

## **E. Critère de jugement principal**

Le critère de jugement principal de notre étude est le délai entre le début des symptômes et l'heure de la ponction artérielle pour la procédure de thrombectomie mécanique.

## F. Critères de jugement secondaires

Nous avons étudié l'impact des caractéristiques propres des patients telles que l'âge, le score NIHSS initial, le sexe, la présence ou non d'antécédents cardiovasculaires ou neurologiques, la prise d'anticoagulant, la connaissance de l'ordonnance du patient, notamment la présence d'une anticoagulation curative, qui sont des variables indépendantes aux centres de thrombectomie sur les délais de prise en charge.

Nous avons également étudié l'impact de variables d'ordre logistique et organisationnel, indépendantes du profil des patients, telles que la prise en charge les week-ends ou jours fériés, en heure ouvrable ou non, la saison ou encore la nature du primo-intervenant, le type d'imagerie cérébrale réalisé, la réalisation ou non d'une thrombolyse, le type d'anesthésie et enfin la stratégie de transport de la victime qu'il s'agisse du "*mothership*" ou du "*drip and ship*" (cf ANNEXE 4 : Les 2 stratégies de transport préhospitalier des patients suspects d'AVC :).

Enfin, nous avons étudié les liens de corrélation entre les différents délais pour savoir si une étape de la prise en charge peut en influencer une autre.

## G. Recueil de données

Pour cette étude, nous avons recueilli l'ensemble des données démographiques ainsi que des données cliniques des patients à partir de logiciels sur l'ensemble des centres. La prise en charge des patients a été étudiée de manière chronologique. Nous avons également recueilli les horaires clefs dans la prise en charge du patient en « alerte thrombectomie » ainsi que les facteurs impactant ceux-ci en pré et intra hospitalier sur les dossiers de régulation médicale des SAMU et les dossiers intra hospitaliers. A partir de ces données, les délais de prise en charge ont été calculés :

- *L'heure de début des symptômes* correspond à l'heure de constat des premiers symptômes, donnée par le patient ou le témoin et relevée sur le dossier de régulation médicale Centaure ou Artémis.
- *L'heure d'appel des secours* est l'heure de contact avec un ARM, relevée par l'heure d'ouverture du dossier sur les logiciels Centaure et Artémis.
- *L'heure d'arrivée des secours* a été estimée par l'heure du premier bilan secouriste.

- *L'heure d'arrivée en UNV de recours ou en UNV de référence* a été estimée par l'heure d'enregistrement administratif.
- *L'heure de l'imagerie* correspond à l'heure renseignée sur le *Picture Archiving and Communication System (PACS)*.
- *L'heure de la thrombolyse* a été relevée dans les dossiers médicaux.
- *L'heure de la ponction fémorale* a été recueillie dans le registre de thrombectomie du service de Neuroradiologie Interventionnelle.

Les bases de données suivantes ont été utilisées :

- Les logiciels **aXigate** (Timone et Avignon), **Amadeus** (HIA Sainte Anne) et **Orbis** (CH Toulon Sainte Musse) qui concentrent les dossiers des patients pris en charge : consultation des comptes-rendus de passage aux urgences, des fiches d'intervention des premiers secours (sapeurs-pompiers ou ambulanciers), des comptes-rendus opératoires de thrombectomie, des dossiers d'anesthésie, des comptes rendus de consultation de suivi en neurologie à 3 mois.
- Le logiciel **PACS** (accès aux imageries) commun aux établissements de santé ayant accueilli et pris en charge les patients.
- Les logiciels **Centaure** des SAMU 13 et SAMU 83 et **Artémis** commun au SAMU 84 et le Centre de Réception des Appels d'Urgence des sapeurs -pompiers à Avignon.

## H. Analyse statistique

Nous avons analysé les délais de prise en charge lors de thrombectomies mécaniques afin de déterminer l'influence éventuelle des caractéristiques des patients et de leur prise en charge, de manière globale et stratifiée en fonction des centres Marseille et Toulon, puis du centre Brest dont les données ont été recueillies par Amélie Fabre. Les données ont été décrites à l'aide de moyennes, écarts-types, et intervalles de confiance à 95 % pour les variables continues, ainsi que de fréquences et pourcentages pour les variables catégorielles. Des tests adaptés ont permis de comparer les temps entre les groupes ou la répartition entre ces derniers. Nous avons examiné les corrélations entre les variables continues à l'aide des coefficients de corrélation de Pearson ou de Spearman. Pour évaluer l'influence des variables indépendantes sur les délais de prise en charge, des

régressions linéaires simples et multiples ont été effectuées. Les différences entre les centres ont été testées par analyse de variance (ANOVA), permettant de comparer les moyennes des délais entre les groupes. Des modèles linéaires mixtes ont également été utilisés pour tenir compte des variations entre centres, tout en analysant les effets fixes des variables indépendantes. Les données manquantes ont été imputées par la médiane pour les variables continues et par la modalité la plus fréquente pour les variables catégorielles. Un contrôle rapproché de l'impact de l'imputation a été effectué. Le seuil de significativité a été fixé à 0,05. Les analyses ont été réalisées avec les packages pandas, numpy, scipy, statsmodels, et seaborn sous Python.

*Tableau 1: Codification des variables indépendantes*

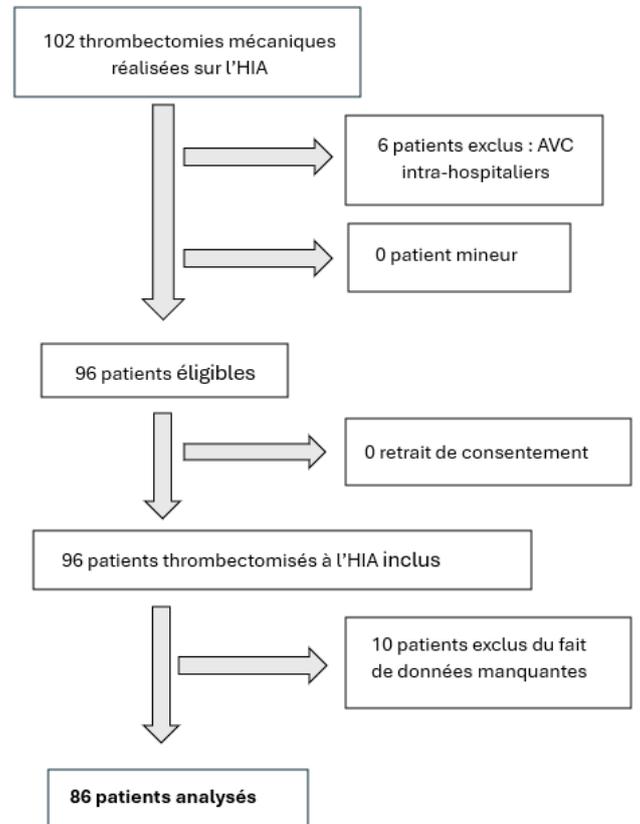
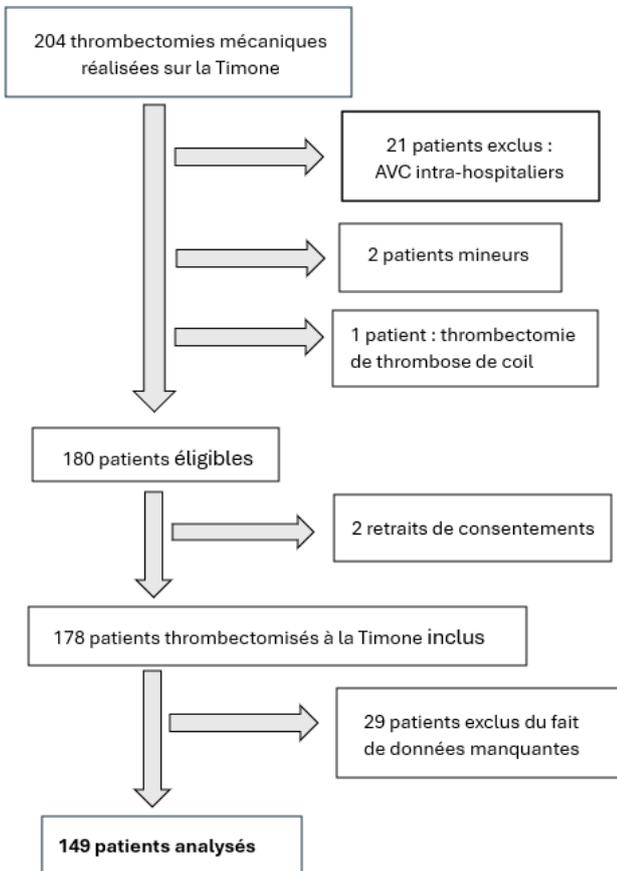
<b>Codification</b>	<b>Variabes indépendantes</b>
<i>I_NIHSS</i>	Score de NIHSS initial (1 : [1-10] ; 2 : [11-18] ; 3 (>18))
<i>I_Age</i>	Âge en années (1 : ≤55 ; 2 : [56-70] ; 3 : [71-80] et 4 : > 80)
<i>I_Sex</i>	Sexe (1 : homme, 0 : femme)
<i>I_atcdn</i>	Présence d'un antécédent neurologique (1 : oui ; 0 non)
<i>I_atcdc</i>	Présence d'un antécédent cardiovasculaire (1 : oui ; 0 non)
<i>I_coag</i>	Traitement par anticoagulant (1 : oui ; 0 non)
<i>I_orde</i>	Ordonnance connue (1 : oui ; 0 = non)
<i>I_NIHfin</i>	Score de NIHSS en sortie d'hospitalisation
<i>I_fer_WEnd</i>	Prise en charge en jours fériés ou Week ends (1 : oui ; 0 = non)
<i>I_CDS_PDS</i>	Prise en charge en heure ouvrable (08h30-18h30) = 1 ou non = 0
<i>I_interv</i>	Type d'intervenant (2 : SMUR, 1 : ambulance privée ou pompiers ; 0 : présentation spontanée)
<i>I_imag</i>	Type d'imagerie (0 : scanner, 1 : IRM)
<i>I_Chup</i>	Passage par une UNV de recours (1 : oui ; 0 = non)
<i>I_saison</i>	1 : Été ; 2 : automne ; 3 : hiver ; 4 printemps
<i>I_anest</i>	Type d'anesthésie (0 : générale ; 1 : sédation ou locale)

## **I. Ethique**

Ce travail et la nécessité de l'information individuelle des patients pour leur permettre de s'opposer au traitement de leurs données personnelles au besoin ont été menés conformément aux lois, à l'éthique en vigueur, à la Déclaration d'Helsinki et à ses révisions : en tant qu'étude rétrospective non interventionnelle, un engagement de conformité (référence La méthodologie MR-3) a été déclaré à l'Office national de l'information et des libertés (CNIL), au titre du Règlement Général sur la Protection des Données.

### III. RESULTATS

Après avoir effectué les démarches réglementaires nécessaires et avoir obtenu la non-opposition des patients éligibles, **178 patients** thrombectomisés à la **Timone** ont été inclus dans l'étude, dont 35 initialement pris en charge à Avignon, 36 à Aix-en-Provence et 4 à Ajaccio. 29 patients ont été exclus du fait de données manquantes. **96 patients** thrombectomisés à **Toulon** ont été inclus dans l'études et 10 ont été exclus de l'analyse du fait de données manquantes.



*Figure 4 : Flow chart des 2 populations d'étude*

## A. Analyse descriptive de la population

Les statistiques descriptives ont permis de caractériser la population étudiée grâce aux variables indépendantes visibles dans le tableau 2 ainsi que les délais de prise en charge présentés dans le tableau 3.

*Tableau 2 . Caractéristiques des patients (effectifs) %*

<b>Variables</b>	<b>Marseille</b>	<b>Toulon</b>	<b>Brest</b>
	(149) 100%	(86)100%	(82) 100%
<b>Sexe</b>			
Homme	(76) 51%	(46) 53,5%	(43) 52,4%
Femme	(73) 49%	(40) 46,5%	(38) 47,6%
<b>Âge</b>			
1 : ≤ 55 ans	(25) 16,8%	(11) 12,8%	(9) 11%
2 : [55 ; 70]	(45) 30,2%	(22) 25,6%	(18) 21,9%
3 : [71 ; 80]	(47) 31,5%	(27) 31,4%	(31) 37,8%
4 : > 80	(32) 21,5%	(26) 30,2%	(24) 29,3%
<b>Antécédents neurologiques :</b>			
0 : non	(121) 81,2%	(76) 88,4%	(62) 75,6%
1 : oui	(76) 18,8%	(10) 21,6%	(20) 24,4%
<b>Antécédents cardio-vasculaires :</b>			
0 : non	(36) 24,2%	(27) 31,4%	(21) 25,6%
1 : oui	(113) 75,8%	(59) 68,6%	(61) 74,4%
<b>Anticoagulation :</b>			
0 : non	(118) 79,2%	(77) 89,5%	(63) 76,8%
1 : oui	(31) 20,8%	(9) 10,5%	(19) 23,2%
<b>Nature des primo-intervenants :</b>			
0 : moyens propres de la victime	(4) 2,7%	(1) 1,2%	(3) 3,6%
1 : ambulance ou sapeurs-pompiers	(82) 55%	(70) 81,4%	(66) 80,5%
2 : SMUR	(30) 20,1%	(10) 11,6%	(8) 9,7%
* 33 données manquantes pour M, 5 pour T et B			
<b>Type d'imagerie cérébrale :</b>			
0 : scanner injecté	(18) 13,0%	(8) 9,3%	(37) 45,1%
1 : IRM	(131) 87,0%	(78) 90,7%	(45) 54,9%

