Taux de traitement par thrombolyse IV et/ou thrombectomie mécanique dans l'infarctus cérébral aigu, disparités géographiques et évolution temporelle en Normandie Occidentale

Pierre Godeau

▶ **To cite this version:**

Pierre Godeau. Taux de traitement par thrombolyse IV et/ou thrombectomie mécanique dans l'infarctus cérébral aigu, disparités géographiques et évolution temporelle en Normandie Occidentale. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02473860

HAL Id: dumas-02473860

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02473860

Submitted on 11 Feb 2020

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.

UNIVERSITÉ de CAEN NORMANDIE

FACULTÉ de MÉDECINE

Année 2018/2019

THÈSE POUR L'OBTENTION

DU GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 20 septembre 2019

par

Mr Pierre GODEAU

Né le 04/08/1991 à Suresnes *(Hauts-de-Seine*)

TITRE DE LA THÈSE :

Taux de traitement par thrombolyse IV et/ou thrombectomie mécanique dans l'infarctus cérébral aigu, disparités géographiques et évolution temporelle en Normandie Occidentale

Président : Monsieur le Professeur Emmanuel TOUZE

Membres : Madame le Professeur Lydia GUITTET-BAUD

Monsieur le Professeur Vincent DE LA SAYETTE

Madame le Docteur Marion BOULANGER

Monsieur le Docteur Sébastien BOURDIN

Monsieur le Docteur Jean-Philippe THENINT

Directeurs de thèse : ***Pr Emmanuel TOUZE***
Dr Marion BOULANGER

UNIVERSITÉ DE CAEN · NORMANDIE

UFR SANTÉ - FACULTE DE MEDECINE

Année Universitaire 2018/2019

Doyen
Professeur Emmanuel TOUZÉ

Assesseurs
Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)
Professeur Guy LAUNOY (recherche)
Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne EMERY (3ème cycle)

Directrice administrative
Madame Sarah CHEMTOB

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	**AGOSTINI Denis**	Biophysique et médecine nucléaire
M.	**AIDE Nicolas**	Biophysique et médecine nucléaire
M.	**ALLOUCHE Stéphane**	Biochimie et biologie moléculaire
M.	**ALVES Arnaud**	Chirurgie digestive
M.	**AOUBA Achille**	Médecine interne
M.	**BABIN Emmanuel**	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	**BÉNATEAU Hervé**	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
M.	**BENOIST Guillaume**	Gynécologie - Obstétrique
M.	**BERGER Ludovic**	Chirurgie vasculaire
M.	**BERGOT Emmanuel**	Pneumologie
M.	**BIBEAU Frédéric**	Anatomie et cytologie pathologique
Mme	**BRAZO Perrine**	Psychiatrie d'adultes
M.	**BROUARD Jacques**	Pédiatrie
M.	**BUSTANY Pierre**	Pharmacologie
Mme	**CHAPON Françoise**	Histologie, Embryologie
Mme	**CLIN-GODARD Bénédicte**	Médecine et santé au travail
M.	**COQUEREL Antoine**	Pharmacologie
M.	**DAO Manh Thông**	Hépatologie-Gastro-Entérologie
M.	**DAMAJ Ghandi Laurent**	Hématologie
M.	**DEFER Gilles**	Neurologie
M.	**DELAMILLIEURE Pascal**	Psychiatrie d'adultes
M.	**DENISE Pierre**	Physiologie
M.	**DERLON Jean-Michel** **Éméritat jusqu'au 31/08/2020**	Neurochirurgie
Mme	**DOLLFUS Sonia**	Psychiatrie d'adultes
M.	**DREYFUS Michel**	Gynécologie - Obstétrique
M.	**DU CHEYRON Damien**	Réanimation médicale

Mme	**ÉMERY Evelyne**	Neurochirurgie
M.	**ESMAIL-BEYGUI Farzin**	Cardiologie
Mme	**FAUVET Raffaèle**	Gynécologie – Obstétrique
M.	**FISCHER Marc-Olivier**	Anesthésiologie – réanimation et médecine péri-opératoire
M.	**GÉRARD Jean-Louis**	Anesthésiologie – réanimation et médecine péri-opératoire
M.	**GUILLOIS Bernard**	Pédiatrie
Mme	**GUITTET-BAUD Lydia**	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	**HABRAND Jean-Louis**	Cancérologie option Radiothérapie
M.	**HAMON Martial**	Cardiologie
Mme	**HAMON Michèle**	Radiologie et imagerie médicale
M.	**HANOUZ Jean-Luc**	Anesthésiologie – réanimation et médecine péri-opératoire
M.	**HULET Christophe**	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M.	**HURAULT de LIGNY Bruno** **Éméritat jusqu'au 31/01/2020**	Néphrologie
M.	**ICARD Philippe**	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
M.	**JOIN-LAMBERT Olivier**	Bactériologie - Virologie
Mme	**JOLY-LOBBEDEZ Florence**	Cancérologie
M.	**JOUBERT Michael**	Endocrinologie
Mme	**KOTTLER Marie-Laure**	Biochimie et biologie moléculaire
M.	**LAUNOY Guy**	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	**LE COUTOUR Xavier**	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	**LE HELLO Simon**	Bactériologie-Virologie
Mme	**LE MAUFF Brigitte**	Immunologie
M.	**LEPORRIER Michel** **Éméritat jusqu'au 31/08/2020**	Hématologie
M.	**LEROY François**	Rééducation fonctionnelle
M.	**LOBBEDEZ Thierry**	Néphrologie
M.	**MANRIQUE Alain**	Biophysique et médecine nucléaire
M.	**MARCÉLLI Christian**	Rhumatologie
M.	**MARTINAUD Olivier**	Neurologie
M.	**MAUREL Jean**	Chirurgie générale
M.	**MILLIEZ Paul**	Cardiologie
M.	**MOREAU Sylvain**	Anatomie/Oto-Rhino-Laryngologie
M.	**MOUTEL Grégoire**	Médecine légale et droit de la santé
M.	**NORMAND Hervé**	Physiologie
M.	**PARIENTI Jean-Jacques**	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
M.	**PELAGE Jean-Pierre**	Radiologie et imagerie médicale
Mme	**PIQUET Marie-Astrid**	Nutrition
M.	**QUINTYN Jean-Claude**	Ophtalmologie
M.	**RAVASSE Philippe**	Chirurgie infantile
M.	**REZNIK Yves**	Endocrinologie

M.	**ROD Julien**	Chirurgie infantile
M.	**ROUPIE Eric**	Médecine d'urgence
Mme	**THARIAT Juliette**	Radiothérapie
M.	**TILLOU Xavier**	Urologie
M.	**TOUZÉ Emmanuel**	Neurologie
M.	**TROUSSARD Xavier**	Hématologie
Mme	**VABRET Astrid**	Bactériologie - Virologie
M.	**VERDON Renaud**	Maladies infectieuses
Mme	**VERNEUIL Laurence**	Dermatologie
M.	**VIADER Fausto**	Neurologie
M.	**VIVIEN Denis**	Biologie cellulaire

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS

PROFESSEUR ASSOCIÉ DES UNIVERSITÉS A TEMPS PLEIN

M.	**VABRET François**	Addictologie

PROFESSEURS ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS

M.	**de la SAYETTE Vincent**	Neurologie
Mme	**DOMPMARTIN-BLANCHÈRE Anne**	Dermatologie
Mme	**LESCURE Pascale**	Gériatrie et biologie du vieillissement
M.	**SABATIER Rémi**	Cardiologie

