



Transport secondaire des accidents vasculaires cérébraux

Marie Ozanne, Adrien Roussel

► To cite this version:

Marie Ozanne, Adrien Roussel. Transport secondaire des accidents vasculaires cérébraux. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03395776

HAL Id: dumas-03395776

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03395776>

Submitted on 22 Oct 2021

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.

UNIVERSITE DE ROUEN NORMANDIE

UFR SANTE – Département Médecine

ANNEE 2021

THESE POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE

Spécialité Médecine d'Urgence

Présentée et soutenue publiquement le 13 Octobre 2021

Par

Marie OZANNE

Née le 28 octobre 1994 à Rouen

Adrien ROUSSEL

Né le 31 mai 1994 à Rouen

TRANSPORT SECONDAIRE DES ACCIDENTS VASCULAIRES CEREBRAUX
--

Président du jury :

Pr Luc-Marie JOLY

Directrice de thèse :

Dr Mélanie ROUSSEL

Membres du jury :

Pr Yonathan FREUND

Dr Mélanie ROUSSEL

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

U.F.R. SANTÉ DE ROUEN

DOYEN :

Professeur Benoît VEBER

ASSESSEURS :

Professeur Loïc FAVENNEC

Professeur Agnès LIARD

Professeur Guillaume SAVOYE

I - MEDECINE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mr Frédéric ANSELME	HCN	Cardiologie
Mme Gisèle APTER	Havre	Pédopsychiatrie
Mme Isabelle AUQUIT AUCKBUR	HCN	Chirurgie plastique
Mr Jean-Marc BASTE	HCN	Chirurgie Thoracique
Mr Fabrice BAUER	HCN	Cardiologie
Mme Soumeya BEKRI	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Ygal BENHAMOU	HCN	Médecine interne
Mr Jacques BENICHOU	HCN	Bio statistiques et informatique médicale
Mr Olivier BOYER	UFR	Immunologie
Mme Sophie CANDON	HCN	Immunologie
Mr François CARON	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Philippe CHASSAGNE	HCN	Médecine interne (gériatrie)
Mr Moïse COEFFIER	HCN	Nutrition
Mr Vincent COMPERE	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale

Mr Jean-Nicolas CORNU	HCN	Urologie
Mr Antoine CUVELIER	HB	Pneumologie
Mr Jean-Nicolas DACHER	HCN	Radiologie et imagerie médicale
Mr Stéfan DARMONI communication	HCN	Informatique médicale et techniques de
Mr Pierre DECHELOTTE	HCN	Nutrition
Mr Stéphane DERREY	HCN	Neurochirurgie
Mr Frédéric DI FIORE	CHB	Cancérologie
Mr Fabien DOGUET	HCN	Chirurgie Cardio Vasculaire
Mr Jean DOUCET	SJ	Thérapeutique - Médecine interne et gériatrie
Mr Bernard DUBRAY	CHB	Radiothérapie
Mr Frank DUJARDIN	HCN	Chirurgie orthopédique - Traumatologie
Mr Fabrice DUPARC	HCN	Anatomie - Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mr Éric DURAND	HCN	Cardiologie
Mr Bertrand DUREUIL	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mme Hélène ELTCHANINOFF	HCN	Cardiologie
Mr Manuel ETIENNE	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Thierry FREBOURG	UFR	Génétique
Mr Pierre FREGER (<i>surnombre</i>)	HCN	Anatomie - Neurochirurgie
Mr Jean François GEHANNO	HCN	Médecine et santé au travail
Mr Emmanuel GERARDIN	HCN	Imagerie médicale
Mme Priscille GERARDIN	HCN	Pédopsychiatrie
M. Guillaume GOURCEROL	HCN	Physiologie
Mr Dominique GUERROT	HCN	Néphrologie
Mme Julie GUEUDRY	HCN	Ophtalmologie
Mr Olivier GUILLIN	HCN	Psychiatrie Adultes
Mr Claude HOUDAYER	HCN	Génétique
Mr Fabrice JARDIN	CHB	Hématologie
Mr Luc-Marie JOLY	HCN	Médecine d'urgence
Mr Pascal JOLY	HCN	Dermato – Vénéréologie
Mme Bouchra LAMIA	Havre	Pneumologie
Mme Annie LAQUERRIERE	HCN	Anatomie et cytologie pathologiques

Mr Vincent LAUDENBACH	HCN	Anesthésie et réanimation chirurgicale
Mr Hervé LEFEBVRE	HB	Endocrinologie et maladies métaboliques
Mr Thierry LEQUERRE	HCN	Rhumatologie
Mme Anne-Marie LEROI	HCN	Physiologie
Mr Hervé LEVESQUE	HCN	Médecine interne
Mme Agnès LIARD-ZMUDA	HCN	Chirurgie Infantile
Mr Pierre Yves LITZLER	HCN	Chirurgie cardiaque
M. David MALTETE	HCN	Neurologie
Mr Christophe MARGUET	HCN	Pédiatrie
Mme Isabelle MARIE	HCN	Médecine interne
Mr Jean-Paul MARIE	HCN	Oto-rhino-laryngologie
Mr Loïc MARPEAU	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Stéphane MARRET	HCN	Pédiatrie
Mme Véronique MERLE	HCN	Épidémiologie
Mr Pierre MICHEL	HCN	Hépatogastro-entérologie
M. Benoît MISSET (<i>détachement</i>)	HCN	Réanimation Médicale
Mr Marc MURAINÉ	HCN	Ophtalmologie
Mr Christian PFISTER	HCN	Urologie
Mr Jean-Christophe PLANTIER	HCN	Bactériologie - Virologie
Mr Didier PLISSONNIER	HCN	Chirurgie vasculaire
Mr Gaëtan PREVOST	HCN	Endocrinologie
Mr Jean-Christophe RICHARD (<i>détachement</i>)	HCN	Réanimation médicale - Médecine d'urgence
Mr Vincent RICHARD	UFR	Pharmacologie
Mme Nathalie RIVES	HCN	Biologie du développement et de la reproduction
Mr Horace ROMAN (<i>détachement</i>)	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Jean-Christophe SABOURIN	HCN	Anatomie – Pathologie
Mr Mathieu SALAUN	HCN	Pneumologie
Mr Guillaume SAVOYE	HCN	Hépatogastrologie
Mme Céline SAVOYE-COLLET	HCN	Imagerie médicale
Mme Pascale SCHNEIDER	HCN	Pédiatrie
Mr Lilian SCHWARZ	HCN	Chirurgie Viscérale et Digestive

Mr Michel SCOTTE	HCN	Chirurgie digestive
Mme Fabienne TAMION	HCN	Thérapeutique
Mr Luc THIBERVILLE	HCN	Pneumologie
Mr Hervé TILLY (<i>urnombre</i>)	CHB	Hématologie et transfusion
M. Gilles TOURNEL	HCN	Médecine Légale
Mr Olivier TROST	HCN	Anatomie -Chirurgie Maxillo-Faciale
Mr Jean-Jacques TUECH	HCN	Chirurgie digestive
Mr Benoît VEBER	HCN	Anesthésiologie - Réanimation chirurgicale
Mr Pierre VERA	CHB	Biophysique et traitement de l'image
Mr Eric VERIN	Les Herbiers	Médecine Physique et de Réadaptation
Mr Eric VERSPYCK	HCN	Gynécologie obstétrique
Mr Olivier VITTECOQ	HC	Rhumatologie
Mr David WALLON	HCN	Neurologie
Mme Marie-Laure WELTER	HCN	Physiologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme Najate ACHAMRAH	HCN	Nutrition
Mme Elodie ALESSANDRI-GRADT	HCN	Virologie
Mme Noëlle BARBIER-FREBOURG	HCN	Bactériologie – Virologie
Mr Emmanuel BESNIER	HCN	Anesthésiologie - Réanimation
Mme Carole BRASSE LAGNEL	HCN	Biochimie
Mme Valérie BRIDOUX HUYBRECHTS	HCN	Chirurgie Vasculaire
Mr Gérard BUCHONNET	HCN	Hématologie
Mme Mireille CASTANET	HCN	Pédiatrie
Mme Nathalie CHASTAN	HCN	Neurophysiologie
M. Vianney GILARD	HCN	Neurochirurgie
Mr Serge JACQUOT	UFR	Immunologie
Mr Joël LADNER	HCN	Epidémiologie, économie de la santé
Mr Jean-Baptiste LATOUCHE	UFR	Biologie cellulaire

M. Florent MARGUET	HCN	Histologie
Mme Chloé MELCHIOR	HCN	Gastroentérologie
M. Sébastien MIRANDA	HCN	Chirurgie Vasculaire
Mr Thomas MOUREZ (<i>détachement</i>)	HCN	Virologie
Mr Gaël NICOLAS	UFR	Génétique
Mme Muriel QUILLARD	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mme Laëtitia ROLLIN	HCN	Médecine du Travail
Mme Pascale SAUGIER-VEBER	HCN	Génétique
M. Abdellah TEBANI	HCN	Biochimie et Biologie Moléculaire
Mme Anne-Claire TOBENAS-DUJARDIN	HCN	Anatomie
Mr Julien WILS	HCN	Pharmacologie

PROFESSEUR AGREGÉ OU CERTIFIÉ

Mr Thierry WABLE	UFR	Communication
Mme Mélanie AUVRAY-HAMEL	UFR	Anglais

ATTACHE TEMPORAIRES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE à MI-TEMPS

Mme Justine SAULNIER	UFR	Biologie
-----------------------------	-----	----------

II - PHARMACIE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mr Jérémy BELLIEN (PU-PH)	Pharmacologie
Mr Thierry BESSON	Chimie Thérapeutique
Mr Jean COSTENTIN (Professeur émérite)	Pharmacologie
Mme Isabelle DUBUS	Biochimie
Mr Abdelhakim EL OMRI	Pharmacognosie
Mr François ESTOUR	Chimie Organique
Mr Loïc FAVENNEC (PU-PH)	Parasitologie
Mr Jean Pierre GOULLE (Professeur émérite)	Toxicologie
Mme Christelle MONTEIL	Toxicologie
Mme Martine PESTEL-CARON (PU-PH)	Microbiologie
Mr Rémi VARIN (PU-PH)	Pharmacie clinique
Mr Jean-Marie VAUGEOIS	Pharmacologie
Mr Philippe VERITE	Chimie analytique

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme Cécile BARBOT	Chimie Générale et Minérale
Mr Frédéric BOUNOURE	Pharmacie Galénique
Mr Thomas CASTANHEIRO MATIAS	Chimie Organique
Mr Abdeslam CHAGRAOUI	Physiologie
Mme Camille CHARBONNIER (LE CLEZIO)	Statistiques
Mme Elizabeth CHOSSON	Botanique
Mme Marie Catherine CONCE-CHEMTOB santé	Législation pharmaceutique et économie de la
Mme Cécile CORBIERE	Biochimie

Mme Nathalie DOURMAP	Pharmacologie
Mme Isabelle DUBUC	Pharmacologie
Mme Dominique DUTERTE- BOUCHER	Pharmacologie
Mr Gilles GARGALA (MCU-PH)	Parasitologie
Mme Nejla EL GHARBI-HAMZA	Chimie analytique
Mme Marie-Laure GROULT	Botanique
Mr Chervin HASSEL	Biochimie et Biologie Moléculaire
Mme Maryline LECOINTRE	Physiologie
Mme Hong LU	Biologie
Mme Marine MALLETER	Toxicologie
M. Jérémie MARTINET (MCU-PH)	Immunologie
M. Romy RAZAKANDRAINIBÉ	Parasitologie
Mme Tiphaine ROGEZ-FLORENT	Chimie analytique
Mr Mohamed SKIBA	Pharmacie galénique
Mme Malika SKIBA	Pharmacie galénique
Mme Christine THARASSE	Chimie thérapeutique
Mr Frédéric ZIEGLER	Biochimie

