



**HAL**  
open science

## Les transferts secondaires des AVC pour thrombectomie : quels moyens ?

Morgane Lannou

► **To cite this version:**

Morgane Lannou. Les transferts secondaires des AVC pour thrombectomie : quels moyens ?. Médecine humaine et pathologie. 2023. dumas-04378784

**HAL Id: dumas-04378784**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04378784>**

Submitted on 8 Jan 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.

#### IMPORTANT : OBLIGATIONS DE LA PERSONNE CONSULTANT CE DOCUMENT

Conformément au *Code de la propriété intellectuelle*, nous rappelons que le document est destiné à un **usage strictement personnel**. Les "analyses et les courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information" sont autorisées sous réserve de mentionner les noms de l'auteur et de la source (article L. 122-4 du *Code de la propriété intellectuelle*). Toute autre représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite.

---

De ce fait, nous vous rappelons notamment que, **sauf accord explicite** de l'auteur de la thèse ou du mémoire, **vous n'êtes pas autorisé** à rediffuser ce document sous quelque forme que ce soit (impression papier, transfert par voie électronique, ou autre). Tout contrevenant s'expose aux peines prévues par la loi.

**NANTES UNIVERSITÉ**

---

**FACULTÉ DE MÉDECINE**

---

Année : 2023

N°

**THÈSE**

pour le

**DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE**

(DES DE MEDECINE D'URGENCE)

par

Morgane LANNOU

---

Présentée et soutenue publiquement le 12 octobre 2023

---

**LES TRANSFERTS SECONDAIRES DES AVC POUR THROMBECTOMIE : QUELS  
MOYENS ?**

---

Président : Monsieur le Professeur Emmanuel MONTASSIER

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Gwénoù PINEAU

## **Remerciements**

A Monsieur le Professeur Emmanuel MONTASSIER, qui me fait l'honneur de présider le jury de cette thèse.

A Monsieur le Docteur Gwénéolé PINEAU, d'avoir accepté le titre de directeur de thèse. Merci pour ta disponibilité, ton investissement, tes précieux conseils et ta bienveillance tout au long de ce travail.

A Madame le Docteur Cécile PRETERRE, membre du jury, pour avoir accepté d'évaluer mon travail de thèse.

A Monsieur le Docteur Benjamin DISARBOIS, membre du jury, pour avoir accepté d'évaluer mon travail de thèse.

A Monsieur le Docteur Quentin LE BASTARD, pour son aide considérable dans les derniers moments de ce travail.

A Monsieur Thomas GONRONFLOT, épidémiologiste, pour son précieux travail à nos côtés.

A ma famille, mes amis et co-internes, merci pour le soutien sans faille tout au long de ces années.

## **Table des matières**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Remerciements .....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>Table des matières .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>Liste des abréviations utilisées .....</b>                                  | <b>5</b>  |
| <b>1 - Introduction .....</b>  | <b>6</b>  |
| 1.1 – Epidémiologie .....  | 6         |
| 1.2 – Traitements.....   | 6         |
| 1.3 – Contexte et enjeux.....  | 8         |
| <b>2 - Objectifs.....</b>  | <b>11</b> |
| 2.1 - Objectif et critère de jugement principal .....                          | 11        |
| 2.2 - Objectifs et critères de jugement secondaires .....                      | 12        |
| <b>3 - Matériel et méthode .....</b>   | <b>12</b> |
| 3.1 – Type d'étude .....   | 12        |
| 3.2 – Critères d'inclusion .....   | 13        |
| 3.3 – Critères de non inclusion .....  | 13        |
| 3.4 – Recueil de données.....  | 13        |
| 3.5 – Analyse statistique.....   | 15        |
| <b>4 - Résultats.....</b>  | <b>16</b> |
| 4.1 - Flow chart.....  | 16        |
| 4.2 – Caractéristiques de la population .....                                  | 18        |
| 4.2.1 – Facteurs de risque de la population.....                               | 18        |
| 4.2.2 – Modalités de transport et délais .....                                 | 19        |
| 4.2.3 – Traitements de la population.....                                      | 20        |
| 4.2.4 – Paramètres médicaux et vitaux de la population .....                   | 21        |
| 4.2.5 – Complications et leurs prises en charge .....                          | 24        |
| 4.2.6 – Score de Moreno et décision du MRU .....                               | 25        |
| 4.3 – Critère de jugement principal.....                                       | 25        |
| 4.3.1 – Description des complications .....                                    | 26        |
| 4.3.2 – Identification des facteurs de risque prédictifs de complication ..... | 28        |
| 4.4 – Critères de jugement secondaires.....                                    | 29        |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.4.1 – Identification des facteurs de risque de médicalisation et paramédicalisation .....   | 29        |
| 4.4.2 – Concordance de la décision du MRU a posteriori pour le niveau de médicalisation ..... | 32        |
| 4.4.3 – Concordance du score de Moreno a posteriori pour le niveau de médicalisation .....    | 33        |
| 4.4.4 - Comparer les délais de transfert propres à chaque niveau de médicalisation .....      | 34        |
| <b>5 - Discussion .....</b>   | <b>36</b> |
| 5.1 – Résultats principaux et comparaison à la littérature .....                              | 36        |
| 5.2 – Limites de l'étude .....  | 38        |
| 5.3 – Perspectives .....  | 39        |
| <b>6 - Conclusion .....</b>   | <b>42</b> |
| <b>Bibliographie .....</b>  | <b>43</b> |
| <b>Annexes .....</b>  | <b>48</b> |
| Annexe 1 : score de Moreno Millan .....   | 48        |
| Annexe 2 : Analyse univariée sur la nécessité de paramédicaliser le transfert.....            | 49        |
| Annexe 3 : Analyse univariée sur la nécessité de médicaliser le transfert.....                | 50        |
| Annexe 4 : caractéristiques détaillées du transport de la population d'étude.....             | 51        |
| Annexe 5 : caractéristiques détaillées des paramètres médicaux de la population d'étude ..... | 52        |
| Annexe 6 : score de Moreno et décision MRU a posteriori .....                                 | 54        |

## **Liste des abréviations utilisées**

AIT = Accident Ischémique Transitoire  
AVC = Accident Vasculaire Cérébral  
CH = Centre Hospitalier  
CHU = Centre Hospitalier Universitaire  
FC = Fréquence Cardiaque  
FR = Fréquence Respiratoire  
HTA = Hypertension Artérielle  
HTIC = Hypertension Intra Crânienne  
IDE = Infirmier(e) Diplômé(e) d'Etat  
IOT = Intubation Oro-Trachéale  
IRM = Imagerie par Résonance Magnétique  
IV = Intra-Veineux  
LATA = Limitation et Arrêt des Thérapeutiques Actives  
MRU = Médecin Régulateur Urgentiste  
NIHSS = National Institutes of Health Stroke Scale  
NRI = Neuro Radiologie Interventionnelle  
OACR = Occlusion de l'Artère Centrale de la Rétine  
OAP = Œdème Aigu Pulmonaire  
Rt-PA = Activateur Tissulaire du Plasminogène Recombinant  
SAMU = Service d'Aide Médicale d'Urgence  
SCA = Syndrome Coronarien Aigu  
SFMU = Société Française de Médecine d'Urgence  
SMUR = Structure Mobile d'Urgence et Réanimation  
TA = Tension Artérielle  
TAS = Tension Artérielle Systolique  
TAD = Tension Artérielle Diastolique  
TIH = Transfert Inter Hospitalier  
TIIH = Transfert Infirmier Inter Hospitalier  
UNV = Unité Neuro-Vasculaire  
VM = Ventilation Mécanique  
VNI = Ventilation Non Invasive  
VS = Ventilation Spontanée

# **1 - Introduction**

## **1.1 – Epidémiologie**

Chaque année en France, 150 000 personnes sont victimes d'un accident vasculaire cérébral (AVC). C'est la première cause de handicap physique et mental acquis et la troisième cause de mortalité en France, faisant de cette pathologie une problématique de santé publique (1–3). En 2021 dans les Pays de la Loire, on recensait 9676 AVC, dont 3720 sur le département de la Loire Atlantique et 1892 en Vendée (4). Plus de 85 % des AVC étaient d'origine ischémique, avec un chiffre en permanente augmentation lié au vieillissement de la population.

## **1.2 – Traitements**

Le traitement des AVC est une urgence médicale pour en limiter ses séquelles et fait intervenir une filière de soins précise incluant les SAMU (service d'aide médical d'urgence) et les unités neuro-vasculaires (UNV) (5). Selon le délai de prise en charge par rapport au début des symptômes, deux options thérapeutiques sont possibles : la thrombolyse et la thrombectomie (6,7).

La thrombolyse intra veineuse rt-PA (activateur tissulaire du plasminogène recombinant) est un médicament permettant la dissolution du caillot dans l'artère cérébrale et donc sa désobstruction. Le traitement doit être administré au plus tard 4h30 après le début des symptômes, dans une UNV ou un service d'urgences (8).

La thrombectomie mécanique peut être réalisée en complément d'une thrombolyse (9,10) ou seule en cas de contre-indication à cette dernière. Elle consiste à une désobstruction mécanique par aspiration du caillot sanguin ou mise en place d'un stent dans l'artère obstruée. Elle doit être réalisée dans les 6 h suivant le début des symptômes (11–16) mais reste possible au-delà selon l'avis spécialisé d'un neurologue (7).



En effet, l'étude américaine randomisée « DAWN », parue en 2018 (17), compare la fibrinolyse seule versus la fibrinolyse associée à la thrombectomie chez les patients avec une occlusion de l'artère carotide interne dans sa portion intracrânienne, ou une occlusion proximale de l'artère cérébrale moyenne, et qui ont un mismatch radio-clinique. Elle montre une nette supériorité de la thrombectomie par rapport au traitement médical seul, jusqu'à 24 h après le début des symptômes, avec une diminution du handicap à 3 mois et un taux de succès de recanalisation supérieur. Le taux de transformation hémorragique était par ailleurs comparable entre les 2 groupes. Ces résultats ont été appuyés par l'étude multicentrique « DEFUSE 3 » la même année (18), conduisant à modifier les pratiques et élargir les indications à la thrombectomie au-delà du seul critère de temps avec la prise en compte de la discordance clinico-radiologique.

La thrombectomie mécanique est une procédure qui doit être réalisée dans un des 42 centres de neuroradiologie interventionnelle (NRI) en France (19). Pour l'ensemble de la région des Pays de la Loire, il existe 2 centres de référence, Nantes (hôpital Laënnec) et Angers (20). Les patients admis pour un AVC dans un autre centre hospitalier doivent alors bénéficier rapidement d'un transfert inter-hospitalier (TIH), régulé et organisé par le centre 15 du SAMU (21).

En 2021, le CHU de Nantes a réalisé 283 procédures de recanalisation artérielle, que ce soit par thrombolyse, thrombectomie ou les deux techniques associées. Sur cette même année, on dénombre 185 procédures de thrombectomie réalisées dont plus de 50 % (94 patients) concernaient des patients transférés d'autres établissements de santé de la région (4). Ce chiffre est en perpétuelle augmentation et engage un nombre croissant de transferts inter-hospitaliers observés sur les dernières années.

### 1.3 – Contexte et enjeux

Les transferts inter-hospitaliers des patients sont possibles selon plusieurs modalités. En effet, le médecin régulateur urgentiste au SAMU-Centre 15 décide, selon la gravité du patient, du niveau de médicalisation du transfert. Les transferts les moins à risque de complications sont réalisés par des ambulanciers privés (22). Les transferts les plus complexes sont réalisés avec un équipage SMUR (structure mobile d'urgence et réanimation) complet à savoir un(e) ambulancier(e), un(e) infirmier(e) et un médecin. Une solution intermédiaire existe, il s'agit des transferts paramédicalisés également appelés transferts infirmiers inter-hospitaliers (TIIH), réalisés par un(e) ambulancier(e) et un(e) infirmier(e) (23,24).

Pendant un TIH, les patients atteints d'un AVC peuvent aggraver leur état de santé et il existe peu d'études sur les complications observées et leurs conséquences.

Une étude réalisée en 2019 par le centre hospitalier (CH) de Perpignan (25,26) concernant 253 transferts pour thrombectomie, retrouvait une ou plusieurs complications chez 26,9 % des patients. Seulement 4,3 % de ces complications mettaient en jeu le pronostic vital et nécessitaient l'intervention immédiate d'un médecin. Cette étude retrouvait comme facteur prédictif de complication pendant le transfert la localisation du thrombus et notamment les AVC du tronc basilaire.

Une seconde étude réalisée en Allemagne en 2020 (27) retrouvait des résultats similaires avec 10,2 % des TIH nécessitant une intervention médicale pendant le transport, principalement pour la mise en place de traitements antihypertenseurs, anti-nauséeux ou sédation. Les auteurs suggéraient néanmoins que la majorité de ces complications puissent être gérées par du personnel paramédical formé et des protocoles de soins standardisés.

Les seules recommandations françaises officielles existantes datent de 2008 (28) et 2012 par la SFMU (Société Française de Médecine d'Urgence), et recommandent la possibilité d'un TIIH dans le cadre d'un certain type d'AVC (29). En

effet, celui-ci est permis en l'absence d'état de choc, de détresse respiratoire aiguë, de signes cliniques ou radiologiques d'hypertension intracrânienne et si le patient n'a pas bénéficié de thrombolyse dans les 24 heures précédents le transport. Si ces critères ne sont pas remplis, il est nécessaire de médicaliser ce transfert. Ces conditions sont restrictives et pourraient mener à une sur-médicalisation des patients, une sur-sollicitation des moyens et une augmentation des coûts de transfert.

Il semble donc important de trouver des solutions d'aides à la prise de décision en régulation afin d'identifier les patients les plus à risque de devoir bénéficier de l'intervention d'un médecin au cours du transfert. Dans ce contexte, est créé le score de Moreno Millan en 1988 (30) (annexe 1) puis révisé en 2006 par le SAMU 83 et présenté par la COPACAMU comme un outil pouvant guider la régulation des demandes de TIH (31). En pratique, ce score modifié comporte 10 critères à analyser et n'est que peu, voire pas calculé en régulation médicale, du fait de la méconnaissance de l'outil par les médecins régulateurs.

Néanmoins, plusieurs travaux récents tendent à démontrer l'absence de bénéfice à une médicalisation quasi systématique de ces transferts.

Une étude rétrospective menée au centre hospitalier de Bourg-en-Bresse avait pour objectif d'étudier la faisabilité et la sécurité des TIH pour thrombectomie mécanique vers le CHU de Lyon (32). Elle incluait 45 patients dont 33 bénéficiaient d'une thrombolyse en cours pendant le transfert. L'étude montrait un faible nombre de complications dont aucune n'avait nécessité l'envoi d'un renfort médical. Ainsi, les auteurs proposaient de ne pas médicaliser ces transferts sous réserve d'une sélection préalable des patients éligibles, la sécurisation du transport avec des protocoles à destination des infirmiers et par la télétransmission des paramètres vitaux des patients au médecin régulateur.

Ces résultats ont été appuyés par deux études rétrospectives en 2021 menées à Marseille (33) et Rouen (34) sur de plus grands effectifs avec respectivement 216 et 243 patients et s'accordaient à dire que les complications pendant le transfert sont rares et ne nécessitant que très rarement une intervention médicale.

Une autre étude observationnelle réalisée en Franche Comté (35) sur 79 patients pour évaluer la pertinence d'une médicalisation systématique montrait même une tendance à l'amélioration clinique pendant le transfert, notamment neurologique, de la majorité des patients fibrinolyés sans intervention du médecin participant au transport.

Un premier travail avait été mené sur la région des Pays de Loire en 2017 (36) avec une étude rétrospective incluant 82 transferts médicalisés parmi lesquels 3 seulement avaient nécessité la présence du médecin à bord pour une complication hémorragique ORL, une agitation et une dégradation neurologique. 11 autres avaient nécessité la mise en route d'un traitement anti-hypertenseur et justifiaient au plus d'un TIIH.