<b>Score NIHSS initial :</b>			
1 : [1 ; 10]	(26) 17,4%	(16) 18,6%	(18) 22%
2 : [10 ; 18]	(81) 54,4%	(41) 47,7%	(33) 40,2%
3 : >18	(40) 26,8%	(25) 29,1%	(31) 37,8%
5 : 42 = décès	(0)	(0)	(0)
<i>*2 données manquantes pour M et 4 pour T</i>			
<b>Score NIHSS sortie d'hospitalisation :</b>			
1 : [1 ; 10]	(66) 44,3%	(35) 40,7%	(43) 52,4%
2 : [10 ; 18]	(23) 15,5%	(18) 20,9%	(19) 23,2%
3 : >18	(14) 9,5%	(7) 8,2%	(7) 8,5%
5 : 42 = décès	(13) 8,7	(11) 12,8%	(0)
<i>*8 données manquantes pour T et B</i>			
<b>Horaire de prise en charge :</b>			
0 : continuité de soins (CDS)	(86) 57,7%	(61) 70,9%	(54) 65,8%
1 : permanence de soins (PDS)*	(63) 42,3%	(25) 29,1%	(28) 34,2%
<b>Saison :</b>			
1 : été			
2 : automne	(48) 32,2%	(28) 32,5%	(28) 34,1%
3 : hiver	(29) 19,5%	(14) 16,3%	(21) 25,6%
4 : printemps	(33) 22,1%	(17) 19,7%	(16) 19,5%
	(39) 26,2%	(27) 31,5%	(17) 20,8%
<b>Total</b>	<b>(149) 100%</b>	<b>(86)100%</b>	<b>(82) 100%</b>

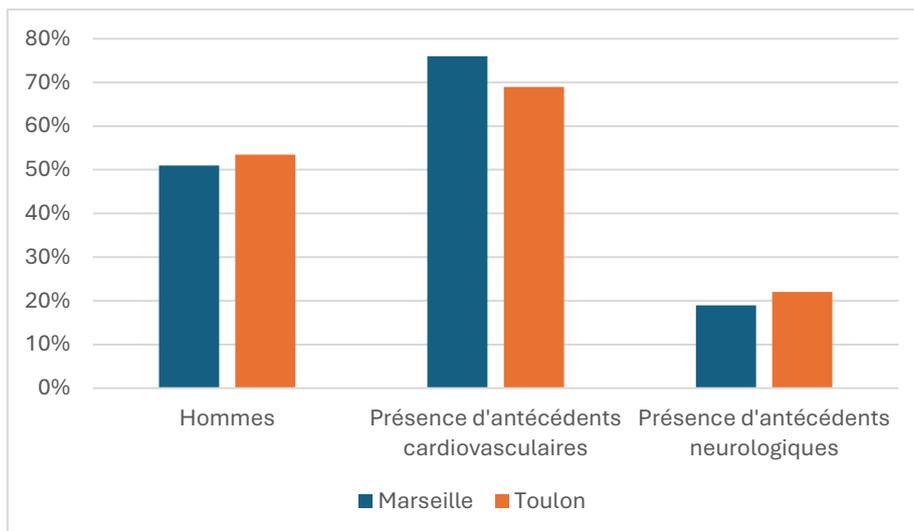
*\*continuité de soins = entre 8h30 et 18h30 et permanence de soins en dehors de ses horaires quand au moins l'un des acteurs de la prise en charge est d'astreinte.*

Le tableau 2 illustre le fait que les deux populations d'études sont comparables et aucune différence statistiquement significative n'a été retrouvée.

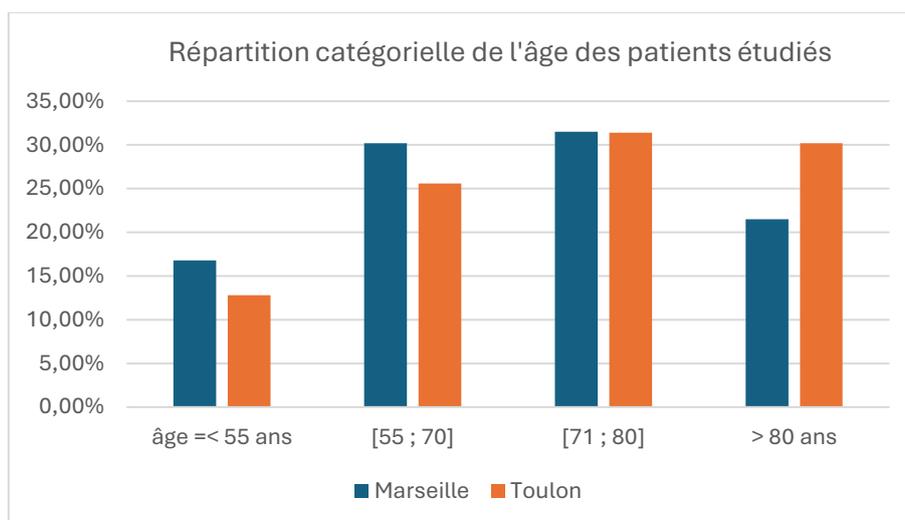
Le sex ratio est de 1 :1 avec 49% de femmes et 51% d'hommes à Marseille et 46,5% de femmes et 53,5% d'hommes à Toulon.

Les tranches d'âge les plus représentées dans cette population sont de 55 à 70 ans et de 71 à 80 ans. L'âge moyen est de 68 ans.

Des antécédents cardio-vasculaires ont été retrouvés chez 75,8% des patients pris en charge à Marseille et chez 68,6% des patients pris en charge à Toulon. À noter que la majorité des patients de cette étude ne présentait pas d'antécédents neurologiques avant leur AVC : 18,8% à Marseille et 21,6% à Toulon.



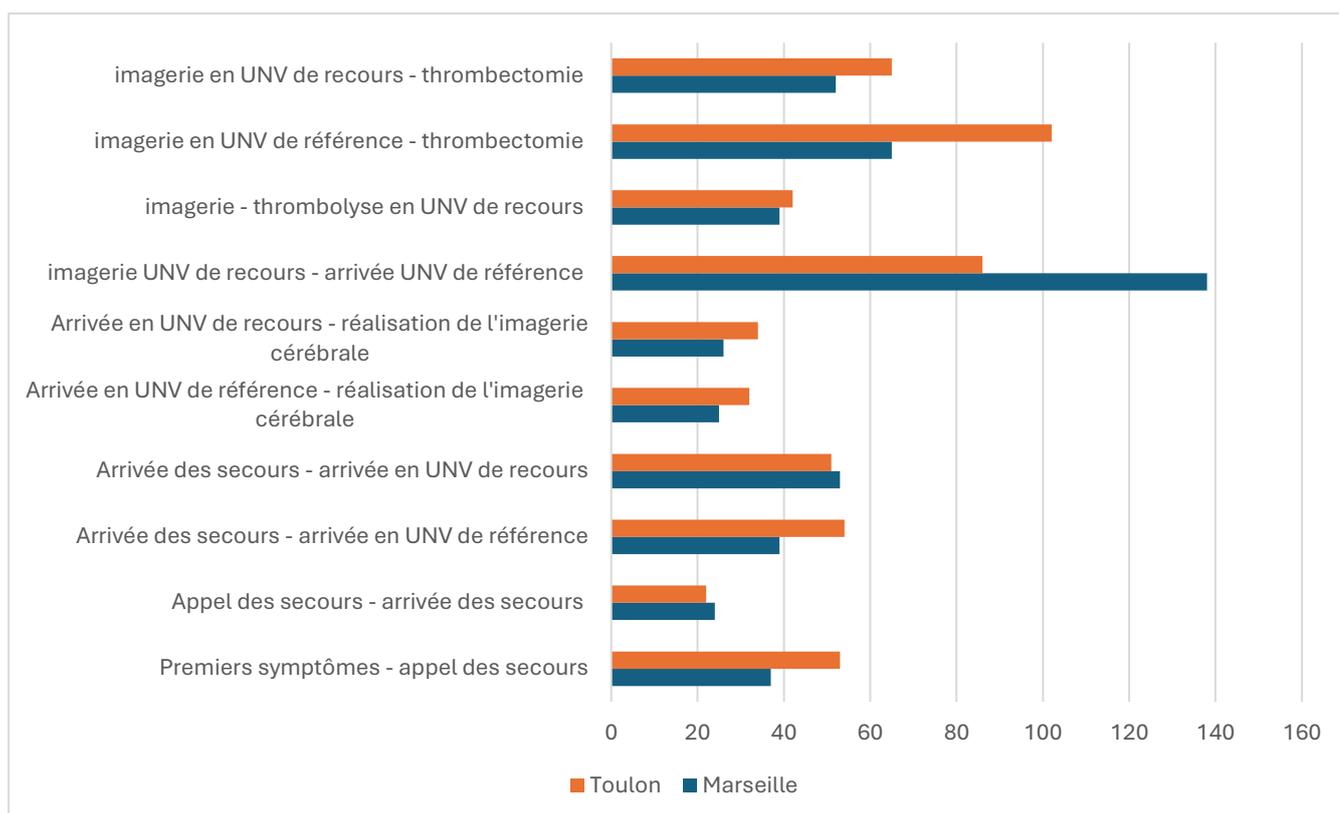
*Graphique 1 : Comparaison des caractéristiques descriptives des patients de Marseille et Toulon*



*Graphique 2 : Répartition catégorielle de l'âge des patients dans les 2 populations d'étude*

## B. Analyse des délais des populations marseillaise et toulonnaise

Les moyennes des délais varient significativement entre les centres, avec une tendance à des délais plus courts dans le centre Marseille par rapport à Toulon. Les résultats concernant les délais moyens sont présentés dans le tableau 3 et illustrés dans le graphique 3.



*Graphique 3 : Délais moyens des différentes étapes de prise en charge (en minutes)*

*Tableau 3 : Délais moyens des différentes étapes de prise en charge et leur codification : Moyenne en minute [intervalle de confiance à 95%]*

<b>Délais</b>	<b>Marseille</b>	<b>Toulon</b>
Premiers symptômes - appel des secours (D_a)	37 [17 ; 58]	53 [31 ; 76]
Appel des secours - arrivée des secours (D_b)	24 [21 ; 26]	22 [19 ; 25]
Arrivée des secours - arrivée en UNV de référence (D_c1)	39 [33 ; 45]	54 [46 ; 62]
Arrivée des secours - arrivée en UNV de recours (D_c2)	53 [44 ; 61]	51 [36 ; 67]
Arrivée en UNV de référence - réalisation de l'imagerie cérébrale (D_d1)	25 [21 ; 29]	32 [28 ; 36]
Arrivée en UNV de recours - réalisation de l'imagerie cérébrale (D_d2)	26 [18 ; 24]	34 [27 ; 41]
Réalisation de l'imagerie cérébrale en UNV de recours - arrivée en UNV de référence (D_e2)	138 [120 ; 156]	86 [71 ; 102]
Réalisation de l'imagerie cérébrale - thrombolyse en UNV de référence (D_f1)	39 [32 ; 46]	42 [36 ; 47]
Réalisation de l'imagerie cérébrale - thrombolyse en UNV de recours (D_f2)	42 [36 ; 47]	33 [20 ; 46]
Réalisation de l'imagerie cérébrale en UNV de référence - thrombectomie (D_g1)	65 [59 ; 72]	102 [93 ; 111]
Réalisation de l'imagerie cérébrale en UNV de recours - thrombectomie (D_g2)	52 [41 ; 63]	65 [47 ; 82]
Premiers symptômes – thrombectomie	260 [236 ; 284]	280 [259 ; 300]
Premiers symptômes – thrombolyse	142 [132 ; 151]	173 [157 ; 190]

*Délais exprimés en minutes, arrondis à l'unité.*

Les diagrammes suivants ont été établis après l'analyse statistique des différents délais pour les centres Marseille (1) et Toulon (2) :

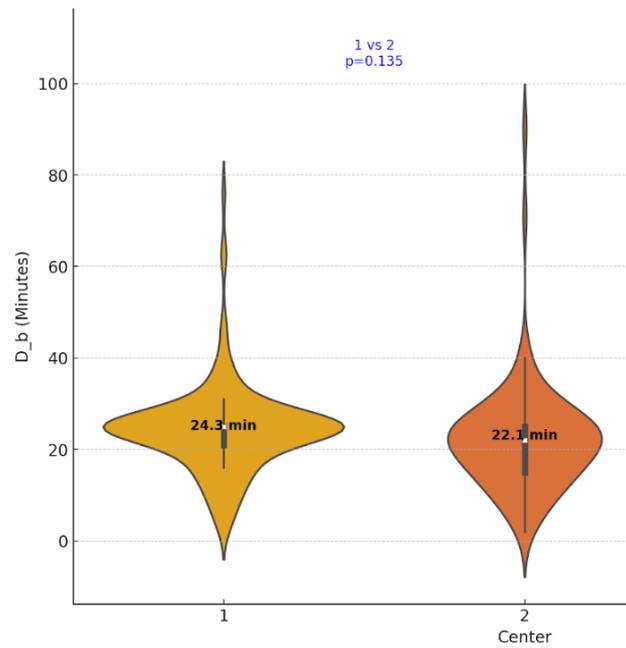


Figure 5 : Diagramme en violon du délai moyen entre l'appel des secours et l'arrivée de ceux-ci auprès de la victime par centre avec p-values

Cette figure montre que le délai moyen entre l'appel des secours et l'arrivée de ceux-ci auprès de la victime n'est pas significativement différent entre Marseille (24 minutes) et Toulon (22 minutes).

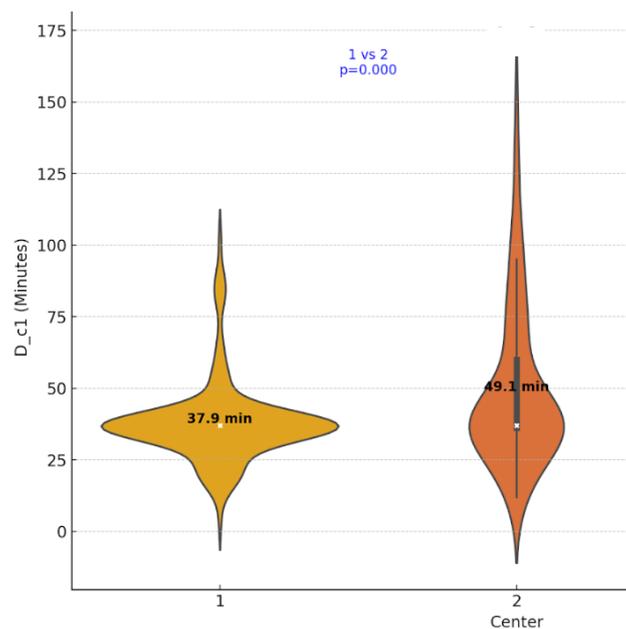


Figure 6 : Diagramme en violon du délai moyen entre l'arrivée des secours auprès de la victime et leur arrivée en UNV de référence par centre avec p-values

Celle figure illustre le fait que le délai moyen entre l'arrivée des secours auprès du patient et son arrivée en UNV de référence est significativement plus court à Marseille (38 minutes) qu'à Toulon (49 minutes).