PRCE

Mme	**LELEU Solveig**	Anglais

UNIVERSITÉ DE CAEN · NORMANDIE

UFR SANTÉ - FACULTE DE MEDECINE

Année Universitaire 2018 / 2019

Doyen
Professeur Emmanuel TOUZÉ

Assesseurs
Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)
Professeur Guy LAUNOY (recherche)
Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne EMERY (3ème cycle)

Directrice administrative
Madame Sarah CHEMTOB

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	**ALEXANDRE Joachim**	Pharmacologie clinique
Mme	**BENHAÏM Annie**	Biologie cellulaire
M.	**BESNARD Stéphane**	Physiologie
Mme	**BONHOMME Julie**	Parasitologie et mycologie
M.	**BOUVIER Nicolas**	Néphrologie
M.	**COULBAULT Laurent**	Biochimie et Biologie moléculaire
M.	**CREVEUIL Christian**	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
M.	**DE BOYSSON Hubert**	Médecine interne
Mme	**DEBRUYNE Danièle** **Éméritat jusqu'au 31/08/2019**	Pharmacologie fondamentale
Mme	**DERLON-BOREL Annie** **Éméritat jusqu'au 31/08/2020**	Hématologie
Mme	**DINA Julia**	Bactériologie - Virologie
Mme	**DUPONT Claire**	Pédiatrie
M.	**ÉTARD Olivier**	Physiologie
M.	**GABEREL Thomas**	Neurochirurgie
M.	**GRUCHY Nicolas**	Génétique
M.	**GUÉNOLÉ Fabian**	Pédopsychiatrie
M.	**HITIER Martin**	Anatomie - ORL Chirurgie Cervico-faciale
M.	**ISNARD Christophe**	Bactériologie Virologie
M.	**LEGALLOIS Damien**	Cardiologie
Mme	**LELONG-BOULOUARD Véronique**	Pharmacologie fondamentale
Mme	**LEPORRIER Nathalie** **Éméritat jusqu'au 31/10/2020**	Génétique
Mme	**LEVALLET Guénaëlle**	Cytologie et Histologie
M.	**LUBRANO Jean**	Chirurgie générale
M.	**MITTRE Hervé**	Biologie cellulaire
M.	**REPESSÉ Yohann**	Hématologie

M.	**SESBOÜÉ Bruno**	Physiologie
M.	**TOUTIRAIS Olivier**	Immunologie
M.	**VEYSSIERE Alexis**	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS

Mme	**ABBATE-LERAY Pascale**	Médecine générale
M.	**COUETTE Pierre-André** (fin 31/08/19)	Médecine générale
M.	**LE BAS François** (fin 31/08/19)	Médecine générale
M.	**SAINMONT Nicolas** (fin 31/08/19)	Médecine générale
Mme	**NOEL DE JAEGHER Sophie** (fin 31/08/2021)	Médecine générale

REMERCIEMENTS :

À mon Président de Jury et directeur de Thèse, Monsieur le Professeur Emmanuel TOUZE, je vous remercie pour votre bienveillance, votre disponibilité pour ce travail et durant toutes ces années d'internat, vous m'avez transmis le goût de la rigueur scientifique et clinique.

À ma co-directrice de Thèse, Madame le Docteur Marion BOULANGER, merci de m'avoir guidé tout au long de cette thèse, de m'avoir apporté toutes les connaissances, la disponibilité et le soutien dont j'avais besoin.

À Madame le Professeur Lydia GUITTET-BAUD qui me fait l'honneur d'avoir accepté de juger mon travail.

À Monsieur le Professeur Vincent DE LA SAYETTE qui me fait l'honneur d'apporter son expérience à la critique de ce travail en siégeant dans mon jury de thèse et qui m'a tant appris durant ces années d'internat.

À Monsieur le Docteur Jean-Philippe THENINT, qui m'a accueilli alors que j'étais jeune interne, qui m'a formé et tant enseigné. Vos connaissances médicales (et œnologiques) ne cesseront de me surprendre.

À Monsieur le Docteur Sébastien BOURDIN, merci pour votre bonne humeur, votre travail et votre pédagogie quant à la géographie de notre si belle région.

Un vieux proverbe africain dit que « seul on va plus vite, ensemble on va plus loin ». En ce qui me concerne, je n'aurais jamais été aussi loin sans le soutien profond et indéfectible de mes proches.

À toi Maman, que j'aime, qui a toujours été là pour moi, qui a inlassablement su trouver les mots justes, qui m'a toujours compris et qui a continuellement fait preuve de réassurance, d'écoute et de dévouement à mon égard.

À toi Papa, que j'aime, qui a toujours travaillé très dur pour que nous ne manquions de rien, qui a accepté mes choix, qui a toujours cru en moi et qui a su continuellement m'encourager et me soutenir.

À Thomas, mon frère en or, qui m'a tant aidé depuis toujours, que j'aime tant, et sur qui je peux toujours compter. Et à Fanny qui l'accompagne désormais.

À ma famille, Annick, Christian, Marie-Christine et Michel d'avoir toujours cru en mon potentiel et de m'avoir soutenu dans toutes les étapes de ma vie. À mes cousines et mes cousins pour toute cette belle complicité partagée. J'espère que nos réunions de famille dureront encore longtemps.

À ma belle-famille, Béatrice et Didier tout particulièrement, pour m'avoir accueilli si chaleureusement et avec autant de bienveillance dans votre famille.

À mes amis tourangeaux, fidèles de la première heure, Charlotte, Marion et Yannis, pour leur amitié si chère, de nos mémorables moments de fous rires à la faculté à nos sessions Master Chef, ne changez pas.

À mes co-internes Caennais d'adoption, qui m'ont accueilli avec gentillesse, pour leur bonne humeur, leur patience, leur côté parfois décalé, leur gros cœur et leur amitié ; avec une pensée singulière pour la Suricate Team à jamais (Alice et Alix), Juliette (mon acolyte des EFN), Charlotte (la reine des statistiques), Elsa (ma tutrice en EEG), Maxime (le pro du muscle), Mathieu (mon co-thésard), Samuel « Umtiti », Estelle et Mathilde.

À l'ensemble de mes chefs, d'Alençon (le Docteur Guilbert notamment), de Bagnoles de l'Orne, du CHU et d'Aunay sur Odon pour tout ce qu'ils m'ont appris durant ces 4 années d'internat, à nos secrétaires (Françoise en tête) et aux équipes paramédicales qui font un travail extraordinaire doué d'un professionnalisme constant en toute circonstance.

À Adeline, ma moitié que j'aime, qui partage désormais ma vie, qui me supporte au quotidien et notamment tout au long de l'écriture de cette thèse… Merci pour ton soutien, ton écoute, ta réassurance, ta présence réconfortante et surtout pour l'amour, le bonheur et la magie que tu me donnes chaque jour.

À mes grands-parents, Françoise, Raymonde, Bernard et Jean-Pierre
Pour leur affection et leur amour si profond durant mon enfance et mon adolescence,
Que j’aurais souhaité à mes côtés en ce jour particulier.