Il semble donc primordial de parvenir à identifier des facteurs prédictifs de complications pendant les transferts afin de déterminer le niveau de médicalisation le plus juste possible sans mettre en danger le patient.

Plusieurs études ont tenté d'identifier les facteurs de risque de complication, mais leurs résultats sont discordants. Quand une étude retrouve qu'un patient avec un âge avancé a tendance à présenter plus de complications (34), une autre étude le dément (26). Dans l'étude de Pallessen (27), une TAS ou une FC élevée au départ étaient associées à une intervention médicale. De la même façon, un score de NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) initial élevé était tantôt associé à une intervention médicale plus fréquente (25), puis aucune différence n'était trouvée entre les scores des patients présentant des complications ou non (26) et certains concluaient même au fait que le score était un mauvais facteur prédictif de complication (34). Enfin, certaines études s'accordent à montrer qu'une localisation de l'AVC sur le tronc basilaire semble être un facteur de risque de complication et donc d'intervention médicale au cours du transfert (25,26,34).

Chaque année, le SAMU 44 est sollicité pour le transport d'environ 150 patients atteints d'un AVC, dont 35 % sont transférés en vue d'un rapprochement du centre de référence (l'hôpital Laënnec) pour la réalisation d'une thrombectomie en urgence.

Ce nombre tend à augmenter chaque année et se pose donc la question de la mobilisation des moyens disponibles, notamment de la nécessité d'une équipe SMUR complète ou non pour chaque patient, des délais imposés par chaque niveau de médicalisation et des coûts que cela engendre.

A ce jour, il n'existe pas d'étude comparant les différentes modalités de transport, à savoir transfert médicalisé, paramédicalisé ou via une ambulance simple. La décision est souvent prise à l'aide d'un faisceau d'arguments cliniques englobant le risque de complications et l'expérience du médecin régulateur.

Cette étude a pour but d'identifier s'il existe des arguments cliniques prédictifs de complications, puis d'évaluer de manière rétrospective les outils d'aide à la prise de décision en régulation et la pertinence du niveau de médicalisation des transferts vers le centre de NRI.

## **2 - Objectifs**

### **2.1 - Objectif et critère de jugement principal**

L'objectif de cette étude est d'identifier les facteurs de risque prédictifs de complications pendant un TIH pour thrombectomie.

Le critère d'évaluation principal est la survenue d'une complication pendant le TIH vers le CHU de l'hôpital Nord Laënnec pour thrombectomie.

## 2.2 - Objectifs et critères de jugement secondaires

Nous avons défini plusieurs objectifs secondaires :

- Identification des facteurs de risque de complications pouvant être prises en charge par un ambulancier privé (surveillance des paramètres vitaux, introduction ou adaptation d'une oxygénothérapie simple), celles nécessitant la présence d'un(e) infirmier(e) diplômé(e) d'Etat (majoration ou diminution d'un traitement anti-hypertenseur, identification des éventuelles anomalies des paramètres vitaux lors d'une thrombolyse en cours) ou d'un médecin (introduction ou modification de posologie d'un traitement aminergique, indication d'IOT, coma, anaphylaxie grave, trouble du rythme grave, détresse respiratoire, hémorragie grave post thrombolyse, agitation nécessitant une sédation, crise convulsive).
- Evaluer a posteriori la pertinence du niveau de médicalisation choisi par le médecin urgentiste régulateur des transferts de patients vers le centre NRI pour thrombectomie.
- Evaluer la concordance du score de Moreno existant dans la prédiction de la survenue des complications et donc du niveau de médicalisation qu'il propose.
- Comparer les délais de transfert propre à chaque niveau de médicalisation.

## **3 - Matériel et méthode**

### 3.1 – Type d'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle, rétrospective, en ouvert, monocentrique, non contrôlée, visant à identifier les critères cliniques ou paracliniques permettant de déterminer le niveau de médicalisation des TIH des patients attendus pour thrombectomie.

### 3.2 – Critères d'inclusion

Tous les patients nécessitant un transfert inter-hospitalier pour thrombectomie sur le centre de référence (CHU de Nantes, hôpital Nord Laënnec) entre le 24 février 2017 et le 31 mai 2022 ont été inclus dans notre étude. L'ensemble de ces transferts sont régulés par le SAMU-Centre 15.

### 3.3 – Critères de non inclusion

Ont été exclus les patients mineurs, sous tutelle, sous curatelle ou sous sauvegarde de justice.

### 3.4 – Recueil de données

La liste des patients a été obtenue après extraction automatique dans le logiciel « Centaure » utilisé en régulation par le SAMU-Centre 15.

Les données ont ensuite été recueillies en recoupant les informations des dossiers de régulation médicale du logiciel « Centaure », des dossiers médicaux papiers des CH d'origine des patients, de ceux de prise en charge SMUR et de ceux du logiciel « Powerchart Millenium » utilisé par le CHU de Nantes.

Le recueil des informations s'inscrit dans un cadre hors de la loi Jardé, avec un relevé rétrospectif et une base de données anonymisées.

L'ensemble des données extraites ont été consignées à l'aide du logiciel « Excel ». L'ensemble de cet ouvrage a été rédigé à l'aide du logiciel « Word ».

Les données recueillies concernant la population étudiée sont les suivantes :

- Les antécédents médicaux, facteurs de risque cardiovasculaires et traitements habituels (notamment les traitements antiagrégants plaquettaires ou anticoagulants) du patient.
- Le CH d'origine.

Les données en lien avec la prise en charge médicale réalisée :

- Les traitements réalisés pendant la prise en charge au CH périphérique.
- Le calcul du score NIHSS : à l'arrivée au CH, lors de la demande de transfert et à l'arrivée au CHU de Nantes.
- Symptômes présentés par le patient.
- Localisation de l'AVC à l'imagerie cérébrale.
- Score de Glasgow, Tension Artérielle (TA), Fréquence Cardiaque (FC), Fréquence Respiratoire (FR), saturation en oxygène (SpO<sub>2</sub>), à l'arrivée au CH, à la demande de transfert et à l'arrivée.
- Le mode de transfert : ambulance simple, ambulance avec un infirmier diplômé d'Etat (IDE), SMUR terrestre, HéliSmur.
- Calcul à posteriori du score de Moreno.

Les données en lien avec le transfert du patient :

- Les traitements en cours lors du transport du patient.
- Le délai de temps entre le début des symptômes et la demande de transfert, entre l'imagerie cérébrale et le transfert, entre le traitement réalisé et le transfert.
- Les complications survenues pendant le transport :
  - Qui aurait nécessité un(e) IDE : surveillance des paramètres vitaux lors d'une thrombolyse en cours, majoration ou diminution d'un traitement antihypertenseur ou aminergique.
  - Qui aurait nécessité un médecin : dégradation neurologique ou respiratoire nécessitant une intubation en urgence, décision d'instauration d'un traitement par amines ou antihypertenseur, prise en charge d'une crise convulsive, d'une anaphylaxie ou d'une hémorragie grave.



### 3.5 – Analyse statistique

L'ensemble des analyses statistiques ont été réalisées par Thomas Goronflot, (épidémiologiste au CHU de Nantes) et le Docteur Quentin Le Bastard.

La distribution des variables a été résumée en fonction de leur nature : selon la moyenne et l'écart-type pour les variables continues distribuées normalement, selon la médiane et l'écart-type pour celles qui ne sont pas distribuées normalement (appréciation visuelle à l'aide d'histogrammes), ou bien en présentant les effectifs et proportions associés à chaque modalité des variables catégorielles. Les valeurs manquantes ont également été présentées dans les tables. Les tests usuels de comparaison de distributions entre groupes ont été utilisés. Aucune méthode d'imputation de données n'a été utilisée.

Pour répondre à notre objectif, à savoir, identifier un ou plusieurs facteurs de risque qui pourraient être associés à la médicalisation du transfert, nous avons construit 2 modèles de régression logistique ayant comme variable à expliquer, la réalisation du transfert en mobilisant une ambulance privée et la médicalisation du transfert en mobilisant une équipe complète.

A l'aide des connaissances médicales du sujet et des résultats des tables descriptives, nous avons identifiés les variables explicatives des modèles comme étant celles susceptibles d'être associées aux outcomes.

Le seuil de significativité statistique a été fixé à 5 %.

Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel R version 4.2.2.

## **4 - Résultats**

### **4.1 - Flow chart**

Entre le 24 février 2017 et le 31 mai 2022, 811 patients ont fait l'objet d'une demande de transfert secondaire entre un CH régional et le CHU de Nantes pour le diagnostic initial d'AVC.

Parmi ces 811 patients, nous avons trié et retenu 283 dossiers après application des critères d'inclusion et d'exclusion :

- Absence de thrombectomie réalisée pour différents motifs : absence de thrombus à l'imagerie initiale, thrombus distal inaccessible, NIHSS faible avec balance bénéfique/risque en défaveur, âge du patient, AVC étendu avec pronostic sombre ou limitation et arrêt des thérapeutiques actives (LATA) (167 patients).

- Transfert pour une cause autre qu'une thrombectomie : hospitalisation, imagerie cérébrale par IRM (Imagerie par Résonance Magnétique) (52 patients).

- Diagnostic différentiel autre qu'un AVC finalement retenu après examens complémentaires : accident ischémique transitoire (AIT), migraine avec aura, thrombophlébite cérébrale, épilepsie, néoplasie, hypertension intracrânienne (HTIC), encéphalite, sevrage éthylique, syndrome coronarien aigu (SCA), trouble somatoforme (96 patients).

- AVC à type d'occlusion de l'artère centrale de la rétine (OACR) non accessibles à la thrombectomie (10 patients).

- Transfert réalisé pour la prise en charge d'un AVC hémorragique (167 patients).

- Transfert réalisé par le SAMU d'un autre département limitrophe après régulation ou demande de transfert annulée (23 patients).

- Dossier introuvable dans l'ensemble des bases de données (11 patients).

Dans la population étudiée, 74 patients ont présenté une complication notable pendant le transport et 208 n'en ont présenté aucune (figure 1).

Un patient a été exclu de l'analyse principale, car nous n'avions pas l'information dans son dossier s'il avait présenté ou non une complication pendant le transfert. Néanmoins, nous savions qu'il était dépendant d'une ventilation invasive et donc nécessitait un médecin, nous permettant de l'inclure dans nos analyses secondaires.

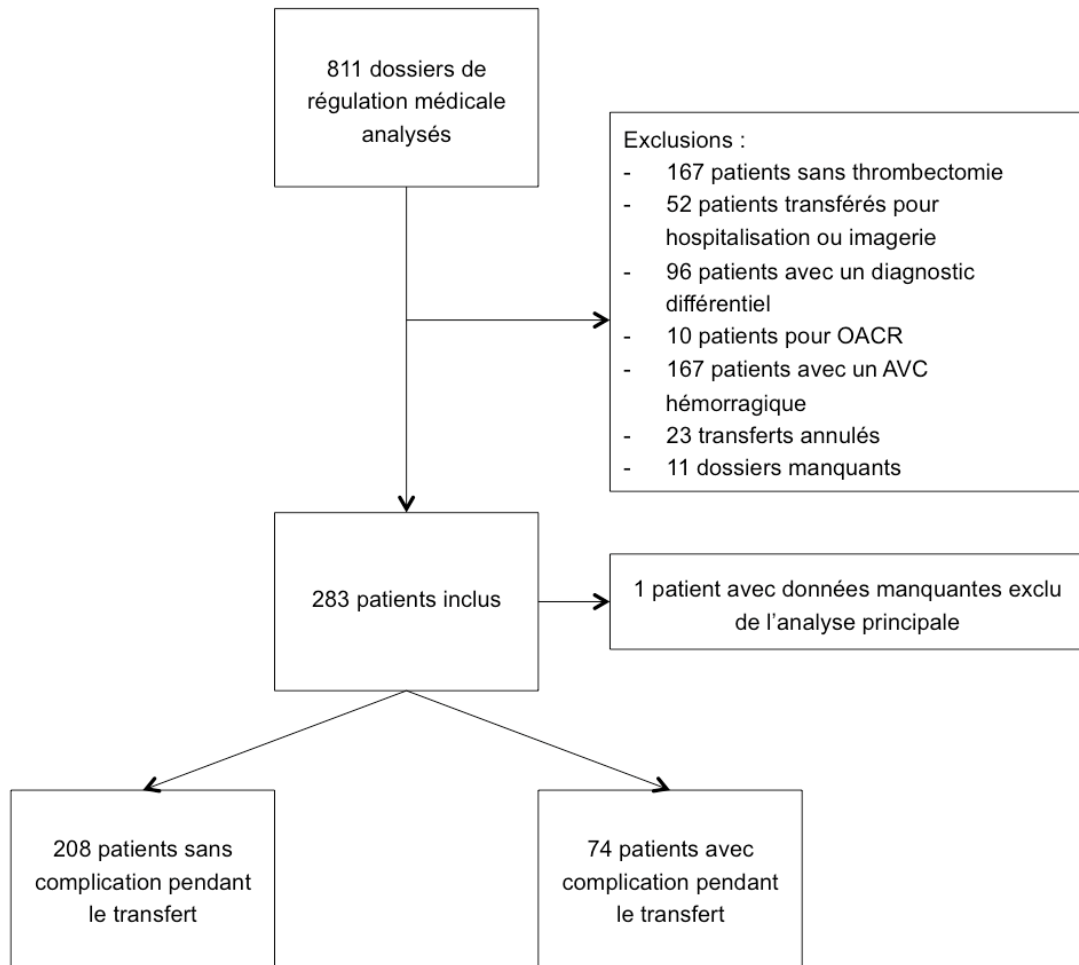


Figure 1 : diagramme de flux

## 4.2 – Caractéristiques de la population

### *4.2.1 – Facteurs de risque de la population*

Parmi les 282 patients inclus dans l'analyse, l'âge moyen était de 69 ans et 59% des patients étaient des hommes. Cette répartition était similaire dans les différents sous groupes.

Nous avons recherché les facteurs de risques cardio-vasculaires connus chez les patients étudiés, tels que le diabète, l'hypertension artérielle, la dyslipidémie, les antécédents personnels et familiaux d'AVC ou AIT et le tabagisme actif ou sevré depuis moins de 3 ans.

A noter, il existait un nombre majeur de données manquantes après analyses des dossiers concernant les antécédents familiaux d'AVC, pour lesquels aucune information n'avait été renseignée dans plus de 72 % des cas.

Le principal facteur de risque cardio-vasculaire identifié était l'hypertension artérielle avec 59 % des patients concernés, puis la dyslipidémie avec 44 % des patients touchés.