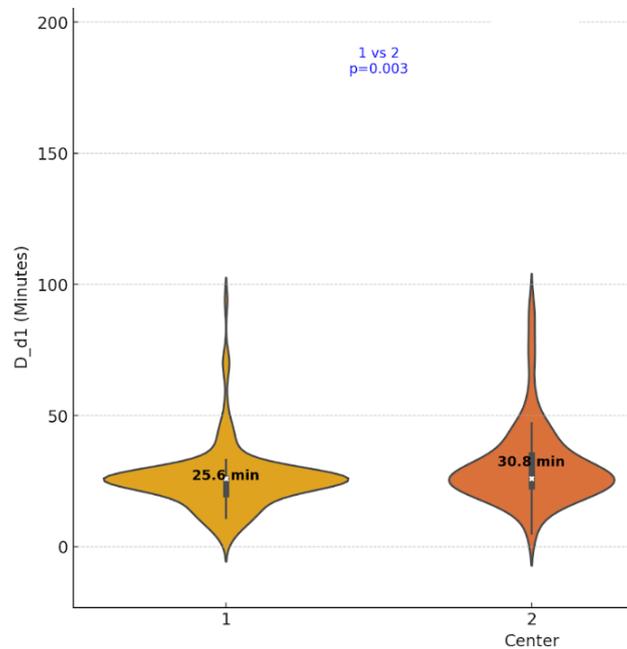
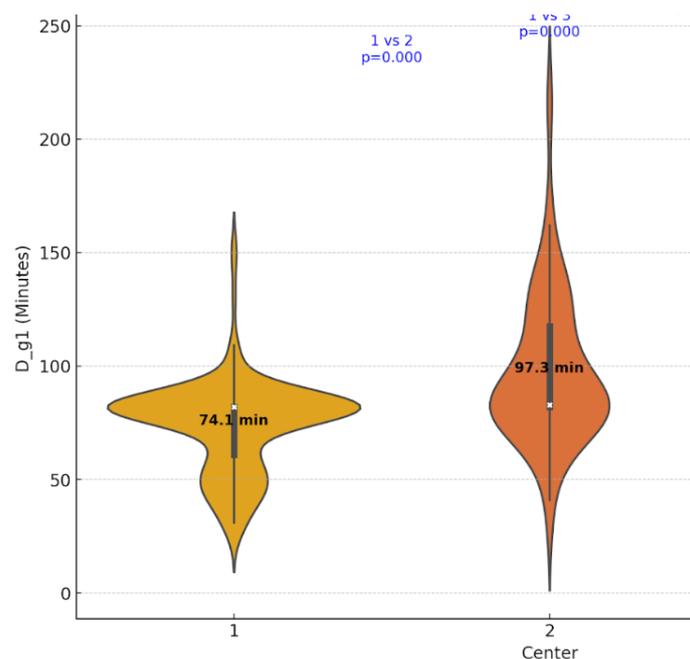


Figure 7 : Diagramme en violon du délai moyen entre l'arrivée du patient en UNV de référence et la réalisation de l'imagerie cérébrale par centre avec p-values

Cette figure montre que le délai moyen entre l'arrivée du patient en UNV de référence avec les secours et la réalisation de l'imagerie cérébrale est significativement plus court à Marseille (25 minutes) qu'à Toulon (32 minutes).



*Figure 8 : Diagramme en violon du délai moyen entre la réalisation de l'imagerie cérébrale en UNV de référence et la ponction pour la thrombectomie mécanique par centre avec p-values*

Cette figure met en évidence que le délai moyen entre la réalisation de l'imagerie cérébrale au CHU et la thrombectomie est significativement plus court à Marseille (74 minutes) qu'à Toulon (98 minutes).

Le délai moyen entre les premiers symptômes et la thrombolyse (pour les patients éligibles) dans cette population d'étude est de 2h22 pour Marseille et 2h53 pour Toulon.

Nous avons réalisé un **T-test sur le critère de jugement principal** c'est-à-dire le délai entre les premiers symptômes et la ponction artérielle de la procédure de thrombectomie mécanique entre les centres Marseille et Toulon. Celui-ci ne retrouve **pas de différence statistiquement significative (p=0,114)**.

## C. Analyse Stratifiée par Centre

L'analyse stratifiée par centre a permis d'identifier les variables ayant l'influence la plus marquée sur les délais dans chaque centre.

### a) *Marseille*

#### (1) Délais

- Plus les secours emmènent rapidement le patient en UNV (de recours ou de référence), plus rapidement l'imagerie est réalisée là-bas ( $p=0,0218/0,035$ )
- La médicalisation de la prise en charge ralentit l'arrivée en UNV de recours ( $p=0.0204$ )
- Plus le délai entre l'arrivée du patient en UNV de recours et la réalisation de l'imagerie est court, plus le délai entre l'imagerie et la ponction artérielle est court. ( $p=0.0103$ )
- Un parcours intra-hospitalier rapide dans l'UNV de recours accélère le délai jusqu'à la thrombectomie. ( $p < 0,0001$ )
- La rapidité de la réalisation de la thrombectomie est influencée par le délai de transport du patient jusqu'à l'UNV de référence. ( $p= 0,0065$ ).

#### (2) Variables indépendantes

- Plus le patient est âgé, plus rapide est l'appel aux secours ( $p=0,0259$ ).
- Un transfert rapide vers l'UNV de référence permet une meilleure évolution clinique ( $p=0.0249$ ).
- Le type de jours, férié ou week-end impacte la durée du transfert initial du patient vers l'UNV de référence ( $p=0.0047$ ).
- La rapidité de la réalisation de l'imagerie dépend du type d'imagerie choisie dans l'UNV de recours ou de référence ( $p=0,001/p=0.0341$ ).
- La présence d'un traitement anticoagulant ralentit la mise en œuvre de la thrombolyse en UNV de référence ( $p=0.0244$ ).
- La présence d'un antécédent cardiovasculaire ( $p=0.0211$ ) accélère la réalisation de la thrombectomie tandis que si l'accident vasculaire a lieu un jour férié ou un week-end elle est ralentie ( $p=0.0262$ ).

Dependent Variable	Independent Variable	Coefficient	Intercept	R-squared	p-value
D_a	I_Tlyse	-27,2712	43,1493	0,0362	0,0201
D_a	I_Age	-12,9495	61,5142	0,0333	0,0259
D_c2	D_d2	-0,1199	51,0679	0,0353	0,0218
D_c2	I_Interv	3,6246	43,6355	0,036	0,0204
D_d2	D_c2	-0,2939	40,5504	0,0353	0,0218
D_d2	D_e2	0,1282	8,9685	0,1438	< 0,001
D_d2	D_g2	0,0732	22,7327	0,0386	0,0163
D_d2	I_Imag	-14,489	39,4062	0,1139	< 0,001
D_e2	D_d2	1,1217	106,8892	0,1438	< 0,001
D_e2	D_g2	-0,3439	154,1666	0,0975	0,0001
D_e2	I_NIHfin	5,5306	127,8611	0,0338	0,0249
D_g2	D_d2	0,5279	37,1457	0,0386	0,0163
D_g2	D_e2	-0,2835	89,8458	0,0975	0,0001
D_c1	D_d1	-0,2094	43,2843	0,0299	0,035
D_c1	D_g1	0,1565	26,3402	0,0493	0,0065
D_c1	I_fer_WEnd	-6,9392	40,1683	0,053	0,0047
D_d1	D_c1	-0,1428	30,9657	0,0299	0,035
D_d1	I_Imag	-6,5254	31,375	0,0302	0,0341
D_f1	I_coag	4,2527	39,0331	0,034	0,0244
D_g1	D_c1	0,3151	62,122	0,0493	0,0065
D_g1	I_Chup	16,2437	65,1343	0,1635	< 0,001
D_g1	I_atcdc	-8,9033	80,8857	0,0357	0,0211
D_g1	I_fer_WEnd	7,7898	71,5644	0,0332	0,0262

*Tableau 4 : Résultats de l'analyse stratifiée des délais d'intérêt et des variables indépendantes dans le centre Marseille*

## **b) Toulon**

### (1) Délais

- Le délai entre l'arrivée des secours et le transfert en UNV de recours impacte directement le délai entre la réalisation de l'imagerie et la réalisation de la thrombolyse ( $p=0.0001$ ) ainsi que le délai entre l'arrivée en UNV de référence et la réalisation de la thrombectomie ( $p=0.0033$ ).
- Un retard entre l'arrivée à l'UNV de recours et l'imagerie retarde l'arrivée au CHU ( $p=0.001$ ) ainsi que la ponction artérielle ( $p=0.002$ ).
- Une longue mise en œuvre de la thrombolyse en UNV de recours retarde le transfert en UNV de référence ( $p < 0.0001$ ).
- Une thrombolyse rapide en UNV de référence accélère l'accès à la thrombectomie ( $p=0.0093$ ).
- Le délai de réalisation de la thrombectomie est directement corrélé à la nature du primo-intervenant auprès de la victime ( $p=0,026$ ).

### (2) Variables indépendantes

Les régressions linéaires ont montré que plusieurs variables indépendantes ont un effet significatif sur les délais de prise en charge :

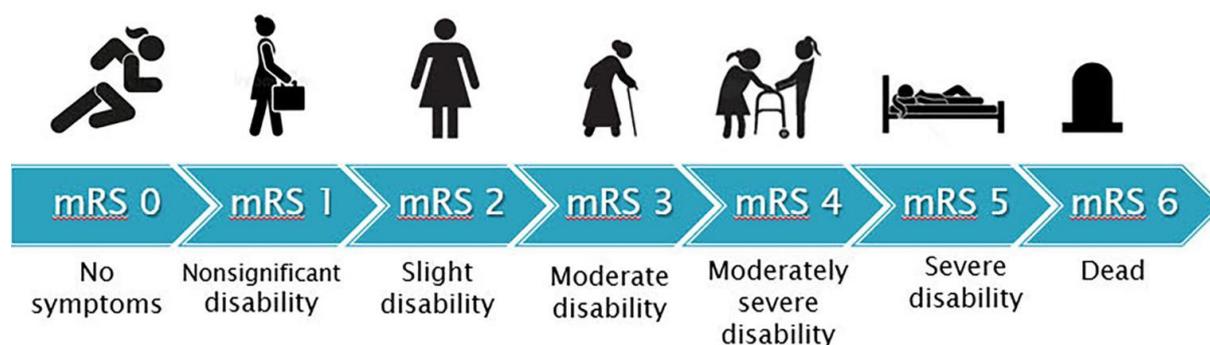
- La rapidité du transfert du patient vers l'UNV de recours ( $p < 0,0001$ ) et plus généralement le délai de réalisation de la thrombectomie mécanique sont directement corrélés à la nature du primo-intervenant auprès de la victime ( $p=0.026$ ).
- En UNV de recours, l'âge avancé retarde l'accès à l'imagerie ( $p=0.0304$ ) tandis qu'un accès rapide à celle-ci permet une meilleure évolution clinique ( $p=0.0308$ ).
- Le transfert du patient de l'UNV de recours à l'UNV de référence est retardé en dehors des heures ouvrables ( $p=0,0144$ ).
- La mise en œuvre de la thrombolyse en UNV de recours est ralentie par la présence d'antécédent cardiovasculaire ( $p=0.0316$ ).
- Le délai d'accès à la thrombectomie après l'imagerie est allongé en dehors des heures ouvrables ( $p < 0.0001$ ).

<b>Dependent Variable</b>	<b>Independent Variable</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Intercept</b>	<b>R-squared</b>	<b>p-value</b>
D_c2	D_f2	-1,2489	98,263	0,1666	0,0001
D_c2	D_g2	0,2116	36,5257	0,0981	0,0033
D_c2	I_Interv	15,2312	30,9306	0,2158	< 0,001
D_d2	D_e2	-0,1229	43,4011	0,2179	< 0,001
D_d2	I_Chup	4,7174	26,5	0,1293	0,0007
D_d2	D_g2	-0,1151	33,8702	0,1083	0,002
D_d2	I_Age	1,3397	24,0228	0,0546	0,0304
D_d2	I_NIHfin	0,9528	26,0443	0,0543	0,0308
D_e2	D_f2	2,6263	21,0773	0,1903	< 0,001
D_e2	I_Chup	-32,5652	136	0,4268	< 0,001
D_e2	I_CDS_PDS	12,7862	123,5738	0,0692	0,0144
D_f2	D_c2	-0,1334	46,8132	0,1666	0,0001
D_f2	D_e2	0,0725	31,2177	0,1903	< 0,001
D_f2	I_atcdc	1,8318	39,1852	0,0538	0,0316
D_f2	I_Chup	-2,087	41	0,0635	0,0192
D_g2	D_c2	0,4639	30,9268	0,0981	0,0033
D_g2	D_d2	-0,9407	79,1967	0,1083	0,002
D_g2	I_Chup	11,5217	50	0,0943	0,004
D_g2	I_Interv	11,659	40,2023	0,0577	0,026
D_c1	I_Chup	-16,5079	53,5079	0,0688	0,0147
D_f1	D_g1	0,0677	33,886	0,0778	0,0093
D_g1	I_CDS_PDS	29,1075	88,8525	0,1646	0,0001

*Tableau 5 : Résultats de l'analyse stratifiée des délais d'intérêt et des variables indépendantes dans le centre Toulon.*

## D. Analyse de l'impact clinique

L'échelle de Rankin modifiée (mRS) (22) est une échelle d'évaluation globale du handicap, sur 6 niveaux, de réalisation rapide. Elle est utilisée pour catégoriser le niveau d'indépendance fonctionnelle en fonction des activités pré-AVC.(23)