« Je suis le maître de mon destin,
Je suis le capitaine de mon âme. »

Invictus, 1931,
William Ernest Henley

ABREVIATIONS :

AIT : Accident Ischémique Transitoire

AOMI : Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs

ARS : Agence Régionale de Santé

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

CIM 10 : Classification Internationale des Maladies, 10ème version

CH : Centre Hospitalier

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CPP : Comité de Protection des Personnes

DIM : Département d'Information Médicale

FA : Fibrillation Auriculaire

FINESS : Fichier National des Établissements Sanitaires et Sociaux

INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques

IRM : Imagerie par Résonnance Magnétique

HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique

NIHSS : National Institutes of Health Stroke Scale

mRS : modified Rankin Scale

NRI : Neuroradiologue Interventionnel

PACS : Picture Archiving and Communication System

PMSI : Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information

SAU : Service d'Accueil des Urgences

SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente

TIV : Thrombolyse Intraveineuse

TM : Thrombectomie Mécanique

UNV : Unité Neuro-Vasculaire

LISTE DES FIGURES :

Figure 1 : Centres de neuroradiologie interventionnelle en 2019 en France métropolitaine

Figure 2 : Temps d'accès (en minutes) aux UNV actuelles et prévues en 2015

Figure 3 : Densité de population de la Normandie Occidentale par bassin de vie en habitants/km2

Figure 4 : Répartition des UNV périphériques et des centres de télémédecine en Normandie Occidentale en 2017

Figure 5 : Diagramme de flux

Figure 6 : Taux d'infarctus cérébral annuel pour 10 000 habitants par bassin de vie et sur la période 2013-2017 en Normandie Occidentale

Figure 7 : Pourcentage d'habitants ayant été traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique par bassin de vie sur la période 2013-2017 (5 ans)

Figure 8 : Proportion de patients avec un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique par bassin de vie sur la période 2013-2017

Figure 9 : Évolution des proportions de patients hospitalisés pour un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse (TIV) et/ou thrombectomie mécanique (TM) sur la période 2013-2017 dans les 9 centres de Normandie Occidentale étudiés

Figure 10 : Evolution temporelle de la proportion de patients avec un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique (%) entre les périodes avant (2013-2015) et après (2016-2017) mise en place de la télémédecine en pourcentage

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 1 : Recueil des données des patients résidant en Normandie Occidentale hospitalisés pour un infarctus cérébral et traités par thrombolyse intraveineuse (TIV) et/ou thrombectomie mécanique (TM) sur la période 2013-2017 dans un des 9 centres de la région.

Tableau 2 : Caractéristiques initiales des 893 patients résidant en Normandie Occidentale avec un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse (TIV) et/ou thrombectomie mécanique (TM) sur la période 2013-2017 en Normandie Occidentale.

Tableau 3 : Comparaison des caractéristiques initiales des patients hospitalisés pour un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse (TIV) et/ou thrombectomie mécanique (TM) et des délais de prise en charge dans les 9 centres de Normandie Occidentale, entre avant (période 2013-2015) et après (période 2016-2017) la mise en place de la télémédecine.

Tableau 4 : Proportion de patients hospitalisés pour un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse (TIV) et/ou thrombectomie mécanique (TM) sur la période 2013-2017 dans les 9 centres de Normandie Occidentale étudiés.

SOMMAIRE

INTRODUCTION *1*

MATÉRIEL ET MÉTHODE *6*

1. Organisation régionale de la filière AVC en Normandie Occidentale **7**

2. Recueil de données **10**

A. Patients hospitalisés pour un infarctus cérébral dans les 9 centres hospitaliers de Normandie Occidentale 10

B. Patients avec un infarctus cérébral ayant été traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique en Normandie Occidentale 11

C. Cartographie socio-économique des résidents de Normandie Occidentale 13

3. Analyses statistiques **13**

4. Éthique **14**

RESULTATS *15*

1. Taux d'infarctus cérébral par habitants **16**

2. Taux de traitement par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique par habitants **17**

3. Proportion de patients hospitalisés pour un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie **20**

4. Variation temporelle de la proportion de patients hospitalisés pour un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique avant et après mise en place de la télémédecine **22**

DISCUSSION *28*

CONCLUSION *30*

REFERENCES *31*

ANNEXES *35*

INTRODUCTION

L'accident vasculaire cérébral (AVC) se caractérise par la survenue soudaine d'un déficit neurologique focal, soit ischémique lié à une occlusion artérielle (infarctus cérébral) dans 80% des cas, soit hémorragique par rupture d'une artère (hémorragie cérébrale) dans 20% des cas. En France, l'AVC affecte environ 150 000 personnes par an (1), et la prévalence est estimée à 400 000 cas (2). L'AVC représente la troisième cause de décès dans les pays occidentaux, après les cancers et les cardiopathies ischémiques, la première cause de handicap acquis de l'adulte et la deuxième cause de démence, après la maladie d'Alzheimer (3). L'AVC est la première cause de mortalité chez la femme, devant le cancer du sein, et la troisième cause chez l'homme. Les études de registres ont montré que la prévalence et l'incidence des AVC avaient augmenté pendant les trois dernières décennies (3)(4)(5) et un nombre de cas d'AVC plus important est attendu pour les prochaines années (6).

Du fait d'une prévalence et d'une incidence importantes, ainsi que du handicap fonctionnel associé, l'AVC a été reconnu comme un enjeu majeur de santé publique en France en 2003 (7) et a fait l'objet d'une structuration de la filière de prise en charge dans le cadre d'un plan d'action national « Accidents vasculaires cérébraux 2010-2014 » (8). Il a été montré que la prise en charge de ces patients ayant un AVC selon une filière de soins adaptée, dont l'hospitalisation dans des unités neurovasculaires spécialisées (UNV), permettait d'améliorer le pronostic fonctionnel et réduisait le taux de mortalité à la phase aigüe, comparativement à une hospitalisation en secteur conventionnel (9). Les UNV sont des unités hospitalières spécialisées avec un personnel médical et paramédical formé à la pathologie neurovasculaire et permettant la prise en charge 24h/24 d'un patient atteint d'un AVC. Cependant, le taux d'accès à ces UNV varie selon les régions et même si l'accessibilité à ces unités spécialisées s'est accrue au cours du temps, moins de 50% des patients ayant un AVC sont hospitalisés dans une UNV en France (10)(11)(12). La prise en charge des patients victimes d'un AVC a donc nécessité la mise en place d'une structuration des UNV à travers le territoire français (Figure 2).