Par ailleurs, 14 % des patients inclus avaient comme antécédent un AVC ou un AIT. Dans ce contexte, nous avons également recherché la prise éventuelle de traitement considéré comme protecteurs d'un AVC à savoir la prise d'un antiagrégant et/ou d'un anticoagulant. Cela concernait respectivement 15 % et 27 % des patients (tableau 1).

|  | <b>Pas de complication<br/>durant le transfert<br/>(n = 208)</b> | <b>Complication<br/>durant le transfert<br/>(n = 74)</b> | <b>pvalue</b> | <b>Missing<br/>Values<br/>(%)</b> |
|--|--|--|---------------|-----------------------------------|
| <b>Age (années, écart-type)</b>                    | 69.18 (13.66)  | 68.62 (14.44)  | 0,767         | 0                                 |
| <b>Sexe masculin (nombre, %)</b>                   | 123 (59.1)   | 43 (58.1)  | 0,987         | 0                                 |
| <b>Diabète (nombre, %)</b>                         | 26 (12.6)  | 9 (12.2)   | 1             | 0,4                               |
| <b>HTA (nombre, %)</b>                             | 123 (59.4)   | 44 (59.5)  | 1             | 0,4                               |
| <b>Dyslipidémie (nombre, %)</b>                    | 96 (46.4)  | 28 (37.8)  | 0,257         | 0,4                               |
| <b>Antécédent d'AVC ou AIT<br/>(nombre, %)</b>     | 33 (16.0)  | 7 (9.5)  | 0,234         | 0,7                               |
| <b>Tabac (nombre, %)</b>                           | 41 (20.6)  | 18 (25.4)  | 0,507         | 4,2                               |
| <b>Facteur de risque familiaux<br/>(nombre, %)</b> | 16 (26.2)  | 1 (6.2)  | 0,169         | 72,4                              |
| <b>Traitement anticoagulant<br/>(nombre, %)</b>    | 31 (15.0)  | 12 (16.2)  | 0,947         | 0,4                               |
| <b>Traitement antiagrégant<br/>(nombre, %)</b>     | 60 (29.0)  | 16 (21.6)  | 0,284         | 0,4                               |

*Tableau 1 : caractéristiques et facteurs de risque de la population d'étude*

#### 4.2.2 – Modalités de transport et délais

Concernant les transports, la majorité des patients (55 %) étaient transférés depuis le CH de Nazaire. De par la spécificité de l'organisation territoriale locale, notamment avec le service des urgences du CHU de Nantes ne se trouvant pas sur la même commune que le service de NRI, les transferts entre l'hôtel Dieu et l'hôpital nord Laënnec constituait le deuxième chiffre le plus important de transferts suivi de l'hôpital de Châteaubriant puis celui de La Roche-Sur-Yon.

La majorité des transferts ont été réalisés par voie terrestre et le temps de transport n'était pas différent entre le groupe de patients ayant présenté une complication ou non (tableau 2, annexe 4).

Nous avons également évalué les différents délais dans la prise en charge des patients, du début des symptômes jusqu'à l'arrivée en NRI en passant par l'heure du premier contact médical puis la réalisation de l'imagerie cérébrale, du début du traitement et de la demande de transfert. Il n'existait pas de différence dans

l'ensemble des délais mesurés pour chacun des groupes d'étude (tableau 2, annexe 4).

|  | <b>Pas de complication<br/>durant le transfert<br/>(n = 208)</b> | <b>Complication durant<br/>le transfert<br/>(n = 74)</b> | <b>pvalue</b> | <b>Missing<br/>Values<br/>(%)</b> |
|--|--|--|---------------|-----------------------------------|
| <b>CH d'origine (nombre, %)</b>                              |  |  | 0,512         | 0                                 |
| <i>Nantes Hôtel Dieu</i>                                     | 43 (20.7)  | 12 (16.2)  |               |                                   |
| <i>Saint Nazaire</i>   | 112 (53.8)   | 42 (56.8)  |               |                                   |
| <i>La Roche-Sur-Yon</i>                                      | 10 (4.8)   | 9 (12.2)   |               |                                   |
| <i>Châteaubriant</i>   | 16 (7.7)   | 5 (6.8)  |               |                                   |
| <i>Autres</i>  | 27 (9,2)   | 6 (2,1)  |               |                                   |
| <b>Temps de route estimé<br/>(min) (moy, IQR)</b>            | 33.00 [18.00, 41.00]   | 35.50 [22.00, 41.00]                                     | 0,599         | 0                                 |
| <b>Moyen terrestre<br/>(nombre, %)</b>                       | 153 (73.6)   | 49 (66.2)  | 0,292         | 0                                 |
| <b>Timing symptômes-<br/>transfert (min) (moy,<br/>IQR)</b>  | 230.00 [190.75, 302.75]  | 225.00 [185.00, 275.00]                                  | 0,729         | 2,5                               |
| <b>Timing arrivée-transfert<br/>(min) (moy, IQR)</b>         | 147.00 [115.00, 189.00]  | 144.00 [116.75, 187.50]                                  | 0,845         | 3,5                               |
| <b>Timing imagerie-<br/>transfert (min) (moy,<br/>IQR)</b>   | 99.00 [75.00, 128.00]  | 98.00 [79.00, 130.00]                                    | 0,841         | 6,7                               |
| <b>Timing traitement-<br/>transfert (min) (moy,<br/>IQR)</b> | 74.00 [45.00, 94.50]   | 65.00 [45.00, 90.00]                                     | 0,553         | 41,7                              |
| <b>Durée de transfert réel<br/>(min) (moy, IQR)</b>          | 33.00 [18.00, 44.25]   | 30.00 [18.00, 43.00]                                     | 0,709         | 1,8                               |

*Min = minute / moy = moyenne / IQR = écart interquartile*

*Tableau 2 : abrégé des caractéristiques du transport de la population d'étude  
(tableau complet en annexe 4)*

#### 4.2.3 – Traitements de la population

A propos des traitements administrés dans l'hôpital périphérique de départ, nous les avons classés par catégories médicamenteuses : thrombolyse (altéplase), traitements anti-thrombotiques regroupant les anticoagulants (héparine) et les antiagrégants plaquettaires (bolus d'acide acétylsalicylique), traitement antihypertenseur (nicardipine) et autres traitements intégrant les anti-épileptiques ou la nécessité de remplissage vasculaire (ringer lactate ou chlorure de sodium 0,9 %).

Enfin, une dernière catégorie nommée « aucun » inclus les patients n'ayant reçu aucune thérapeutique spécifique (tableau 3).

Plus de la moitié des patients inclus avaient bénéficié d'une thrombolyse et cette proportion était similaire entre ceux ayant ensuite présenté une complication ou non durant le transfert. Au moment de la demande de transfert, la thrombolyse était le plus souvent toujours en cours d'administration. A souligner néanmoins, elle avait fini d'être administrée chez 28 patients au moment de la prise de contact avec le SAMU-centre 15 pour la demande de transport (tableau 3).

|   | <b>Pas de complication durant le transfert (n = 208)</b> | <b>Complication durant le transfert (n = 74)</b> |
|---|--|--|
| <b>Traitement réalisé en périphérie (nombre, %)</b> |  |  |
| <i>Thrombolyse</i>                                  | 105 (50.5)   | 38 (51.4)  |
| <i>Anti-thrombotiques</i>                           | 23 (11,1)  | 4 (5,4)  |
| <i>Antihypertenseurs</i>                            | 17 (8,2)   | 15 (20,3)  |
| <i>Autres</i>                                       | 2 (1)  | 1 (1,3)  |
| <i>Aucun</i>  | 79 (38.0)  | 26 (35.1)  |
| <b>Traitement à la demande (nombre, %)</b>          |  |  |
| <i>Thrombolyse</i>                                  | 84 (40.4)  | 31 (41.9)  |
| <i>Anti-thrombotiques</i>                           | 7 (3,4)  | 0 (0.0)  |
| <i>Antihypertenseurs</i>                            | 5 (2.4)  | 9 (12.2)   |
| <i>Aucun</i>  | 112 (53.8)   | 34 (45.9)  |

*Tableau 3 : caractéristiques des traitements de la population d'étude*

#### 4.2.4 – Paramètres médicaux et vitaux de la population

Les scores NIHSS et Glasgow étaient comparables entre les deux populations à l'entrée dans le CH d'origine puis à la demande de transfert, mais le score NIHSS semblait plus élevé à l'arrivée à l'hôpital Laënnec chez les patients ayant présenté des complications sur le trajet (tableau 4, annexe 5).

La tension artérielle systolique mesurée à l'entrée dans le CH d'origine semblait également plus haute chez les patients ayant présenté des complications. Le reste des paramètres vitaux (tension artérielle diastolique, saturation en oxygène,

fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, température et glycémie) ne différait pas entre les deux groupes. A constater, la glycémie capillaire était mesurée dans la majorité des cas à l'admission initiale, mais n'était pas recontrôlée pendant le reste de la prise en charge, durant le transport et à l'arrivée, chez 90 % des patients (tableau 4, annexe 5).

Nous avons regroupé les localisations des AVC en 5 catégories afin de permettre l'analyse statistique : sylvien sans précision, sylvien localisé, sylvien étendu, vertébrobasilaire et autres (carotidien, cérébral antérieur). Un patient sans complication présentait un AVC à la fois sylvien étendu et vertébrobasilaire et a donc été compté une fois dans chaque catégorie correspondante. Nous n'avons pas tenu compte de la latéralité de l'AVC dans le cas des AVC sylviens devant un pronostic par définition essentiellement fonctionnel sur le handicap en cas de survie et donc l'absence de retentissement attendu sur les causes de complications possibles pendant le transfert.



|  | <b>Pas de complication<br/>durant le transfert<br/>(n = 208)</b> | <b>Complication durant<br/>le transfert<br/>(n = 74)</b> | <b>pvalue</b>    | <b>Missing<br/>Values<br/>(%)</b> |
|--|--|--|------------------|-----------------------------------|
| <b>Paramètres à l'entrée au CH d'origine</b> |  |  |                  |                                   |
| <b>NIHSS (moy, IQR)</b>                      | 16.00 [10.00, 19.00]   | 15.00 [8.25, 20.00]                                      | 0,865            | 13,8                              |
| <b>Score Glasgow (moy, IQR)</b>              | 15.00 [11.00, 15.00]   | 15.00 [11.00, 15.00]                                     | 0,493            | 3,2                               |
| <b>TAS (mmHg) (moy, IQR)</b>                 | 148.00 [132.00, 161.00]  | 156.00 [139.75, 170.00]                                  | <b>0,021</b>     | 11                                |
| <b>Oxygénothérapie (nombre, %)</b>           |  |  | 0,564            | 11                                |
| <i>Absence</i>                               | 159 (86.9)   | 57 (83.8)  |                  |                                   |
| <i>Lunettes Nasales</i>                      | 8 (4.4)  | 4 (5.9)  |                  |                                   |
| <i>Masque Haute Concentration</i>            | 13 (7.1)   | 7 (10.3)   |                  |                                   |
| <i>Ventilation Mécanique</i>                 | 3 (1.6)  | 0 (0.0)  |                  |                                   |
| <b>Localisation AVC (nombre, %)</b>          |  |  | 0,895            | 0                                 |
| <i>Sylvien localisé</i>                      | 41 (19.7)  | 13 (17.6)  |                  |                                   |
| <i>Sylvien étendu</i>                        | 20 (9.6)   | 9 (12.2)   |                  |                                   |
| <i>Sylvien sans précision</i>                | 124 (59.6)   | 46 (62.2)  |                  |                                   |
| <i>Vertébrobasilaire</i>                     | 21 (10,1)  | 6 (8.1)  |                  |                                   |
| <i>Autres</i>                                | 3 (1,4)  | 0 (0.0)  |                  |                                   |
| <b>Paramètres à la demande de transfert</b>  |  |  |                  |                                   |
| <b>NIHSS (moy, IQR)</b>                      | 16.00 [11.00, 19.00]   | 15.00 [9.00, 20.00]                                      | 0,636            | 13,8                              |
| <b>Score Glasgow (moy, IQR)</b>              | 14.00 [11.00, 15.00]   | 15.00 [11.00, 15.00]                                     | 0,43             | 1,4                               |
| <b>TAS (mmHg) (moy, IQR)</b>                 | 148.00 [133.00, 169.00]  | 153.00 [133.75, 171.25]                                  | 0,464            | 6                                 |
| <b>Oxygénothérapie (nombre, %)</b>           |  |  | 0,129            | 6                                 |
| <i>Absence</i>                               | 152 (78.8)   | 54 (75.0)  |                  |                                   |
| <i>Lunettes Nasales</i>                      | 17 (8.8)   | 13 (18.1)  |                  |                                   |
| <i>Masque Haute Concentration</i>            | 7 (3.6)  | 2 (2.8)  |                  |                                   |
| <i>Ventilation Mécanique</i>                 | 17 (8.8)   | 3 (4.2)  |                  |                                   |
| <b>Type de ventilation (nombre, %)</b>       |  |  | 0,466            | 0                                 |
| <i>IOT</i>                                   | 16 (7.7)   | 3 (4.1)  |                  |                                   |
| <i>VNI</i>                                   | 1 (0.5)  | 0 (0.0)  |                  |                                   |
| <i>VS</i>                                    | 191 (91.8)   | 71 (95.9)  |                  |                                   |
| <b>Paramètres à l'arrivée à Laënnec</b>      |  |  |                  |                                   |
| <b>NIHSS (moy, IQR)</b>                      | 15.00 [7.50, 19.00]  | 17.00 [12.00, 21.00]                                     | <b>0,003</b>     | 22,3                              |
| <b>Score Glasgow (moy, IQR)</b>              | 15.00 [11.00, 15.00]   | 13.50 [11.00, 15.00]                                     | 0,079            | 1,8                               |
| <b>TAS (mmHg) (moy, IQR)</b>                 | 141.00 [127.50, 161.50]  | 143.50 [129.25, 166.00]                                  | 0,563            | 1,8                               |
| <b>Oxygénothérapie (nombre, %)</b>           |  |  | <b>&lt;0.001</b> | 1,1                               |
| <i>Absence</i>                               | 166 (80.6)   | 45 (61.6)  |                  |                                   |
| <i>Lunettes Nasales</i>                      | 18 (8.7)   | 22 (30.1)  |                  |                                   |
| <i>Masque Haute Concentration</i>            | 4 (1.9)  | 2 (2.7)  |                  |                                   |
| <i>Ventilation Mécanique</i>                 | 18 (8.7)   | 4 (5.5)  |                  |                                   |

Moy = moyenne / IQR = écart interquartile / SD = standard deviation, écart-type

Tableau 4 : abrégé des caractéristiques des paramètres médicaux de la population d'étude (tableau complet en annexe 5)

#### 4.2.5 – Complications et leurs prises en charge

Pendant les transferts, nous avons identifié plusieurs types de complications que nous avons regroupées en 4 catégories (tableau 5) pour les analyses statistiques :

- Hypertension : nécessité d'introduction ou majoration d'un traitement antihypertenseur.
- Hypotension : nécessité d'introduction ou modification de dose d'un traitement aminergique, nécessité de remplissage vasculaire, nécessité de diminution ou arrêt d'un traitement antihypertenseur en cours.
- Oxygène : désaturation, inhalation, nécessité d'introduction ou majoration des apports en oxygène.
- Neurologique : détérioration du score de Glasgow et/ou NIHSS, agitation, convulsion, vomissement.

Pour chaque patient concerné par une ou plusieurs complications, nous avons défini a posteriori si la présence d'un médecin et/ou d'un IDE aurait été nécessaire pour palier à la déficience (tableau 5). A noter que malgré l'absence de complication pendant le transfert, un médecin ou un IDE peut être nécessaire (par exemple, un patient dépendant d'une ventilation mécanique avant la demande de transfert mais parfaitement stable par ailleurs).

|   | <b>Pas de complication<br/>durant le transfert<br/>(n = 208)</b> | <b>Complication<br/>durant le transfert<br/>(n = 74)</b> | <b>pvalue</b> | <b>Missing<br/>Values<br/>(%)</b> |
|---|--|--|---------------|-----------------------------------|
| <b>Type de complication<br/>(nombre, %)</b>                                 |  |  | N/A           | N/A                               |
| <i>HYPERTENSION</i>   | 0 (N/A)  | 10 (13,5)  |               |                                   |
| <i>HYPOTENSION</i>  | 0 (N/A)  | 8 (10,8)   |               |                                   |
| <i>NEUROLOGIQUE</i>   | 0 (N/A)  | 47 (63,5)  |               |                                   |
| <i>OXYGENE</i>  | 0 (N/A)  | 19 (25,7)  |               |                                   |
| <b>Nécessité médecin a<br/>posteriori (nombre, %)</b>                       | 18 (8.7)   | 19 (25.7)  | <0.001        | 0                                 |
| <b>Nécessité paramédical a<br/>posteriori (nombre, %)</b>                   | 32 (15.4)  | 25 (33.8)  | 0,001         | 0                                 |
| <b>Niveau de médicalisation<br/>nécessaire a posteriori<br/>(nombre, %)</b> |  |  | 0,001         | 0                                 |
| <i>ambulance simple</i>   | 176 (84.6)   | 49 (66.2)  |               |                                   |
| <i>paramédicalisé</i>   | 14 (6.7)   | 6 (8.1)  |               |                                   |
| <i>médicalisé</i>   | 18 (8.7)   | 19 (25.7)  |               |                                   |

N/A = non applicable

*Tableau 5 : complications et niveau de médicalisation nécessaire a posteriori de la population d'étude*

#### 4.2.6 – Score de Moreno et décision du MRU

Pour finir, nous avons calculé a posteriori à partir des dossiers médicaux, le score de Moreno pour chaque patient, puis comparé la décision orientée par le score de Moreno à celle prise par le médecin urgentiste régulateur concernant le niveau de médicalisation de chaque transfert. Les scores de Moreno a posteriori ne différaient pas entre les deux groupes à l'étude et les décisions orientées par le score ou prises par le MRU non plus (annexe 6).