PROFESSEURS ASSOCIES

Mme Cécile GUERARD-DETUNCQ	Pharmacie officinale
Mme Caroline BERTOUX	Pharmacie

PAU-PH

M. Mikaël DAOUPHARS	
----------------------------	--

PROFESSEUR CERTIFIE

Mme Mathilde GUERIN	Anglais
----------------------------	---------

ASSISTANTS HOSPITALO-UNIVERSITAIRES

Mme Alice MOISAN	Virologie
M. Henri GONDÉ	Pharmacie

ATTACHES TEMPORAIRES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE

Mme Soukaina GUAOUA-ELJADDI	Informatique
Mme Clémence MEAUSOONE	Toxicologie

ATTACHE TEMPORAIRE D'ENSEIGNEMENT

Mme Ramla SALHI	Pharmacognosie
------------------------	----------------

LISTE DES RESPONSABLES DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

Mme Cécile BARBOT	Chimie Générale et minérale
Mr Thierry BESSON	Chimie thérapeutique
Mr Abdeslam CHAGRAOUI	Physiologie
Mme Elisabeth CHOSSON	Botanique
Mme Marie-Catherine CONCE-CHEMTOB	Législation et économie de la santé
Mme Isabelle DUBUS	Biochimie
Mr Abdelhakim EL OMRI	Pharmacognosie
Mr François ESTOUR	Chimie organique
Mr Loïc FAVENNEC	Parasitologie
Mr Michel GUERBET	Toxicologie
Mme Martine PESTEL-CARON	Microbiologie
Mr Mohamed SKIBA	Pharmacie galénique
Mr Rémi VARIN	Pharmacie clinique
M. Jean-Marie VAUGEOIS	Pharmacologie
Mr Philippe VERITE	Chimie analytique

III – MEDECINE GENERALE

PROFESSEUR MEDECINE GENERALE

Mr Jean-Loup **HERMIL** (PU-MG) UFR Médecine générale

MAITRE DE CONFERENCE MEDECINE GENERALE

Mr Matthieu **SCHUERS** (MCU-MG) UFR Médecine générale

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTE

Mr Pascal **BOULET** UFR Médecine générale

Mr Emmanuel **LEFEBVRE** UFR Médecine Générale

Mme Elisabeth **MAUVIARD** UFR Médecine générale

Mr Philippe **NGUYEN THANH** UFR Médecine générale

Mme Yveline **SEVRIN** UFR Médecine générale

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTES

Mme Laëtitia **BOURDON** UFR Médecine Générale

Mme Elsa **FAGOT-GRIFFIN** UFR Médecine Générale

Mr Emmanuel **HAZARD** UFR Médecine Générale

Mme Lucile **PELLERIN** UFR Médecine générale

ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

PROFESSEURS

Mr Paul **MULDER** (phar)

Sciences du Médicament

Mme Su **RUAN** (med)

Génie Informatique

MAITRES DE CONFERENCES

Mr Sahil **ADRIOUCH** (med)
905)

Biochimie et biologie moléculaire (Unité Inserm

Mme Gaëlle **BOUGEARD-DENOYELLE** (med)

Biochimie et biologie moléculaire (UMR 1079)

Mme Carine **CLEREN** (med)

Neurosciences (Néovasc)

M. Sylvain **FRAINEAU** (med)

Physiologie (Inserm U 1096)

Mme Pascaline **GAILDRAT** (med)

Génétique moléculaire humaine (UMR 1079)

Mr Nicolas **GUEROUT** (med)

Chirurgie Expérimentale

Mme Rachel **LETELLIER** (med)

Physiologie

Mr Antoine **OUVRARD-PASCAUD** (med)

Physiologie (Unité Inserm 1076)

Mr Frédéric **PASQUET**

Sciences du langage, orthophonie

Mme Anne-Sophie **PEZZINO**

Orthophonie

Mme Christine **RONDANINO** (med)

Physiologie de la reproduction

Mr Youssan Var **TAN**

Immunologie

Mme Isabelle **TOURNIER** (med)

Biochimie (UMR 1079)

DIRECTEUR ADMINISTRATIF : M. Jean-Sébastien VALET

HCN - Hôpital Charles Nicolle

HB - Hôpital de BOIS GUILLAUME

CB - Centre Henri Becquerel

CHS - Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray

CRMPPR - Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation

SJ – Saint Julien Rouen

Par délibération en date du 3 mars 1967, la faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

Table des matières

TABLE DES MATIERES	17
TABLE DES FIGURES	19
TABLE DES TABLEAUX.....	19
TABLE DES ANNEXES	19
TABLE DES ABREVIATIONS.....	20
INTRODUCTION	21
1. Épidémiologie.....	21
2. Diagnostic	21
3. Prise en charge thérapeutique	22
3.1. La thrombolyse.....	22
3.2. La thrombectomie	22
4. Complications	23
4.1. Détérioration neurologique précoce.....	23
4.2. Transformation hémorragique.....	23
4.3. L'angioedème oro-linguale.....	24
5. Surveillance.....	24
5.1. La pression artérielle.....	24
5.2. La glycémie	25
5.3. La température.....	25
5.4. L'oxygénation	25
6. Orientation et accueil des AVC	26
6.1. Unités neuro vasculaires.....	26
6.2. Télémédecine et AVC.....	27
7. Le transport	27
7.1. Transport primaire.....	27
7.2. Transport secondaire.....	28
MATERIEL ET METHODE	29
1. Objectif de l'étude.....	29
1.1. Objectif principal.....	29
1.2. Objectif secondaire	29
2. Design de l'étude	29
2.1. Type d'étude.....	29
2.2. Population et critère d'inclusion	29
2.3. Modalité de diagnostic.....	30
2.4. Modalité de transport	30
2.5. Données recueillies	30

2.6.	<i>Données démographiques</i>	30
2.7.	<i>Données relatives à la prise en charge des patients</i>	31
2.8.	<i>Données cliniques et paracliniques</i>	31
2.9.	<i>Données thérapeutiques</i>	31
3.	Définition évènements, complications majeures et mineures.....	32
4.	Analyse statistique	33
5.	Autorisations	33
6.	Répartition du travail	34
RESULTATS.....		35
1.	Population étudiée.....	35
2.	Caractéristiques générales.....	36
3.	Caractéristique géographique et transfert	37
4.	Temps de prise en charge.....	38
5.	Variation du NIHSS.....	38
6.	Étiologies et caractéristiques de l'AVC	39
7.	Paramètres physiologiques au court transport	40
8.	Evènements durant le transport, thérapeutiques administrées et complications.....	41
9.	Complications majeures et mineures	43
10.	Devenir des patients.....	44
11.	Épidémiologie analytique	45
11.1.	<i>Analyse Univariée</i>	45
11.2.	<i>Analyse multivariée</i>	46
11.3.	<i>Courbe ROC : score NIHSS</i>	47
DISCUSSION.....		48
12.	Analyse des résultats.....	48
12.1.	<i>Principaux résultats</i>	48
12.2.	<i>Événements au cours du transport</i>	448
12.3.	<i>Intervention au cours du transport</i>	49
12.4.	<i>Facteurs prédictif de complications</i>	49
13.	Impact possible	50
14.	Limites de l'étude :	51
CONCLUSION.....		52
BIBLIOGRAPHIE.....		53
RESUME		63

Table des figures

Figure 1. Répartition des unités neuro-vasculaires, de la télémédecine et de la radiologie interventionnelle sur le territoire normand.	26
Figure 2. Diagramme de flux.....	35
Figure 3. Courbe ROC du risque d'évènement pendant le transport en fonction du score NIHSS initial.....	47

Table des tableaux

Tableau 1. Caractéristiques de base de la population étudiée.....	36
Tableau 2. Caractéristiques géographiques des transferts	37
Tableau 3. Temps de prise en charge à partir de l'apparition des symptômes	38
Tableau 4. Évaluation du score NIHSS durant la prise en charge	38
Tableau 5. Caractéristiques de l'accident vasculaire cérébral	39
Tableau 6. Paramètres physiologiques au court transport	40
Tableau 7. Évènements avant et durant le transport	41
Tableau 8. Complications durant le transport	43
Tableau 9. Devenir des patients	44
Tableau 10. Analyse univariée.....	45
Tableau 11. Analyse multivariée	46

Table des annexes

Annexe 1. Score NIHSS selon la SFNV	59
Annexe 2. Contre-indications à la thrombolyse dans l'AVC	60
Annexe 3. Échelle de Glasgow	61
Annexe 4. Accord CERDE	64

Table des abréviations

ACM	: Artère Cérébrale Moyenne
ACSOS	: Agression Cérébrale Secondaire d'Origine Systémique
ARA2	: Antagonistes des Récepteurs de l'Angiotensine 2
AUC	: Area Under The Curve
AVC	: Accident Vasculaire Cérébral
BMI	: Body Mass Index
CHU	: Centre Hospitalier Universitaire
DM	: Données Manquantes
HTA	: Hypertension Artérielle
IC	: Intervalle de Confiance
IEC	: Inhibiteur de l'Enzyme De Conversion
INSERM	: Institut National de la Santé et de la Recherche Médical
IQ	: Intervalle Inter Quartile
IRM	: Imagerie Par Résonnance Magnétique
IVSE	: Intra Veineuse Seringue Electrique
LVO	: Large Vessel Occlusion
NIHSS	: National Institutes Of Health Stroke Scale
OR	: Odds Ratio
PA	: Pression Artérielle
ROC	: Receiver Operating Characteristic
RTPA	: Recombinant Tissue Plasminogen Activator
SAMU	: Service d'Aide Médicale Urgente
SMUR	: Service Médical D'urgence et de Réanimation
SU	: Service des Urgences
TDM	: Tomodensitométrie
UNV	: Unité Neurovasculaire
USINV	: Unité de Soins Intensifs de Neurovasculaire

Introduction

1. Épidémiologie

Selon l'institut National de la Santé et de la Recherche Médical (INSERM), les Accidents Vasculaires Cérébraux (AVC) sont définis par la survenue brutale d'un déficit neurologique focal et correspondent soit à l'obstruction, soit à la rupture d'un vaisseau sanguin au niveau cérébral. [1]

Selon Santé Public France, chaque année, en France, on dénombre environ 140 000 AVC, 20% des patients décèdent au terme du premier mois et 75% survivent, mais auront des séquelles. [1–3]

L'AVC est la première cause de mortalité chez la femme, la troisième chez l'homme. L'âge moyen de survenue est de 74 ans bien que l'incidence chez les moins de 65 ans soit en augmentation. Un AVC sur deux entraîne un handicap moteur ou un trouble du langage. [4]

2. Diagnostic

Tout patient suspect d'AVC consultant aux urgences doit être pris en charge dans les meilleurs délais par le médecin urgentiste ou le neurologue.

Après avoir confirmé la probabilité clinique d'un AVC et après avoir fait préciser l'heure exacte de l'apparition des symptômes, le patient bénéficie d'une imagerie cérébrale (IRM ou TDM) sans délai afin de pouvoir confirmer le caractère ischémique ou hémorragique de l'AVC. [5,6]

Parallèlement à l'imagerie cérébrale, le médecin prenant en charge le patient réalise le score NIHSS (Annexe 1). Ce score est un score clinique qui permet de quantifier le degré d'atteinte neurologique. [7–9] Après avoir été formé, il est facilement utilisable et reproductible. [10–13] C'est également un bon outil de surveillance afin de détecter une dégradation neurologique précoce qui pourrait, par exemple, faire envisager une transformation hémorragique.

3. Prise en charge thérapeutique

3.1. La thrombolyse

Selon les recommandations de la Haute Autorité de Santé [14,15], la thrombolyse doit être prescrite le plus tôt possible et jusqu'à 4h30 après le début des symptômes. La molécule utilisée est l'altéplase et elle permet au thrombus responsable de l'AVC de se résorber. [16–18]

Cependant, il existe de nombreuses contre-indications au traitement (Annexe 2) liées notamment au risque de transformation hémorragique. L'imagerie cérébrale qui est réalisée pour le diagnostic permet d'exclure une hémorragie cérébrale et permet d'évaluer l'étendue de l'infarctus cérébral qui peut, à lui seul, contre-indiquer la réalisation de la fibrinolyse. [16–18]

La prescription de l'altéplase doit être faite par un neurologue soit après qu'il est vu le patient soit après une téléconsultation lorsque le patient se trouve dans un hôpital périphérique. [14,15,19] La rapidité d'instauration du traitement par rapport au début des symptômes permet de diminuer le taux de complications. [20]

3.2. La thrombectomie

La thrombectomie mécanique est recommandée à la phase aiguë dans le traitement de l'AVC jusqu'à 24 heures après le début des symptômes chez les patients qui présentent une occlusion proximale des artères cérébrales (carotide, cérébrale moyenne, tronc basilaire). [14]

La thrombectomie est une technique médicale qui consiste à déboucher de façon mécanique l'artère cérébrale responsable de l'infarctus afin de rétablir la circulation sanguine. Ce traitement est réalisé soit en complément de la thrombolyse intraveineuse soit seul, après l'avis d'une équipe spécialisée.