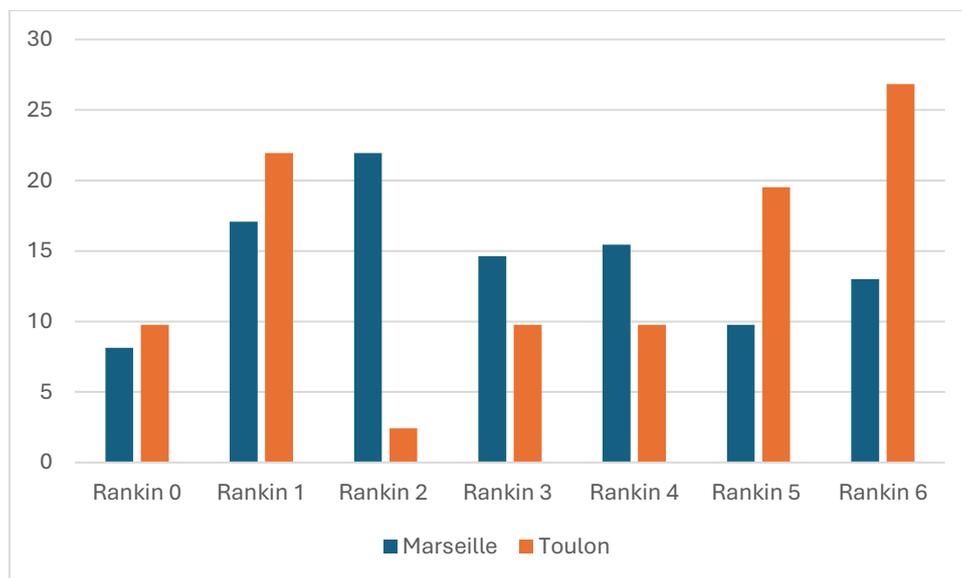
*Figure 9 : illustration de l'échelle de Rankin modifiée*

Les scores de Rankin à 3 mois de l'AVC ont été relevés pour les patients des centres Marseille et Toulon et présentés dans le tableau suivant :

	Marseille	Toulon
Rankin 0	10 (8,2%)	4 (9,8%)
Rankin 1	21 (17,1 %)	9 (21,9%)
Rankin 2	27 (21,9%)	1 (2,4%)
Rankin 3	18 (14,6%)	4 (9,8%)
Rankin 4	19 (15,4%)	4 (9,8%)
Rankin 5	12 (9,8%)	8 (19,5%)
Rankin 6	16 (13%)	11 (26,8%)
<b>Total</b>	<b>123 (100%)</b>	<b>41 (100%)</b>

*Tableau 6 : Effectifs de score de Rankin disponibles à 3 mois pour les patients de Marseille Toulon : effectifs (%).*

Parmi les patients pour lesquels un score de Rankin 3 mois après l'AVC était disponible dans les dossiers médicaux, on constate que près de la moitié (47,15%) d'entre eux à Marseille et un tiers (34%) d'entre eux à Toulon ont un score de handicap léger à modéré (mRS compris entre 0 et 2). 13% des patients Marseillais et près de 27% des patients toulonnais pour lesquels cette donnée était disponible sont décédés 3 mois après l'AVC ischémique traité par thrombectomie mécanique. Dans les 2 populations, 39% des patients soit plus d'un tiers présente un handicap important avec une dépendance pour les actes de la vie quotidienne (mRS compris entre 3 et 5).



*Graphique 4: Répartition des scores de Rankin parmi les populations marseillaise et toulonnaise (en %).*

## E. Analyses globales multicentriques

Dans le cadre du travail commun avec le centre de Brest et pour approfondir le travail, les données de l'ensemble des patients de Marseille, Toulon et Brest ont été analysés, indépendamment du centre de thrombectomie pour une étude multicentrique. Les comparaisons exhaustives entre les UNV des différentes régions à l'étude feront l'objet de publications ultérieures.

Sur l'ensemble de la population, il a été retrouvé des relations statistiquement significatives entre les délais suivants, telles que décrites dans le tableau 6 :

- Un appel rapide des secours après l'apparition des symptômes réduit le temps d'arrivée des secours ( $p=0.0001$ )
- En périphérie un retard à l'arrivée des secours auprès de la victime impacte significativement le délai entre l'imagerie et la thrombolyse ( $p=0.0229$ ).
- Un transfert long vers l'UNV de recours retarde l'accès à l'imagerie ( $p=0.008$ ).
- Plus la réalisation de la thrombolyse en UNV de recours est longue, plus sont retardés le transfert en UNV de référence ( $p=0.0005$ ) et la ponction artérielle ( $p=0.0112$ ).
- De la même manière en UNV de référence, un transfert initial lent du patient retarde la ponction artérielle ( $p=0.0061$ ). L'accès rapide à l'imagerie permet une thrombectomie rapide ( $p=0.0103$ ). Une longue mise en œuvre de la thrombolyse retarde l'accès à la thrombectomie ( $p=0.0002$ ).

Concernant l'association des délais aux variables indépendantes :

- La présence d'un antécédent cardiovasculaire retarde l'arrivée des secours ( $p=0.0137$ ). La saison impacte aussi leur délai d'arrivée ( $p=0.0351$ ).
- La durée de transfert du patient en UNV de recours dépend du sexe du patient ( $p=0.0204$ ) et du type d'intervenant ( $p=0.0001$ ).
- Le transfert des patients de l'UNV de recours à l'UNV de référence s'allonge en présence d'un traitement anticoagulant ( $p=0.0487$ ) et en dehors des heures ouvrables ( $p=0.0333$ ) et est raccourci en cas d'antécédent neurologique ( $p=0.0184$ ).

- Le délai de réalisation de l'imagerie tant en UNV de référence que de recours dépend du type d'imagerie ( $p=0.0026/p=0.0029$ ) et de la présence d'un traitement anticoagulant ( $p=0.0086$ ) et s'allonge les jours fériés et week-end ( $p=0.0107$ ).
- Le délai entre la réalisation l'imagerie cérébrale en UNV de recours et la ponction artérielle en UNV de référence est allongé en dehors des heures ouvrables ( $p=0.0394$ ).
- Le délai de mise en œuvre de la thrombolyse en UNV de recours dépend du type d'imagerie choisie ( $p=0.0009$ ).
- La rapidité de la mise en œuvre de la thrombectomie dépend du type d'anesthésie choisie ( $p=0.0092$ ).

Dependent Variable	Independent Variable	Coefficient	Intercept	R-squared	p-value
D_a	D_b	1,5781	-3,8369	0,0509	0,0001
D_a	I_Tlyse	-30,5764	53,4118	0,0313	0,0016
D_b	D_f2	0,146	20,1316	0,0163	0,0229
D_b	I_atcdc	3,8837	23,3855	0,0191	0,0137
D_b	I_saison	-1,2265	29,2006	0,014	0,0351
D_c2	D_d2	-0,1352	51,1467	0,0221	0,008
D_c2	I_Sex	-2,5339	48,7763	0,0169	0,0204
D_c2	I_Interv	5,8427	40,8774	0,058	0
D_d2	I_Imag	-4,2837	30,9975	0,0279	0,0029
D_e2	D_f2	0,8589	102,3258	0,0376	0,0005
D_e2	I_coag	14,0946	135,924	0,0123	0,0487
D_e2	I_Interv	14,2093	122,3226	0,0142	0,034
D_e2	I_CDS_PDS	11,8733	133,9801	0,0143	0,0333
D_f2	D_g2	0,0499	39,2332	0,0202	0,0112
D_f2	I_Imag	4,8278	37,7419	0,0348	0,0009
D_g2	I_Chu_p	8,3776	50	0,0183	0,0159
D_g2	I_CDS_PDS	7,4045	51,0697	0,0134	0,0394
D_c1	D_g1	0,1106	31,9965	0,0236	0,0061
D_c1	I_Chu_p	-7,9885	44,9885	0,04	0,0003
D_c1	I_atcdn	-6,8435	42,6154	0,0175	0,0184
D_d1	D_g1	0,0977	21,4273	0,0207	0,0103
D_d1	I_Tlyse	-4,7814	32,1961	0,0163	0,0231
D_d1	I_coag	7,3433	28,4715	0,0217	0,0086
D_d1	I_fer_WEnd	5,7547	27,8889	0,0205	0,0107
D_d1	I_Imag	-7,5577	36,2549	0,0283	0,0026
D_f1	D_g1	0,0643	34,8956	0,0433	0,0002
D_f1	I_coag	2,539	39,924	0,0125	0,0465
D_g1	I_Anest	10,8035	83,0644	0,0214	0,0092

*Tableau 7 : Résultats significatifs de l'analyse via régression linéaire multicentrique (Marseille, Toulon et Brest).*

## IV. DISCUSSION

### A. Interprétation des résultats

Dans cette partie du travail, nous allons tout d'abord interpréter les résultats présentés dans la partie précédente. Nous procéderons en présentant d'abord l'interprétation pour les données de Toulon et de Marseille, sujet de notre étude. Dans un deuxième temps, nous allons mettre en perspective ces résultats et ceux de la population brestoise réalisée par Amélie Fabre, ainsi qu'avec les recommandations internationales en vigueur sur le sujet. Nos recueils de données ont été mis en commun, analysés par le même statisticien.

Notons d'abord qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les caractéristiques démographiques des patients des trois populations étudiées. Les populations marseillaise, toulonnaise et brestoise sont équivalentes. Le sex ratio est homogène et proche de 1 :1, la majorité des patients a entre 50 ans et 80 ans, ce qui correspond à la tranche d'âge la plus exposée aux facteurs de risques cardio-vasculaires, présents chez environ 2/3 des populations étudiées.

Nous n'avons **pas trouvé de différence statistiquement significative** sur le **critère de jugement principal** c'est-à-dire **sur le délai compris entre les premiers symptômes et la ponction artérielle de la procédure de thrombectomie mécanique dans les centres « Marseille » et « Toulon »**. Cela est rassurant et montre que malgré les différences de protocoles entre les 2 départements, la prise en charge est homogène et qu'il n'y a pas de perte de chance pour les patients au sein de la même région.

Analysons maintenant les différents délais de prise en charge de manière chronologique :

### **a) Du début des symptômes à l'appel au secours**

À Marseille le délai moyen est de 37 minutes contre 53 minutes à Toulon. À l'exception de l'âge, aucune variable indépendante ne montre de lien statistiquement significatif avec ce délai : plus un patient est âgé, plus le délai est court ( $p=0,0259$ ). Cela pourrait s'expliquer par une meilleure prévention chez les personnes âgées, en raison de leurs antécédents médicaux et du suivi régulier par leur médecin traitant, ainsi que par la présence d'aides à domicile souvent mieux formées pour identifier les signes. De plus, il existe une certaine « croyance urbaine » selon laquelle l'AVC ischémique serait une maladie touchant seulement les personnes âgées, ce qui pourrait retarder la reconnaissance des symptômes chez les jeunes.

Le délai moyen s'élève à 60 minutes à Brest et n'est pas significativement différent.

Bien que la prévention à l'échelle de la population ne soit pas la mission principale des urgentistes et des neurologues, il est important de souligner l'importance de la sensibilisation de l'ensemble des professionnels de santé à la prise en charge des AVC. En particulier, le rôle des médecins de santé publique, qui coordonnent des campagnes de sensibilisation comme le plan AVC de 2010-2014(24), ainsi que celui des médecins généralistes, qui sont en première ligne face à la population, est crucial.

En 2019, l'INPES a évalué les connaissances générales de la population française sur les AVC en s'appuyant sur les données du baromètre de santé publique France. Il en ressort que 83 % des Français connaissent les trois signes principaux de l'AVC : les troubles de l'élocution, la déformation de la bouche et la difficulté à bouger un membre. Cette amélioration par rapport aux études précédentes de 2013 souligne l'importance des campagnes de santé publique. Toutefois, bien que ces campagnes aient fortement mis l'accent sur la reconnaissance des symptômes d'un AVC et sur la nécessité d'appeler le 15 en cas d'apparition de ces symptômes, elles n'ont pas suffisamment informé sur l'existence de traitements d'urgence, qui sont d'autant plus efficaces lorsqu'ils sont administrés rapidement.(25)

## **b) De l'appel au secours à leur arrivée auprès de la victime**

Les délais moyens entre l'appel des secours par la victime ou le témoin, et leur arrivée auprès d'elle ne sont pas significativement différents entre Marseille (24 minutes) et Toulon (22 minutes). En revanche, ce délai est significativement plus long à Brest que dans ces deux centres (37 minutes). Ce délai est dépendant de plusieurs facteurs, notamment du maillage territorial des sapeurs-pompiers et des ambulances privées.

Les protocoles marseillais et toulonnais privilégient largement l'envoi de sapeurs-pompiers en primo-intervenants, contrairement à Brest qui dépend plus largement des ambulances privées. Il est important de noter que, contrairement au reste du territoire qui recense 80% de pompiers volontaires, la ville de Marseille dispose d'une majorité de pompiers professionnels via le Bataillon de Marins Pompiers de Marseille (BMPM) qui, par une plus fréquente exposition effectuent des prises en charge plus rapides.

Pour cette étape de la prise en charge, il semblerait que la stratégie sudiste soit celle qui permette de raccourcir ce délai, donc la plus bénéfique pour le patient.

La région PACA est l'une des régions les plus peuplées de France du fait de l'héliotropisme avec 5 128 000 habitants contre 3 400 000 en Bretagne. (26)

Nous avons vu que la saison a un impact sur les délais. Nous supposons que les prises en charge sont ralenties en période estivale du fait de l'augmentation significative de la population (touristique) sans augmentation des ressources hospitalières et préhospitalières mettant en tension l'ensemble du secteur de soin. S'ajoute à cela une densification de la circulation automobile sur les axes routiers et autoroutiers qui rendent plus difficile progression des ambulances malgré le caractère prioritaire de ces véhicules.

La régulation du SAMU joue un rôle essentiel : l'identification rapide des signes par les ARM grâce à l'outil FAST permet de transférer rapidement l'appel au médecin régulateur, qui peut évaluer tout ou partie du score NIHSS. Des scores sont actuellement en développement pour orienter directement les patients suspectés d'occlusion proximale vers une UNV disposant d'un plateau technique de neuroradiologie interventionnelle. Par exemple, le score RACE (*Rapid Arterial Occlusion Evaluation*) évalue des éléments tels que

l'atteinte faciale, les déficits moteurs des bras et des jambes, l'héminégligence, l'aphasie et l'agnosie. Un score supérieur à 5 devrait entraîner un transfert immédiat vers un centre de thrombolyse ou de thrombectomie. (27) Actuellement, il n'existe pas de score prédictif solide pour l'occlusion proximale qui permette d'orienter directement les patients vers une USINV. Cependant, il est important de noter qu'un score NIHSS égal ou supérieur à 15 est en faveur d'une occlusion proximale (28), bien que dans 25 % des cas d'occlusion proximale, le tableau clinique puisse être peu évocateur.(29)

### ***c) De l'arrivée des secours auprès de la victime en UNV***

Les délais moyens entre l'arrivée des secours auprès du patient et son arrivée en UNV de référence sont significativement plus courts à Marseille (38 minutes) qu'à Toulon (49 minutes) ( $p = 0,0001$ ) alors que le délai moyen entre l'arrivée des secours auprès de la victime et l'arrivée en UNV de recours est similaire : 53 minutes dans les UNV recours dépendantes de Marseille contre 51 minutes pour UNV de Sainte Musse.