#### 4.3 – Critère de jugement principal

Plusieurs causes de complications pendant le transfert ont été identifiées parmi les 74 patients concernés, des cas fréquents et d'autres plus marginaux, des complications bénignes et d'autres plus graves, et des problématiques plus ou moins

faciles à palier selon les cas. Certains patients ont présenté plusieurs complications intriquées.

Nous avons détaillé chaque événement, car même en l'absence de besoin médical ou paramédical, les patients présentant une complication doivent être considérés à risque et inviter à une prudence et une attention particulière du MRU responsable du transfert.

#### *4.3.1 – Description des complications*

Les complications neurologiques sont les plus fréquentes avec 38 patients perdant des points sur le score NIHSS entre le CH de départ et le CHU de Nantes. La différence de score allait de la perte d'un seul à 12 points pour le patient le plus grave. Dans le même sens, le score de Glasgow variait pour 13 patients au cours du trajet et certains présentaient des troubles de vigilance fluctuants. Un seul patient s'est compliqué d'une transformation hémorragique de son AVC post thrombolyse, objectivée par une nouvelle imagerie faite à l'arrivée.

La nécessité d'introduction d'une oxygénothérapie ou la modification de son débit était la 2<sup>ème</sup> complication la plus fréquente et concernait 17 patients. L'administration de l'oxygène était dans la majorité des cas faite avec des lunettes nasales (débit < 6 litres par minutes). 3 patients ont présenté des vomissements ayant possiblement favorisé une inhalation et donc l'apparition d'une oxygénorequérance.

Un seul patient a nécessité une intubation oro-trachéale pendant le trajet, en lien avec des troubles de la vigilance graves et donc pour assurer la protection de ses voies aériennes supérieures.

A noter, 2 patients ont dû être intubés dans le CH d'origine, entre la demande de transfert faite au SAMU-centre 15 et le départ du TIH. Pour chaque patient, un nouvel appel au médecin régulateur avait été réalisé pour transmission de l'information et adaptation des moyens.

Un dernier patient a quant à lui était intubé à l'arrivée en NRI par l'anesthésiste devant des troubles de la déglutition en lien avec son AVC, il avait entre temps nécessité l'introduction d'une oxygénothérapie pendant le transfert.

La 3<sup>ème</sup> complication la plus fréquente est l'instabilité hémodynamique. 10 patients ont nécessité l'introduction d'un traitement antihypertenseur ou modification de sa posologie pendant le trajet. A contrario, 8 patients ont présenté une hypotension artérielle, dont 2 ont nécessité un remplissage vasculaire par chlorure de sodium 0,9 % ou ringer lactate, 1 d'entre eux a justifié l'arrêt du traitement antihypertenseur qui était en cours et les autres ont eu besoin d'un support aminergique par noradrénaline.

Sur le plan cardiovasculaire, on dénombre 2 patients ayant montré des symptômes d'œdème aigu pulmonaire (OAP) hypertensif, 2 patients ont présenté des accès de bradycardie spontanément résolutifs, 1 patient avec une fibrillation atriale mal tolérée avec hypotension artérielle et 1 patient avec un syndrome coronarien aigu (SCA) avec sus-décalage du segment ST de type 2 causé par une ischémie due à l'augmentation de la demande en oxygène.

De façon plus exceptionnelle, un patient a présenté une épistaxis post thrombolyse qui a nécessité un méchage et un autre a présenté une agitation aiguë avec besoin d'une sédation par midazolam et morphine. A souligner, aucun patient n'est décédé ou n'a été victime d'un arrêt cardio-respiratoire pendant le transfert.

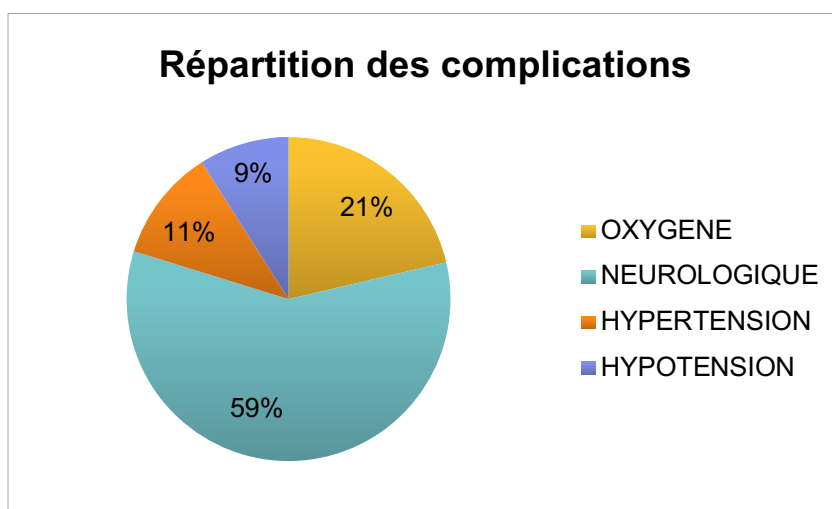


Figure 2 : répartition des types de complications

#### 4.3.2 – Identification des facteurs de risque prédictifs de complication

Dans l'analyse univariée que l'on retrouve ci-dessus (tableau 4, annexe 5), la TAS à l'entrée dans le CH d'origine était significativement plus élevée chez les patients ayant présenté une complication ( $p = 0,021$  avec TAS 156 [139,75 ; 170] versus TAS 148 [132 ; 161]) et semblait donc être un facteur de risque.

Pour l'analyse multivariée nous avons exclus les 8 patients qui avaient reçu un traitement « autre » avant le transfert, les 30 patients pour lesquels nous ne possédions pas la donnée de « TAS à l'entrée » et les 2 patients sans informations sur le niveau de médicalisation décidé par le MRU. L'administration d'un traitement antihypertenseur semble être associée à la survenue d'une complication pendant le transfert :  $p = 0,017$  (OR = 4,66 95%CI [1,35 ; 17,7]) (tableau 6).

Il n'a pas été montré de corrélation significative entre l'administration du traitement thrombolytique et la survenue de complication pendant le transfert.

De la même façon, il n'existe pas de corrélation significative entre la localisation de l'AVC et la survenue de complication pendant le transfert (tableau 6).

| <i>Predictors</i>                                   | <b>Complication</b> |              |              |
|---|---------------------|--------------|--------------|
|   | <i>Odds Ratios</i>  | <i>CI</i>    | <i>p</i>     |
| TAS à l'entrée                                      | 1.01                | 0.99 – 1.02  | 0.398        |
| Localisation AVC<br>[sylvien étendu]                | 2.04                | 0.56 – 8.21  | 0.291        |
| Localisation AVC<br>[sylvien localisé]              | 1.38                | 0.41 – 5.19  | 0.618        |
| Localisation AVC<br>[sylvien sans précision]        | 1.46                | 0.51 – 4.92  | 0.501        |
| Traitement réalisé en périph<br>[antihypertenseurs] | 4.66                | 1.35 – 17.66 | <b>0.017</b> |
| Traitement réalisé en périph<br>[thrombolyse]       | 1.06                | 0.58 – 1.96  | 0.845        |
| Observations  | 242                 |              |              |

*CI = confidence interval, intervalle de confiance*

*Tableau 6 : analyse multivariée des facteurs de risque de complication pendant le transfert*

## 4.4 – Critères de jugement secondaires

### *4.4.1 – Identification des facteurs de risque de médicalisation et paramédicalisation*

Nous avons cherché à identifier les facteurs de risque de complications pouvant justifier du niveau de médicalisation du transport : nécessité d'un médecin, d'une équipe paramédicale seule ou d'une ambulance simple.

Parmi les patients n'ayant pas présenté de complications, certains nécessitaient a posteriori inévitablement un médecin, notamment en cas de ventilation mécanique en cours ou d'une pathologie intercurrente à haut risque (SCA, OAP). Dans ces circonstances, nous considérons que la présence d'un IDE aux côtés du médecin est indispensable car complémentaire.

Sur le plan neurologique, les troubles de vigilance isolés, la perte de points au score NIHSS ou Glasgow ne justifient pas d'une équipe médicale ni paramédicale systématique devant l'absence de sanction thérapeutique immédiate dans la grande majorité des cas. La surveillance clinique par les ambulancier(e)s et l'envoi d'un renfort médical si nécessaire nous semble un juste compromis.

Dans le même sens, l'apparition d'une oxygénorequérance pendant le transfert ne nécessite pas la présence d'un médecin ni d'un(e) infirmier(e) si les besoins restent inférieurs à 15 litres d'oxygène par minute, en considérant qu'une équipe d'ambulancier(e)s a les compétences et le matériel nécessaire pour palier à cette défaillance isolée. Au-delà, ou en cas d'indication à la mise en place de VNI (ventilation non invasive) ou ventilation invasive (VI) pendant le transfert, la présence du médecin et donc de l'IDE est considérée indispensable.

Nous estimons que l'apparition d'une hyper ou d'une hypotension et donc le besoin d'introduire un traitement curatif nécessite la présence du médecin pour une évaluation clinique préalable et en réaliser la prescription. En revanche, la présence d'une équipe paramédicale seule est nécessaire en cas de besoin de simplement modifier la posologie du traitement antihypertenseur, en définissant en amont des

objectifs tensionnels et avec la possibilité d'appel du médecin urgentiste régulateur par téléphone. Pour les traitements aminergiques ou sédations, la présence du médecin est requise.

Dans l'analyse statistique multivariée, nous avons comparé le besoin d'une paramédicalisation par rapport à une médicalisation ou utilisation d'une ambulance privée puis le besoin de médicalisation par rapport à une paramédicalisation ou utilisation d'une ambulance privée. Nous avons exclu de l'analyse, les patients n'ayant reçu aucun traitement. Pour étudier le besoin d'une présence médicale ou paramédicale, nous avons comparé la présence d'un traitement antihypertenseur ou thrombolytique par rapport aux patients n'ayant aucun traitement.

Le niveau de médicalisation du transport n'est pas significativement corrélé à la valeur de la TAS d'entrée pour les deux modalités étudiées. En revanche, il existe un besoin significativement supérieur de paramédicaliser le transport en cas d'administration d'un traitement antihypertenseur ( $p < 0,001$  avec OR = 26,17 95%CI [6,21 ; 129,58]) ou thrombolytique ( $p < 0,001$  avec OR = 2,42 95%CI [1,11 ; 5,58]) par rapport aux patients ne recevant pas de traitement (tableau 7).

A contrario, il n'existe pas de besoin significatif de médicaliser le transport en cas d'administration de traitement antihypertenseur ni thrombolytique (tableau 7).

Dans l'analyse multivariée, nous avons ensuite comparé le niveau de médicalisation nécessaire pour le transport selon la localisation cérébrale de l'AVC par rapport aux AVC vertébrobasilaires.

Il existe un besoin significativement inférieur de paramédicaliser le transport lorsque le patient présente un AVC sylvien, qu'il soit localisé ( $p < 0,001$  avec OR = 0,03 95%CI [0,01 ; 0,14]), étendu ( $p = 0,008$  avec OR = 0,07 95% CI [0,04 ; 0,6]), ou sans précision sur son extension ( $p < 0,001$  avec OR = 0,07 95% CI [0,02 ; 0,2]) par rapport à un AVC vertébrobasilaire.



Dans le même sens, il existe un besoin significativement inférieur de médicaliser le transport d'un patient avec un AVC sylvien pour toutes les localisations testées, par rapport à ceux avec un AVC vertébrobasilaire (tableau 7).

| <i>Predictors</i>                                   | <b>Nécessité paramédical</b> |               |                  | <b>Nécessité médecin</b> |             |                  |
|---|------------------------------|---------------|------------------|--------------------------|-------------|------------------|
|   | <i>Odds Ratios</i>           | <i>CI</i>     | <i>p</i>         | <i>Odds Ratios</i>       | <i>CI</i>   | <i>p</i>         |
| TAS à l'entrée                                      | 1.00                         | 0.98 – 1.01   | 0.542            | 0.99                     | 0.97 – 1.01 | 0.440            |
| Localisation AVC<br>[sylvien localisé]              | 0.03                         | 0.01 – 0.14   | <b>&lt;0.001</b> | 0.01                     | 0.00 – 0.07 | <b>&lt;0.001</b> |
| Localisation AVC<br>[sylvien étendu]                | 0.17                         | 0.04 – 0.60   | <b>0.008</b>     | 0.16                     | 0.04 – 0.55 | <b>0.005</b>     |
| Localisation AVC<br>[sylvien sans précision]        | 0.07                         | 0.02 – 0.20   | <b>&lt;0.001</b> | 0.05                     | 0.01 – 0.14 | <b>&lt;0.001</b> |
| Traitement réalisé en périph<br>[antihypertenseurs] | 26.17                        | 6.21 – 129.58 | <b>&lt;0.001</b> | 1.12                     | 0.12 – 7.32 | 0.913            |
| Traitement réalisé en périph<br>[thrombolyse]       | 2.42                         | 1.11 – 5.58   | <b>0.030</b>     | 1.11                     | 0.44 – 2.84 | 0.822            |
| Observations  | 242                          |               |                  | 242                      |             |                  |

*CI = confidence interval, intervalle de confiance*

*Tableau 7 : nécessité d'un médecin ou paramédical pour le transfert*

Nous avons réalisé la même analyse multivariée en excluant les patients intubés et ventilés qui nécessitent de facto donc un médecin. Les résultats sont similaires, il ressort un besoin significativement supérieur de paramédicaliser le transport en cas d'administration d'un traitement antihypertenseur ( $p < 0,001$  avec OR = 37,46 95%CI [8,58 ; 196,2]) ou thrombolytique ( $p = 0,011$  avec OR = 3,21 95%CI [1,35 ; 8,38]) par rapport aux patients ne recevant pas de traitement. De même, il n'existe pas de besoin significatif de médicaliser le transport en cas d'administration de traitement antihypertenseur ni thrombolytique (tableau 8).

| <i>Predictors</i>                                   | <b>Nécessité paramédical</b> |                  |                  | <b>Nécessité médecin</b> |              |          |
|---|------------------------------|------------------|------------------|--------------------------|--------------|----------|
|   | <i>Odds Ratios</i>           | <i>CI</i>        | <i>p</i>         | <i>Odds Ratios</i>       | <i>CI</i>    | <i>p</i> |
| Traitement réalisé en périph<br>[antihypertenseurs] | 37.46                        | 8.58 –<br>196.20 | <b>&lt;0.001</b> | 2.57                     | 0.29 – 16.36 | 0.343    |
| Traitement réalisé en périph<br>[thrombolyse]       | 3.21                         | 1.35 – 8.38      | <b>0.011</b>     | 1.33                     | 0.45 – 3.97  | 0.605    |
| Observations  | 225                          |                  |                  | 225                      |              |          |

*CI = confidence interval, intervalle de confiance*

*Tableau 8 : nécessité d'un médecin ou paramédical pour le transfert en excluant les patients avec une ventilation mécanique*

#### *4.4.2 – Concordance de la décision du MRU a posteriori pour le niveau de médicalisation*

Nous avons comparé le niveau de médicalisation du transport décidé par le médecin régulateur urgentiste (MRU) à celle établie a posteriori avec l'étude du dossier médical. Le MRU se base pour sa prise de décision, sur les données fournies par le médecin demandeur du transfert et sur son expérience personnelle. Nous avons exclu de l'analyse 1 transfert pour lequel l'information sur la décision du MRU était manquante. On note une tendance du MRU à médicaliser plus souvent l'ensemble des transferts (tableau 9).