Plusieurs études ont démontré l'intérêt de la réalisation précoce de la thrombectomie, qu'elle soit associée ou non à la thrombolyse, par rapport au pronostic fonctionnel des patients. [21,22]

4. Complications

Malgré une prise en charge précoce et optimale des patients victime d'un AVC ischémique, il existe des complications. Elles sont soit relatives à l'AVC en lui-même soit consécutives aux thérapeutiques entreprises.

4.1. Détérioration neurologique précoce

La détérioration neurologique précoce correspond à une augmentation du score NIHSS supérieur ou égale à 4 points dans les 24 premières heures après le début des symptômes. Ce phénomène est le plus souvent dû à l'apparition d'un œdème cérébral, à la progression de l'ischémie et plus rarement à une transformation hémorragique. [23]

La littérature nous permet de mettre en évidence des facteurs qui favoriseraient l'apparition de cette détérioration neurologique précoce, comme l'atteinte de gros vaisseaux, l'hyperglycémie ou encore la réalisation d'une thrombolyse. [23–26]

4.2. Transformation hémorragique

C'est l'une des principales complications de la fibrinolyse. Elle survient dans les 24 à 36 premières heures après le début du traitement.

L'hémorragie intra cérébrale symptomatique survient dans 2 à 7% des cas en fonction des scores et des études utilisées. Elle se traduit le plus souvent par une augmentation du NIHSS, une détérioration de l'état neurologique et des céphalées. Il faut savoir la dépister rapidement car elle représente une mortalité intra hospitalière de plus de 50%. [27]

Des facteurs favorisants sont décrits dans la littérature comme, l'hypertension artérielle, une cardiopathie embolique, une hyperglycémie, un NIHSS supérieure à 20 ou encore un âge supérieur ou égal à 70 ans. [28–31]

4.3. L'angioedème oro-linguale

L'angioedème oro-linguale post thrombolyse survient dans 1,3% à 7,3% pour un délai après injection de 5 à 190 minutes. [32] De par sa localisation, il peut mettre le pronostic vital en jeu en provoquant une détresse respiratoire brutale avec hypoxie nécessitant une intubation orotrachéale.

Le traitement de cet angioedème dépend de son étiologie, une origine allergique [33] nécessitera en plus de la prise en charge symptomatique de la gêne respiratoire, un traitement adapté à la réaction anaphylactique (injection d'adrénaline, remplissage etc...). Tandis que l'angioedème qu'on dit « bradykinique » reconnaissable devant l'absence de signes associés nécessitera le plus souvent un traitement spécifique, le Fyrazir. [34]

Certaines études suggèrent qu'il existe un lien entre l'angioedème post thrombolyse et la prise d'un inhibiteur de l'enzyme de conversion. [35]

5. Surveillance

La surveillance des patients victime d'un AVC tient une place importante dans leur prise en charge.

D'une part, afin de surveiller l'apparition des complications décrites précédemment et d'autre part, afin d'améliorer leur pronostic neurologique en optimisant le contrôle des ACSOS et plus particulièrement la pression artérielle, la glycémie, la température et l'oxygénation.

5.1. La pression artérielle

Selon les recommandations, la pression artérielle des patients doit être maintenue inférieure à 185mmHg de pression systolique et 110mmHg de pression diastolique, car au-delà de ces chiffres les études rapportent une augmentation du risque de transformation hémorragique que les patients aient reçu ou non un traitement thrombolytique. [30,31]

A contrario, une hypotension qu'elle soit ou non en lien avec une hypovolémie devra être prise en charge afin d'optimiser au maximum la perfusion cérébrale, car cela risque d'augmenter la zone d'ischémie. [36]

5.2. La glycémie

Le contrôle glycémique est lui aussi primordial. Les variations de la glycémie que ce soit hypo ou hyperglycémie augmentent le risque de décès. [37]

De même, plusieurs études rapportent que l'hyperglycémie est un facteur de risque indépendant de transformation hémorragique. [28,29]. C'est pourquoi il est nécessaire de maintenir une glycémie entre 140 et 180mg/dL au cours de la prise en charge.

5.3. La température

L'objectif est la normothermie. Selon les études, l'hyperthermie est associée à un risque plus élevé de mortalité [38] tandis que l'hypothermie n'a pas prouvé d'amélioration concernant le pronostic neurologique mais entraînerait une augmentation du risque d'infection. [39,40]

5.4. L'oxygénation

Selon les recommandations, l'assistance respiratoire doit être instaurée pour les patients présentant des troubles de conscience.

L'oxygénothérapie aux lunettes est à réserver pour les patients présentant une saturation inférieure à 94% en air ambiant. Aucune étude n'a montré une amélioration du pronostic neurologique chez les patients non hypoxémiques. [41]

6. Orientation et accueil des AVC

6.1. Unités neuro vasculaires

Il est primordial que les patients soient transférés et surveillés au sein d'une Unité neurovasculaire (UNV) dans laquelle les patients pourront bénéficier d'une prise en charge pluridisciplinaire (soins infirmiers, kinésithérapie, orthophonie, détection précoce d'une détérioration neurologique, etc...). Il existe un bénéfice sur le risque de séquelles et de handicap à long terme, mais aussi sur le risque de décès. [42]

En Normandie et plus particulièrement au sein des départements de la Seine-Maritime et de l'Eure il existe peu de lits au sein des unités neurovasculaires et seul Rouen possède un plateau technique de neuroradiologie interventionnelle permettant la réalisation de thrombectomie mécanique (*Figure 1*). De par cette répartition géographique, de nombreux transports secondaires sont organisés des hôpitaux périphériques vers les UNV qui se trouvent actuellement soit à Rouen soit au Havre afin d'effectuer la prise en charge spécialisée de ces patients. Pour la Normandie orientale, tous les centres se situent à moins d'une heure de transport d'une UNV, USINV ou plateau de NRI.

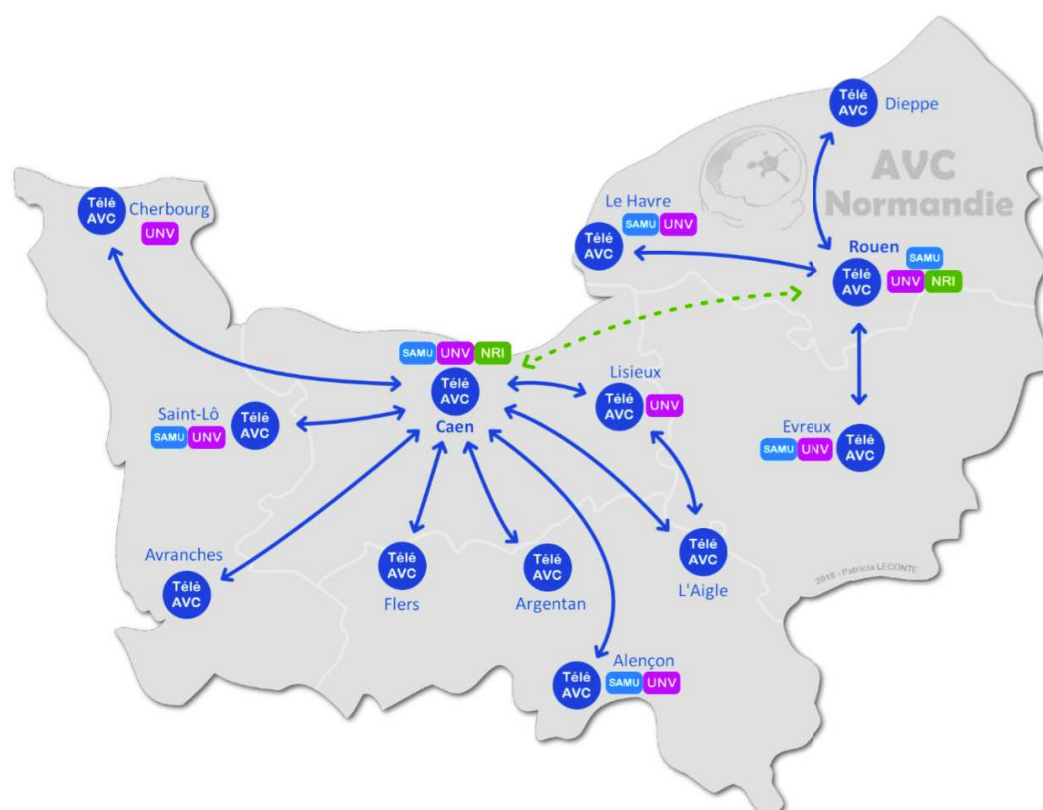


Figure 1. Répartition des unités neuro-vasculaires, de la télé médecine et de la radiologie interventionnelle sur le territoire normand.

6.2. Télémédecine et AVC

Dans plusieurs centres hospitaliers de la région, de par l'absence de neurologue ou la nécessité de recours à un centre d'expertise (plateau de neuro radiologie interventionnelle pour la thrombectomie. L'urgentiste, après avoir évalué le patient et réalisé une imagerie cérébrale, peut solliciter l'expertise du neurologue du centre référent par télé imagerie. L'objectif est de réaliser une téléconsultation (caméra ou téléphone) afin de poser une indication à la thrombolyse intra veineuse et/ou à la thrombectomie. [43]

Cette organisation territoriale avec le recours à la télé médecine permet un accès plus rapide à la thrombolyse, [44,45] cet accès plus rapide et facilité permet un pronostic fonctionnel similaire en comparaison au patient pris en charge directement par une équipe de neurologie. [46]

7. Le transport

7.1. Transport primaire

En fonction des territoires et de la localisation géographiques des patients, deux stratégies de prise en charge sont possibles :

- Le « Drip and Shift » : Le patient est transporté dans l'hôpital le plus proche, pour bénéficier d'une imagerie cérébrale afin de pouvoir poser l'indication de la thrombolyse (via un système de téléconsultation) le plus rapidement possible.
- Le « Mothershift » : Le patient est transporté vers le centre de référence qui pourra réaliser l'imagerie cérébrale, introduire la thrombolyse, hospitaliser le patient au sein de l'unité neurovasculaire, voir même discuter de l'intérêt de la réalisation d'une thrombectomie.

Selon les recommandations américaines, la stratégie du « drip and shift » doit être favorisée afin de pouvoir mettre en place la thrombolyse le plus rapidement possible. Selon la littérature, la rapidité de mise en place du traitement améliore le pronostic et diminue les effets indésirables. [17,21]

Une fois cette prise en charge initiale réalisée, il est nécessaire d'organiser le transport vers un centre de référence. [47]

L'objectif est d'amener le plus rapidement possible les patients éligibles à la thrombectomie. En effet, plusieurs études suggèrent une amélioration du pronostic lorsque la thrombectomie est réalisée précocement. [20,22]

7.2. Transport secondaire

Actuellement, en France, le transport secondaire de ces patients est assuré le plus souvent par une équipe médicalisée. Or, l'augmentation des indications de la thrombolyse et de la thrombectomie, le manque de disponibilité des équipes médicales ainsi que l'importance de la rapidité justifie de s'interroger afin de pouvoir optimiser au mieux le circuit de prise en charge.

Leibinger et al. [48] propose que la médicalisation des transports secondaires des AVC ne devrait pas être systématique. Ils mettent en évidence que la décision devrait être prise en fonction du risque d'aggravation neurologique des patients (NIHSS > 22 ; Age élevé ; Comorbidité vasculaire). Cela permettrait d'optimiser la rapidité de prise en charge mais également d'améliorer la disponibilité des équipes médicales afin qu'elle puisse intervenir sur d'autres situations.