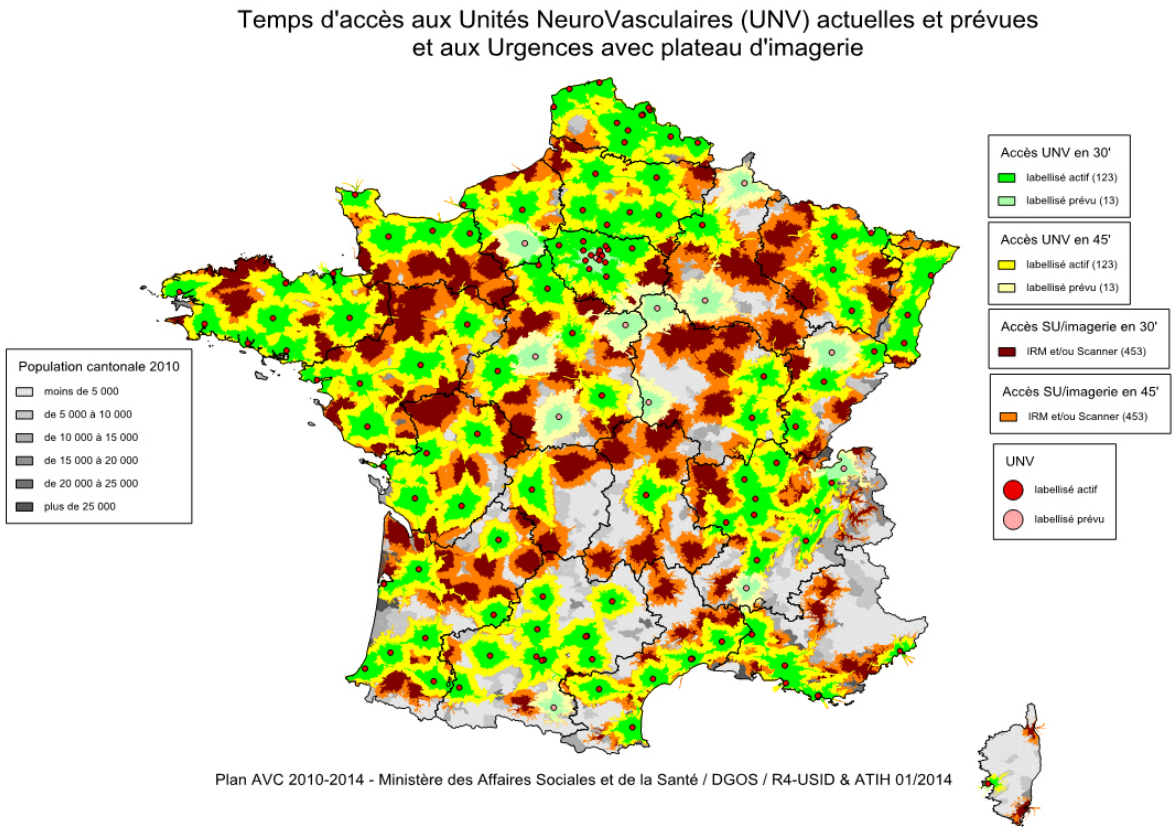
Après un infarctus cérébral, qui représente la majorité des AVC, le pronostic est d'autant plus favorable que la recanalisation artérielle est précoce (13)(14). Jusqu'en 2015, le seul traitement disponible pour le traitement de l'infarctus cérébral en phase aigüe reposait sur la thrombolyse intraveineuse (TIV) dans un délai inférieur à 4 h 30 du début des symptômes et sous certaines conditions (15)(16). Du fait du risque de complications hémorragiques potentielles associées, ce traitement ne peut être délivré que par un neurologue ou un médecin formé à la pathologie neurovasculaire (17). Plus récemment, la recanalisation artérielle par voie endovasculaire ou thrombectomie mécanique (TM) a montré un bénéfice sur le pronostic fonctionnel par rapport au traitement médical seul pour les patients avec un infarctus cérébral par occlusion artérielle intracrânienne proximale dans les 6 premières heures du début des symptômes (14)(18)(19)(20)(21)(22). Plus récemment, deux autres essais randomisés ont montré un bénéfice de la thrombectomie mécanique par rapport au traitement médical seul au-delà des 6 premières heures en cas d'occlusion artérielle proximale et d'infarctus cérébral de petite taille (23)(24). La thrombectomie mécanique est maintenant recommandée chez les patients avec une occlusion artérielle intracrânienne proximale (20). Cependant cette technique nécessite un personnel médical et paramédical expérimenté et un plateau technique spécifique de neuroradiologie interventionnelle dont l'accessibilité varie, elle aussi, selon les zones géographiques ((25), Figure 1).

Figure 1 : Centres de neuroradiologie interventionnelle en 2019 en France métropolitaine

Source : Société Française de Neuroradiologie

Bien que la recanalisation artérielle par thrombolyse intraveineuse (TIV) et la thrombectomie mécanique (TM) soient recommandées dans la prise en charge à la phase aigüe d'un infarctus cérébral, leur accès reste parfois limité sur certaines zones du territoire (Figure 1 et 2), du fait d'un manque de neurologues hospitaliers, d'UNV, et/ou d'un plateau technique de radiologie interventionnelle. Aussi, face à cette accessibilité aux soins non optimale, la télémédecine s'est développée. Il s'agit d'une « forme de pratique médicale à distance utilisant les technologies de l'information et de la communication mettant en rapport, entre eux ou avec un patient, un ou plusieurs professionnels de santé, parmi lesquels figurent nécessairement un professionnel médical et, le cas échéant, d'autres professionnels apportant leurs soins au patient » (26). L'usage de la télémédecine tente de pallier à ce déficit en capacités humaines et techniques et garantir ainsi un accès égal de prise en charge à la phase aigüe (27) chez des patients présentant un AVC, y compris dans les territoires sous-dotés en démographie médicale spécialisée.

Figure 2 : Temps d'accès (en minutes) aux UNV actuelles et prévues en 2015



En plus des inégalités géographiques d'accès aux soins, il a été montré que la mortalité par AVC était plus élevée dans les populations socio-économiquement les plus défavorisées (28). Cela pourrait traduire le fait que les patients au niveau socio-économique plus bas adoptent plus fréquemment des facteurs de risque vasculaire (tabagisme, sédentarité, alimentation riche en cholestérol, … etc) qui sont associés aux maladies vasculaires dont les AVC (29)(30) et ont peut-être aussi moins accès aux campagnes de prévention primaire. Il a également été suggéré que les patients les plus défavorisés consultent plus tardivement après l'apparition de symptômes, notamment dans le cadre des maladies cardio-vasculaires (31)(32)(33). Ces données impliquent donc une réflexion sur l'organisation de l'accès aux soins des patients présentant un AVC, au niveau national et régional, avec pour objectif d'offrir une égalité des chances quel que soit la zone de résidence et le niveau socio-économique des patients. En conséquence, un plan d'action national de santé publique, « Accidents vasculaires cérébraux 2010-2014 », a été créé afin de répondre à ces

impératifs. Il s'organise autour de 4 grands axes que sont (I) l'amélioration de la prévention et l'information à la population, (II) le perfectionnement des filières de prise en charge, (III) l'assurance d'accès à la formation et l'information des professionnels de santé et enfin (IV) l'équilibre démographique. C'est en réponse à ce dernier axe, que des UNV ont été créées sur l'ensemble du territoire français et que la télémédecine poursuit son développement.

Rationnel et objectif du travail

En Normandie Occidentale (ex région Basse Normandie) regroupant les départements du Calvados, de l'Orne et de la Manche, il existe 5 UNV (CHU de Caen, Cherbourg, Lisieux, Saint-Lô et Alençon) et certains territoires se trouvent éloignés de plusieurs heures de l'UNV la plus proche. En 2015, la télémédecine a été instaurée sur le territoire de la Normandie Occidentale pour tenter de palier à ces disparités régionales dans 4 centres hospitaliers dépourvus d'UNV (Argentan, Avranches, Flers et l'Aigle). Par ailleurs, un seul centre, le CHU de Caen permet la réalisation des thrombectomies mécaniques pour les patients de la Normandie Occidentale. Cette dernière est une région aux fortes disparités géographiques avec des territoires urbains et d'autres plus ruraux. Nous avons souhaité explorer si les patients de Normandie Occidentale avec un infarctus cérébral bénéficiaient de la même prise en charge quel que soit leur lieu de résidence.