84 % soit 32 des transports qui ont nécessité la présence du médecin ont reçu le juste niveau de moyens après régulation par les MRU. Néanmoins, on note une tendance à la sur-médicalisation des transports par les MRU car 111 des 160 transports médicalisés auraient justifié seulement d'une ambulance simple.

A contrario, quand la décision prise par les MRU est celle d'une ambulance simple, le choix s'avère être correct dans la majorité des cas avec 98 des 102 patients transportés de cette manière qui n'ont pas nécessité d'intervention IDE ou médicale.

|              |                       | Nécessité établie a posteriori |                       |                   |              |
|--------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------|
| TRANSFERT    |                       | <i>simple</i>                  | <i>paramédicalisé</i> | <i>médicalisé</i> | <b>TOTAL</b> |
| Décision MRU | <i>simple</i>         | 98 (43.9%)                     | 2 (10.0%)             | 2 (5.3%)          | 102 (36.3%)  |
|              | <i>paramédicalisé</i> | 14 (6.3%)                      | 1 (5.0%)              | 4 (10.5%)         | 19 (6.8%)    |
|              | <i>médicalisé</i>     | 111 (49.8%)                    | 17 (85.0%)            | 33 (84.6%)        | 161 (57.1%)  |
|              | <b>TOTAL</b>          | 223 (79.4%)                    | 20 (7.1%)             | 39 (13.8%)        | 282          |

Tableau 9 : tableau de cohérence a posteriori du niveau de médicalisation des transferts décidé par le MRU

#### 4.4.3 – Concordance du score de Moreno a posteriori pour le niveau de médicalisation

Nous avons comparé la décision du niveau de médicalisation du transport orientée par le calcul du score de Moreno à celle établie a posteriori avec l'étude du dossier médical. Nous avons utilisé 283 patients pour l'analyse, 1 patient était intubé et nécessitait donc un médecin, mais nous n'avions pas d'information dans le dossier sur les événements pendant le transport. Le calcul du score de Moreno montre une tendance à paramédicaliser plus souvent l'ensemble des transferts (tableau 10).

Pour 50 % des patients qui avaient besoin d'un transfert paramédicalisé, le calcul du score permettait d'orienter vers le juste niveau de médicalisation. Néanmoins, on remarque que 134 patients auraient bénéficié par excès d'un transport paramédicalisé alors qu'une ambulance simple aurait suffi. Dans le même sens, 8 patients auraient été paramédicalisés alors qu'ils auraient justifié de l'intervention d'un médecin pendant le trajet.

Le score de Moreno montre une prédiction relativement fiable concernant la prise de décision d'une ambulance simple (40 patients) avec aucun patient paramédicalisé en excès a posteriori mais 1 patient insuffisamment médicalisé.

Pour ce qui est de la décision de présence médicale, le score de Moreno aurait médicalisé 90 patients alors que seuls 38 le nécessitaient après coup et uniquement 29 auraient été ciblés correctement. La tendance est à la sur-médicalisation de transferts simples ou paramédicaux (61 patients).

|                 |                       | Nécessité établie a posteriori |               |                       |                   |       |
|-----------------|-----------------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|-------------------|-------|
|                 |                       | TRANSFERT                      | <i>simple</i> | <i>paramédicalisé</i> | <i>médicalisé</i> | TOTAL |
| Décision Moreno | <i>simple</i>         | 40 (17.8%)                     | 0 (0.0%)      | 1 (2.6%)              | 41 (14.5%)        |       |
|                 | <i>paramédicalisé</i> | 134 (59.6%)                    | 10 (50.0%)    | 8 (21.1%)             | 152 (53.7%)       |       |
|                 | <i>médicalisé</i>     | 51 (22.7%)                     | 10 (50.0%)    | 29 (76.3%)            | 90 (31.8%)        |       |
|                 | TOTAL                 | 225 (79.5%)                    | 20 (7.1%)     | 38 (13.4%)            | 283               |       |

Tableau 10 : tableau de cohérence a posteriori du niveau de médicalisation des transferts proposés par le score de Moreno

#### 4.4.4 - Comparer les délais de transfert propres à chaque niveau de médicalisation

Nous avons comparé les délais propres à chaque niveau de médicalisation, entre la demande de transfert faite par le médecin en charge du patient auprès du SAMU-centre 15 et l'arrivée à l'hôpital Laënnec (tableau 11). Nous avons exclus de l'analyse 4 dossiers (1 dossier sans précision sur le niveau de médicalisation choisi par le MRU et 3 dossiers avec des données manquantes concernant les horaires). Les délais étaient étendus car incluaient sans distinction tous les CH de départ.

Les durées moyennes entre la demande de transfert et l'arrivée (terrestres et hélicoptères inclus) étaient proches pour toutes les modalités de médicalisation : 1 heure et 22 minutes en moyenne pour un transport avec une ambulance simple, 1 heure et 13 minutes avec une équipe paramédicale et 1 heure et 25 minutes avec une équipe médicale.

| Médicalisation du transfert | Nombre de transferts | Durée de transfert (en minutes) |                |                |                   |
|-----------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------|----------------|-------------------|
|                             |                      | <i>quartile 1</i>               | <i>médiane</i> | <i>moyenne</i> | <i>quartile 3</i> |
| Aucune                      | 222                  | 76                              | 78             | 82             | 95                |
| Paramédicalisé              | 20                   | 53,3                            | 61             | 73             | 95                |
| Médicalisé                  | 38                   | 68,2                            | 71             | 85             | 100               |

Tableau 11 : délais de transfert selon chaque niveau de médicalisation

Nous avons également cherché à savoir si les moyennes de temps de transfert différaient selon le niveau de médicalisation. Aucune moyenne de temps de trajet n'était significativement différente (tableau 12, figure 3). Cela tend à montrer

que la paramédicalisation ou médicalisation du transfert par le SAMU-centre 15 ne rend pas le transfert plus rapide qu'une ambulance privée et ne fait pas non plus perdre de temps et donc de chance au patient.

| Pvalues et intervalles de confiance des tests de comparaison de moyennes de temps entre les groupes |                         |                         |            |
|---|-------------------------|-------------------------|------------|
| Test t de Student   |                         |                         |            |
| Médicalisation du transfert   | Aucune                  | Paramédicalisé          | Médicalisé |
| Aucune  |                         |                         |            |
| Paramédicalisé  | 0,2422 [- 22,8 ; 5,96]  |                         |            |
| Médicalisé  | 0,4377 [- 11,49 ; 5,00] | 0,0827 [- 24,94 ; 1,64] |            |

Tableau 12 : test de comparaison des moyennes de temps de transfert selon chaque niveau de médicalisation

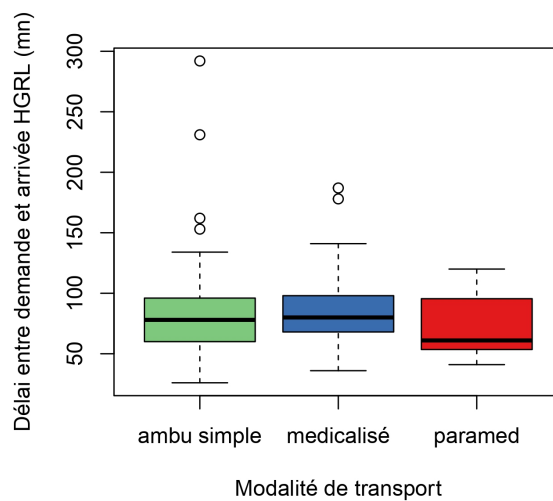


Figure 3 : test de comparaison des moyennes de temps de transfert selon chaque niveau de médicalisation

## **5 - Discussion**

### **5.1 – Résultats principaux et comparaison à la littérature**

Après extraction et analyse de 811 dossiers, notre étude sur 283 patients transférés pour une thrombectomie, a permis de mettre en évidence plusieurs éléments.

Tout d'abord, 26,2 % des patients inclus ont présenté au moins une complication pendant le transfert. La majorité de celles-ci étaient mineures et n'ont pas eu besoin d'intervention médicale en urgence. On dénombre moins de 7 % des patients de notre étude (19 patients sur les 282 inclus) qui ont a posteriori présenté une complication nécessitant une action médicale. On retrouve donc des chiffres similaires aux résultats des précédentes recherches réalisées et les types de complications identifiées sont superposables (25–27).

Dans notre analyse univariée, les patients ayant présenté une complication pendant le transfert semblaient avoir une TAS à l'entrée plus élevée que ceux sans complication. La TAS élevée à l'admission était un facteur de risque retrouvé dans l'étude de Pallesen et al. Le reste des paramètres vitaux au départ n'étaient pas statistiquement différents entre les deux groupes. Plusieurs études (25–27,34) mettaient en évidence d'autres facteurs de risque de complications que nous ne retrouvons pas ici (antécédent personnel de FA, FC élevée à l'entrée, SpO2 basse à l'entrée, NIHSS > 22).

Parmi les facteurs de risque de complication, il ressort en analyse multivariée, que l'administration d'un traitement antihypertenseur est associée à la survenue de complication pendant le transfert. Le traitement thrombolytique et la localisation cérébrale de l'AVC n'étaient pas associés à la survenue de complications plus fréquentes pendant le transport dans notre étude contrairement à celle de Pallesen (27).

L'absence de différence statistiquement significative de certains de nos résultats peut être expliquée, au moins en partie, par le relativement faible effectif de notre étude. Par ailleurs, l'association de plusieurs facteurs de risque pourrait être prédictif de complications pendant le transfert et donc préjuger de la nécessité d'un médecin. La pertinence de telles associations pourrait être confirmée par une nouvelle étude.

L'analyse des niveaux de médicalisation nécessaire montre que les patients recevant un traitement antihypertenseur ou une thrombolyse exigent une paramédicalisation du transport par rapport aux autres traitements, mais ne nécessitent pas de médicalisation systématique, et ce, même en excluant les patients avec une ventilation mécanique. Ces données semblent permettre l'ouverture des TIIH à un plus grand nombre de patients par rapport aux recommandations actuelles.

Dans le même sens, les patients présentant un AVC vertébrobasilaire, exigent une médicalisation et donc indissociablement une paramédicalisation contrairement aux autres localisations d'AVC.

Concernant l'étude rétrospective des niveaux de médicalisation décidés, il ressort que les MRU ont tendance à surmédicaliser l'ensemble des transferts et le score de Moreno a tendance à orienter à la fois vers une paramédicalisation plus fréquente de l'ensemble des transferts et une sur-médicalisation des transferts simples ou paramédicaux.

Pour ce qui est des temps de transfert, les durées de trajet ne sont pas significativement différentes selon le niveau de médicalisation choisi. Il n'y avait pas non plus de différence statistique en excluant les patients transférés par HéliSmur ou en ne prenant en compte que les patients transférés depuis le CH de Saint-Nazaire. Néanmoins, le temps des trajets paramédicalisés semble sensiblement inférieur car ils sont organisés par le SAMU-centre 15 par rapport aux ambulanciers privés. Malgré le fait que les transferts médicalisés répondent à la même organisation, le temps de trajet semble sensiblement supérieur, probablement du fait que le médecin

en charge peut être déjà occupé à la réalisation d'un autre transfert et cela engendre donc un délai le temps qu'il se rende disponible.

## 5.2 – Limites de l'étude

Plusieurs limites sont à considérer dans notre étude. En premier lieu, il s'agit d'une étude rétrospective et monocentrique avec tous les biais qui peuvent en découler.

Les temps de transfert ont été calculés à partir des données disponibles dans les différents logiciels utilisés et les dossiers médicaux papiers des patients, de fait, il peut exister un biais d'information inhérent au recueil rétrospectif des délais.

Concernant les transferts, il semble important de préciser qu'un transport hélicoptéré est de façon réglementaire systématiquement médicalisé. Cela a pu influencer nos résultats comparatifs des décisions prises par le MRU avec le niveau de médicalisation nécessaire a posteriori.

Par ailleurs, le score NIHSS initial a été calculé dans la majorité des cas par un médecin non expert (médecin urgentiste) puis calculé de nouveau par un médecin spécialiste en neurologie à l'arrivée à l'hôpital Laënnec du CHU de Nantes. Cela a pu entraîner un biais d'information initial et pourrait en partie expliquer la différence de score NIHSS entre le départ et l'arrivée, d'autant plus quand la différence de score est minime. Il existe donc une possible surestimation du nombre de complications neurologiques pendant le transfert.

Concernant le score de Moreno Millan, l'administration d'un traitement antihypertenseur ne fait pas parti des thérapeutiques prises en compte dans son calcul. Or, nous avons montré une tendance à la survenue de complication pendant le transfert chez les patients traités, cela pourrait entraîner un biais de confusion dans la prise de décision qu'il oriente. De la même façon et malgré le fait que nous n'ayons pas mis en évidence de corrélation significative, l'administration d'un traitement thrombolytique n'est pas prise en compte dans le score.



De plus, le score de Moreno Millan ne précise pas les critères définissant si une surveillance scopée est jugée « souhaitable » ou « indispensable » et cela reste laissé à la subjectivité du médecin utilisateur du score. Le niveau de surveillance nécessaire devrait être précisé selon les traitements et l'oxygénothérapie. Des critères précis semblent indispensables pour sa bonne utilisation et hiérarchiser ses résultats.

### 5.3 – Perspectives

Tout d'abord, il semble indispensable que le médecin demandeur du transfert fasse appel au SAMU-Centre 15 au minimum dès le début d'administration de la thrombolyse et idéalement le plus tôt possible dans la prise en charge du patient à partir du moment où l'indication d'une thrombectomie est posée. La prise de contact avec le MRU ne doit pas être retardée et ne doit pas avoir lieu à la fin du traitement thrombolytique. Pour rappel, cela concernait 28 patients dans notre étude.

Nos données semblent permettre l'ouverture des TIIH à un plus grand nombre de patients par rapport aux pratiques actuelles et cela permettrait de réduire les coûts engendrés par ces transferts. En effet, le coût estimé d'un transfert réalisé par une équipe médicale du SMUR est au moins deux fois plus élevé qu'un même transfert réalisé avec une ambulance privée (36).

Par ailleurs, il semble pertinent d'envisager de nouvelles études pour appuyer nos résultats et harmoniser les pratiques en régulation médicale.

Une étude plus exhaustive pourrait être réalisée en associant les dossiers de régulation médicale du SAMU-Centre 15 du département de la Vendée. Une étude prospective devrait également être envisagée afin de limiter le nombre de données manquantes. Une analyse de plus grande ampleur permettrait de conforter nos résultats et de valider un protocole décisionnel utilisable en régulation.

En ce sens, nous proposons un premier diagramme utilisable par le médecin régulateur au SAMU-Centre 15 pour aider à la prise décisionnelle d'une para-

médicalisation ou médicalisation des transferts inter-hospitaliers des patients présentant un AVC et nécessitant une thrombectomie (figure 4).

D'après nos résultats, un transfert peut se faire en ambulance simple avec une surveillance de la saturation en oxygène, si le patient est oxygénorequérant aux lunettes nasales ou au masque haute concentration et si l'AVC n'est pas de localisation vertébrobasilaire.