A Brest, le délai moyen de trajet jusqu'en UNV de recours est de 43 minutes et jusqu'en UNV de référence de 42 minutes.

Une des explications possibles est le caractère professionnel des marins-pompiers de Marseille, plus aguerris aux secours aux victimes que les pompiers volontaires.

À Marseille et Toulon, la durée du trajet jusqu'en UNV de recours dépend du type d'intervenant ( $p=0.0204$  et  $p=0, 0001$ ). En effet, la médicalisation du transport est chronophage du fait de la réalisation d'examen clinique et paracliniques sur place et l'équipement du patient (VVP, ECG, scope).

Sans grande surprise, les trajets jusqu'en UNV de référence à Marseille sont significativement plus longs s'ils ont lieu le week-end ou un jour férié ( $p= 0,0047$ ) du fait d'une réduction de personnel posté.

#### **d) De l'arrivée en UNV à la réalisation de l'imagerie**

Les délais moyens entre l'arrivée des secours auprès du patient et son arrivée en UNV de référence sont significativement plus courts à Marseille (38 minutes) qu'à Toulon (49 minutes) ( $p= 0,003$ ). Cela peut s'expliquer par la différence de protocole entre les deux centres. À Marseille, la victime ne passe pas par les urgences, mais dans une filière spécialisée appelée « alerte thrombolyse ». Cela réduit le nombre d'intervenants. Le patient est directement amené à l'IRM où il est examiné par le neurologue, techniqué par un·e IDE dédié·e. Alors qu'à Sainte Anne, le patient passe obligatoirement par les urgences, il est examiné en premier lieu par un interne ou un sénior des urgences, puis le neurologue est appelé, réexamine le patient et un brancardier est ensuite sollicité pour emmener le patient à l'imagerie.

À Brest le temps moyen est de 45 minutes, significativement plus long qu'à Marseille ( $p=0,0001$ ).

À Marseille, le type d'imagerie réalisé est un facteur déterminant ( $p=0,0001$  en UNV de recours et  $p=0,0341$  en UNV de référence). Cela s'explique par le fait que la préparation à l'IRM est plus longue. En effet, il faut changer l'ensemble des éléments de surveillance classique contenant du métal pour du matériel amagnétique. Le temps d'installation dans la machine est également plus long.

Dans cette étude, aucun des trois centres n'atteint les objectifs ou plutôt respecte les recommandations éditées par l'AHA en 2021 qui préconise un intervalle de 25 minutes maximum entre l'admission du patient à l'hôpital et la réalisation de l'imagerie. (16)

Une équipe française menée par K. Gache a montré que ce délai est directement impacté par l'absence de régulation médicale. En effet, en l'absence de régulation médicale, le patient n'est pas inclus dans la filière « alerte thrombolyse » et donc effectue un parcours intra-hospitalier plus long. (30)

Sur un échantillon représentatif national de la prise en charge des AVC en 2017(31), la Haute Autorité de Santé (HAS) relève que 56% des patients arrivés précocement à l'hôpital après leur AVC ont une imagerie cérébrale dans l'heure suivant leur admission. À noter que ces chiffres concernent les AVC en général et pas seulement les AVC ischémiques thrombectomisés. Selon les données disponibles dans notre étude, seulement 7 patients

marseillais (soit 4,7% d'entre eux) et 4 patients toulonnais (soit 4,6% d'entre eux) ont eu une imagerie cérébrale plus d'une heure après leur arrivée en UNV de référence ou de recours. Cela témoigne de la performance des filières de soins spécialisés existantes.

### ***e) De la réalisation de l'imagerie en UNV de recours à l'arrivée en UNV de référence***

Le délai moyen de transfert d'un patient de l'UNV de recours vers l'UNV de référence est de 2h18 pour Marseille et de 1h26 pour Toulon. Cette différence, statistiquement significative ( $p=0,042$ ), peut être attribuée à la répartition géographique des UNV de recours : Avignon et Aix-en-Provence se trouvent respectivement à 100 km et 36 km de Marseille, sans compter Ajaccio, pour laquelle nous avons enregistré seulement 4 patients. En revanche, l'UNV de Sainte Musse est située à seulement 7 km de l'HIA Sainte Anne.

À Brest, le délai moyen de transfert entre l'imagerie en centre périphérique et l'arrivée au CHU est de 3h33, ce qui est significativement plus long que dans le sud ( $p=0,0001$ ), et ce délai est également impacté par la nature du primo-intervenant, étant plus court en cas d'intervention non médicalisée ( $p=0,01$ ). Cette différence peut être expliquée par des facteurs liés à la couverture territoriale et à la disponibilité des ambulances, similaires à ceux observés pour le délai entre l'appel et l'arrivée des secours.

Dans l'analyse de régression linéaire multicentrique, ce délai est significativement associé à la nature de l'intervenant. Cela soulève la question complexe de la médicalisation des transports secondaires. En effet, dans les régions d'Avignon et de Toulon, seules deux équipes de SMUR sont habilitées à réaliser des transports médicalisés la nuit, ce qui limite leur disponibilité. Cela complique le travail des régulateurs, d'autant plus que les neurologues d'Avignon exigent souvent une médicalisation lorsque le patient a reçu une thrombolyse.

Une piste d'amélioration serait de généraliser l'utilisation de TENECTEPLASE®, qui s'administre en bolus unique, plutôt que l'ALTEPLASE®, qui nécessite une injection lente sur 60 minutes par IVSE.

Pour le centre de Marseille, ce délai est critique. Il est donc évident qu'une réduction de ce délai est significativement liée à une meilleure évolution clinique. Dans l'analyse globale, ce délai est aussi significativement influencé par l'heure, qu'elle soit ouvrable ou non ( $p=0,0333$ ), probablement en raison d'une réduction du personnel et des disponibilités de transfert à ces moments-là. De plus, la présence d'un anticoagulant dans l'ordonnance du patient allonge ce délai, en raison de l'attente des résultats du bilan de coagulation avant d'initier la thrombolyse et de déclencher le transfert.

### ***f) De la réalisation de l'imagerie en UNV de référence à la thrombolyse***

Le délai moyen entre la réalisation de l'imagerie cérébrale et la thrombolyse est de 39 minutes à la Timone et de 42 minutes à Sainte Anne. Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les deux centres.

En UNV périphérique, le délai moyen est de 42 minutes pour le centre « Marseille » et de 33 minutes pour le centre « Toulon », cette différence n'est pas non plus statistiquement significative. En revanche, ce délai s'élève à 67 minutes à Brest et est significativement plus long qu'à Marseille ( $p=0,0002$ ) et qu'à Toulon ( $p=0,0177$ ). Cela peut s'expliquer par la différence de protocole entre les centres : en effet à Brest, la thrombolyse est effectuée dans un box du déchocage des urgences exclusivement par un·e IDE de neurologie qui doit se déplacer. Alors qu'à Marseille, le box de thrombolyse est situé immédiatement à côté de l'IRM et du scanner des urgences et la thrombolyse est réalisée par un·e IDE dédié·e.

Ce délai est significativement influencé dans les trois centres par la présence d'un anticoagulant sur l'ordonnance du patient ( $p= 0,0465$ ), ce qui peut s'expliquer par l'attente des résultats du bilan de coagulation pour mettre en place la thrombolyse. Cependant, les recommandations sur la gestion de l'anticoagulation dans un contexte d'urgence sont claires à ce sujet : la thrombolyse ne doit pas être retardée par l'attente des résultats du TP (taux de prothrombine), du TCA (temps de céphaline activé) ni du compte plaquettaire à moins qu'un trouble de la coagulation ou qu'une thrombocytopenie ne soit suspectée, si le patient a pris de l'héparine ou de la warfarine (de moins en moins prescrite) et si l'utilisation d'une anticoagulation est incertaine. Le seul résultat biologique

nécessaire préalablement à la réalisation de la thrombolyse est une glycémie, qui peut être réalisée en temps réel par une glycémie capillaire.(16)

Concernant la population toulonnaise, la présence d'un antécédent cardiovasculaire allonge significativement ce délai. Il est possible que l'interrogatoire soit plus long et que cet antécédent fasse attendre des résultats biologiques spécifiques avant la mise en place de la thrombolyse ( $p=0.0316$ ), même si cela n'est pas recommandé.

Si on additionne les temps moyens entre l'arrivée en UNV et l'imagerie, que ce soit en UNV de recours ou de périphérie et le délai entre l'imagerie et la thrombolyse on obtient :

- Pour le centre « Marseille » :  $25 + 39 = 64$  minutes en UNV de référence et  $26 + 42 = 68$  minutes en UNV de recours.
- Pour le centre Toulon :  $32 + 42 = 74$  minutes en UNV de référence et  $34 + 33 = 67$  minutes en UNV de recours.

Même si ces délais moyens se rapprochent des recommandations actuelles formulées par l'AHA(16) c'est-à-dire inférieur à 60 minutes, ils sont encore trop longs.

Ce résultat est à mettre en perspective avec ceux du registre "*Get With The Guidelines-Stroke (GWTG-Stroke) national United States (U.S.)*" qui révèle que moins d'un patient sur trois souffrant d'un AVC aux Etats-Unis d'Amérique a un délai entre son arrivée à l'hôpital et la thrombolyse (*door-to-needle time*) de 60 minutes ou moins. (32)

### **g) De la réalisation de l'imagerie à la ponction artérielle**

Le délai moyen entre la réalisation de l'imagerie et la ponction artérielle marquant le début de la procédure de thrombectomie est de 65 minutes à Marseille et 102 minutes à Toulon. La différence significative entre ces deux centres peut être expliquée par le nombre de salles disponibles pour la thrombectomie : 2 salles à la Timone (une dite biplan avec 2 incidences de rayons X et une monoplan utilisée au besoin) et 1 salle biplan à Sainte Anne.

Une fois de plus, ces délais moyens sont significativement impactés par le jour où se produit l'AVC. À Marseille, on retrouve un allongement significatif de sa durée lors des jours fériés et week-end ( $p=0.0262$ ) et à Toulon en heures non ouvrables ( $p=0.0001$ ), qui peut s'expliquer par la réduction du personnel sur ces plages horaires avec notamment le système d'astreinte qui ajoute le délai de déplacement du neuroradiologue au délai total. Cela souligne l'importance d'une bonne organisation en amont afin de prévenir le plus efficacement possible les acteurs impliqués.

Le délai entre la réalisation de l'imagerie cérébrale est la ponction artérielle est significativement plus long à Brest qu'à Marseille ( $p=0,026$ ) et qu'à Toulon ( $p=0,002$ ) avec en moyenne 99 minutes.

Cela peut être expliqué par le fait que Marseille est un centre de référence sur l'AVC, qui dispose d'un protocole bien rodé. De plus, Marseille dispose de 2 salles de bloc de NRI permettant la prise en charge de plusieurs patients simultanément ce qui n'est pas le cas de Brest n'en dispose que d'une seule. Enfin, à Brest, le patient retourne au déchocage en attendant sa consultation d'anesthésie avant d'être transféré au bloc de NRI, rajoutant un transport intra hospitalier de plus par rapport à Marseille.

Même si les centres sudistes font significativement mieux que Brest, ils ne sont toujours pas optimaux quant aux recommandations édictées par l'AHA qui préconise un délai maximum de 60 minutes entre l'imagerie et la ponction. Ce délai comprend le temps de décision médicale, la thrombolyse, le contrôle des ACSOS (Agressions Cérébrales Secondaires d'Origine Systémique), le transfert en salle, la consultation d'anesthésie et l'anesthésie elle-même.

Les recommandations de la SNACC (*Society for Neuroscience in Anesthesiology and Critical Care*) de 2013, validées par la SNIS (*Society of Neurointerventional surgery*) et la NCS (*Neurocritical Care Society*), privilégient un mode d'anesthésie générale chez le patient agité ou comateux à visée de protection des voies aériennes ou en cas d'AVC vertébrobasilaire. Il n'existe pas de recommandation spécifique concernant le choix des agents anesthésiques. Les taux de complications liés à l'anesthésie générale et à la

sédation sont comparables en ce qui concerne les hémorragies et les perforations vasculaires, sans différence significative quant au délai de prise en charge.

À noter qu'il n'existe pas à ce jour d'essai contrôlé randomisé ni d'études prospectives concernant la gestion anesthésique des traitements endovasculaires des AVC ischémiques. Dans les études rétrospectives à disposition, même si on pourrait penser qu'une procédure d'anesthésie générale ralentit le traitement endovasculaire, aucune différence significative n'a été retrouvée concernant le délai jusqu'au traitement entre anesthésie générale et sédation. (33)

Les recommandations les plus récentes de l'AHA/ASA et de la SNIS en 2015 sont plutôt en défaveur de l'anesthésie générale, bien que cela repose sur un faible niveau de preuve (niveau C). Elles s'appuient sur plusieurs hypothèses, notamment :

- L'hypotension quasi inévitable lors de l'induction et l'impact au niveau de la circulation cérébrale des traitements anesthésiques courants (le propofol ou le thiopental sont des vasoconstricteurs intracrâniens).
- L'utilisation d'une ventilation contrôlée modifie la capnie, un facteur de stress cérébral d'origine systémique, l'hyperventilation pouvant entraîner une hypocapnie, qui à son tour cause une vasoconstriction cérébrale.(34)

En 2022, les experts de la SFAR (Société Française d'Anesthésie Réanimation) ont établi des Recommandations de Pratiques Professionnelles (RPP) concernant la prise en charge anesthésique péri-procédurale d'une revascularisation cérébrale par thrombectomie. Ils suggèrent de privilégier l'anesthésie générale avec intubation oro-trachéale, plutôt que l'anesthésie locale seule, afin d'améliorer le pronostic neurologique à 3 mois, en cas d'atteinte de la circulation postérieure ; en cas de neuronavigation radiologique prévue délicate ; si le score NIHSS  $\geq 15$  ; en cas d'altération de la vigilance ou de défaillance respiratoire ; en cas d'agitation du patient ou de vomissements. Les experts suggèrent de ne pas privilégier une anesthésie générale (à l'exception des situations précédemment citées nécessitant une intubation), par rapport à une anesthésie locale sous surveillance par une équipe d'anesthésie, pour améliorer le pronostic neurologique à 3 mois.(35)

Globalement, l'ensemble des sous-délais de prise en charge préhospitalière et hospitalière des patients victimes d'AVC ischémiques et traités par thrombectomie mécanique sont plus courts à Marseille qu'à Toulon, mais sans impacter le délai global puisque le délai moyen de transfert des patients pour qui l'imagerie a été réalisée en UNV de recours jusqu'en UNV de référence est largement supérieur pour le centre de Marseille du fait des caractéristiques géographiques du territoire.