L'objectif de ce travail était (I) d'estimer le taux de traitement par thrombolyse IV et/ou thrombectomie mécanique chez les patients résidant en Normandie Occidentale et ayant présenté un infarctus cérébral entre janvier 2013 et décembre 2017 ; (II) d'évaluer s'il existait des variations du taux de traitement en fonction des conditions socio-économiques des patients, calculées à partir d'un indicateur du lieu de résidence ; et (III) comparer les taux de traitement avant et après mise en place de la télémédecine sur le territoire bas normand.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

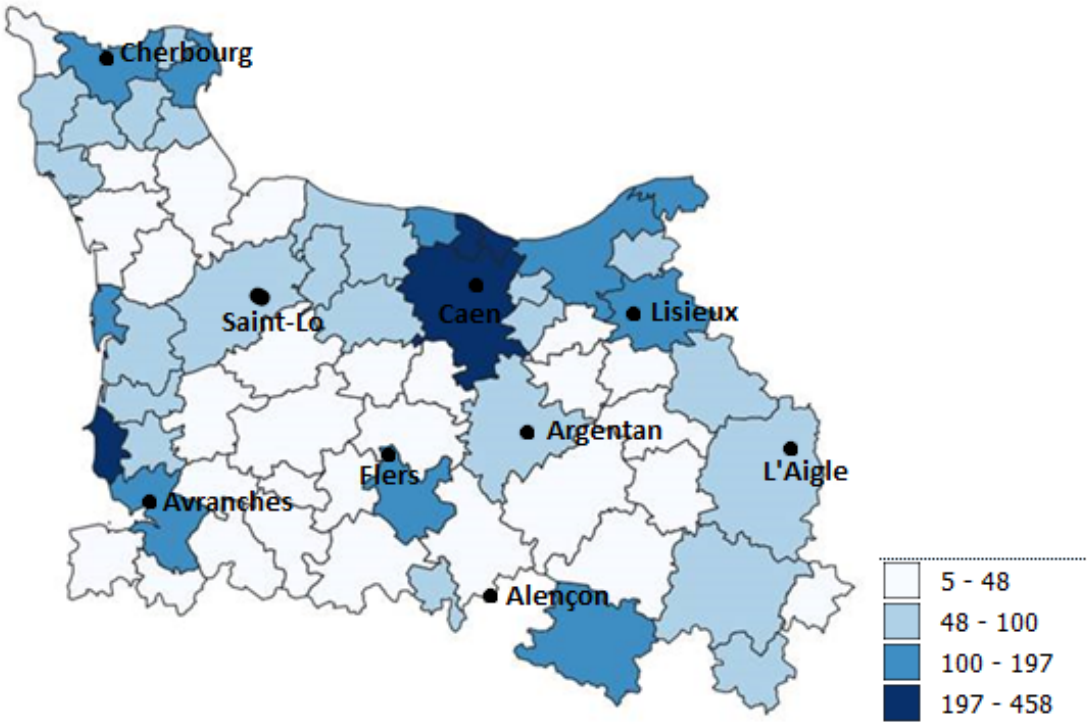
Nous avons sélectionné rétrospectivement tous les patients, quel que soit l'âge, résidant en Normandie Occidentale, qui ont été hospitalisés pour un infarctus cérébral entre le 1er janvier 2013 et le 31 décembre 2017 dans un des centres hospitaliers de la région (Figure 4).

Le diagnostic d'infarctus cérébral était basé sur le codage PMSI I63 (AVC ischémique) comme diagnostic principal sur le compte-rendu d'hospitalisation.

Au 1er janvier 2015, la population de la Normandie Occidentale correspondait à 1 479 552 habitants, soit 2,30% de la population française (référence INSEE 2015 et Figure 3).

Nous n'avons pas inclus les résidents normands hospitalisés pour un infarctus cérébral pris en charge dans un autre centre qu'un des centres de Normandie Occidentale (n=698 soit 7,4%) ; ni les patients non-résidents de Normandie Occidentale ayant été hospitalisés pour un infarctus cérébral dans un centre hospitalier de Normandie Occidentale alors qu'ils étaient de passage dans la région (n=592 soit 6,3%).

Figure 3 : Densité de population de la Normandie Occidentale par bassin de vie en habitants/km2



Source : INSEE 2015

1. Organisation régionale de la filière AVC en Normandie Occidentale

L'organisation actuelle de la filière AVC reprend les grands principes de la prise en charge nationale des AVC avec un seul objectif : « réduire les délais de la phase pré-hospitalière ». Pour cela, en cas de symptômes d'AVC, la personne est invitée à appeler le plus rapidement possible le numéro 15 (SAMU, numéro d'urgence disponible 24h/24) afin d'être orientée vers un médecin de régulation qui avertira le neurologue de garde et organisera l'arrivée du patient le plus rapidement possible dans le centre hospitalier adéquat. Cette procédure a pour but de réduire les délais pré-hospitaliers et permettre de délivrer le traitement le plus précocement possible si le diagnostic d'infarctus cérébral est confirmé. Les patients sont ensuite orientés vers l'unité de soins la plus proche pour confirmation du diagnostic (expertise clinique et bilan d'imagerie), soit vers une UNV permettant l'expertise d'un médecin neurologue sur place, soit vers un centre relié par la télémédecine pour l'évaluation à distance par