Il faut organiser un transport paramédicalisé en cas de traitement antihypertenseur ou thrombolytique en cours, sans autres traitements notamment aminergique et sous condition que l'AVC ne soit pas de localisation vertébrobasilaire. Le patient devra être scopé avec une surveillance de la tension artérielle, de la fréquence cardiaque et de la saturation en oxygène. Des objectifs de tension artérielle cible devront être définis préalablement avec le MRU, en accord avec les recommandations de la HAS (Haute Autorité de Santé) (par défaut, objectif d'une TAS  $\leq$  185 mmHg et TAD  $\leq$  110 mmHg). Ce dernier restera joignable par téléphone si besoin de modifier les posologies ou en cas de dégradation nécessitant l'envoi d'un renfort médical.

Comme évoqué dans d'autres études, il semble judicieux d'envisager la rédaction par les médecins référents des unités, de protocoles de surveillance et de soins standardisés à destination des infirmiers pour sécuriser ces TIIH. La possibilité d'une télétransmission des paramètres vitaux des patients en temps réels au médecin régulateur devrait également être réfléchi.

Enfin, un transport médicalisé devra être organisé en cas de nécessité de ventilation mécanique (VNI ou VI), en cas d'AVC vertébrobasilaire ou en cas d'hypotension artérielle avec soutien aminergique par noradrénaline. En cas de pathologie intrinsèque à haut risque, le transport doit également être médicalisé : SCA, OAP, FA mal tolérée, etc... Une surveillance scopée sera indispensable avec monitoring de la fréquence cardiaque, tension artérielle, saturation en oxygène et capnie.

Pour rappel, l'effectif de notre étude est insuffisant pour confirmer l'algorithme et celui-ci devra être validé par une nouvelle étude (figure 4).

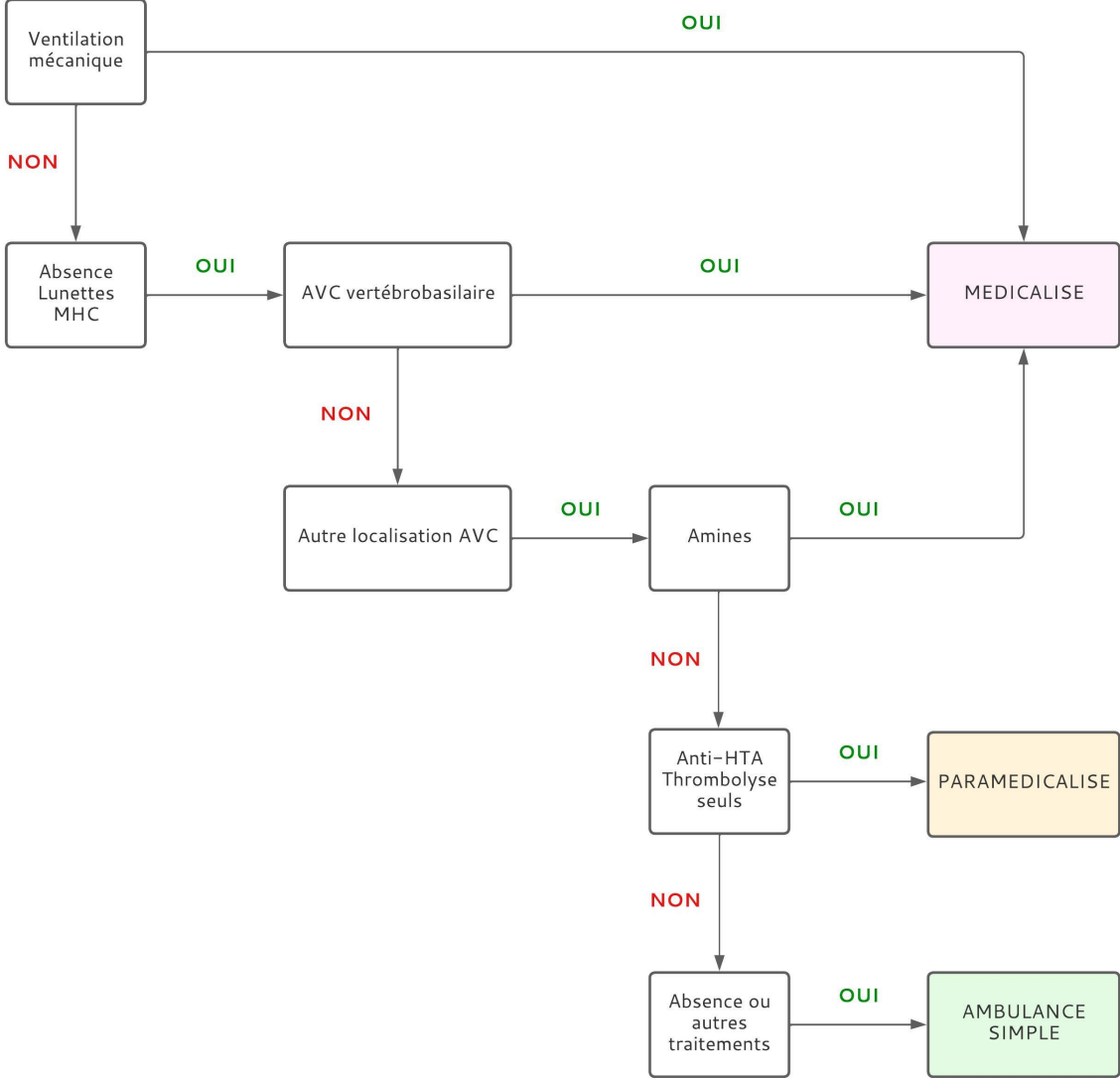


Figure 4 : prototype d'un diagramme décisionnel du niveau de médicalisation

## **6 - Conclusion**

Notre étude a permis de mettre en évidence que 26,2 % des patients inclus ont présenté au moins une complication et seuls 7 % ont nécessité un médecin.

L'administration d'un traitement antihypertenseur était associée à la survenue de complication pendant le transfert. Il existe donc un besoin de paramédicaliser le transport des patients nécessitant un traitement antihypertenseur. Dans le même sens, les patients recevant une thrombolyse nécessitent un transfert paramédicalisé. L'analyse des niveaux de médicalisation nécessaire montre que les patients recevant un traitement antihypertenseur ou une thrombolyse ne requièrent pas de médecin systématiquement, même en excluant de notre analyse les patients avec une ventilation mécanique.

Par ailleurs, les patients présentant un AVC vertébrobasilaire, de par les complications qui peuvent en découler, nécessitent une médicalisation et donc une paramédicalisation, contrairement aux autres localisations d'AVC.

Les MRU ont tendance à surmédicaliser l'ensemble des transferts et le score de Moreno a tendance à orienter à la fois vers une paramédicalisation plus fréquente de l'ensemble des transferts et une sur-médicalisation des transferts simples ou paramédicaux.

Les durées de trajet ne sont pas significativement différentes selon le niveau de médicalisation choisi.

D'autres études sont nécessaires afin de créer et valider un algorithme décisionnel utilisable en régulation.

## **Bibliographie**

1. Collège des Enseignants de Neurologie 2016. Accidents vasculaires cérébraux.
2. Santé Publique France. Accident vasculaire cérébral. Disponible sur : <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-cardiovasculaires-et-accident-vasculaire-cerebral/accident-vasculaire-cerebral>
3. Institut national de la santé et de la recherche médicale. Accident vasculaire cérébral (AVC). La première cause de handicap acquis de l'adulte. Paris : INSERM; 2017, modifié 2019. Disponible sur : <https://www.inserm.fr/dossier/accident-vasculaire-cerebral-avc/>
4. Guillon B. Bilan d'activité de l'unité neurovasculaire du CHU de Nantes. Année 2021. Résultats, Analyses et commentaires.
5. Haute Autorité de Santé. Parcours AVC chez l'adulte – Note de cadrage. Saint-Denis La Plaine : HAS; 2023.
6. Haute Autorité de Santé. Accident vasculaire cérébral : prise en charge précoce (alerte, phase préhospitalière, phase hospitalière initiale, indications de la thrombolyse). Recommandations de bonne pratique. Saint-Denis La Plaine : HAS; 2009.
7. Haute Autorité de Santé. Organisation de la prise en charge précoce de l'accident vasculaire cérébral ischémique aigu par thrombectomie mécanique. Saint-Denis La Plaine : HAS; 2018.
8. National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. N Engl J Med. 14 déc 1995;333(24):1581-7.

9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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*. janv 2015;372(1):11–20.
13. 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. *New England Journal of Medicine*. 11 juin 2015;372(24):2296–306.
14. Haute Autorité de Santé. Avis n°2016.0065/AC/SEAP du 10 novembre 2016 du collège de la Haute Autorité de santé relatif à l'inscription sur la liste des actes et prestations mentionnée à l'article L. 162-1-7 du code de la sécurité sociale de la thrombectomie mécanique. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2016.
15. Société Française de Neuroradiologie. Charte des conditions de la thrombectomie mécanique en France. Disponible sur : <https://www.sfnr.net/neuroradiologie-quotidien/thrombectomie/charte-thrombectomie>
16. Société Française de Neuroradiologie. Consensus sur la place de la thrombectomie dans la prise en charge de l'accident vasculaire cérébral ischémique à la phase aiguë. Disponible sur : <https://www.sfnr.net/neuroradiologie-quotidien/thrombectomie/recommandations>

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. *New England Journal of Medicine*. 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. *New England Journal of Medicine*. 22 févr 2018;378(8):708-18.
19. Société Française de Neuroradiologie. Etat des lieux et carte interactive. Disponible sur : <https://www.sfnr.net/neuroradiologie-quotidien/thrombectomie/la-thrombectomie/etat-lieux-carte-interactive>
20. H. Desal, R. Bourcier, M. Sevin, B. Guillon. Recommandations et organisation territoriale de la thrombectomie mécanique : exemple de Nantes. *Pratique Neurologique - FMC*, Volume 7, Issue 2, 2016, Pages 87-91, ISSN 1878-7762. <https://doi.org/10.1016/j.praneu.2016.01.023>.
21. Article R-6311-2 du décret n°2006-576 du 22 mai 2006 modifié par décret n°2022-631 du 22 avril 2022 relatif à la médecine d'urgence et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires). *Journal Officiel*; 23 mai 2006.
22. Circulaire DGS/SQ 2 n°98-483 du 29 juillet 1998 relative à la participation des transporteurs sanitaires privés à l'aide médicale urgente. *Bulletin Officiel* n°98/33.
23. Article R6312-28-1 du décret n°2006-576 du 22 mai 2006 relatif à la médecine d'urgence et modifiant le code de santé publique (dispositions réglementaires). *Journal Officiel*; 23 mai 2006.
24. Article R4311-7 du décret n°2006-576 du 22 mai 2006 relatif à la médecine d'urgence et modifiant le code de santé publique (dispositions réglementaires). *Journal Officiel*; 23 mai 2006.

25. Leibinger F, Sablot D, Van Damme L, Gaillard N, Nguyen Them L, Lachcar M, et al. Which Patients Require Physician-Led Inter-Hospital Transport in View of Endovascular Therapy? *Cerebrovasc Dis.* 2019;48(3-6):171-8.
26. Sablot D, Leibinger F, Dumitrana A, Duchateau N, Van Damme L, Farouil G, et al. Complications During Inter-Hospital Transfer of Patients with Acute Ischemic Stroke for Endovascular Therapy. *Prehospital Emergency Care.* 2 sept 2020;24(5):610-6.
27. Pallesen LP, Winzer S, Barlinn K, Prakapenia A, Siepmann T, Gruener C, et al. Safety of inter-hospital transfer of patients with acute ischemic stroke for evaluation of endovascular thrombectomy. *Sci Rep.* 27 mars 2020;10(1):5655.
28. Vig V, Puget A, Auffray JP. Régulation des transferts interhospitaliers. Chapitre 14. *Urgences* 2008.
29. Perrin.J. Le transport infirmier interhospitalier (TIIH). Chapitre 95. *Urgences* 2012.
30. Moreno Millán E. Risk score for interhospitalary transport. *European Journal of Emergency Medicine.* mars 2003;10(1):64.
31. Bar.C, Baille.J-C, Chavaroc.L, Loslier.Y, Borrás.C. Mise en place d'un TIIH dans un hôpital périphérique, 18 mois d'expérience sur Brignoles. Présentation pour la COPACAMU, mars 2016.
32. Altay U, Philippeau F, Maupoint R, Serre P, Albanesi C, Claustre C, et al. Transfert infirmier inter-hospitalier de patients présentant un infarctus cérébral éligible à une thrombectomie mécanique. Expérience du Centre Hospitalier de Bourg-en-Bresse. *Revue Neurologique.* 1 sept 2020;176:S110.
33. Mery A. Transfert Inter-Hospitalier: Évaluation et Pertinence de la médicalisation systématique des patients avec indication de thrombectomie



mécanique dans les suites d'un AVC ischémique. 2021;58.

34. Ozanne M, Roussel A. Transport secondaire des accidents vasculaires cérébraux. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03395776

35. Nenert E, Pretalli JB, Bouamra B, Puyraveau M, Fehner L, Labourey JM, et al. Transfert interhospitalier vers une unité de neurologie vasculaire des accidents vasculaires cérébraux ischémiques téléthrombolysés : pertinence d'une médicalisation systématique ? Ann Fr Med Urgence. mai 2016;6(3):166–71.

36. Disarbois.B. Transfert interhospitalier des patients victimes d'un AVC ischémique thrombolysé [Internet]. [Nantes]: Université de Nantes; 2023. <https://archive.bu.univ-nantes.fr/pollux/show/show?id=8c13a923-805f-4363-bb39-5a50425d3965>.

## Annexes

### Annexe 1 : score de Moreno Millan

**Table 1 Risk score for interhospitalary transport of patients (Moreno Millán Score)**

|     |                               |  |   |
|-----|-------------------------------|--|---|
| 1.  | Haemodynamics                 | Stable   | 0 |
|     |                               | Moderately unstable (requires volume <15 ml/min)                   | 1 |
|     |                               | Unstable (requires volume > 15 ml/min or inotropics or blood)      | 2 |
| 2.  | ECG monitoring                | Not necessary  | 0 |
|     |                               | Yes, desirable   | 1 |
|     |                               | Yes, essential   | 2 |
| 3.  | Arrhythmias                   | None   | 0 |
|     |                               | Yes, not serious (or AMI after first 48 h)                         | 1 |
|     |                               | Yes, serious (and AMI in first 48 h)                               | 2 |
| 4.  | Endovenous line               | Not necessary  | 0 |
|     |                               | Yes (one or more)  | 1 |
|     |                               | Pulmonary artery catheter  | 2 |
| 5.  | Provisional pacemaker         | No   | 0 |
|     |                               | Yes (not invasive, always AMI in first 48 h)                       | 1 |
|     |                               | Yes (endocavitary)   | 2 |
| 6.  | Respiration                   | Respiratory frequency between 10–14/min                            | 0 |
|     |                               | Respiratory frequency between 15–35/min                            | 1 |
|     |                               | Apnoea, respiratory frequency <10 or >36 or irregular breathing    | 2 |
| 7.  | Airway                        | Free, none   | 0 |
|     |                               | Yes (Guedel tube)  | 1 |
|     |                               | Yes (endotracheal intubation or tracheostomy)                      | 2 |
| 8.  | Respiratory support           | None   | 0 |
|     |                               | Yes (oxygen mask)  | 1 |
|     |                               | Yes (mechanical ventilation)                                       | 2 |
| 9.  | Glasgow scale                 | 15   | 0 |
|     |                               | Between 8 and 14   | 1 |
|     |                               | < 8 and/or neurological disorders in neurotraumatological patients | 2 |
| 10. | Technopharmacological support | None   | 0 |
|     |                               | Group 1  | 1 |
|     |                               | Group 2  | 2 |

AMI, Acute myocardial infarction.