Lars-Peder Pallesen et al. [49], quant à lui, met en évidence qu'une minorité de patients à bénéficier d'une intervention médicale et qu'aucun n'a eu de complications graves au cours du transport.

L'objectif principal de ce travail est de recenser la survenue de complications au cours du transport secondaire des AVC afin de pouvoir discuter de l'intérêt de la médicalisation de ces transports. L'un de nos objectifs secondaires est de pouvoir mettre en évidence certains critères pouvant prédire l'apparition d'une complication et ainsi justifier la médicalisation.

Matériel et méthode

1. Objectif de l'étude

1.1. Objectif principal

Cette étude épidémiologique descriptive a pour objectif de recenser l'apparition de complications au cours du transport secondaire des AVC afin de déterminer l'intérêt de la médicalisation.

1.2. Objectif secondaire

Les objectifs secondaires de cette étude cherchent à identifier s'il existe des facteurs pouvant prédire les complications et ainsi nous permettre de poser l'indication d'une médicalisation.

2. Design de l'étude

2.1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude épidémiologique, rétrospective, observationnelle et multicentrique concernant les transports du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2020.

2.2. Population et critère d'inclusion

En Normandie orientale, il existe un registre de la totalité des patients pris en charge pour AVC tenu par l'équipe du réseau neurovasculaire.

Ce fichier est implémenté par l'équipe de neurovasculaire du CHU de Rouen, pour chaque sollicitation, demande de transfert, décision de thrombolyse ou de thrombectomie, les patients sont inclus dans ce registre.

L'équipe du réseau neurovasculaire, nous a fourni ce fichier avec la totalité de la population concernée sur les 5 dernières années.

Ont été inclus dans l'étude, les patients :

- Présentant un AVC
- Ayant bénéficié ou non d'une thrombolyse
- Transféré d'un centre hospitalier périphérique (Dieppe, Evreux ou Le Havre) vers le CHU de Rouen entre le 1er janvier 2016 et le 31 décembre 2020.

2.3. Modalité de diagnostic

Pour chaque patient, une imagerie cérébrale (TDM multimodalité ou IRM) et un score NIHSS ont été réalisés.

Chaque patient a bénéficié d'une consultation par un neurologue (système de télé-AVC) afin de discuter de la réalisation d'une thrombolyse et du transfert en unité neurovasculaire.

2.4. Modalité de transport

Les modalités de transfert ont été décidées par les centres 15 référents des différents hôpitaux périphériques (76A, 76B et 27).

Au cours du recueil, 4 modalités de transport se sont dégagées :

- Le transport médicalisé terrestre
- Le transport médicalisé hélicoptéré
- Le transport paramédicalisé
- Le transport par ambulance simple

2.5. Données recueillies

Les données proviennent du dossier patient informatisé (du logiciel de gestion et d'information médicale CDP2, du dossier médical informatisé CPAGE, du logiciel SILLAGE utilisé aux urgences de Dieppe, du logiciel RESURGENCES aux urgences du Havre) mais aussi du dossier papier du patient (consultation aux urgences et fiche SMUR) consulté aux archives médicales de Rouen, Dieppe, Le Havre et Evreux.

2.6. Données démographiques

Les caractéristiques démographiques qui ont été recueillies sont l'âge, le sexe, la date de naissance, les antécédents, la prise de certains traitements (antihypertenseur, antiagrégant, anticoagulant, anti-arythmique, antidiabétique).

2.7. Données relatives à la prise en charge des patients

Les différents horaires de prise en charge ont été relevés : l'horaire de début des symptômes, l'horaire de consultation, l'horaire de réalisation de l'imagerie, l'horaire de début de la thrombolyse, l'horaire de début de transport, l'horaire d'arrivée au CHU de Rouen.

Étaient également recueillis le Centre Hospitalier de consultation, le SAMU ayant effectué le transport ainsi que le type de transport (médicalisé terrestre, médicalisé hélicoptéré, paramédicalisé, ambulance simple).

2.8. Données cliniques et paracliniques

Les données cliniques recueillies correspondent aux constantes d'entrée, à la surveillance lors du transport (Température, Pression Artérielle, Fréquence Cardiaque, Saturation, Glycémie capillaire), à l'échelle de Glasgow, au score NIHSS, à la survenue d'événement au cours du transport (Vomissement, trouble de conscience, fausse route etc...)

Étaient également recueillis l'analyse de l'électrocardiogramme ainsi que les résultats des imageries initiales et ultérieures sur les comptes rendus d'hospitalisation de l'unité de neurovasculaire.

Échelle de Glasgow : Score avec une cotation de 3 à 15, utilisé afin de déterminer l'état de conscience d'un patient. (Annexe 3)

Score NIHSS : Échelle comportant 15 items portant sur différents déficits neurologiques correspondant à différents territoires. Il permet de quantifier les déficits neurologiques observés. Il peut être utilisé comme outil de surveillance car il présente une bonne reproductibilité. (Annexe 1)

2.9. Données thérapeutiques

Les données thérapeutiques recueillies correspondent à la réalisation d'une thrombolyse, la mise en place de thérapeutique comme l'introduction d'oxygène, la réalisation d'un remplissage ou encore l'introduction d'antihypertenseur, tout en précisant si cela a été fait aux urgences ou au cours du transport.

L'indication à la réalisation d'une thrombectomie et sa réalisation a également été recueillie dans les comptes rendus de neurovasculaire.

3. Définition évènements, complications majeures et mineures

Un événement est défini par la présence d'une complication notée comme telle dans la fiche de transport, soit une action notée dans le dossier comme témoin de la survenue d'une complication.

(Exemple : administration d'antiépileptique reflétant la survenue d'une crise d'épilepsie)

Patient présentant un événement pendant le transport, il a été distingué 2 catégories. Les patients présentant une complication majeure définie par la survenue d'un événement ayant nécessité une intervention rapide par un médecin urgentiste en raison d'une complication potentiellement mortelle avant ou pendant le transport (exemple : la survenue d'une détresse respiratoire nécessitant le recours à la ventilation mécanique avant ou pendant le transport, ou une instabilité hémodynamique, œdème oro-linguale, instabilité hémodynamique ne répondant pas au remplissage...)

Les patients présentant une complication mineure définie comme un événement qui aurait pu être géré par une infirmière formée ou sur protocole (exemple : une inhalation sans détresse respiratoire, ou une dégradation de la conscience, ou une hypertension artérielle, ou une hypoxie, ou un saignement extériorisé, ou une crise d'épilepsie.)

4. Analyse statistique

L'ensemble des résultats ont été exprimés en unités internationales. L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel GraphPad Prism 7 (GraphPad Software, Inc. La Jolla, CA) et du logiciel Addinsoft (2020), XLSTAT (statistical and data analysis solution, NY). Les variables qualitatives étaient recueillies et exprimées en pourcentage (%) sur la totalité de chaque groupe. Les variables quantitatives normalement distribuées étaient exprimées par une moyenne et un écart type (moyenne. $\pm$ (DS)), et d'autres variables continues par une médiane et un intervalle interquartile ([IQR] 25% -75%). La normalité a été évaluée à l'aide du test de Test de Shapiro-Wilk, et les données manquantes (D.M.) exprimées en pourcentage sur la totalité de chaque groupe.

Après l'épidémiologie descriptive, plusieurs tests statistiques ont été utilisés pour rechercher les critères prédictifs de survenu d'évènement durant le transport. Les distributions des deux groupes non appariés « avec évènement » et « sans évènement » ont été comparées, en utilisant pour les variables quantitatives un test de Mann - Whitney. Pour les valeurs qualitatives non appariées, les deux échantillons ont été comparés grâce à l'utilisation d'un test de Chi2 ou un test de Fisher selon les effectifs. Dans toute l'étude une valeur de $p = 0,05$ est définie comme valeur du seuil de significativité.

Les facteurs statistiquement pertinents obtenus lors de l'analyse univariée (avec $p < 0,20$) ont été utilisés pour l'analyse multivariée. Cette analyse a été réalisée selon une technique de régression logistique par modèle Logit.

5. Autorisations

Cette étude a reçu un avis favorable du comité d'éthique de la recherche non interventionnelle du CHU de Rouen (protocole E2021-03) (Annexe 4)

6. Répartition du travail

Concernant le recueil des données, Marie Ozanne s'est occupée des dossiers de neurologie vasculaire du CHU ainsi que des fiches SMUR d'Evreux. Adrien Roussel s'est occupé des dossiers des urgences de Dieppe, des dossiers des urgences du Havre ainsi que des fiches SMUR du Havre. Le recueil des données des fiches SMUR et des urgences d'Evreux fut partagé.

Concernant la bibliographie ainsi que la rédaction de la thèse, le travail fut partagé.

Résultats

1. Population étudiée

Entre le 1^{er} janvier 2016 et le 31 décembre 2020 nous avons étudié 316 dossiers de patient dont le diagnostic d'AVC ischémique avait été posé aux urgences. Sur les 316 dossiers étudiés nous avons inclus 243 patients. Pour 73 de ces patients nous n'avons pu retrouver les fiches de transports ou leur dossier d'hospitalisation en unité de neurovasculaire.

Dans la population étudiée 100 patients ont présenté un événement notable lors du transport, 143 n'en ont présenté aucun (*Figure 2*).

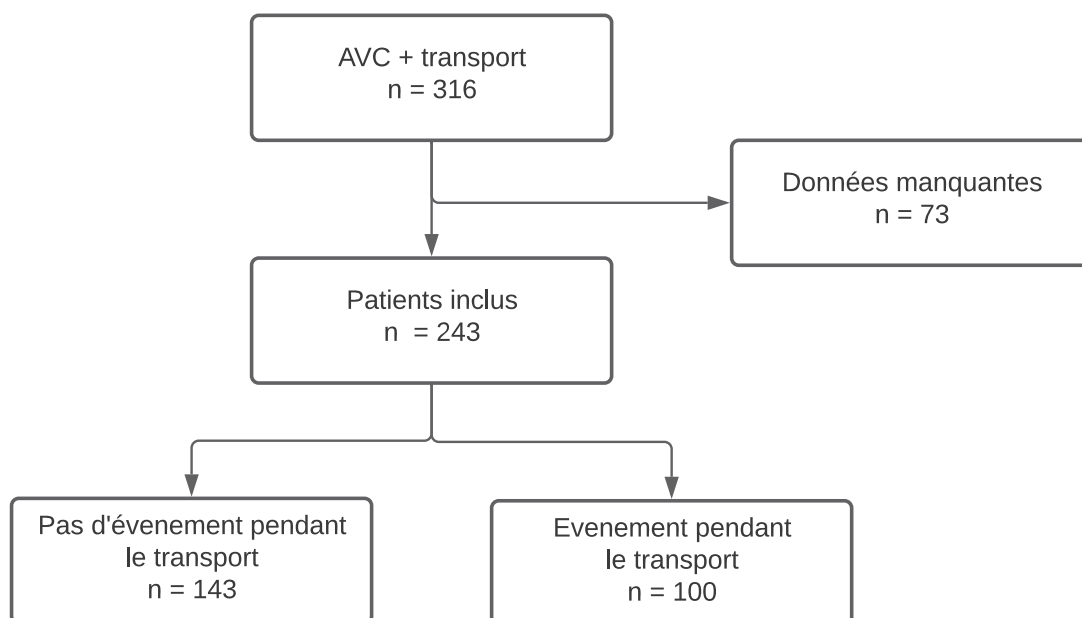


Figure 2. Diagramme de flux

2. Caractéristiques générales

Les caractéristiques générales de la population sont présentées dans le *Tableau 1*.