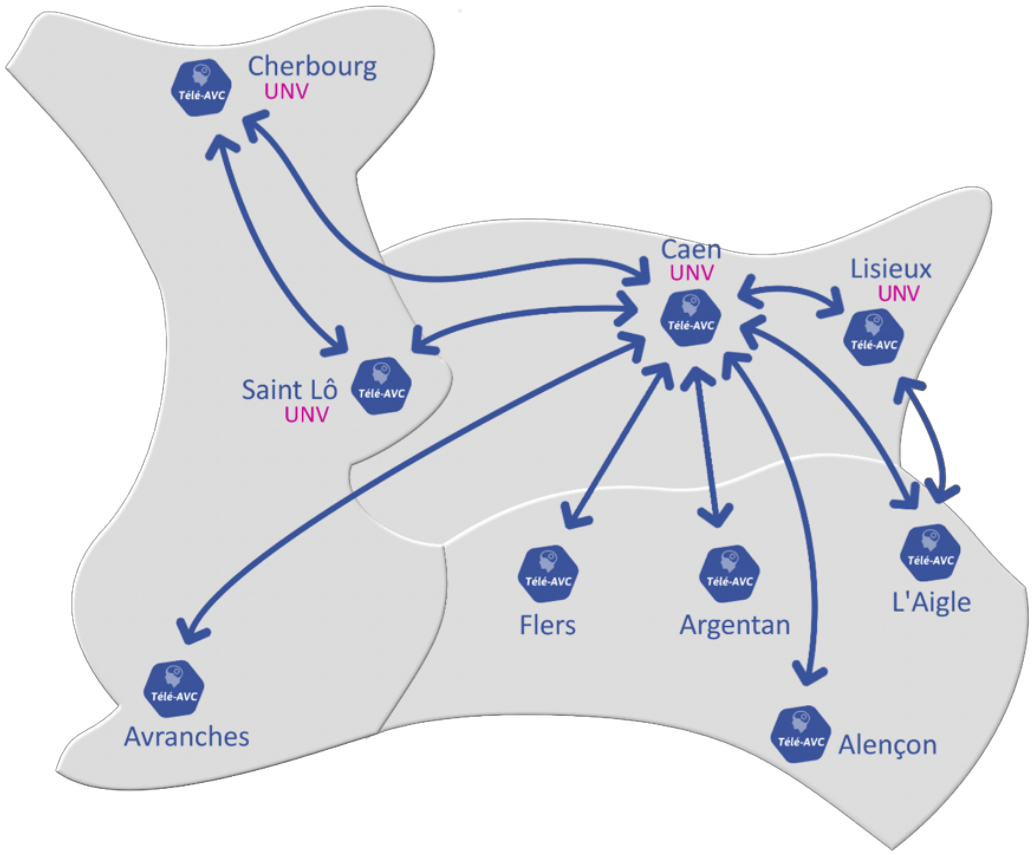
le neurologue de garde du CHU de Caen, disponible 24h/24 (Figure 4). Dans le cas d'utilisation de la télémédecine, l'indication d'un traitement de recanalisation artérielle (thrombolyse IV et/ou thrombectomie mécanique) est posée par le neurologue de garde, après examen clinique du patient par vidéo en direct, discussion avec l'urgentiste prenant en charge le patient et visualisation des imageries réalisées qui sont télétransmises. Si indiquée, la réalisation de la thrombolyse intraveineuse est déléguée à l'urgentiste pour être réalisée sur place immédiatement (sans attendre le transfert du patient qui retarderait l'initiation du traitement) puis le patient est transféré à l'UNV de recours pour poursuite de la prise en charge médicale. En cas d'occlusion artérielle nécessitant une thrombectomie mécanique selon les recommandations, le neurologue de garde contacte alors l'équipe de neuroradiologie interventionnelle (NRI) du CHU de Caen, seul centre équipé de la région, et organise le transfert du patient le plus rapidement possible vers le plateau technique du CHU de Caen pour débuter le traitement le plus précocement possible.

La télémédecine a été initiée en Normandie Occidentale à partir de 2014, avec une phase d'installation de la majorité des centres courant 2015.

Sur la période de l'étude, l'organisation régionale en Normandie Occidentale se composait de 9 centres (Figure 4) :

- Un centre de recours pour la thrombectomie mécanique avec l'UNV située au CHU de Caen.
- Quatre UNV périphériques, situées à Cherbourg et Saint-Lô dans la Manche, Lisieux dans le Calvados. Le centre hospitalier d'Alençon dans l'Orne est doté d'une UNV depuis 2018 ; cependant, en présence de neurologues ou de médecins spécialisés en pathologie neurovasculaire, des thrombolyses intraveineuses avaient lieu avant la création de l'UNV.
- Quatre sites de télémédecine situés à Argentan, Flers et l'Aigle dans l'Orne et Avranches dans la Manche, dont la mise en place s'est faite en 2015.

Figure 4 : Répartition des UNV périphériques et des centres de télémédecine en Normandie Occidentale en 2017



A noter que durant la période de l'étude, entre avril 2016 et janvier 2017, le CHU de Caen ne disposait pas de permanence de soins continue pour la NRI (du fait d'un déficit de personnel médical) et en cas de nécessité, une convention avait été établie avec les CHU de Rennes et Rouen afin de transférer les patients de Normandie Occidentale nécessitant une thrombectomie mécanique.
Par ailleurs, le CH d'Alençon a également eu recours à la télémédecine pour des patients éligibles à un traitement par thrombolyse intraveineuse entre minuit et 8h30, période où la structure hospitalière ne disposait pas de neurologue ou médecin spécialisé en pathologie neurovasculaire sur le site.

De même, durant la seconde partie de l'année 2016, le CH de Cherbourg a présenté un manque de personnel médical, expliquant qu'un certain nombre de patients ait été traité via le système de télémédecine avec le CHU de Caen.

2. Recueil de données

Nous avons recueilli les informations des patients avec un infarctus cérébral hospitalisés entre 2013 et 2017 dans les centres hospitaliers de la région à partir de la base DIAMANT. Les patients traités par TIV et/ou TM ont été identifiés à partir des registres prospectifs des centres de recours.

A. Patients hospitalisés pour un infarctus cérébral dans les 9 centres hospitaliers de Normandie Occidentale

Avec l'aide du médecin DIM (Département d'Information Médicale) du CHU de Caen, le Dr Jean-Philippe Helye, nous avons extrait de la base DIAMANT, les données anonymisées des patients hospitalisés dans un des centres de Normandie Occidentale, entre janvier 2013 et décembre 2017, pour un infarctus cérébral répondant au codage PMSI I63 (AVC ischémique) de la 10ème classification internationale des maladies (CIM 10).
La base DIAMANT est une base de données nationale regroupant les informations anonymisées des patients hospitalisés en France. Issue de la loi HPST de 2009, elle a été créée et alimentée par les ARS de France et a pour objectif de bâtir une plate-forme décisionnelle partagée et mutualisée afin de piloter le système de santé. Les données de cette base proviennent de plusieurs sources de fichiers de données nationales : (1) le Fichier National des Établissements Sanitaires et Sociaux (FINESS) qui répertorie les coordonnées géographiques des établissements de santé ; (2) le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI) et (3) le fichier ICARE qui regroupe les dotations financières globales des établissements de santé réparties entre leurs différentes activités sanitaires. D'autres sources de fichiers sont intégrées au fur et à mesure dans cette base DIAMANT permettant d'alimenter cet outil de travail des ARS.

Nous avons collecté à partir de cette base, les données démographiques suivantes : l'année d'entrée et de sortie du séjour, le sexe, l'âge, le centre de prise en charge ainsi que le code postal de la résidence principale du patient.

B. Patients avec un infarctus cérébral ayant été traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique en Normandie Occidentale

Nous avons sélectionné les patients traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique entre le 1er janvier 2013 et le 31 décembre 2017 initialement pris en charge dans les 5 centres hospitaliers disposant d'une UNV, le CHU de Caen (qui est aussi le centre de recours pour la thrombectomie mécanique), Cherbourg, Lisieux, Saint-Lô et Alençon ; ou les 4 centres hospitaliers ayant un centre de télémédecine (Argentan, Avranches, Flers et l'Aigle). Nous avons identifié les patients ayant été traités par thrombolyse IV et/ou thrombectomie mécanique entre le 1er janvier 2013 et le 31 décembre 2017 à partir des registres prospectifs locaux des patients traités par thrombolyse IV et/ou thrombectomie mécanique de chacune des 5 UNV (Caen, Cherbourg, Lisieux, Saint-Lô et Alençon). Nous avons extrait des dossiers médicaux les caractéristiques démographiques ainsi que les antécédents des patients (Tableau 1). Les données d'imagerie ont été recueillies à partir des Picture Archiving and Communication System (PACS) des différents sites hospitaliers. Nous avons classé les étiologies des infarctus cérébraux selon la classification TOAST (ANNEXE 1), à partir des conclusions des comptes-rendus d'hospitalisation. Afin d'assurer la sécurité de la base de données, toutes les informations collectées ont été anonymisées et enregistrées dans une base de données protégée, hébergée sur les serveurs du CHU de Caen et accessible uniquement par des médecins autorisés à utiliser ces informations dans le cadre de la base thrombolyse/thrombectomie de Normandie Occidentale.
L'exhaustivité du registre de Caen, intégrant également les patients traités par télémédecine a été vérifiée en comparant les nombres de patients inclus dans le registre local et les codages PMSI infarctus cérébral (I63), thrombolyse (pas de code PMSI mais code SNPU 178 utilisé sur le CHU de Caen) et thrombectomie mécanique (I635). En revanche, il n'a pas été possible de vérifier l'exhaustivité des registres de patients traités par TIV et/ou TM dans les UNV périphériques.