#### Technopharmacological support

##### Group 1: Inotropics

Antiarrhythmics  
Sodium bicarbonate  
Sedation  
Analgesics  
Steroids  
Vasodilators

##### Group 2: Thrombolytics

Inotropics plus vasodilators  
Naloxone  
Mannitol  
Anaesthetic drugs  
Pleural drainage  
Gastric aspiration

| Score points | Group | Vehicle                         | Personnel                        |
|--------------|-------|---------------------------------|----------------------------------|
| 0–3          | 1     | Basic life support ambulance    | Transport technician             |
| 4–6          | 2     | Advanced life support ambulance | Specialized nurse                |
| Over 7       | 3     | ICU mobile                      | Physician plus specialized nurse |

ICU, Intensive care unit.

*Extrait de « Risk score for interhospitalary transport ». European Journal of Emergency Medicine. Moreno Millán. March 2003.*

## Annexe 2 : Analyse univariée sur la nécessité de paramédicaliser le transfert

|   | Aucune nécessité<br>(n = 222) | Nécessité<br>paramédicalisation<br>(n = 58) | pvalue | SMD   | Missing<br>value<br>(%) |
|---|-------------------------------|---|--------|-------|-------------------------|
| <b>Age</b>                                  | 70.08 (13.61)                 | 65.29 (14.12)                               | 0,019  | 0,345 | 0                       |
| <b>Sexe</b>                                 | 129 (58.1)                    | 36 (62.1)                                   | 0,692  | 0,081 | 0                       |
| <b>Diabète</b>                              | 30 (13.6)                     | 5 (8.6)                                     | 0,429  | 0,158 | 0,4                     |
| <b>HTA</b>                                  | 134 (60.6)                    | 32 (55.2)                                   | 0,546  | 0,111 | 0,4                     |
| <b>Dyslipidémie</b>                         | 102 (46.2)                    | 22 (37.9)                                   | 0,33   | 0,167 | 0,4                     |
| <b>Antécédents AVC</b>                      | 35 (15.9)                     | 4 (6.9)                                     | 0,122  | 0,286 | 0,7                     |
| <b>Tabac</b>                                | 43 (20.1)                     | 17 (30.9)                                   | 0,124  | 0,25  | 3,9                     |
| <b>Facteurs de risque<br/>familiaux</b>     | 16 (26.2)                     | 2 (13.3)                                    | 0,475  | 0,328 | 72,9                    |
| <b>Traitement<br/>anticoagulant</b>         | 37 (16.7)                     | 6 (10.3)                                    | 0,319  | 0,188 | 0,4                     |
| <b>Traitement<br/>antiagrégant</b>          | 64 (29.0)                     | 10 (17.2)                                   | 0,103  | 0,281 | 0,4                     |
| <b>Paramètres à la demande de transfert</b> |                               |   |        |       |                         |
| <b>Traitement</b>                           |                               |   | <0.001 | 0,573 | 0                       |
| <i>Aucun</i>                                | 120 (54.1)                    | 23 (39.7)                                   |        |       |                         |
| <i>Antihypertenseurs</i>                    | 4 (1.8)                       | 10 (17.2)                                   |        |       |                         |
| <i>Thrombolyse</i>                          | 91 (41.0)                     | 24 (41.4)                                   |        |       |                         |
| <i>Autre</i>                                | 7 (3.2)                       | 1 (1.7)                                     |        |       |                         |
| <b>Localisation AVC</b>                     |                               |   | <0.001 | 0,824 | 0                       |
| <i>Vertébrobasilaire</i>                    | 9 (4.1)                       | 18 (31.0)                                   |        |       |                         |
| <i>Sylvien étendu</i>                       | 22 (9.9)                      | 7 (12.1)                                    |        |       |                         |
| <i>Sylvien localisé</i>                     | 49 (22.1)                     | 5 (8.6)                                     |        |       |                         |
| <i>Sylvien sans précision</i>               | 142 (64.0)                    | 28 (48.3)                                   |        |       |                         |
| <b>NIHSS (moy, IQR)</b>                     | 16.00 [10.00, 19.00]          | 16.00 [10.50, 20.50]                        | 0,577  | 0,103 | 13,6                    |
| <b>Score Glasgow (moy, IQR)</b>             | 14.00 [11.00, 15.00]          | 11.00 [3.00, 15.00]                         | <0.001 | 0,826 | 1,4                     |
| <b>TAS (mmHg) (moy, IQR)</b>                | 148.00 [130.00, 165.00]       | 163.00 [140.50, 180.50]                     | 0,006  | 0,397 | 6,1                     |
| <b>TAD (mmHg) (moy, IQR)</b>                | 80.00 [70.00, 91.00]          | 87.00 [76.00, 97.25]                        | 0,049  | 0,275 | 6,4                     |
| <b>SpO2 (%) (moy, IQR)</b>                  | 97.00 [96.00, 98.00]          | 97.00 [96.00, 99.50]                        | 0,046  | 0,25  | 7,1                     |
| <b>Oxygénothérapie<br/>(nombre, %)</b>      |                               |   | <0.001 | 1,054 | 6,1                     |
| <i>Absence</i>                              | 176 (85.0)                    | 28 (50.0)                                   |        |       |                         |
| <i>Lunettes Nasales</i>                     | 24 (11.6)                     | 6 (10.7)                                    |        |       |                         |
| <i>Masque Haute<br/>Concentration</i>       | 6 (2.9)                       | 2 (3.6)                                     |        |       |                         |
| <i>Ventilation Mécanique</i>                | 1 (0.5)                       | 20 (35.7)                                   |        |       |                         |
| <b>FC (/min) (moy, SD)</b>                  | 79.64 (18.92)                 | 78.34 (22.31)                               | 0,675  | 0,063 | 9,3                     |
| <b>Type de ventilation<br/>(nombre, %)</b>  |                               |   | <0.001 | 1,003 | 0                       |
| <i>IOT</i>                                  | 1 (0.5)                       | 19 (32.8)                                   |        |       |                         |
| <i>VNI</i>                                  | 0 (0.0)                       | 1 (1.7)                                     |        |       |                         |
| <i>VS</i>                                   | 221 (99.5)                    | 38 (65.5)                                   |        |       |                         |

*Min = minute / Moy = moyenne / IQR = écart interquartile / SD = standard deviation, écart-type*

### Annexe 3 : Analyse univariée sur la nécessité de médicaliser le transfert

|   | Aucune nécessité<br>(n = 242) | Nécessité médecin<br>(n = 38) | pvalue | SMD   | Missing<br>value<br>(%) |
|---|-------------------------------|-------------------------------|--------|-------|-------------------------|
| <b>Age</b>                                  | 70.21 (13.33)                 | 61.92 (14.94)                 | 0,001  | 0,585 | 0                       |
| <b>Sexe</b>                                 | 143 (59.1)                    | 22 (57.9)                     | 1      | 0,024 | 0                       |
| <b>Diabète</b>                              | 32 (13.3)                     | 3 (7.9)                       | 0,504  | 0,176 | 0,4                     |
| <b>HTA</b>                                  | 146 (60.6)                    | 20 (52.6)                     | 0,453  | 0,161 | 0,4                     |
| <b>Dyslipidémie</b>                         | 112 (46.5)                    | 12 (31.6)                     | 0,123  | 0,309 | 0,4                     |
| <b>Antécédents AVC</b>                      | 35 (14.6)                     | 4 (10.5)                      | 0,676  | 0,123 | 0,7                     |
| <b>Tabac</b>                                | 45 (19.2)                     | 15 (42.9)                     | 0,004  | 0,528 | 3,9                     |
| <b>Facteurs de risque familiaux</b>         | 16 (23.2)                     | 2 (28.6)                      | 1      | 0,123 | 72,9                    |
| <b>Traitement anticoagulant</b>             | 38 (15.8)                     | 5 (13.2)                      | 0,863  | 0,074 | 0,4                     |
| <b>Traitement antiagrégant</b>              | 69 (28.6)                     | 5 (13.2)                      | 0,07   | 0,388 | 0,4                     |
| <b>Paramètres à la demande de transfert</b> |                               |                               |        |       |                         |
| <b>Traitement</b>                           |                               |                               | 0,626  | 0,236 | 0                       |
| <i>Aucun</i>                                | 120 (49.6)                    | 23 (60.5)                     |        |       |                         |
| <i>Antihypertenseurs</i>                    | 7 (2.9)                       | 1 (2.6)                       |        |       |                         |
| <i>Thrombolyse</i>                          | 12 (5.0)                      | 2 (5.3)                       |        |       |                         |
| <i>Autre</i>                                | 103 (42.6)                    | 12 (31.6)                     |        |       |                         |
| <b>Localisation AVC</b>                     |                               |                               | <0.001 | 1,364 | 0                       |
| <i>Vertébrobasilaire</i>                    | 9 (3.7)                       | 18 (47.4)                     |        |       |                         |
| <i>Sylvien étendu</i>                       | 23 (9.5)                      | 6 (15.8)                      |        |       |                         |
| <i>Sylvien localisé</i>                     | 53 (21.9)                     | 1 (2.6)                       |        |       |                         |
| <i>Sylvien sans précision</i>               | 157 (64.9)                    | 13 (34.2)                     |        |       |                         |
| <b>NIHSS (moy, IQR)</b>                     | 16.00 [10.00, 19.00]          | 17.00 [14.25, 21.50]          | 0,192  | 0,262 | 13,6                    |
| <b>Score Glasgow (moy, IQR)</b>             | 14.50 [11.00, 15.00]          | 7.00 [3.00, 14.50]            | <0.001 | 1,311 | 1,4                     |
| <b>TAS (mmHg) (moy, IQR)</b>                | 148.00 [133.00, 169.75]       | 150.00 [124.00, 175.00]       | 0,912  | 0,041 | 6,1                     |
| <b>TAD (mmHg) (moy, IQR)</b>                | 81.00 [70.00, 91.00]          | 86.00 [72.00, 98.00]          | 0,453  | 0,072 | 6,4                     |
| <b>SpO2 (%) (moy, IQR)</b>                  | 97.00 [96.00, 98.00]          | 97.00 [96.00, 99.00]          | 0,128  | 0,202 | 7,1                     |
| <b>Oxygénothérapie (nombre, %)</b>          |                               |                               | <0.001 | 1,531 | 6,1                     |
| <i>Absence</i>                              | 191 (84.5)                    | 13 (35.1)                     |        |       |                         |
| <i>Lunettes Nasales</i>                     | 27 (11.9)                     | 3 (8.1)                       |        |       |                         |
| <i>Masque Haute Concentration</i>           | 7 (3.1)                       | 1 (2.7)                       |        |       |                         |
| <i>Ventilation Mécanique</i>                | 1 (0.4)                       | 20 (54.1)                     |        |       |                         |
| <b>FC (/min) (moy, SD)</b>                  | 79.44 (18.80)                 | 79.06 (24.43)                 | 0,917  | 0,017 | 9,3                     |
| <b>Type de ventilation (nombre, %)</b>      |                               |                               | <0.001 | 1,467 | 0                       |
| <i>IOT</i>                                  | 1 (0.4)                       | 19 (50.0)                     |        |       |                         |
| <i>VNI</i>                                  | 0 (0.0)                       | 1 (2.6)                       |        |       |                         |
| <i>VS</i>                                   | 241 (99.6)                    | 18 (47.4)                     |        |       |                         |

*Min = minute / Moy = moyenne / IQR = écart interquartile / SD = standard deviation, écart-type*

#### Annexe 4 : caractéristiques détaillées du transport de la population d'étude

|   | <b>Pas de complication<br/>durant le transfert<br/>(n = 208)</b> | <b>Complication durant le<br/>transfert<br/>(n = 74)</b> | <b>pvalue</b> | <b>Missing<br/>Values<br/>(%)</b> |
|---|--|--|---------------|-----------------------------------|
| <b>CH d'origine (nombre, %)</b>                   |  |  | 0,512         | 0                                 |
| <i>Ancenis</i>                                    | 2 (1.0)  | 0 (0.0)  |               |                                   |
| <i>Angers</i>                                     | 6 (2.9)  | 1 (1.4)  |               |                                   |
| <i>Nantes Bellier</i>                             | 1 (0.5)  | 0 (0.0)  |               |                                   |
| <i>Challans</i>                                   | 2 (1.0)  | 0 (0.0)  |               |                                   |
| <i>Château Gontier</i>                            | 6 (2.9)  | 2 (2.7)  |               |                                   |
| <i>Châteaubriant</i>                              | 16 (7.7)   | 5 (6.8)  |               |                                   |
| <i>Cholet</i>                                     | 2 (1.0)  | 3 (4.1)  |               |                                   |
| <i>Nantes Confluent</i>                           | 4 (1.9)  | 0 (0.0)  |               |                                   |
| <i>Nantes Hôtel Dieu</i>                          | 43 (20.7)  | 12 (16.2)  |               |                                   |
| <i>Nantes Jules Verne</i>                         | 1 (0.5)  | 0 (0.0)  |               |                                   |
| <i>La Rochelle</i>                                | 1 (0.5)  | 0 (0.0)  |               |                                   |
| <i>Laval</i>                                      | 1 (0.5)  | 0 (0.0)  |               |                                   |
| <i>Les Sables d'Olonne</i>                        | 1 (0.5)  | 0 (0.0)  |               |                                   |
| <i>La Roche-Sur-Yon</i>                           | 10 (4.8)   | 9 (12.2)   |               |                                   |
| <i>Saint Nazaire</i>                              | 112 (53.8)   | 42 (56.8)  |               |                                   |
| <b>Temps de route estimé<br/>(min, IQR)</b>       | 33.00 [18.00, 41.00]   | 35.50 [22.00, 41.00]                                     | 0,599         | 0                                 |
| <b>Moyen terrestre (nombre,<br/>%)</b>            | 153 (73.6)   | 49 (66.2)  | 0,292         | 0                                 |
| <b>Timing symptômes-<br/>transfert (min, IQR)</b> | 230.00 [190.75, 302.75]  | 225.00 [185.00, 275.00]                                  | 0,729         | 2,5                               |
| <b>Timing arrivée-transfert<br/>(min, IQR)</b>    | 147.00 [115.00, 189.00]  | 144.00 [116.75, 187.50]                                  | 0,845         | 3,5                               |
| <b>Timing imagerie-transfert<br/>(min, IQR)</b>   | 99.00 [75.00, 128.00]  | 98.00 [79.00, 130.00]                                    | 0,841         | 6,7                               |
| <b>Timing traitement-transfert<br/>(min, IQR)</b> | 74.00 [45.00, 94.50]   | 65.00 [45.00, 90.00]                                     | 0,553         | 41,7                              |
| <b>Durée de transfert réel<br/>(min, IQR)</b>     | 33.00 [18.00, 44.25]   | 30.00 [18.00, 43.00]                                     | 0,709         | 1,8                               |

*Min = minute / Moy = moyenne / IQR = écart interquartile / SD = standard deviation, écart-type*