Variable	Population (n = 316)
Age (années)	71 [60-81]
Sexe féminin	142 (45)
Indice de masse corporelle	27 [24-30]
Antécédents	
Accident vasculaire ischémique	45 (15)
Hémorragie méningée	-
Hypertension artérielle	193 (62)
Fibrillation atriale	36 (12)
Flutter	5 (2)
Cardiopathie ischémique	48 (16)
Tabagisme actif	70 (23)
Tabagisme passif	57 (18)
Hypercholestérolémie	120 (39)
Diabète	56 (18)
Angioedème bradykinique	0
Déficit en C1 inhibiteur	0
Traitement	
Inhibiteur de l'enzyme de conversion	60 (19)
Anti-vitamine K	14 (5)
AOD	9 (3)
Antiagrégant plaquettaire	95 (31)
ARA2	64 (21)
Inhibiteur calcique	54 (18)
Alpha-bloquant	7 (2)
Bétabloquant	122 (37)
Amiodarone	5 (2)
Flécaïne	10 (3)
Insuline	15 (5)
Anti diabétique oraux	19 (6)
Constantes aux urgences	
Pression artérielle systolique	154 [136-172]
Pression artérielle diastolique	82 [72-92]
Saturation en oxygène	97 [95-98]
Fréquence cardiaque (bat/min)	78 [66-90]
Glasgow	15 [15-15]
Glycémie (g/l)	1,2 [1,1-1,5]
Température (°C)	36,5 [36,3-36,9]

Tableau 1. Caractéristiques de base de la population étudiée

Donnée rapportée en n (%) ; Ou médiane [IQ] ; IQ = intervalle interquartile ; ARA2 = angiotensin II receptor blockers

L'âge médian de la population étudiée est de 71 [60-81] ans, la majorité des patients (n=174) étaient des hommes (55%) et le BMI médian était de 27 (24-30) kg/m². Au total dans notre série 250 patients (79%) ont bénéficié d'un traitement par RTPA et 143 patients (45%) ont pu bénéficier d'une thrombectomie.

3. Caractéristique géographique et transfert

Les caractéristiques géographiques de la consultation, du transfert et des différents centres sont présentées dans le *Tableau 2*.

Variable	Population (n = 316)
Consultation au SU (DM=1)	
Evreux	116 (37)
Dieppe	99 (31)
Le Havre	85 (27)
Caen	7 (2)
Rouen	2 (0,6)
Elbeuf	2 (0,6)
Cherbourg	1 (0,3)
Hopital Foch	1 (0,3)
Lillebonne	1 (0,3)
Saint Lo	1 (0,3)
SMUR transporteurs (DM = 55)	
Rouen	123 (47)
Le Havre	63 (24)
Evreux	48 (18)
Caen	1 (0,3)
Elbeuf	1 (0,3)
Other	25 (9)
Centre receveur (DM = 0)	
Rouen	311 (98)
Caen	4 (1)
Rothschild	1 (0,3)

Tableau 2. Caractéristiques géographiques des transferts

Données exprimées en n (%) ; DM = données manquantes ; SU = Service des urgences

Le centre d'accueil de référence le CHU de Rouen pour 98% des patients (n=311).

4. Temps de prise en charge

Le temps médian de transfert à partir des premiers symptômes est de 231 minutes [203-288] et le temps médian d'injection de RTPA est de 180 minutes [145-210].

Variable	Population (n = 316)
Examen clinique (min)	80 [55-111]
Imagerie cérébrale (min)	112 [87-145]
RTPA (min)	180 [145-210]
Transfert (min)	231 [203-288]

Tableau 3. Temps de prise en charge à partir de l'apparition des symptômes

Données exprimées en médiane [IQ] ; IQ = intervalle interquartile ; RTPA = recombinaut tissu plasminogen activator

5. Variation du NIHSS

Sur les 243 transports étudiés, 3,4% des patients ont modifié leur score NIHSS au cours transport et 3,7% avaient un NIHSS modifiée entre l'entrée aux urgences et l'arrivée en unité de neurovasculaire. Les valeurs du score NIHSS au cours de la prise en charge sont présentées dans le *Tableau 4*.

Variable	Population (n = 316)
Sortie SU	13 (4,1)
Pendant le transport	11 (3,4)
Entrée en USINV	12 (3,7)

Tableau 4. Évaluation du score NIHSS durant la prise en charge

Données exprimées en moyenne (déviatiou standard) ; NIHSS = National Institute of Health Stroke Score ; SU : Service des urgences ; USINV : Unité de soins intensifs de neurovasculaire

6. Étiologies et caractéristiques de l'AVC

Les principales caractéristiques de l'AVC sont présentées dans le *Tableau 5*.

Variable	Population (n = 316)
ECG	
Fibrillation atriale	80 (26)
Flutter	1(0,3)
Imagerie	
Scanner multimodalité	285 (92)
IRM	26 (8)
Résultat	
Visualisation du thrombus	176 (56)
Pas d'occlusion	100 (32)
Occlusion de l'artère basilaire	5 (2)
Occlusion Carotide commune	23 (7)
Occlusion Carotide interne	47 (15)
Occlusion ACM M1	135 (44)
Occlusion ACM M2	35 (11)
Occlusion ACM M3	6 (2)
Occlusion artère cérébral postérieure	7 (2)
Occlusion Artère cerebral antérieure	3 (0,9)
Normal	23 (7)
Territoire	
Sylvien superficielle	74 (24)
Sylvien profond	35 (11)
Sylvien totale	161 (52)
Thalamique	5 (2)
Choroïde	4 (1)
Cérébrale antérieure	16 (5)
Ophtalmique	0
Cérébrale postérieure	19 (6)
Tronc cérébral	8 (3)
Tronc basilaire	3 (0.9)
Cérébelleux	7 (2)
Étiologies	
Hémorragique	0
Cardio-embolique	114 (37)
Athérosclérose	78 (25)
Dissection	7 (2)
Non connue	108 (35)

Tableau 5. Caractéristiques de l'accident vasculaire cérébral

Données exprimées en n (%); ACM : artère cérébrale moyenne.

Concernant l'imagerie, 285 patients ont eu des scanners multimodalités (92%). Parmi les patients ayant bénéficié d'un acte d'imagerie cérébrale 56 % des patients (n=176) présentent une occlusion proximale et pour 32% d'entre eux (n=100) aucune occlusion n'a été retrouvée. Si l'on s'intéresse au territoire atteint, on peut observer que 24% (n=74) des patients présentent un AVC sylvien superficiel, 11% (n=35) un sylvien profond et 52% (n=161) des patients ont une atteinte sylvienne totale.

Pour 37% des patients (n=114) le diagnostic étiologique de l'AVC est la fibrillation atriale, pour 25% (n=78) l'athérosclérose et pour 35% (n=108) le bilan était toujours en cours à la sortie de l'unité de neurovasculaire.

7. Paramètres physiologiques au cours du transport

Les principaux paramètres physiologiques sont présentés dans le *Tableau 6*.

Variable	Depart	15 min	30 min	45 min	60 min	Arrival
PA systolique	151 (140-170)	150 (110-170)	150 (132-160)	150 (137-160)	147 (140-170)	149 (133-170)
PA diastolique	85 (78-97)	85 (76-100)	87 (75-96)	86 (79-93)	82 (80-90)	80 (69-90)
Saturation en oxygène	97 (95-98)	96 (95-98)	96 (95-98)	96 (96-98)	96 (97-98)	97 (97-98)
Glycémie (g/l)	1.2 (1.0-1.5)	-	-	-	-	1.2 (1.0-1.4)
Score de Glasgow	15 (15-15)	15 (15-15)	15 (15-15)	15 (15-15)	14 (15-15)	15 (15-15)

Tableau 6. Paramètres physiologiques au cours du transport

Données exprimées en médiane [IQ] ; IQ = intervalle interquartile ; PA = pression artérielle

8. Évènements durant le transport, thérapeutiques administrées et complications

Tous les événements marquants du transfert sont présentés dans le Tableau 7. Nous avons retrouvé 113 événements ayant nécessité l'intervention d'un infirmier avant le début du transport et 97 événements durant le transport. Au total, c'est 100 patients qui ont été concernés par un événement durant le transport.

Variable	Population (n = 243)
Intervention avant le transport	
Antihypertenseur	35 (14)
Expansion volémique	1 (0,4)
Hyperglycémie	1 (0,4)
Insulinothérapie	2 (0,8)
Intubation	1 (0,4)
Antiépileptique	1 (0,4)
Oxygénothérapie	37 (15)
Antiémétique	8 (3)
Epinephrine	0
Fyrazir®	0
Acide tranexamique	0
Digoxine	2 (0,8)
Type de transport	
Ambulance	102 (42)
Hélicoptère	140 (57)
Evènements pendant le transport	
Inhalation	4 (2)
Hypertension	14 (6)
Hypotension	5 (2)
Hypoxémie	14 (6)
Hémorragie	9 (4)
Dégradation de la conscience	6 (3)
Interventions pendant le transport	
Antihypertenseur	34 (14)
Expansion volémique	5 (2)
Hyperglycémie	0
Hypoglycémie	1 (0,3)
Intubation	-
Antiépileptique	4 (2)
Oxygénothérapie	46 (18)
Antiémétique	6 (2)
Epinephrine	0
Fyrazir®	0
Acide tranexamique	0

Tableau 7. Évènements avant et durant le transport

Données exprimées en n (%)

Aux urgences, 14% (n=35) des patients ont reçu un traitement antihypertenseur, un patient a bénéficié d'une sécurisation des voies aériennes par intubation orotrachéale, 8% (n=26) des patients ont reçu un antiépileptique ou une benzodiazépine pour crise convulsive, 14 % (n=37) patients ont reçu de l'oxygène.

Pendant le transport : 14% (n=34) des patients ont bénéficié d'une thérapie antihypertensive par nicardipine IVSE ou en bolus, 2% (n=5) des patients ont bénéficié d'une expansion volémique. Aucun trouble de la glycémie a été notifiée, 2% (n=4) des patients ont reçu un traitement par anti épileptique, 18% (n=46) des patients ont reçu une oxygénothérapie initiée pendant le transport ou aux urgences, 2% (n=6) des patients ont reçu un anti émétique.

9. Complications majeures et mineures

Dans le *Tableau 8* on identifie les complications dites majeures nécessitant l'intervention immédiate d'un médecin urgentiste et les complications dites mineures nécessitant l'intervention d'un infirmier en soins d'urgence.

Variable	Population (n = 243)
Complication majeure nécessitant l'intervention d'un médecin durant le transport	
Détresse respiratoire nécessitant ventilation mécanique pendant le transport	1 (0,4)
Instabilité hémodynamique	5 (2)
Complication mineure nécessitant l'intervention d'un infirmier spécialisé	
Inhalation	4 (2)
Dégradation de conscience	6 (2)
Antihypertenseur (initiation ou poursuite)	34 (14)
Hypoxie	14 (6)
Hémorragie sans gravité	9 (4)
Antiépileptique	4 (2)

Tableau 8. Complications durant le transport

Données exprimées en n (%).

On note alors que 6 patients (2.7%) ont présenté des complications considérées comme majeures et nécessitant l'intervention urgente d'un médecin. Dans ces patients, un patient a nécessité une intubation orotrachéale aux urgences et une surveillance médicale lors du transport au décours. Cinq patients ont présenté une instabilité hémodynamique nécessitant une expansion volémique seule sans recours aux médicaments vasopresseurs.

Lors du transport, quatre patients ont présenté une inhalation (2%), 6 une dégradation de la conscience (3%) non quantifiée, 34 (14%) ont présenté une hypertension nécessitant un traitement antihypertenseur, 2 patients ont reçu un traitement anti épileptiques lors du transport, 9 (4%) une hémorragie mineure et enfin 6% ont présenté une désaturation nécessitant une oxygénothérapie aux lunettes ou une majoration de l'oxygénothérapie déjà en place.

10. Devenir des patients

Les données sur le devenir des patients sont présentées dans le *Tableau 9*.

Variable	Population (n = 316)
RANKIN avant l'AVC	0
RANKIN après l'AVC	3 (1-4)
Décès	20 (6,3)

Tableau 9. Devenir des patients

Données exprimées en n (%). Données exprimées en médiane [IQ] ; IQ = intervalle interquartile

On dénombre également, 95 patients (30%) présentant une transformation hémorragique au cours de l'hospitalisation et 20 décès hospitaliers (6%).