Les patients avec des données manquantes sur au moins 2 variables dont le code postal, la commune de résidence, la sévérité de l'infarctus en phase aigüe (NIHSS d'entrée) et à la sortie d'hospitalisation ont été secondairement exclus.

Tableau 1 : Recueil des données des patients résidant en Normandie Occidentale hospitalisés pour un infarctus cérébral et traités par thrombolyse intraveineuse (TIV) et/ou thrombectomie mécanique (TM) sur la période 2013-2017 dans un des 9 centres de la région.

Caractéristiques démographiques :
Age
Sexe
Commune et code postal de résidence
Antécédents connus au moment de l'infarctus cérébral :
Score de Rankin modifié (mRS) pré-morbide ≤2
Hypertension artérielle
Diabète (type 1 ou 2)
Tabagisme actif
Tabagisme sevré
Cardiopathie ischémique
Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs (AOMI)
Fibrillation Auriculaire (FA) connue
Fibrillation Auriculaire (FA) découverte lors de l'arrivée à l'hôpital
Antécédents d'Accident Ischémique Transitoire (AIT)
Antécédents d'infarctus cérébral
Antécédents d'hémorragie cérébrale
Traitement par antiagrégant plaquettaire
Traitement par anticoagulation orale
Prise en charge de l'infarctus cérébral :
NIHSS pré thérapeutique
Horaire du début des symptômes ou heure du constat si approprié
Horaire d'arrivée dans le centre de 1er recours
Horaire de la première imagerie
Horaire de l'initiation du traitement par TIV et/ou TM
Horaire de ponction et de recanalisation en cas de TM
Date de sortie
Score NIHSS à la sortie de l'hôpital
Score mRS de sortie de l'hôpital et à 3 mois
Données de l'imagerie :
Caractéristiques de l'infarctus cérébral
Présence et localisation d'occlusion artérielle
Caractéristiques de l'imagerie cérébrale et vasculaire initiale
Étiologie de l'infarctus cérébral (classification TOAST) :
Athérosclérose
Cardiopathie emboligène
Occlusion des petites artères
Autres causes (dissections artérielles, …)
Cause indéterminée (cryptogénique)

NIHSS: score du National Institutes of Health Stroke Scale (ANNEXE 2), mRS (ANNEXE 3)

Les données concernant l'imagerie, et la prise en charge de l'infarctus cérébral ont été analysées dans un autre travail mené par Mathieu Croisille.

C. Cartographie socio-économique des résidents de Normandie Occidentale

A partir du recensement national de 2015, qui est une date médiane de la période d'étude (2013-2017), nous avons recueilli les données démographiques (âge, sexe, densité de population, taux de revenu disponible, part des personnes de plus de 65 ans) de l'ensemble des résidents de Normandie Occidentale en 2015. Avec l'aide d'un géographe, le Dr Sébastien BOURDIN (géographe à l'École de Management de Normandie), nous avons établi une cartographie socio-économique du territoire en utilisant des données de l'INSEE à l'échelle de la commune (démographie, revenus, éducation, catégories socio-professionnelles) et des données de l'INSEE liées à la santé (nombres de fonctions médicales et paramédicales en 2017, base permanente des équipements). Cette cartographie a été réalisée en typologie de territoire. Nous avons cartographié la région en bassin de vie (Figure 3).

3. Analyses statistiques

Les trois sources de données, (A) de l'ensemble des patients hospitalisés pour un infarctus cérébral, (B) des patients hospitalisés pour un infarctus cérébral et traités par TIV et/ou TM et (C) les données socio-économiques des résidents de Normandie Occidentale ont été croisées.

Parmi les résidents de Normandie Occidentale, premièrement, nous avons déterminé le taux d'infarctus cérébral par habitants sur la période janvier 2013-décembre 2017 et estimé les disparités géographiques en fonction du bassin de vie. Ce dernier étant défini comme le plus petit territoire sur lequel les habitants ont accès aux équipements et services les plus courants. Ces bassins de vie sont dessinés par l'INSEE en ayant recours à la méthode ANABEL qui permet d'agréger par itérations successives les communes et de dessiner le périmètre du bassin de vie.
Secondairement, nous avons déterminé le taux de thrombolyse IV et/ou de thrombectomie mécanique sur la période janvier 2013-décembre 2017 et évalué les variations du taux de traitement en fonction du lieu de résidence des patients.
Troisièmement, nous avons comparé l'évolution temporelle de la proportion de patients avec un infarctus cérébral traités par thrombolyse IV et/ou thrombectomie mécanique avant (période 2013-2015) et après (période 2016-2017) la mise en place

de la télémédecine dans la région par un test de Chi-2 de tendance pour les variables catégorielles, et le t-test pour données appariées pour les variables numériques.

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel STATA (version 15).