### ***h) Analyse de l'impact clinique***

Tout d'abord, notons que cette partie de l'analyse doit prendre en considération le nombre important de données manquantes du fait des patients perdus de vue à 3 mois. Cependant, pour les patients victimes d'AVC ischémiques traités par thrombectomie mécanique pour lesquels nous disposons des données, près de la moitié (47,15%) d'entre eux à Marseille et un tiers (34%) d'entre eux à Toulon ont un score de handicap léger à modéré (mRS compris entre 0 et 2), à mettre en perspective avec une des études princeps menée par *Goyal et al* (10) qui retrouvait 53% des patients avec un score de Rankin compris entre 0 et 2 à 3 mois.

Le score de Rankin à 3 mois n'a pas été relevé dans le recueil de données de Brest, ce qui ne nous permet pas d'établir une comparaison sur l'impact clinique de la différence des délais de prise en charge des patients victimes d'AVC ischémiques traités par thrombectomie mécanique.

## B. Limites de l'étude

Dans cette partie sont présentées les limites de la présente étude.

Notre étude présente certaines limites en raison de son caractère rétrospectif et de sa courte durée (12 mois).

Tout d'abord, ce travail a été réalisé dans des conditions différentes de celles de Brest. Une des limites principales concerne le recueil de données. Tandis que mon homologue brestoise a pu recueillir les données en se servant d'une base de données déjà existante, j'ai dû construire ma propre base de données. Amélie Fabre a pu utiliser les données de la base de données appelée **ETIS Registry** (Évaluation des critères cliniques, d'imagerie des patients traités pour un AVC ischémique par voie endovasculaire), qui est un réseau collaboratif et ouvert utilisé par les neuroradiologues interventionnels depuis 2017 pour renseigner toutes les données des patients thrombectomisés et qui rassemble aujourd'hui les données de plus de 20 000 patients, et auquel participent à l'heure actuelle 33 centres actifs (36). En effet, les centres « APHM Marseille » et « HIA Sainte Anne » n'ont rejoint la plateforme qu'en septembre 2023 et mon recueil s'est arrêté au 1<sup>er</sup> juin 2023. Ces quelques 20 000 patients ont donné leur accord pour l'utilisation de leurs données à des fins de recherche, simplifiant considérablement les démarches réglementaires à effectuer. En conséquence, il a été nécessaire de combiner des données issues de bases de données multiples et différentes, dans lesquels les éléments d'intérêt n'étaient pas codés de la même façon. Il a aussi été nécessaire de demander les autorisations réglementaires pour chaque hôpital, alourdissant sensiblement la charge administrative de ce travail.

Ensuite, nous relevons des biais de mesure, par exemple l'heure d'arrivée des secours auprès de la victime a été estimée par l'heure du bilan VSAV ou ambulancier au centre 15, ou bien relevé sur les fiches d'intervention du SMUR. L'heure d'arrivée à l'hôpital a été estimée par l'heure d'enregistrement administratif. Pour limiter l'ensemble de ces biais, nous avons standardisé notre recueil de données, exclu les données sortant de cette standardisation ainsi que les données discordantes.

De plus, un biais d'attrition est présent en raison de données manquantes, notamment pour les patients ayant été traités dans une UNV de recours. Par exemple, l'heure de début de thrombolyse et celle des symptômes étaient souvent manquantes dans les dossiers. La récupération des données dans les centres Aix-en-Provence n'a pas été possible du fait de l'absence de convention signée entre la DRCI de la Timone et celle d'Aix-en-Provence malgré plusieurs relances. Le recueil des données des patients en provenance d'Ajaccio a été partiel, limité par l'éloignement géographique.

Aussi, bon nombre de patients ont été perdus de vue après leur AVC. Ainsi donc le recueil du score de Rankin à 3 mois est partiel et l'évaluation de la pertinence clinique de l'étude impactée.

Une étude avec une plus grande population sur un plus grand nombre de centres, avec l'analyse d'autres variables pondérées à la pratique d'un centre permettrait d'avoir une vision plus globale sur l'état des lieux des délais de prise en charge des accidents ischémiques en France. Celle-ci est en cours avec les centres de Tours, Angers, Toulouse, Lille, Strasbourg, Rennes, Caen, Bordeaux, Nantes, Lyon, Nancy, Saint Etienne, Grenoble et Nice.

### **C. Recommandations et proposition d'axes d'amélioration**

Les différents délais varient significativement entre les centres, avec une tendance à des délais plus courts dans le centre Marseille par rapport au centre de Brest. Ces résultats mettent en évidence des disparités significatives dans les pratiques de prise en charge, qui pourraient être dues à des variations dans les protocoles, la formation des équipes ou la disponibilité des ressources. Il serait donc judicieux de standardiser certaines pratiques afin de réduire ces écarts.

Les analyses de corrélation ont montré que certaines étapes du processus de prise en charge sont interdépendantes : une amélioration dans l'une d'elles pourrait entraîner des gains de temps dans les suivantes. D'autres corrélations sont directement liées au pronostic clinique des patients et doivent donc être considérées comme prioritaires, notamment le délai entre l'arrivée au centre et la réalisation de l'imagerie, ainsi que le

temps de transfert des patients des zones périphériques vers le centre de neuroradiologie interventionnelle.

L'analyse stratifiée par centre a révélé des variables ayant un impact plus important sur les délais dans certains établissements. Ces résultats indiquent que l'effet des variables examinées peut varier d'un centre à l'autre, probablement en raison de différences locales dans l'organisation des soins. Cela souligne l'importance d'adapter les interventions d'amélioration spécifiquement à chaque centre.

A l'issue de ce travail, nous proposons les axes d'amélioration suivants :

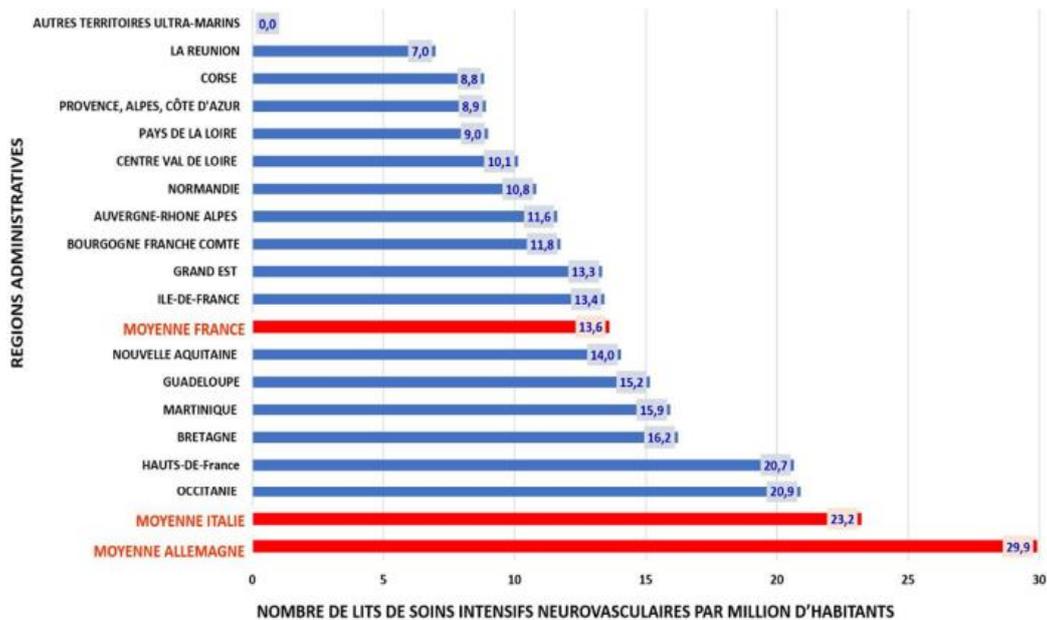
- La prévention qui passe notamment par la poursuite des campagnes de sensibilisation du grand public aux signes d'alerte de l'AVC et l'appel réflexe du 15 semble essentielle pour favoriser la réactivité de la victime ou des témoins lors de l'apparition des premiers signes d'AVC.
- Une absence de médicalisation des transports semble réduire les délais de prise en charge extra et inter hospitaliers. Ainsi la médicalisation systématique du patient en cours de thrombolyse vers le centre de thrombectomie doit être discutée en fonction du profil patient afin de ne pas retarder la mise en œuvre de la thrombectomie. La généralisation de l'utilisation du TENECTEPLASE©, qui s'administre en bolus unique, plutôt que l'ALTEPLASE©, qui nécessite une injection lente sur 60 minutes par IVSE peut être une piste de travail.
- La rapidité de la décision prise par le régulateur médical ne doit pas être influencée par les antécédents du patient. La présence d'un déficit clinique doit déclencher une réponse standardisée et l'activation immédiate du parcours de soins.
- L'allongement des délais lors des jours fériés, des week-ends et des heures non ouvrables souligne la nécessité d'une filière bien structurée et organisée avec du personnel qualifié en nombre quelle que soit la période.
- Il semblerait que le protocole de Marseille soit celui qui permette le parcours intra hospitalier le plus rapide donc le plus bénéfique pour le patient. On recommande donc une proximité géographique entre les box d'accueil, le service d'imagerie et le bloc de neuroradiologie interventionnelle (NRI), qui limite à la fois les trajets au sein de l'hôpital et le nombre d'intervenants auprès du patient.

- Pour les patients ne prenant pas d'anticoagulant au quotidien, le seul examen biologique dont le résultat est nécessaire avant la thrombolyse est la glycémie. Ainsi, l'attente des résultats et de l'interprétation du bilan de coagulation est nécessaire seulement pour les patients traités par Warfarine ou héparine ou pour lesquels on suspecte un trouble majeur de la coagulation.

En 2022, l'académie nationale de médecine (ANM) publie un rapport sur la prise en charge en urgence des patients ayant fait un AVC dans les UNV (37) . Celle-ci met en évidence que les délais de prise en charge intra-hospitaliers sont excessifs. En effet, parmi les UNV qui surveillent ces délais, le délai médian admission-injection n'est inférieur à 60 minutes que dans moins de la moitié des centres. Dans notre étude, nous constatons que les centres de Marseille et Toulon font partie des « bons élèves ».

L'ANM soulève un point crucial : celui de la fermeture de lits dans certaines UNV, le plus souvent en raison d'un manque d'IDE, parfois de neurologues, amenant plusieurs UNV à réduire leur capacité ou à envisager la fermeture. Ainsi, la problématique ne se situe pas dans le manque de formation ni de compétences, mais dans le manque de personnel disponible.

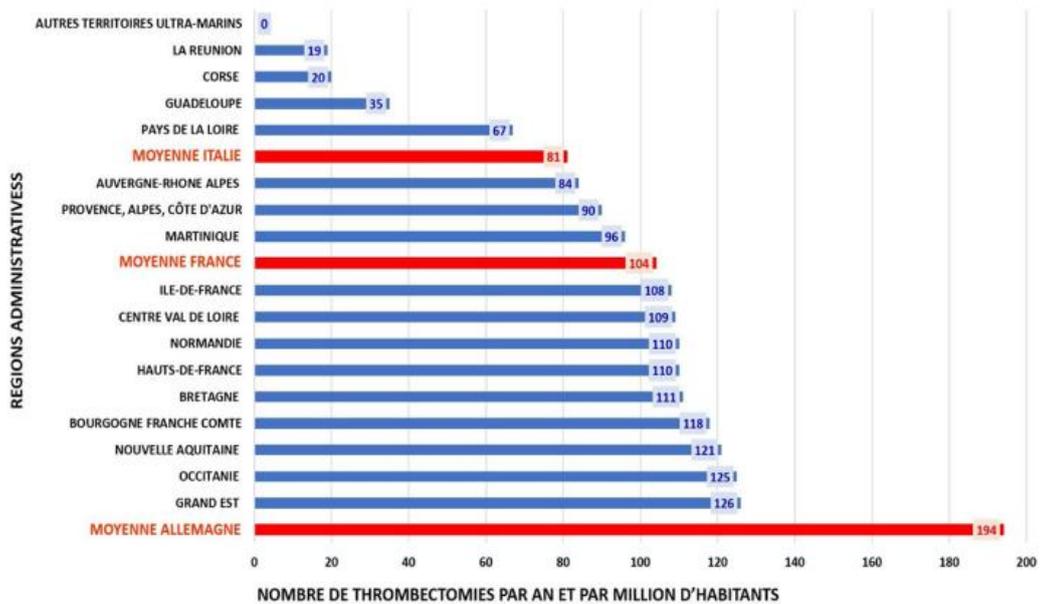
La figure suivante, issue de ce même rapport, illustre le nombre de lits de soins intensifs neurovasculaire par million d'habitants et par région. Nous faisons donc le constat alarmant qu'en 2019, que la région PACA est dotée de seulement 8,8 lits d'USINV par million d'habitants, la plaçant en troisième position parmi les régions les moins bien dotées, juste devant les territoires ultra-marins, la Réunion et la Corse. Il est préoccupant de constater que notre région, pourtant l'une des plus peuplées de France est la région non insulaire disposant du plus faible nombre de lits d'USINV par million d'habitants, loin derrière la moyenne française ou encore 3 fois moins importante qu'en Italie et près de 4 fois moins importante qu'en Allemagne.



\* Autres territoires : Nouvelle-Calédonie, Guyane, Polynésie française, Saint-Barthélemy, Saint-Martin, Saint-Pierre-et-Miquelon, Terres Australes et Antarctiques Françaises, Wallis-et-Futuna.