11.Épidémiologie analytique

11.1. Analyse Univariée

Variable	Pas d'évènement (n = 143)	Evènements (n = 100)	(95%CI)	P
Age (années)	68 [57-79]	75 [66-83]		0,002
Sexe féminin	67 (47)	48 (48)	0,88 [0,53-1,47]	
IMC	27 [24-30]	28 [25-31]		0,07
NIHSS à l'entrée	11 [5-18]	15 [8-20]		0,007
NIHSS > 12	63 (52)	58 (58)		0,03
Antécédents				
Hypertension	87 (60)	63 (63)	1,19 [0,70-2,03]	
AVC	19 (13)	15 (15)	1,18 [0,58-2,46]	
Fibrillation atriale	13 (9)	7 (7)	0,78 [0,31-1,98]	
Diabète	23 (15)	19 (19)	1,41 [0,72-2,78]	
Hypercholestérolémie	55 (38)	38 (38)	1,03 [0,61-1,74]	
Étiologie de l'AVC				
Hémorragique	-	-		
Cardio-embolique	52 (36)	38 (38)	1,13 [0,67-1,93]	
Athérosclérose	38 (27)	21 (21)	0,77 [0,42-1,40]	
Dissection	2 (1)	3 (3)	2,26 [0,44-11,69]	
Non connue	51 (36)	32 (32)		0,55
Localisation du thrombus				
Thrombus visualisé	76 (53)	57 (57)	1,26 [0,731-2,05]	
AC IC	16 (11)	18 (18)	1,79 [0,87-3,67]	
Segment M1 de l'ACM	58 (41)	45 (45)	1,24 [0,74-2,09]	
Segment M2 de l'ACM	18 (13)	9 (9)	0,70 [0,31-1,61]	
Artère basilaire	1 (0,6)	1 (1)	1,46 [0,15-14,28]	
Modalité de transport				
Route	63 (44)	38 (40)	0,84 [0,50-1,42]	
Air	80 (56)	59 (60)	1,24 [0,74-2,09]	
Examen Clinique (min.)	77 [54-105]	82 [54-120]		0,35
Imagerie (min.)	108 [88-137]	112 [82-150]		0,74
RTPA (min.)	170 [143-210]	183 [145-220]		0,42
Transfert (min ;)	230 [200-290]	231 [203-289]		0,61

Tableau 10. Analyse univariée

Données exprimées en n (%) ; Données exprimées en médiane [IQ] ; IQ = intervalle interquartile ; IMC = Indice de masse corporelle ; NIHSS = National Institute of Health Stroke Score ; AVC = Accident vasculaire cérébral ; ACM = Artère cérébrale moyenne ; AC IC = Artère carotide intra crânienne ; RTPA = recombinaut tissu plasminogen activator

Dans le *Tableau 10*, en analyse univariée, l'âge médian est significativement ($p=0,002$) supérieur dans le groupe des patients présentant un événement par rapport au groupe sans événement. On ne retrouve pas de différence significative concernant le sexe et l'IMC entre les deux groupes.

Le NIHSS initial est significativement plus élevé dans le groupe avec un événement ($p=0,007$). En effet, il est mesuré à 15 [8-20] pour le groupe avec événements et à 11[5-18] pour le groupe sans événements.

Concernant les antécédents des patients, on ne retrouve aucune différence statistiquement significative entre les 2 groupes même pour les patients ayant une fibrillation atriale IC95% [0,31-1,98]. Il en est de même pour les étiologies de l'AVC ischémique, les localisations du thrombus et les modalités de transport.

11.2. Analyse multivariée

En analyse multivariée, l'association entre l'âge et l'apparition de complication est statistiquement significative IC95% [1,01-1,05], contrairement au NIHSS IC95% [0,98-1,15] et à l'IMC IC95% [1,00-1,10].

	Multivariée OR (95%IC)
Age	1,03 (1,01-1,05)
IMC	1,05 (1,00-1,10)
NIHSS > 12	1,41 (0,47-4,27)

Tableau 11. Analyse multivariée

OR = Odds ratio ; IC = Intervalle de confiance

11.3. Courbe ROC : score NIHSS

Nous avons voulu évaluer l'intérêt de calcul du score NIHSS sur le risque de survenu d'un événement durant le transport. Nous présentons ci-dessous la courbe ROC (*Figure 3*) montrant la sensibilité et la spécificité du score NIHSS initial pour la prédiction de complications et/ou d'intervention. L'aire sous la courbe est de 0,60.

Le seuil du score NIHSS à l'admission qui pourrait être prédictif de complication et/ou de l'apparition de la réalisation d'une intervention est strictement supérieure à 12 (sensibilité = 0,55 et 1-spécificité = 0,59).

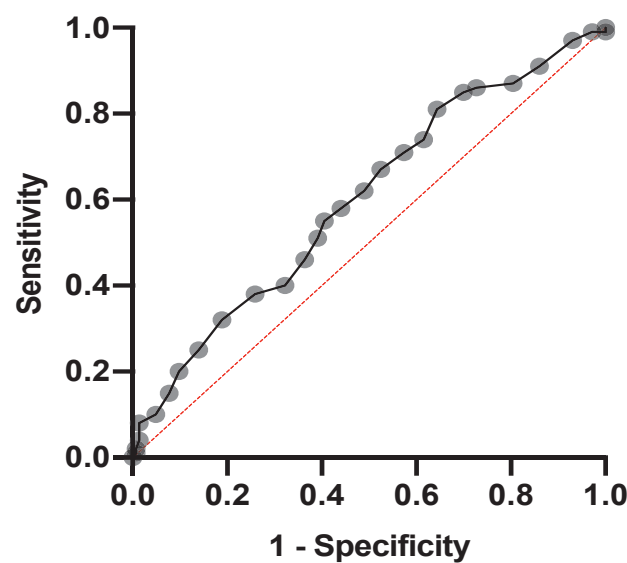


Figure 3. Courbe ROC du risque d'évènement pendant le transport en fonction du score NIHSS initial

Discussion

12. Analyse des résultats

12.1. Principaux résultats

Les résultats montrent que sur les 316 patients étudiés, 243 ont été inclus. Dans les patients inclus on rapporte 100 événements lors du transport nécessitant ou non une intervention

La majorité de ces interventions se limitent à l'introduction ou à la poursuite d'une oxygénothérapie ou à la gestion de médicaments IVSE.

Aucun facteur prédictif de l'apparition de complications n'a pu être mis en évidence hormis l'âge

12.2. Événements au cours du transport

Leibinger et al. [48] ainsi que Lars-Peder Pallesen et al. [49] n'ont retrouvé que très peu de complications graves au cours du transport.

Dans cette étude les événements lors des transports ont été séparés en deux catégories :

- Les complications majeures qui comportent la réalisation d'une intubation orotrachéale (0.3%) ainsi que l'instabilité hémodynamique (2%) dès lors que l'introduction d'un remplissage est nécessaire. L'instabilité hémodynamique a été incluse dans les complications majeures en raison de l'effet important sur le pronostic fonctionnel ainsi que sur la mortalité. [36]
- Les complications mineures qui, quant à elles, comportent le risque d'inhalation (2%), la dégradation de l'état de conscience (3%), la présence d'une hypertension artérielle (14%), l'extériorisation d'un saignement (4%), un épisode de désaturation (6%) ou d'agitation (4%)

Par ailleurs, il n'est pas survenu de réaction allergique à la thrombolyse, d'angioedème bradykinique ou encore d'arrêt cardio-respiratoire lors des transports.

De nombreux patients ont présenté une transformation hémorragique (30%) lors de l'imagerie de contrôle. Celle-ci peut aggraver le NIHSS, mais dans la majorité des cas il n'y a pas de traduction clinique ni de sanction thérapeutique.

Au vu des résultats, les patients victimes d'un AVC transférés d'un hôpital périphérique jusqu'à l'hôpital de référence ne présentent que très peu de complications graves.

12.3. Intervention au cours du transport

Lors de l'étude, la majorité des événements sont des complications mineures et les thérapeutiques administrées sont majoritairement une oxygénothérapie aux lunettes (18%) et/ou une thérapie antihypertensive par nicardipine (14%).

Six patients ont présenté des événements nécessitant la présence d'un médecin dont 5 pour la réalisation d'une expansion volémique.

12.4. Facteurs prédictif de complications

Leibinger et al. [48] conclut que l'occlusion du tronc de l'artère basilaire, un NIHSS > 22 et un antécédent de fibrillation atriale sont des facteurs prédictifs indépendants de complications pendant le transfert.

Dans notre étude, en analyse univariée (*Tableau 10*), il semble que les patients plus âgés ($p=0.002$) ou ceux présentant un NIHSS supérieur à 12 ($p=0.03$) soient plus à risque de faire des complications lors du transport.

Cependant la courbe ROC (*Figure 3. Courbe ROC du risque d'évènement pendant le transport en fonction du score NIHSS initial*) permet de dire que le NIHSS n'est pas un bon score permettant de prévoir l'apparition de complications.

Les antécédents, comme le fait d'avoir déjà eu un AVC ou la fibrillation atriale ne sont pas des facteurs de risque de complications lors du transport.

En cas d'occlusion d'un LVO il est difficile de conclure si la localisation du thrombus, notamment au niveau du tronc basilaire (IC95 : 1,46 [0,15-14,28]), serait associée à plus de complications

En analyse multivariée, on ne retrouve pas de facteur prédisposant aux complications hormis l'âge (IC95 : 1,03 (1,01-1,05)).

13.Impact possible

La médicalisation des transports secondaires fait déplacer jusqu'au patient un médecin, qui n'est pas toujours disponible. Il existe donc une période de temps incompressible qui peut être allongée en fonction de la disponibilité des équipes.

Or, il est prouvé que la précocité de la prise en charge est primordiale et que la rapidité de réalisation de la thrombectomie permet un meilleur pronostic fonctionnel [20,22].

La question de la médicalisation ne se pose pas dans tous les cas. Les AVC graves doivent être médicalisés puisqu'ils sont, pour la plupart, associés à des troubles de la conscience. L'intérêt est de se demander si la médicalisation est nécessaire pour tous, car comme le montre cette étude ainsi que celles précédemment réalisées, peu d'évènements ont lieu au cours des transports secondaires.

Actuellement, la plupart des transports sont médicalisés, notamment, en raison de la crainte de certaines complications comme les effets secondaires de la thrombolyse ou encore le risque de transformation hémorragique.

Or, la littérature nous permet, d'une part d'affirmer que les effets secondaires de la thrombolyse (anaphylaxie, angioedème, etc...) reste exceptionnel et d'autre part que les transformations hémorragiques, quant à elles, arrivent le plus souvent dans les douze premières heures [23,24] soit au moment où le transport secondaire a déjà eu lieu.

Lors de cette étude, la majorité des interventions restent mineures (remplissage par cristalloïdes, gestion d'antihypertenseur, oxygénothérapie aux lunettes) et ne nécessitent pas une présence médicale.

Il serait donc possible d'envisager que les thérapeutiques soient entreprises par du personnel paramédical via des protocoles standardisés après accord du médecin régulateur comme suggéré par *Leibinger et al* [48] et *Lars-Peder Pallesen et al.* [49]

Dans la littérature, plusieurs articles confirment l'intérêt et la sécurité des protocoles infirmiers [50–52]. Ce travail pourrait être poursuivi en créant un protocole infirmier de gestion des thérapeutiques dans le cadre de l'AVC.

14.Limites de l'étude

Il existe plusieurs limites :

Premièrement, l'étude réalisée est une étude rétrospective, cela ne permet pas un recueil exhaustif des données notamment au niveau de la surveillance des paramètres vitaux.

Lars-Peder Pallesen et al [49] avait également mis en évidence la difficulté de recueil des données notamment au niveau des constantes et de l'administration des thérapeutiques qui se fait en fonction de chaque praticien.

Deuxièmement, l'étude est multicentrique mais reste régionale. Les centres sont rapprochés et se trouvent tous à moins de 100 kilomètres les uns des autres. Il semble donc difficile de pouvoir généraliser l'étude à la France entière.

Troisièmement, notre effectif est faible et de multiples données sont manquantes du fait de la destruction des dossiers médicaux sur l'un des sites (Fiche SMUR et dossiers médicaux des urgences).