Annexe 5 : caractéristiques détaillées des paramètres médicaux de la population  
d'étude

|  | <b>Pas de complication<br/>durant le transfert<br/>(n = 208)</b> | <b>Complication durant le<br/>transfert<br/>(n = 74)</b> | <b>pvalue</b> | <b>Missing<br/>Values<br/>(%)</b> |
|--|--|--|---------------|-----------------------------------|
| <b>Paramètres à l'entrée au CH d'origine</b> |  |  |               |                                   |
| <b>NIHSS (moy, IQR)</b>                      | 16.00 [10.00, 19.00]   | 15.00 [8.25, 20.00]                                      | 0,865         | 13,8                              |
| <b>Score Glasgow (moy, IQR)</b>              | 15.00 [11.00, 15.00]   | 15.00 [11.00, 15.00]                                     | 0,493         | 3,2                               |
| <b>TAS (mmHg) (moy, IQR)</b>                 | 148.00 [132.00, 161.00]  | 156.00 [139.75, 170.00]                                  | <b>0,021</b>  | 11                                |
| <b>TAD (mmHg) (moy, IQR)</b>                 | 82.00 [71.00, 93.75]   | 82.00 [75.00, 96.00]                                     | 0,231         | 11,3                              |
| <b>SpO2 (%) (moy, IQR)</b>                   | 97.00 [95.25, 98.00]   | 97.00 [96.00, 99.00]                                     | 0,348         | 11,7                              |
| <b>Oxygénothérapie (nombre,<br/>%)</b>       |  |  | 0,564         | 11                                |
| <i>Absence</i>                               | 159 (86.9)   | 57 (83.8)  |               |                                   |
| <i>Lunettes Nasales</i>                      | 8 (4.4)  | 4 (5.9)  |               |                                   |
| <i>Masque Haute Concentration</i>            | 13 (7.1)   | 7 (10.3)   |               |                                   |
| <i>Ventilation Mécanique</i>                 | 3 (1.6)  | 0 (0.0)  |               |                                   |
| <b>FC (/min) (moy, SD)</b>                   | 79.08 (19.04)  | 76.53 (22.27)  | 0,37          | 11,7                              |
| <b>FR (/min) (moy, IQR)</b>                  | 20.00 [18.00, 21.50]   | 20.00 [18.00, 23.00]                                     | 0,282         | 33,9                              |
| <b>Température (°C) (moy,<br/>IQR)</b>       | 36.50 [36.00, 36.80]   | 36.60 [36.00, 37.10]                                     | 0,188         | 22,6                              |
| <b>Glycémie (mmol/l) (moy,<br/>IQR)</b>      | 6.75 [5.93, 8.00]  | 6.70 [5.90, 7.82]  | 0,804         | 22,6                              |
| <b>Localisation AVC (nombre,<br/>%)</b>      |  |  | 0,895         | 0                                 |
| <i>Sylvien localisé</i>                      | 41 (19.7)  | 13 (17.6)  |               |                                   |
| <i>Sylvien étendu</i>                        | 20 (9.6)   | 9 (12.2)   |               |                                   |
| <i>Sylvien sans précision</i>                | 124 (59.6)   | 46 (62.2)  |               |                                   |
| <i>Vertébrobasilaire</i>                     | 21 (10,1)  | 6 (8.1)  |               |                                   |
| <i>Autres</i>                                | 3 (1,4)  | 0 (0.0)  |               |                                   |
| <b>Paramètres à la demande de transfert</b>  |  |  |               |                                   |
| <b>NIHSS (moy, IQR)</b>                      | 16.00 [11.00, 19.00]   | 15.00 [9.00, 20.00]                                      | 0,636         | 13,8                              |
| <b>Score Glasgow (moy, IQR)</b>              | 14.00 [11.00, 15.00]   | 15.00 [11.00, 15.00]                                     | 0,43          | 1,4                               |
| <b>TAS (mmHg) (moy, IQR)</b>                 | 148.00 [133.00, 169.00]  | 153.00 [133.75, 171.25]                                  | 0,464         | 6                                 |
| <b>TAD (mmHg) (moy, IQR)</b>                 | 80.50 [70.00, 92.00]   | 83.50 [71.75, 93.00]                                     | 0,523         | 6,4                               |
| <b>SpO2 (%) (moy, IQR)</b>                   | 97.00 [96.00, 98.00]   | 97.00 [95.00, 98.00]                                     | 0,144         | 7,1                               |
| <b>Oxygénothérapie (nombre,<br/>%)</b>       |  |  | 0,129         | 6                                 |
| <i>Absence</i>                               | 152 (78.8)   | 54 (75.0)  |               |                                   |
| <i>Lunettes Nasales</i>                      | 17 (8.8)   | 13 (18.1)  |               |                                   |
| <i>Masque Haute Concentration</i>            | 7 (3.6)  | 2 (2.8)  |               |                                   |
| <i>Ventilation Mécanique</i>                 | 17 (8.8)   | 3 (4.2)  |               |                                   |
| <b>FC (/min) (moy, SD)</b>                   | 79.46 (19.07)  | 79.11 (20.80)  | 0,897         | 9,2                               |
| <b>Température (°C) (moy,<br/>IQR)</b>       | 36.40 [36.00, 37.00]   | 36.80 [36.30, 37.00]                                     | 0,477         | 77,7                              |
| <b>Glycémie (mmol/l) (moy,<br/>IQR)</b>      | 6.65 [5.88, 7.83]  | 7.30 [6.45, 8.70]  | 0,599         | 89,8                              |

|  | <b>Pas de complication<br/>durant le transfert<br/>(n = 208)</b> | <b>Complication durant le<br/>transfert<br/>(n = 74)</b> | <b>pvalue</b>    | <b>Missing<br/>Values<br/>(%)</b> |
|--|--|--|------------------|-----------------------------------|
| <b>Type de ventilation<br/>(nombre, %)</b> |  |  | 0,466            | 0                                 |
| <i>IOT</i>                                 | 16 (7.7)   | 3 (4.1)  |                  |                                   |
| <i>VNI</i>                                 | 1 (0.5)  | 0 (0.0)  |                  |                                   |
| <i>VS</i>                                  | 191 (91.8)   | 71 (95.9)  |                  |                                   |
| <b>Paramètres à l'arrivée à Laënnec</b>    |  |  |                  |                                   |
| <b>NIHSS (moy, IQR)</b>                    | 15.00 [7.50, 19.00]  | 17.00 [12.00, 21.00]                                     | <b>0,003</b>     | 22,3                              |
| <b>Score Glasgow (moy, IQR)</b>            | 15.00 [11.00, 15.00]   | 13.50 [11.00, 15.00]                                     | 0,079            | 1,8                               |
| <b>TAS (mmHg) (moy, IQR)</b>               | 141.00 [127.50, 161.50]  | 143.50 [129.25, 166.00]                                  | 0,563            | 1,8                               |
| <b>TAD (mmHg) (moy, IQR)</b>               | 76.00 [66.50, 87.00]   | 78.50 [71.25, 91.00]                                     | 0,172            | 1,8                               |
| <b>SpO2 (%) (moy, IQR)</b>                 | 97.00 [96.00, 99.00]   | 97.00 [95.25, 99.00]                                     | 0,579            | 1,1                               |
| <b>Oxygénothérapie (nombre,<br/>%)</b>     |  |  | <b>&lt;0.001</b> | 1,1                               |
| <i>Absence</i>                             | 166 (80.6)   | 45 (61.6)  |                  |                                   |
| <i>Lunettes Nasales</i>                    | 18 (8.7)   | 22 (30.1)  |                  |                                   |
| <i>Masque Haute Concentration</i>          | 4 (1.9)  | 2 (2.7)  |                  |                                   |
| <i>Ventilation Mécanique</i>               | 18 (8.7)   | 4 (5.5)  |                  |                                   |
| <b>FC (/min) (moy, SD)</b>                 | 78.54 (20.20)  | 78.01 (17.46)  | 0,843            | 2,1                               |
| <b>Température (°C) (moy,<br/>IQR)</b>     | 36.60 [36.10, 37.10]   | 36.50 [36.15, 37.35]                                     | 0,479            | 74,6                              |
| <b>Glycémie (mmol/l) (moy,<br/>IQR)</b>    | 6.20 [5.50, 8.30]  | 6.05 [5.80, 8.32]  | 0,62             | 90,5                              |

*Min = minute / Moy = moyenne / IQR = écart interquartile / SD = standard deviation, écart-type*

Annexe 6 : score de Moreno et décision MRU a posteriori

|   | <b>Pas de complication durant le transfert (n = 208)</b> | <b>Complication durant le transfert (n = 74)</b> | <b>pvalue</b> | <b>Missing Values (%)</b> |
|---|--|--|---------------|---------------------------|
| <b>Hémodynamique (nombre, %)</b>                        |  |  | 0,715         | 0                         |
| 0 = stable  | 200 (96.2)   | 70 (94.6)  |               |                           |
| 1 = remplissage < 10 ml/kg                              | 7 (3.4)  | 3 (4.1)  |               |                           |
| 2 = remplissage > 10 ml/kg                              | 1 (0.5)  | 1 (1.4)  |               |                           |
| <b>Arythmie (nombre, %)</b>                             |  |  | 0,268         | 0                         |
| 0 = aucune  | 146 (70.2)   | 52 (70.3)  |               |                           |
| 1 = SCA à faible risque/arythmie bien tolérée           | 61 (29.3)  | 20 (27.0)  |               |                           |
| 2 = SCA à haut risque/arythmie sérieuse                 | 1 (0.5)  | 2 (2.7)  |               |                           |
| <b>Monitoring (nombre, %)</b>                           |  |  | 0,088         | 0                         |
| 0 = inutile   | 101 (48.6)   | 27 (36.5)  |               |                           |
| 1 = souhaitable   | 90 (43.3)  | 43 (58.1)  |               |                           |
| 2 = indispensable                                       | 17 (8.2)   | 4 (5.4)  |               |                           |
| <b>Traitements (nombre, %)</b>                          |  |  | 0,015         | 0                         |
| 0 = aucun groupe 1 et 2                                 | 176 (84.6)   | 56 (75.7)  |               |                           |
| 1 = groupe 1  | 15 (7.2)   | 14 (18.9)  |               |                           |
| 2 = groupe 2  | 17 (8.2)   | 4 (5.4)  |               |                           |
| <b>Ventilation (nombre, %)</b>                          |  |  | 0,093         | 0                         |
| 0 = aucun   | 164 (78.8)   | 55 (74.3)  |               |                           |
| 1 = O2 simple   | 26 (12.5)  | 16 (21.6)  |               |                           |
| 2 = ventilation   | 18 (8.7)   | 3 (4.1)  |               |                           |
| <b>Destination (nombre, %)</b>                          |  |  |               | 0                         |
| 0 = service, domicile                                   | 0 (0)  | 0 (0)  |               |                           |
| 1 = USIC, UNV   | 16 (7,7)   | 11 (14,9)  |               |                           |
| 2 = bloc, SAUV, réanimation                             | 192 (92,3)   | 63 (85,1)  | 0,116         |                           |
| <b>Renfort (nombre, %)</b>                              |  |  |               | 0                         |
| 0 = < 15 minutes  | 51 (24,5)  | 12 (16,2)  |               |                           |
| 1 = > 15 minutes  | 157 (75,5)   | 62 (83,8)  | 0,19          |                           |
| 2 = impossible  | 0 (0)  | 0 (0)  |               |                           |
| <b>Oxymétrie (nombre, %)</b>                            |  |  | 0,609         | 0                         |
| 0 = SpO2 ≥ 98%  | 95 (45.7)  | 30 (40.5)  |               |                           |
| 1 = SpO2 92-98%   | 112 (53.8)   | 44 (59.5)  |               |                           |
| 2 = SpO2 < 92%  | 1 (0.5)  | 0 (0.0)  |               |                           |
| <b>Démographie (nombre, %)</b>                          |  |  | 0,835         | 0                         |
| 0 = 6 à 75 ans, pas de grossesse                        | 126 (60.6)   | 47 (63.5)  |               |                           |
| 1 = 75 à 85 ans ou 18 mois à 6 ans ou grossesse ≤ 24 SA | 61 (29.3)  | 19 (25.7)  |               |                           |
| 2 = > 85 ans ou < 18 mois ou grossesse > 24 SA          | 21 (10.1)  | 8 (10.8)   |               |                           |



|   | <b>Pas de complication durant le transfert (n = 208)</b> | <b>Complication durant le transfert (n = 74)</b> | <b>pvalue</b> | <b>Missing Values (%)</b> |
|---|--|--|---------------|---------------------------|
| <b>Glasgow (nombre, %)</b>                                  |  |  | 0,258         | 0                         |
| <i>0 = 15</i>   | 104 (50.0)   | 36 (48.6)  |               |                           |
| <i>1 = 9 à 14</i>   | 84 (40.4)  | 35 (47.3)  |               |                           |
| <i>2 = ≤ 8</i>  | 20 (9.6)   | 3 (4.1)  |               |                           |
| <b>TOTAL score de Moreno (moy, IQR)</b>                     | 5.00 [4.00, 7.00]  | 6.00 [4.25, 7.00]                                | 0,429         | 0                         |
| <b>Décision orientée par le score de Moreno (nombre, %)</b> |  |  | 0,796         | 0                         |
| <i>ambulance simple</i>                                     | 32 (15.4)  | 9 (12.2)   |               |                           |
| <i>paramédicalisé</i>                                       | 111 (53.4)   | 41 (55.4)  |               |                           |
| <i>médicalisé</i>   | 65 (31.2)  | 24 (32.4)  |               |                           |
| <b>Décision prise par le MRU (nombre, %)</b>                |  |  | 0,372         | 0,7                       |
| <i>ambulance simple</i>                                     | 79 (38.3)  | 23 (31.1)  |               |                           |
| <i>paramédicalisé</i>                                       | 12 (5.8)   | 7 (9.5)  |               |                           |
| <i>médicalisé</i>   | 115 (55.8)   | 44 (59.5)  |               |                           |

*Moy = moyenne / IQR = écart interquartile*

**Vu, le Président du Jury,**  
(tampon et signature)



Professeur Emmanuel MONTASSIER

**Vu, le Directeur de Thèse,**  
(tampon et signature)



Docteur Gwennolé PINEAU

**Vu, le Doyen de la Faculté,**



Professeur Pascale JOLLIET

**Titre de Thèse** : Les transferts secondaires des AVC pour thrombectomie : quels moyens ?

---

## RESUME

- **Introduction** : il n'existe pas d'étude comparant les modalités de transport des patients avec un AVC attendus pour une thrombectomie au centre de NRI. Ces transferts sont organisés par le SAMU-Centre 15 et la décision de médicaliser, paramédicaliser ou avec une ambulance simple est prise à l'aide d'un faisceau d'arguments cliniques, englobant le risque de complications et l'expérience du MRU.

- **Objectifs** : identifier les facteurs prédictifs de complication pendant le transfert et évaluation rétrospective de la pertinence du niveau de médicalisation.

- **Méthodes** : étude observationnelle, rétrospective en ouvert, monocentrique, non contrôlée, menée de février 2017 à mai 2022, des transferts secondaires pour thrombectomie organisés vers le CHU de Nantes.

- **Résultats** : 282 patients inclus dont 74 des patients ont présenté au moins une complication, mais moins de 7 % ont eu besoin d'une intervention médicale. Le traitement antihypertenseur est associé à la survenue de complications,  $p = 0,017$ . L'administration d'un traitement antihypertenseur ( $p < 0,001$ ) ou thrombolytique ( $p < 0,001$ ) nécessite une paramédicalisation mais pas de médicalisation du transfert. Les patients avec un AVC d'une localisation autre que vertébrobasilaire ont moins besoin d'être médicalisé (sylvien localisé :  $p < 0,001$ , sylvien étendu :  $p = 0,005$ , sylvien sans précision :  $p < 0,001$ ). Le MRU a tendance à sur-médicaliser et le score de Moreno à sur-paramédicaliser les transferts. La durée moyenne de transfert ne varie pas selon le niveau de médicalisation choisi.

- **Conclusion** : il semble nécessaire de paramédicaliser le transfert en cas de traitement antihypertenseur ou thrombolytique en cours. En revanche, la médicalisation comme actuellement recommandée ne semble pas nécessaire pour ces mêmes patients. En cas d'AVC vertébrobasilaire, il faut médicaliser le transfert. D'autres études sont nécessaires afin de créer et valider un algorithme décisionnel utilisable en régulation.

---

## MOTS-CLES

ACCIDENT VASCULAIRE CEREBRAL ; THROMBECTOMIE ; TRANSFERT INTERHOSPITALIER ;  
REGULATION MEDICALE ; SAMU ; COMPLICATION