*Figure 10 : Nombre de lits de soins intensifs neurovasculaires par million d'habitants et par région. Source : rapport de l'ANM 2022 (37).*

Le nombre annuel de thrombectomies mécaniques réalisées dans la région PACA était de 90 en 2019, en-dessous de la moyenne annuelle par région en France. Ainsi la région PACA se situe juste devant la région Pays de la Loire qui cumulait alors 67 procédures par an et qui possédait le chiffre le plus bas de métropole, tel qu'on peut le voir dans la figure suivante :



\* Autres territoires : Nouvelle-Calédonie, Guyane, Polynésie française, Saint-Barthélemy, Saint-Martin, Saint-Pierre-et-Miquelon, Terres Australes et Antarctiques Françaises, Wallis-et-Futuna.

*Figure 11 : Nombre de thrombectomies mécaniques en 2019, par million d'habitants et par régions. Source : rapport de l'ANM 2022 (37).*

Malgré une disponibilité des lits d'USINV inférieure de moitié par rapport à la Bretagne (8,8/million d'habitants VS 16,2) et un moindre taux annuel de thrombectomie par habitant (90 VS 111/million d'habitants), la prise en charge globale des patients victimes d'AVC ischémiques traités par thrombectomie mécanique est plus rapide à Marseille et à Toulon qu'à Brest.

D'ici 2050, l'INSEE (38) prévoit 600 000 habitants de 65 ans et plus supplémentaires en région PACA. Une réaction de la part des politiques de santé à la fois régionale et nationale est nécessaire pour augmenter le nombre de lits d'USINV sur la région.

*Rohde et al*, membres de la société allemande de neuroradiologie ont publié en 2019 un état des lieux de la prise en charge des AVC ischémiques aigus par traitement endovasculaire. (39) Cette analyse représente la plus grande cohorte documentée d'AVC ischémiques aigus traités par thrombectomie en Allemagne. Ils retrouvent un temps médian de 94 minutes (intervalle interquartile de 59 à 180 minutes) entre les premiers symptômes et l'admission à l'hôpital et un temps médian de 74 minutes (intervalle interquartile de 47 à 103 minutes) entre l'arrivée à l'hôpital et la ponction artérielle. Ils ont observé un temps médian de 94 minutes (intervalle interquartile de 59 à 180 minutes)

entre l'apparition des premiers symptômes et l'admission à l'hôpital, ainsi qu'un temps médian de 74 minutes (intervalle interquartile de 47 à 103 minutes) entre l'admission à l'hôpital et la ponction artérielle. En comparaison, nos données montrent un temps moyen entre les premiers symptômes et l'admission à l'hôpital de 100 minutes (37+24+39) pour l'UNV de référence et de 114 minutes (37+24+53) pour une UNV de recours à Marseille, tandis qu'à Toulon, ces temps sont de 129 minutes (53+22+54) et 126 minutes (53+22+51) respectivement. Le délai moyen entre l'arrivée en UNV de référence et la ponction artérielle est de 90 minutes (25+65) à Marseille et de 134 minutes (32+102) à Toulon. Bien qu'aucun test statistique n'ait été effectué, il semblerait que la prise en charge en Allemagne soit plus rapide que la nôtre, ce qui pourrait s'expliquer par une meilleure disponibilité des services d'imagerie.

## V. CONCLUSION

Les dernières avancées thérapeutiques concernant les AVC ischémiques, notamment la thrombectomie mécanique, ont permis de révolutionner leur prise en charge et leur pronostic. L'efficacité de ces traitements dépend du délai de leur mise en place et l'amélioration de ces délais est plus que jamais un sujet d'actualité.

Cet état des lieux révèle plusieurs points importants. Tout d'abord, malgré des protocoles de prise en charge différents, il n'y a pas de différence significative entre les centres Marseille et Toulon sur le délai compris entre les premiers symptômes d'AVC et la ponction artérielle de la procédure de thrombectomie mécanique. Bien qu'impactée par les caractéristiques géographiques propres des départements des Bouches-du-Rhône et du Var, la prise en charge est homogène et il n'y a pas de perte de chance pour les patients au sein de la même région.

Ensuite, cette étude a le mérite de montrer que les efforts déjà fournis par 2 UNV de référence sur 3 de la région PACA, Marseille et Toulon, en termes d'organisation, de filiarisation et de spécialisation de la prise en charge sont efficaces puisque les délais de prise en charge des AVC ischémiques traités par thrombectomie mécanique sont significativement inférieurs à l'UNV de référence en Bretagne (CHU Brest), et ce malgré une disponibilité de lits d'USINV deux fois moins importante. Cependant, ils restent trop longs par rapport à ce que préconisent les recommandations nationales et internationales.

Ce travail local de recherche sur les facteurs intra et extra hospitaliers impactant les délais de prise en charge des AVC ischémiques se poursuit à l'échelle nationale grâce à des internes de médecine d'urgence et de neurologie des centres de Tours, Angers, Toulouse, Lille, Strasbourg, Rennes, Caen, Bordeaux, Nantes, Lyon, Nancy, Saint Etienne, Grenoble et Nice dans le cadre de travaux de thèse conjoints. Tout comme cette thèse, ces travaux s'inscrivent dans l'étude OPTIMA qui a pour vocation d'avoir une vision précise des pratiques sur le terrain aux quatre coins du territoire français métropolitain, de mettre en évidence les points forts de chaque région ainsi que de dégager des axes d'amélioration. L'objectif final étant d'élaborer un protocole national optimisé sur le plan des délais de prise en charge intra et extrahospitaliers, inspiré du meilleur de chaque centre.

## VI. BIBLIOGRAPHIE

1. Daumas-Duport B, Auffray-Calvier E, Guillon B, Gilly ADK, Desal HA. Accidents vasculaires cérébraux ischémiques. EMC - Radiol Imag Médicale - Musculosquelettique - Neurol - Maxillofac. janv 2008;3(2):1-20.
2. Les 10 principales causes de mortalité [Internet]. [cité 16 août 2024]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
3. Béjot Y. Forty Years of Descriptive Epidemiology of Stroke. *Neuroepidemiology*. 2022;56(3):157-62.
4. Langhorne P, Ramachandra S, Stroke Unit Trialists' Collaboration. Organised inpatient (stroke unit) care for stroke: network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev*. 23 avr 2020;4(4):CD000197.
5. Haute Autorité de Santé [Internet]. 2009 [cité 16 août 2024]. Accident vasculaire cérébral : prise en charge précoce (alerte, phase préhospitalière, phase hospitalière initiale, indications de la thrombolyse). Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_830203/fr/accident-vasculaire-cerebral-prise-en-charge-precoce-alerte-phase-prehospitaliere-phase-hospitaliere-initiale-indications-de-la-thrombolyse](https://www.has-sante.fr/jcms/c_830203/fr/accident-vasculaire-cerebral-prise-en-charge-precoce-alerte-phase-prehospitaliere-phase-hospitaliere-initiale-indications-de-la-thrombolyse)
6. Saver JL, Goyal M, van der Lugt A, Menon BK, Majoie CBLM, Dippel DW, et al. Time to Treatment With Endovascular Thrombectomy and Outcomes From Ischemic Stroke: A Meta-analysis. *JAMA*. 27 sept 2016;316(12):1279-88.
7. Williams RW, Herrup K. The Control of Neuron Number. *Annu Rev Neurosci*. mars 1988;11(1):423-53.
8. Menon BK, Sajobi TT, Zhang Y, Rempel JL, Shuaib A, Thornton J, et al. Analysis of Workflow and Time to Treatment on Thrombectomy Outcome in the Endovascular Treatment for Small Core and Proximal Occlusion Ischemic Stroke (ESCAPE) Randomized, Controlled Trial. *Circulation*. 7 juin 2016;133(23):2279-86.
9. Emberson J, Lees KR, Lyden P, Blackwell L, Albers G, Bluhmki E, et al. Effect of treatment delay, age, and stroke severity on the effects of intravenous thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from randomised trials. *Lancet Lond Engl*. 29 nov 2014;384(9958):1929-35.
10. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, Eesa M, Rempel JL, Thornton J, et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med*. 12 mars 2015;372(11):1019-30.
11. Saver JL, Goyal M, Bonafe A, Diener HC, Levy EI, Pereira VM, et al. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. *N Engl J Med*. 11 juin 2015;372(24):2285-95.
12. Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, de Miquel MA, Molina CA, Rovira A, et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. *N Engl J Med*. 11 juin 2015;372(24):2296-306.
13. Campbell BCV, Mitchell PJ, Kleinig TJ, Dewey HM, Churilov L, Yassi N, et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. *N Engl J Med*. 12 mars 2015;372(11):1009-18.

14. Berkhemer OA, Fransen PSS, Beumer D, van den Berg LA, Lingsma HF, Yoo AJ, et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 1 janv 2015;372(1):11-20.
15. Wahlgren N, Moreira T, Michel P, Steiner T, Jansen O, Cognard C, et al. Mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke: Consensus statement by ESO-Karolinska Stroke Update 2014/2015, supported by ESO, ESMINT, ESNR and EAN. *Int J Stroke.* janv 2016;11(1):134-47.
16. Jauch EC, Saver JL, Adams HP, Bruno A, Connors JJB, Demaerschalk BM, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* mars 2013;44(3):870-947.
17. Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, Bonafe A, Budzik RF, Bhuva P, et al. Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. *N Engl J Med.* 4 janv 2018;378(1):11-21.
18. Albers GW, Marks MP, Kemp S, Christensen S, Tsai JP, Ortega-Gutierrez S, et al. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. *N Engl J Med.* 22 févr 2018;378(8):708-18.
19. Turc G, Bhogal P, Fischer U, Khatri P, Lobotesis K, Mazighi M, et al. European Stroke Organisation (ESO) – European Society for Minimally Invasive Neurological Therapy (ESMINT) Guidelines on Mechanical Thrombectomy in Acute Ischaemic Stroke Endorsed by Stroke Alliance for Europe (SAFE). *Eur Stroke J.* mars 2019;4(1):6-12.
20. sfnv. Unités NeuroVasculaires. Disponible sur: <https://www.societe-francaise-neurovasculaire.fr/unites-neurovasculaire-sfnv>
21. Sectorisation SMUR Paca. 2024. Disponible sur: <https://www.paca.ars.sante.fr/sectorisation-smur-paca>
22. Dromerick AW, Edwards DF, Diringner MN. Sensitivity to changes in disability after stroke: A comparison of four scales useful in clinical trials. *J Rehabil Res Dev.* 2003;40(1):1.
23. Rankin J. Cerebral Vascular Accidents in Patients over the Age of 60: II. Prognosis. *Scott Med J.* mai 1957;2(5):200-15.
24. plan\_actions\_AVC\_-\_17avr2010.pdf. Disponible sur: [https://itneuro.inserm.fr/Local/itneuro/files/738/plan\\_actions\\_AVC\\_-\\_17avr2010.pdf](https://itneuro.inserm.fr/Local/itneuro/files/738/plan_actions_AVC_-_17avr2010.pdf)
25. SPF. Connaissance de l'accident vasculaire cérébral et de ses symptômes en France en 2019. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/import/connaissance-de-l-accident-vasculaire-cerebral-et-de-ses-symptomes-en-france-en-2019>
26. L'essentiel sur... la Bretagne | Insee. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4480852>
27. Salahuddin H, Castonguay AC, Hitomi E, Zaidi SF, Shawver J, Korsnack A, et al. Performance of the RACE Prehospital Triage Score During Working and Nonworking Hours. *Stroke Vasc Interv Neurol.* nov 2021;1(1):e000109.

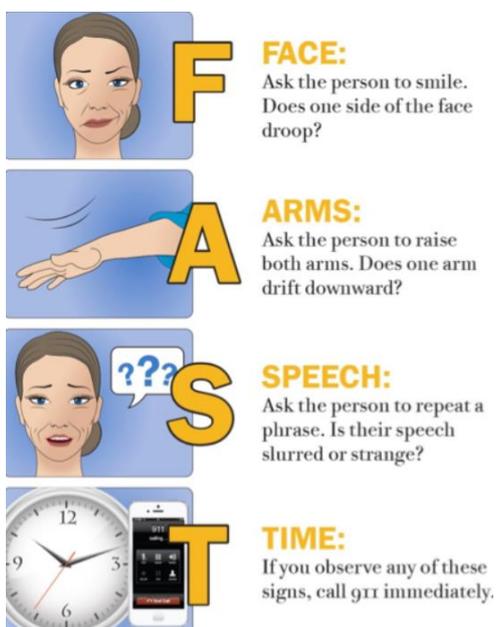
28. Katz BS, McMullan JT, Sucharew H, Adeoye O, Broderick JP. Design and validation of a prehospital scale to predict stroke severity: Cincinnati Prehospital Stroke Severity Scale. *Stroke*. juin 2015;46(6):1508-12.
29. Mazya MV, Cooray C, Lees KR, Toni D, Ford GA, Bar M, et al. Minor stroke due to large artery occlusion. When is intravenous thrombolysis not enough? Results from the SITS International Stroke Thrombolysis Register. *Eur Stroke J*. mars 2018;3(1):29-38.
30. Gache K, Couralet M, Nitenberg G, Leleu H, Minvielle E. The Role of Calling EMS Versus Using Private Transportation in Improving the Management of Stroke in France. *Prehosp Emerg Care*. 6 mars 2013;17(2):217-22.
31. rapport\_avc\_2017.pdf. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2017-12/rapport\\_avc\\_2017.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2017-12/rapport_avc_2017.pdf)
32. Improving Door-to-Needle Times in Acute Ischemic Stroke. Disponible sur: <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/STROKEAHA.111.621342>
33. Talke PO, Sharma D, Heyer EJ, Bergese SD, Blackham KA, Stevens RD. Society for Neuroscience in Anesthesiology and Critical Care Expert Consensus Statement: Anesthetic Management of Endovascular Treatment for Acute Ischemic Stroke\* Endorsed by the Society of NeuroInterventional Surgery and the Neurocritical Care Society. *J Neurosurg Anesthesiol*. avr 2014;26(2):95-108.
34. Powers WJ, Derdeyn CP, Biller J, Coffey CS, Hoh BL, Jauch EC, et al. 2015 American Heart Association/American Stroke Association Focused Update of the 2013 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke Regarding Endovascular Treatment: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. oct 2015;46(10):3020-35.
35. Alter C. Prise en charge anesthésique péri procédurale d'une revascularisation cérébrale par thrombectomie - La SFAR. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. 2022. Disponible sur: <https://dev.sfar.org/prise-en-charge-anesthesique-peri-procedurale-dune-revascularisation-cerebrale-par-thrombectomie/>
36. Etis. Disponible sur: <https://www.etis-france.fr/>
37. rapport\_unv\_de\_lanm\_2022.pdf. Disponible sur: [https://www.sf-neuro.org/files/images/rapport\\_unv\\_de\\_lanm\\_2022.pdf](https://www.sf-neuro.org/files/images/rapport_unv_de_lanm_2022.pdf)
38. Provence-Alpes-Côte d'Azur : Un million de 75 ans ou plus en 2050 - Insee Analyses Provence-Alpes-Côte d'Azur - 47. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2869942>
39. German Society of interventional Radiology and minimal invasive Therapy, German Society of Interventional Radiology and Minimal Invasive Therapy (DeGIR) and the German Society of Neuroradiology (DGNR), Rohde S, Weber W, Berlis A, Urbach H, et al. Acute Endovascular Stroke Treatment in Germany in 2019: Results from a Nationwide Database. *Clin Neuroradiol*. mars 2021;31(1):11-9.
40. School MM. Department of Neurology.. Stroke Symptoms, Prevention, and Clinics. Disponible sur: <https://med.uth.edu/neurology/ut-stroke/stroke-symptoms-prevention-and-background/>