Pour finir, lors du transport, l'état de conscience des patients fut évalué à l'aide du score de Glasgow, et non à l'aide du score NIHSS. [10,11] Par conséquent, il serait souhaitable de sensibiliser le personnel médical et paramédical sur l'utilisation de ce score, car il est possible que des dégradations ou des améliorations lors du transport n'aient pas été détectées.

Conclusion

La rapidité de prise en charge des AVC est primordiale. Il est donc intéressant de rechercher les différents moyens pouvant permettre d'optimiser le temps. Il existe peu de littérature à propos des transports secondaires et cela dépend du territoire dans lequel le patient est pris en charge.

Au cours de cette étude, très peu de complications majeures ont été mis en évidence lors des transports secondaires et aucun facteurs prédisposants à des complications ne s'est dégagés.

La présence d'un médecin ne semble donc pas primordiale. Malgré tout, il apparaît qu'une surveillance rapprochée ainsi qu'une gestion de thérapeutique soit nécessaire dans certain cas.

Il serait intéressant de proposer que ce type de transfert soit réalisé par du personnel paramédical, sous couvert de protocoles spécifiques.

La réalisation d'une étude similaire, sur un territoire géographiques élargis, avec une puissance plus importante pourrait permettre de mettre en évidence des patients à bas, moyen et hauts risques de complications.

Bibliographie

- 1 Accident vasculaire cérébral (AVC) · Inserm, La science pour la santé. Inserm. <https://www.inserm.fr/dossier/accident-vasculaire-cerebral-avc/> (accessed 3 Oct2021).
- 2 Accident vasculaire cérébral. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-cardiovasculaires-et-accident-vasculaire-cerebral/accident-vasculaire-cerebral> (accessed 3 Oct2021).
- 3 Bejot Y, Caillier M, Rouaud O, Benatru I, Maugras C, Osseby G-V, *et al.* [Epidemiology of strokes. Impact on the treatment decision]. *Presse Med* 2007;**36**:117–27.
- 4 AVC, nous sommes tous concernés - campagne information 2018. journée-mondiale-avc. <https://www.accidentvasculairecerebral.fr/avc-tous-concernes> (accessed 3 Oct2021).
- 5 Chalela JA, Kidwell CS, Nentwich LM, Luby M, Butman JA, Demchuk AM, *et al.* Magnetic resonance imaging and computed tomography in emergency assessment of patients with suspected acute stroke: a prospective comparison. *Lancet* 2007;**369**:293–8.
- 6 Barber PA. Imaging of the brain in acute ischaemic stroke: comparison of computed tomography and magnetic resonance diffusion-weighted imaging. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 2005;**76**:1528–33.
- 7 Adams HP, Davis PH, Leira EC, Chang KC, Bendixen BH, Clarke WR, *et al.* Baseline NIH Stroke Scale score strongly predicts outcome after stroke: A report of the Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST). *Neurology* 1999;**53**:126–31.
- 8 Frankel MR, Morgenstern LB, Kwiatkowski T, Lu M, Tilley BC, Broderick JP, *et al.* Predicting prognosis after stroke: a placebo group analysis from the National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Trial. *Neurology* 2000;**55**:952–9.
- 9 Fonarow GC, Saver JL, Smith EE, Broderick JP, Kleindorfer DO, Sacco RL, *et al.* Relationship of National Institutes of Health Stroke Scale to 30-Day Mortality in Medicare Beneficiaries With Acute Ischemic Stroke. *JAMA* 2012;**1**. doi:10.1161/JAHA.111.000034
- 10 Lyden P, Brott T, Tilley B, Welch KM, Mascha EJ, Levine S, *et al.* Improved reliability of the NIH Stroke Scale using video training. NINDS TPA Stroke Study Group. *Stroke* 1994;**25**:2220–6.

- 11 Josephson SA, Hills NK, Johnston SC. NIH Stroke Scale Reliability in Ratings from a Large Sample of Clinicians. *Cerebrovasc Dis* 2006;**22**:389–95.
- 12 Lyden P, Raman R, Liu L, Emr M, Warren M, Marler J. National Institutes of Health Stroke Scale Certification Is Reliable Across Multiple Venues. *Stroke* 2009;**40**:2507–11.
- 13 Brott T, Adams HP, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, *et al.* Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. *Stroke* 1989;**20**:864–70.
- 14 Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, *et al.* Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2019;**50**:e344–418.
- 15 Accident Vasculaire Cérébral (AVC). Haute Autorité de Santé. https://www.has-sante.fr/jcms/p_3058302/fr/accident-vasculaire-cerebral-avc (accessed 3 Oct2021).
- 16 Tissue Plasminogen Activator for Acute Ischemic Stroke. *N Engl J Med* 1995;**333**:1581–8.
- 17 Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, Brozman M, Dávalos A, Guidetti D, *et al.* Thrombolysis with Alteplase 3 to 4.5 Hours after Acute Ischemic Stroke. *N Engl J Med* 2008;**359**:1317–29.
- 18 Man S, Xian Y, Holmes DN, Matsouaka RA, Saver JL, Smith EE, *et al.* Association Between Thrombolytic Door-to-Needle Time and 1-Year Mortality and Readmission in Patients With Acute Ischemic Stroke. *JAMA* 2020;**323**:2170.
- 19 Pervez MA, Silva G, Masrur S, Betensky RA, Furie KL, Hidalgo R, *et al.* Remote Supervision of IV-tPA for Acute Ischemic Stroke by Telemedicine or Telephone Before Transfer to a Regional Stroke Center Is Feasible and Safe. *Stroke* 2010;**41**. doi:10.1161/STROKEAHA.109.560169
- 20 Saver JL, Goyal M, van der Lugt A, Menon BK, Majoie CBLM, Dippel DW, *et al.* Time to Treatment With Endovascular Thrombectomy and Outcomes From Ischemic Stroke: A Meta-analysis. *JAMA* 2016;**316**:1279.

- 21 Saver JL, Fonarow GC, Smith EE, Reeves MJ, Grau-Sepulveda MV, Pan W, *et al.* Time to Treatment With Intravenous Tissue Plasminogen Activator and Outcome From Acute Ischemic Stroke. *JAMA* 2013;**309**:2480.
- 22 Albers GW, Marks MP, Kemp S, Christensen S, Tsai JP, Ortega-Gutierrez S, *et al.* Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. *N Engl J Med* 2018;**378**:708–18.
- 23 Simonsen CZ, Schmitz ML, Madsen MH, Mikkelsen IK, Chandra RV, Leslie-Mazwi T, *et al.* Early neurological deterioration after thrombolysis: Clinical and imaging predictors. *International Journal of Stroke* 2016;**11**:776–82.
- 24 Mori M, Naganuma M, Okada Y, Hasegawa Y, Shiokawa Y, Nakagawara J, *et al.* Early Neurological Deterioration within 24 Hours after Intravenous rt-PA Therapy for Stroke Patients: The Stroke Acute Management with Urgent Risk Factor Assessment and Improvement rt-PA Registry. *Cerebrovasc Dis* 2012;**34**:140–6.
- 25 Seners P, Ben Hassen W, Lapergue B, Arquizan C, Heldner MR, Henon H, *et al.* Prediction of Early Neurological Deterioration in Individuals With Minor Stroke and Large Vessel Occlusion Intended for Intravenous Thrombolysis Alone. *JAMA Neurol* 2021;**78**:321.
- 26 Thorén M, Azevedo E, Dawson J, Egido JA, Falcou A, Ford GA, *et al.* Predictors for Cerebral Edema in Acute Ischemic Stroke Treated With Intravenous Thrombolysis. *Stroke* 2017;**48**:2464–71.
- 27 Cappellari M, Turcato G, Forlivesi S, Zivelonghi C, Bovi P, Bonetti B, *et al.* STARTING-SICH Nomogram to Predict Symptomatic Intracerebral Hemorrhage After Intravenous Thrombolysis for Stroke. *Stroke* 2018;**49**:397–404.
- 28 Liu M, Pan Y, Zhou L, Wang Y. Predictors of post-thrombolysis symptomatic intracranial hemorrhage in Chinese patients with acute ischemic stroke. *PLoS ONE* 2017;**12**:e0184646.
- 29 Nisar T, Hanumanthu R, Khandelwal P. Symptomatic Intracerebral Hemorrhage after Intravenous Thrombolysis: Predictive Factors and Validation of Prediction Models. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 2019;**28**:104360.

- 30 Perini F, De Boni A, Marcon M, Bolgan I, Pellizzari M, Dionisio LD. Systolic blood pressure contributes to intracerebral haemorrhage after thrombolysis for ischemic stroke. *Journal of the Neurological Sciences* 2010;**297**:52–4.
- 31 Butcher K, Christensen S, Parsons M, De Silva DA, Ebinger M, Levi C, *et al.* Postthrombolysis Blood Pressure Elevation Is Associated With Hemorrhagic Transformation. *Stroke* 2010;**41**:72–7.
- 32 Correia AS, Matias G, Calado S, Lourenço A, Viana-Baptista M. Orolingual Angiodema Associated with Alteplase Treatment of Acute Stroke: A Reappraisal. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 2015;**24**:31–40.
- 33 Lerario MP, Grotta JC, Merkler AE, Omran SS, Chen ML, Parikh NS, *et al.* Association Between Intravenous Thrombolysis and Anaphylaxis Among Medicare Beneficiaries With Acute Ischemic Stroke. *Stroke* 2019;**50**:3283–5.
- 34 Lewis LM. Angioedema: Etiology, Pathophysiology, Current and Emerging Therapies. *The Journal of Emergency Medicine* 2013;**45**:789–96.
- 35 Lin S-Y, Tang S-C, Tsai L-K, Yeh S-J, Hsiao Y-J, Chen Y-W, *et al.* Orolingual angioedema after alteplase therapy of acute ischaemic stroke: incidence and risk of prior angiotensin-converting enzyme inhibitor use. *Eur J Neurol* 2014;**21**:1285–91.
- 36 Wohlfahrt P, Krajcoviechova A, Jozifova M, Mayer O, Vanek J, Filipovsky J, *et al.* Low blood pressure during the acute period of ischemic stroke is associated with decreased survival. *Journal of Hypertension* 2015;**33**:339–45.
- 37 Cai Y, Wang C, Di W, Li W, Liu J, Zhou S. Correlation between blood glucose variability and the risk of death in patients with severe acute stroke. *Revue Neurologique* 2020;**176**:582–6.
- 38 Saxena M, Young P, Pilcher D, Bailey M, Harrison D, Bellomo R, *et al.* Early temperature and mortality in critically ill patients with acute neurological diseases: trauma and stroke differ from infection. *Intensive Care Med* 2015;**41**:823–32.
- 39 Geurts M, Petersson J, Brizzi M, Olsson-Hau S, Luijckx G-J, Algra A, *et al.* COOLIST (Cooling for Ischemic Stroke Trial): A Multicenter, Open, Randomized, Phase II, Clinical Trial. *Stroke* 2017;**48**:219–21.

- 40 Hemmen TM, Raman R, Guluma KZ, Meyer BC, Gomes JA, Cruz-Flores S, *et al.* Intravenous Thrombolysis Plus Hypothermia for Acute Treatment of Ischemic Stroke (ICTuS-L): Final Results. *Stroke* 2010;**41**:2265–70.
- 41 Roffe C, Nevatte T, Sim J, Bishop J, Ives N, Ferdinand P, *et al.* Effect of Routine Low-Dose Oxygen Supplementation on Death and Disability in Adults With Acute Stroke: The Stroke Oxygen Study Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2017;**318**:1125.
- 42 Stroke Unit Trialists' Collaboration. Organised inpatient (stroke unit) care for stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;:CD000197.
- 43 Amarenco P. “Telethrombolysis”: stroke consultation by telemedicine. *The Lancet Neurology* 2008;**7**:763–5.
- 44 Lee VH, Cutting S, Song SY, Cherian L, Diebolt E, Bock J, *et al.* Participation in a Tele-Stroke Program Improves Timeliness of Intravenous Thrombolysis Delivery. *Telemedicine and e-Health* 2017;**23**:60–2.
- 45 Chalouhi N, Dressler JA, Kunkel ESI, Dalyai R, Jabbour P, Gonzalez LF, *et al.* Intravenous Tissue Plasminogen Activator Administration in Community Hospitals Facilitated by Telestroke Service: *Neurosurgery* 2013;**73**:667–72.
- 46 Zhai Y, Zhu W, Hou H, Sun D, Zhao J. Efficacy of telemedicine for thrombolytic therapy in acute ischemic stroke: a meta-analysis. *J Telemed Telecare* 2015;**21**:123–30.
- 47 Yaghi S, Harik SI, Hinduja A, Bianchi N, Johnson DM, Keyrouz SG. Post t-PA transfer to hub improves outcome of moderate to severe ischemic stroke patients. *J Telemed Telecare* 2015;**21**:396–9.
- 48 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**:171–8.
- 49 Pallesen L-P, 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* 2020;**10**:5655.