41. Institut du Cerveau. Comment diagnostiquer l'AVC ? Disponible sur: <https://institutducerveau-icm.org/fr/avc/comment-diagnostiquer-lavc/>
42. School MM. Department of Neurology.. Stroke Symptoms, Prevention, and Clinics. Disponible sur: <https://med.uth.edu/neurology/ut-stroke/stroke-symptoms-prevention-and-background/>
43. www.stroke.org. Stroke Symptoms and Warning Signs. Disponible sur: <https://www.stroke.org/en/about-stroke/stroke-symptoms>
44. Sartor EA, Albright K, Boehme AK, Morales MM, Shaban A, Grotta JC, et al. The NIHSS Score and its Components can Predict Cortical Stroke. *J Neurol Disord Stroke*. 13 sept 2013;2(1):1026.
45. Holodinsky JK, Patel AB, Thornton J, Kamal N, Jewett LR, Kelly PJ, et al. Drip and ship versus direct to endovascular thrombectomy: The impact of treatment times on transport decision-making. *Eur Stroke J*. juin 2018;3(2):126-35.
46. Legio C. Drip and Ship - European Stroke Organisation. 2023. Disponible sur: <https://eso-stroke.org/drip-and-ship/>
47. <https://fyra.io>. Practical Neurology. Triage for Higher Level of Care. Disponible sur: <https://practicalneurology.com/articles/2019-jan/triage-for-higher-level-of-care/pdf>

## VII. ANNEXES

### ANNEXE 1 : Outils de reconnaissance des signes d'AVC

L'optimisation des délais repose avant tout sur la capacité aux témoins de donner l'alerte. En effet, seule une reconnaissance efficace des signes d'AVC, par exemple avec l'utilisation de l'**outil FAST (Face, Arm, Speech, Time)** (40) permet une alerte précoce des services de secours et l'orientation optimale du patient dans la filière de soins adaptée. Sa traduction française est l'**outil VITE (Visage paralysé, Impossibilité de bouger un membre, Trouble de la parole, Eviter le pire en composant le 15)**.(41) La HAS recommande que les pompiers, secouristes et ambulanciers soient également formés à la reconnaissance des signes d'AVC via l'outil FAST. (42)



*Equivalent français, extrait du protocole de prise en charge des AVC du SAMU 13*

**5 signes d'alerte de l'ASA (American Stroke Association)** (43) qui sont la survenue brutale d'une faiblesse ou d'un engourdissement soudain uni ou bilatéral de la face, du bras ou de la jambe ; d'une diminution ou d'une perte de vision uni ou bilatérale ; d'une difficulté de langage ou de la compréhension ; d'un mal de tête sévère, soudain et inhabituel, sans cause apparente ; d'une perte de l'équilibre, d'une instabilité de la marche ou de chutes inexplicables, en particulier en association avec l'un des symptômes précédents.

ANNEXE 2 : Echelle NIHSS (National Institute of Health Stroke Scale)(44)

<b>1a Niveau de conscience</b>	<p><b>0</b> : vigilance normale, réponses aisées</p> <p><b>1</b> : non vigilant, éveillable par des stimulations mineures pour répondre ou exécuter les consignes</p> <p><b>2</b> : non vigilant, requiert des stimulations répétées pour maintenir son attention; ou bien est obnubilé et requiert des stimulations intenses ou douloureuses pour effectuer des mouvements non automatiques</p> <p><b>3</b> : répond seulement de façon réflexe ou totalement aréactif</p>
<b>1b Questions : le patient est questionné sur le mois et son âge</b>	<p><b>0</b> : réponses correctes aux deux questions</p> <p><b>1</b> : réponse correcte à une question</p> <p><b>2</b> : aucune réponse correcte</p>
<b>1c Commandes : Ouvrir et fermer les yeux, serrer et relâcher la main non parétique</b>	<p><b>0</b> : exécute les deux tâches correctement</p> <p><b>1</b> : exécute une tâche correctement</p> <p><b>2</b> : n'exécute aucune tâche</p>
<b>2 Oculomotricité : seuls les mouvements horizontaux sont évalués</b>	<p><b>0</b> : normal</p> <p><b>1</b> : paralysie partielle ; le regard est anormal sur un oeil ou les deux, sans déviation forcée du regard ni paralysie complète</p> <p><b>2</b> : déviation forcée du regard ou paralysie complète non surmontée par les réflexes oculo-céphaliques</p>
<b>3 Vision</b>	<p><b>0</b> : aucun trouble du champ visuel</p> <p><b>1</b> : hémianopsie partielle</p> <p><b>2</b> : hémianopsie totale</p> <p><b>3</b> : double hémianopsie, incluant cécité corticale</p>
<b>4 Paralysie faciale</b>	<p><b>0</b> : mouvement normal et symétrique</p> <p><b>1</b> : paralysie mineure (affaissement du sillon nasogénien ; sourire asymétrique)</p> <p><b>2</b> : paralysie partielle: paralysie totale ou presque de l'hémiface inférieure</p> <p><b>3</b> : paralysie complète d'un ou des deux cotés</p>
<b>5a Motricité membre supérieur gauche : bras tendu à 90° en position assise, à 45° en décubitus durant 10 secondes</b>	<p><b>0</b> : pas de chute</p> <p><b>1</b> : chute vers le bas avant 10 secondes sans heurter le lit</p> <p><b>2</b> : effort contre pesanteur possible mais le bras ne peut atteindre ou maintenir la position et tombe sur le lit</p> <p><b>3</b> : aucun effort contre pesanteur, le bras tombe</p> <p><b>4</b> : aucun mouvement</p>
<b>5b Motricité membre supérieur droit : bras tendu à 90° en position assise, à 45° en décubitus durant 10 secondes</b>	<p><b>0</b> : pas de chute</p> <p><b>1</b> : chute vers le bas avant 10 secondes sans heurter le lit</p> <p><b>2</b> : effort contre pesanteur possible mais le bras ne peut atteindre ou maintenir la position et tombe sur le lit</p> <p><b>3</b> : aucun effort contre pesanteur, le bras tombe</p> <p><b>4</b> : aucun mouvement</p>

<b>6a Motricité MIG: jambes tendues à 30° pendant 5 secondes</b>	<b>0</b> : pas de chute <b>1</b> : chute avant 5 secondes, les jambes ne heurtant pas le lit <b>2</b> : effort contre pesanteur mais la jambe chute sur le lit <b>3</b> : pas d'effort contre pesanteur <b>4</b> : aucun mouvement
<b>6b Motricité MID: jambes tendues à 30° pendant 5 secondes</b>	<b>0</b> : pas de chute <b>1</b> : chute avant 5 secondes, les jambes ne heurtant pas le lit <b>2</b> : effort contre pesanteur mais la jambe chute sur le lit <b>3</b> : pas d'effort contre pesanteur <b>4</b> : aucun mouvement
<b>7 Ataxie : N'est testée que si elle est hors de proportion avec un déficit moteur</b>	<b>0</b> : absente <b>1</b> : présente sur un membre <b>2</b> : présente sur deux membres
<b>8 Sensibilité : sensibilité à la piqûre ou réaction de retrait après stimulation nociceptive</b>	<b>0</b> : normale, pas de déficit sensitif <b>1</b> : hypoesthésie modérée : le patient sent que la piquûre est atténuée ou abolie mais a conscience d'être touché <b>2</b> : anesthésie: le patient n'a pas conscience d'être touché
<b>9 Langage</b>	<b>0</b> : normal <b>1</b> : aphasie modérée: perte de fluence verbale, difficulté de compréhension sans limitation des idées exprimées ou de la forme de l'expression <b>2</b> : aphasie sévère: expression fragmentaire, dénomination des objets impossibles; les échanges sont limités, l'examineur supporte le poids de la conversation <b>3</b> : aphasie globale: mutisme; pas de langage utile ou de compréhension du langage oral
<b>10 Dysarthrie</b>	<b>0</b> : normal <b>1</b> : modérée: le patient bute sur certains mots, au pire il est compris avec difficultés <b>2</b> : sévère: le discours est incompréhensible, sans proportion avec une éventuelle aphasie; ou bien le patient est mutique ou anarthrique
<b>11 Extinction et négligence</b>	<b>0</b> : pas d'anomalie <b>1</b> : négligence ou extinction visuelle, tactile, auditive ou personnelle aux stimulations bilatérales simultanées <b>2</b> : héminégligence sévère ou extinction dans plusieurs modalités sensorielles; ne reconnaît pas sa main ou s'oriente vers un seul hémispace.
<b>TOTAL :</b>	

# ANNEXE 3 : Parcours de soin des patients victimes d'AVC extrahospitaliers à l'HIA Sainte Anne



ANNEXE 4 : Les 2 stratégies de transport préhospitalier des patients suspects d'AVC :

Concernant les délais de prise en charge, 2 stratégies de transport des patients victimes d'AVC sont possibles et la supériorité de l'une sur l'autre n'a pas encore été établie :

- Le **drift and ship** qui consiste à amener le patient le plus vite possible dans le centre hospitalier le plus proche afin de réaliser une imagerie cérébrale rapide, puis de transporter à nouveau le patient dans un centre de thrombectomie si celui-ci est éligible.
- Le **mothership** qui consiste à amener le patient le plus vite possible dans un centre de référence doté du plateau technique nécessaire à la réalisation d'imagerie spécialisée et de thrombectomie. (45)

A l'heure actuelle, l'European Stroke Organization (ESO) recommande d'appliquer le modèle « mothership » si le trajet supplémentaire est inférieur à 30 minutes et d'appliquer le modèle « drip and ship » si le trajet supplémentaire est supérieur à 30 minutes.(46)

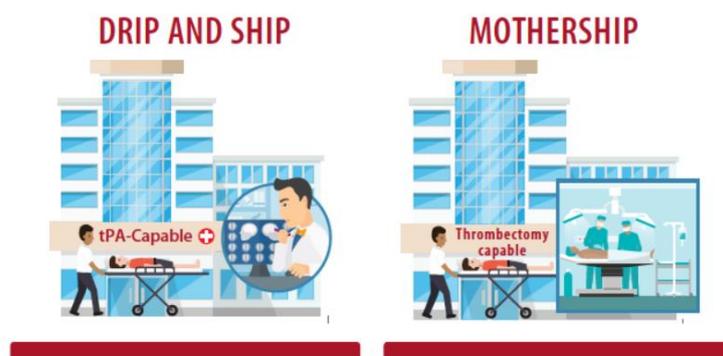


Figure7 illustrant les principes de drip-and-ship et mothership. (47)



## SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Résumé

**Introduction :** Les accidents vasculaires cérébraux (AVC) représentent la troisième cause de mortalité dans les pays développés et la principale cause de handicap acquis à travers le monde. Ils touchent entre 100 000 et 145 000 français par an. Le traitement de l'AVC ischémique repose sur la revascularisation la plus rapide possible. Le temps de reperfusion est le principal facteur prédictif de l'état neurologique post-AVC. Jusqu'en 2015, le traitement de l'AVC ischémique reposait exclusivement sur la recanalisation rapide de l'artère occluse par un traitement fibrinolytique : la thrombolyse intraveineuse. L'arrivée de la thrombectomie mécanique (TM) a permis d'élargir l'arsenal thérapeutique des AVC ischémiques par occlusion d'un gros tronc artériel et de modifier la prise en charge de ce dernier en améliorant favorablement le pronostic fonctionnel neurologique.

**Matériel et méthode :** Nous avons mené une étude rétrospective, descriptive et multicentrique qui repose sur le recueil de données de 2 unités neurovasculaires (UNV) de référence et 2 UNV de proximité réparties sur le territoire de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur (PACA). L'objectif principal de ce travail est de faire un état des lieux des délais de prise en charge des patients victimes d'AVC ischémique ayant eu une thrombectomie mécanique dans le Var ou dans les Bouches-du-Rhône. Les données de 149 patients de la Timone à Marseille et 86 patients de l'Hôpital d'Instruction des Armées Sainte Anne à Toulon ont été recueillies et analysées. Nous avons ensuite comparé nos données avec celles de l'UNV de Brest dans le cadre d'un travail de thèse commun avec une interne de médecine d'urgence Brestoïse.

**Résultats :** Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative sur le délai compris entre les premiers symptômes et la ponction artérielle de la procédure de thrombectomie mécanique entre les centres « Marseille » et « Toulon ». Nous avons constaté un retard significatif du centre de Brest sur l'ensemble de ces délais de prise en charge, et ce malgré une disponibilité des lits d'USINV inférieure de moitié par rapport à la Bretagne (8,8/million d'habitants VS 16,2) et un moindre taux annuel de thrombectomie par habitant (90 VS 111/million d'habitants).

**Conclusion :** Ce travail souligne la performance de la filière de soins spécialisée en place dans ces deux départements qui peut encore être optimisée puisque le temps de prise en charge globale de ces patients se rapproche des recommandations internationales sans encore les atteindre.