- 50 Gaillard-Le Roux B, Liet J-M, Bourgoin P, Legrand A, Roze J-C, Joram N. Implementation of a Nurse-Driven Sedation Protocol in a PICU Decreases Daily Doses of Midazolam: *Pediatric Critical Care Medicine* 2017;**18**:e9–17.
- 51 Ghanbari A, Mohammad Ebrahimzadeh A, Paryad E, Atrkar Roshan Z, Kazem Mohammadi M, Mokhtari Lakeh N. Comparison between a nurse-led weaning protocol and a weaning protocol based on physician's clinical judgment in ICU patients. *Heart & Lung* 2020;**49**:296–300.
- 52 Manders IG, Stoecklein K, Lubach CHC, Bijl-Oeldrich J, Nanayakkara PWB, Rauwerda JA, *et al.* Shift in responsibilities in diabetes care: the Nurse-Driven Diabetes In-Hospital Treatment protocol (N-DIABIT). *Diabet Med* 2016;**33**:761–7.

Score NIHSS

Item	Intitulé	cotation	score
1a	vigilance	0 vigilance normale, réactions vives 1 trouble léger de la vigilance : obnubilation, éveil plus ou moins adapté aux stimulations environnantes 2 coma ; réactions adaptées aux stimulations nociceptives 3 coma grave : réponse stéréotypée ou aucune réponse motrice	
1b	orientation (mois, âge)	0 deux réponses exactes 1 une seule bonne réponse 2 pas de bonne réponse	
1c	commandes (ouverture des yeux, ouverture du poing)	0 deux ordres effectués 1 un seul ordre effectué 2 aucun ordre effectué	
2	oculomotricité	0 oculomotricité normale 1 ophtalmoplégie partielle ou déviation réductible du regard 2 ophtalmoplégie horizontale complète ou déviation forcée du regard	
3	champ visuel	0 champ visuel normal 1 quadrantanopsie latérale homonyme ou hémianopsie incomplète ou négligence visuelle unilatérale 2 hémianopsie latérale homonyme franche 3 cécité bilatérale ou coma (la=3)	
4	paralysie faciale	0 motricité faciale normale 1 asymétrie faciale modérée (paralysie faciale unilatérale incomplète) 2 paralysie faciale unilatérale centrale franche 3 paralysie faciale périphérique ou diplégie faciale	
5	motricité membre supérieur	0 pas de déficit moteur proximal 1 affaissement dans les 10 secondes, mais sans atteindre le plan du lit. 2 effort contre la pesanteur, mais le membre chute dans les 10 secondes sur le plan du lit. 3 pas d'effort contre la pesanteur (le membre chute mais le patient peut faire un mouvement tel qu'une flexion de hanche ou une adduction.) 4 absence de mouvement (coter 4 si le patient ne fait aucun mouvement volontaire) X cotation impossible (amputation, arthrodèse)	Dt G
6	motricité membre inférieur	0 pas de déficit moteur proximal 1 affaissement dans les 5 secondes, mais sans atteindre le plan du lit. 2 effort contre la pesanteur, mais le membre chute dans les 5 secondes sur le plan du lit. 3 pas d'effort contre la pesanteur (le membre chute mais le patient peut faire un mouvement tel qu'une flexion de hanche ou une adduction.) 4 absence de mouvement (le patient ne fait aucun mouvement volontaire) X cotation impossible (amputation, arthrodèse)	Dt G
7	ataxie	0 ataxie absente 1 ataxie présente pour 1 membre 2 ataxie présente pour 2 membres ou plus	
8	sensibilité	0 sensibilité normale 1 hypoesthésie minime à modérée 2 hypoesthésie sévère ou anesthésie	
9	langage	0 pas d'aphasie 1 aphasie discrète à modérée : communication informative 2 aphasie sévère 3 mutisme ; aphasie totale	
10	dysarthrie	0 normal 1 dysarthrie discrète à modérée 2 dysarthrie sévère X cotation impossible	
11	extinction, négligence	0 absence d'extinction et de négligence 1 extinction dans une seule modalité, visuelle ou sensitive, ou négligence partielle auditive, spatiale ou personnelle. 2 négligence sévère ou anosognosie ou extinction portant sur plus d'une modalité sensorielle	
		TOTAL	

Annexe 1. Score NIHSS selon la SFNV

Contre-indications européennes au rt-pa dans l'infarctus cérébral (2013)

Contre-indications générales :

- hypersensibilité à la substance active ou à l'un des excipients ;
- trouble hémorragique significatif actuel ou < 6 mois ;
- diathèse hémorragique connue ;
- hémorragie sévère ou potentiellement dangereuse, manifeste ou récente ;
- massage cardiaque externe traumatique récent (< 10 jours), accouchement, ponction récente d'un vaisseau non accessible à la compression (ex. : ponction veine sous-clavière ou jugulaire) ;
- intervention chirurgicale ou traumatismes importants < 3 mois ;
- hypertension artérielle sévère non contrôlée ;
- traitement concomitant par des anticoagulants oraux (par exemple, warfarine) ;
- plaquettes < 100 000/mm³ ;
- administration d'héparine au cours des 48 heures précédentes, avec un TCA > normale ;
- endocardite bactérienne, péricardite ;
- pancréatite aiguë ;
- ulcères gastro-intestinaux documentés < 3 mois ;
- anévrisme artériel, malformations artérielles ou veineuses ;
- néoplasie majorant le risque hémorragique ;
- hépatopathie sévère, y compris insuffisance hépatique, cirrhose, varices œsophagiennes, hypertension portale et hépatite évolutive ;
- âge : traitement non indiqué si < 18 ans et si > 80 ans.

Contre-indications neurologiques :

- symptômes d'accident vasculaire cérébral (AVC) ischémique > 4h30 avant l'initiation du traitement ou dont l'heure d'apparition est inconnue et pourrait potentiellement être > 4h30 ;
- déficit neurologique mineur ou symptômes s'améliorant rapidement avant l'initiation du traitement ;
- AVC jugé sévère cliniquement (par exemple, NIHSS > 25) et/ou par imagerie ;
- crise convulsive au début de l'AVC ;
- signes d'hémorragie intracrânienne au scanner ;
- suspicion ou antécédents d'hémorragie sous-arachnoïdienne liée à un anévrisme, y compris si symptômes suggérant une hémorragie sous-arachnoïdienne, même en l'absence d'anomalie au scanner ;
- antécédent d'AVC < 3 mois ;
- antécédents de lésion sévère du système nerveux central (ex. : néoplasie, anévrisme, intervention chirurgicale intracérébrale ou intrarachidienne).

Contre-indications générales complémentaires dans l'AVC ischémique à la phase aiguë :

- patient diabétique ayant des antécédents d'AVC.
- glycémie < 50 mg/dL ou > 400 mg/dL.
- pression artérielle systolique > 185 mmHg ou pression artérielle diastolique > 110 mmHg, ou traitement d'attaque (voie intraveineuse) nécessaire pour réduire la pression artérielle à ces valeurs seuils.

Annexe 2. Contre-indications à la thrombolyse dans l'AVC

Enfant/Adulte		
Activité	Score	Description
Ouverture des yeux	4	Spontanée
	3	À la demande
	2	À la douleur
	1	Aucune
Réponse verbale	5	Orientée
	4	Confuse
	3	Paroles inappropriées
	2	Sons incompréhensibles
	1	Aucune
Réponse motrice	6	Obéit aux commandes
	5	Localise à la douleur
	4	Retrait à la douleur
	3	Flexion anormale (décortication)
	2	Extension anormale (décérébration)
	1	Aucune

Annexe 3. Échelle de Glasgow

Comité d'Ethique pour la Recherche sur Données
Existantes et/ou hors loi Jardé
CHU de Rouen

Président : Pr Luc-Marie JOLY

Vice Président : Pr Jean-Jacques TUECH

Membres :

Pr Loïc FAVENNEC

Pr Isabelle MARIE

Dr Didier PINQUIER

Pr Eric VERIN

Pr Marie-Laure WELTER

Rouen le 8 - 1 - 2021

Le comité d'éthique de la recherche du CHU de Rouen a examiné le courrier et le protocole (E2021-03)
du Dr ...Mélanie ROUSSEL.....
intitulé : " ... Analyse de la survenue de complications lors du transport secondaire des Accidents Vasculaires Cérébraux ischémiques.... "

Ce protocole propose de rapporter les résultats d'une étude rétrospective, ne relevant pas de la loi n° 2012-300 du 5 mars 2012 (dite loi Jardé) relative aux recherches impliquant la personne humaine et avec ses décrets d'application promulgués en 2016 et 2017 avec effet immédiat.

Ce protocole ne pose pas de problème éthique et se trouve en conformité avec la loi française sur la recherche.

Le comité donne un avis favorable.

Il revient aux auteurs de s'assurer de la conformité de leur projet avec la loi Informatique et Liberté.

Professeur Luc-Marie JOLY
Président



Résumé

Transport secondaire des accidents vasculaires cérébraux

Introduction :

Les patients victimes d'AVC bénéficiant d'une thrombolyse et/ou étant éligible à une thrombectomie doivent bénéficier d'une surveillance rapprochée des constantes, du fait du risque de complications et de la dégradation possible. Le manque de disponibilité d'équipe médicale pour assurer le transfert entraîne un retard de prise en charge préjudiciable.

Objectif :

Étudier la survenue d'événements lors des transferts secondaires des centres hospitaliers périphériques vers le CHU chez les patients victimes d'un AVC et identifier des facteurs de risques de complications.

Matériel et méthodes :

Étude rétrospective multicentrique où ont été inclus les patients transférés du 1er Janvier 2016 au 31 Décembre 2020 des CH d'Évreux, Le Havre et Dieppe vers le CHU de Rouen pour une admission en UNV ou pour une thrombectomie dans le cadre d'un AVC ischémique aiguë.

Résultats :

Dans cette étude 316 dossiers ont été analysés, 243 ont été inclus. Dans les patients inclus on rapporte 100 évènements lors du transport nécessitant ou non une intervention. Dans ces interventions, il existe une intubation orotrachéale (0.3%), 5 expansions volémique pour instabilité hémodynamique (2%). Pour les complications mineures on retrouve 14% de patients ayant une hypertension artérielle nécessitant un traitement, 6% des patients présentent une désaturation nécessitant une introduction ou une majoration de l'oxygénothérapie aux lunettes, 4% présente un saignement extériorisé sans gravité, 2% une inhalation et 4% une agitation

En analyse univariée, l'âge médian est significativement ($p=0,002$) supérieur dans le groupe avec évènements par rapport au groupe sans événement. Le NIHSS initial est significativement plus élevé dans le groupe avec événement ($p=0,007$). Un NIHSS > 12 est significativement plus présent dans le groupe événement ($p=0,03$) même si ce score n'est pas un bon score prédictif en ce qui concerne les évènements lors du transport (Courbe ROC : Se = 0,55 ; 1-Sp = 0,59 ; AUC = 0,60)

En analyse multivariée, il est seulement retrouvé une association statistiquement significative entre les évènements et l'âge IC95% [1,01-1,05], contrairement au NIHSS et à l'IMC.

Conclusion :

Les évènements lors du transfert sont rares et le plus souvent mineures. Les interventions réalisées ne nécessitent pas obligatoirement de prise en charge médicale. Un transfert para médicalisé permettrait un gain de temps, mais cette étude ne parvient pas à mettre en lumière des facteurs prédisposant qui permettrait d'adapter au mieux le mode de transport.