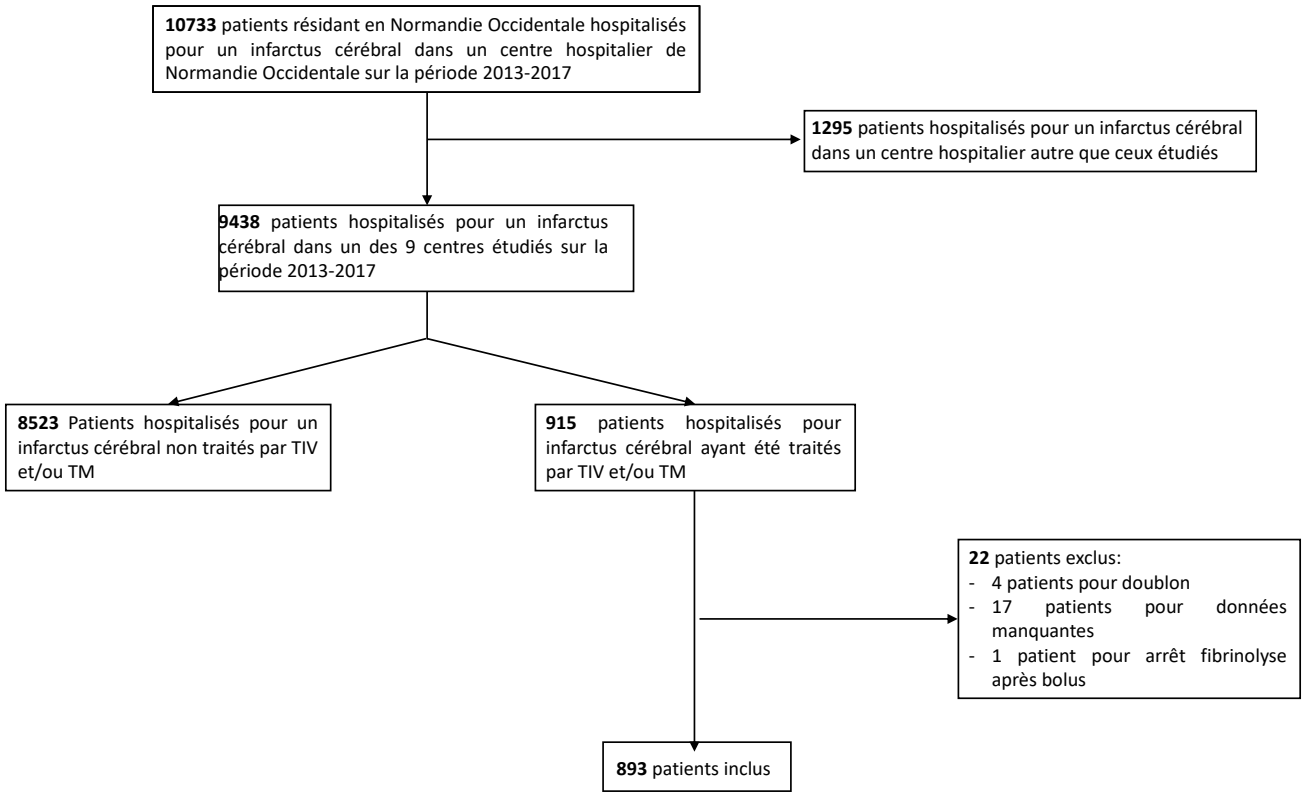
4. Éthique

La base de données de Normandie Occidentale a été déclarée au comité de protection des personnes (CPP) Nord-Ouest en 2014 et considérée comme non interventionnelle par le comité d'éthique. L'étude a été réalisée conformément aux normes éthiques énoncées par l'article L.1121-1 de la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 et de l'article R.1121-2 du décret 2006-477 du 26 avril 2006 du CSP.

RESULTATS

Entre janvier 2013 et décembre 2017, sur les 1 479 552 habitants de la Normandie Occidentale, 10 733 patients ont été hospitalisés pour un infarctus cérébral dans un centre hospitalier de Normandie Occidentale dont 9438 dans les 9 centres étudiés. Parmi ces patients, 915 (9,7 %) patients ont été traités par TIV et/ou TM ; 22 patients ont été secondairement exclus des analyses, laissant 893 (9,5%) patients inclus dans les analyses finales (Figure 5).

Figure 5 : Diagramme de flux



TIV : thrombolyse intraveineuse

TM : thrombectomie mécanique

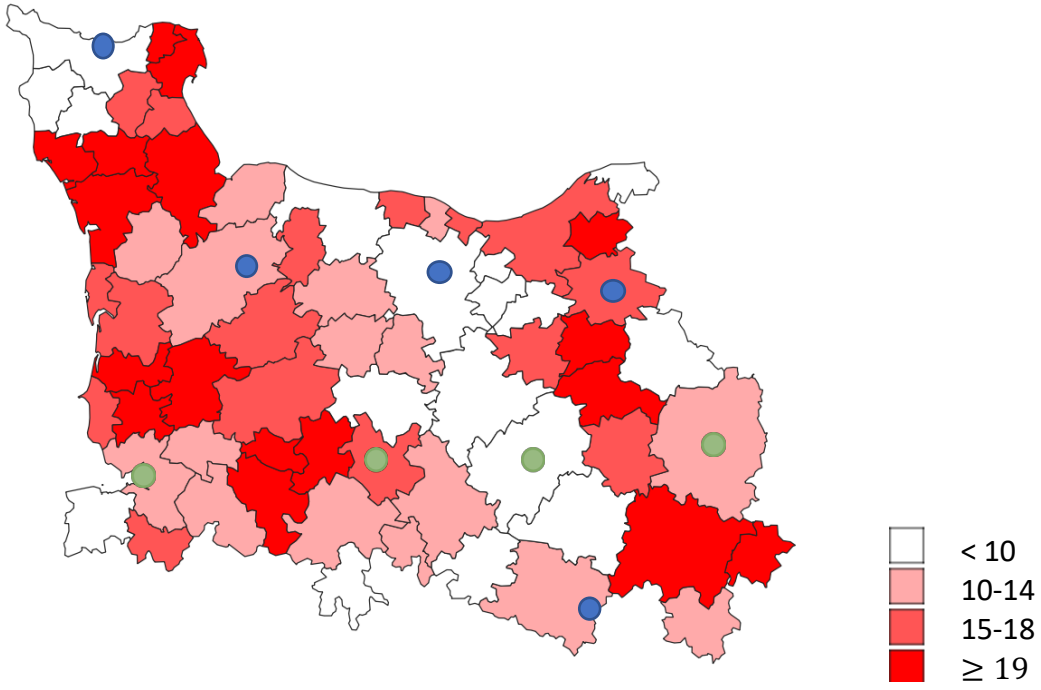
Données manquantes sur le code postal, la commune de résidence, la sévérité de l'infarctus en phase aigüe (NIHSS d'entrée) et à la sortie d'hospitalisation.

Le patient exclu n'avait reçu que le bolus de thrombolyse IV (rt-PA), la perfusion a été arrêtée devant la découverte d'une contre-indication au traitement.

1. Taux d'infarctus cérébral par habitants

Sur l'ensemble de la Normandie Occidentale, 10733 patients ont été hospitalisés pour un infarctus cérébral, le taux d'infarctus cérébral global moyen était de 14/10 000 habitants/an. Parmi l'ensemble des résidents de Normandie Occidentale, le nombre de patients hospitalisés pour un infarctus cérébral sur les cinq années d'étude variait selon le lieu de résidence. Le taux d'infarctus cérébral par habitants était plus élevé dans les zones rurales que dans les zones urbaines et périurbaines. Ainsi, les bassins de vie des villes de Caen et de Cherbourg avaient un taux d'infarctus cérébral par habitants parmi les plus bas de la région, à 9 et 6/10 000 habitants/an respectivement (Figure 6). Les bassins de vie des villes de Saint-Lô et Lisieux présentaient un taux d'infarctus cérébral par habitants un peu plus élevé respectivement à 13 et 15/10 000 habitants/an. A l'inverse, le taux d'infarctus cérébral était parmi le plus élevé dans les zones les plus rurales et notamment dans le département de la Manche et de l'Orne, et la zone côtière au Nord de Caen.

Figure 6 : Taux d'infarctus cérébral annuel pour 10 000 habitants par bassin de vie et sur la période 2013-2017 en Normandie Occidentale



Les 9 centres étudiés (UNV en bleu et les centres de télémédecine en vert) de Normandie Occidentale prenant en charge les patients avec un infarctus cérébral.

2. Taux de traitement par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique par habitants

Entre janvier 2013 et décembre 2017, parmi les 893 patients hospitalisés pour un infarctus cérébral et traités par TIV et/ou TM, 423 (47,4%) ont été pris en charge initialement au CHU de Caen, 378 (42,3%) dans une des 4 UNV périphériques et 92 (10,3%) dans un des 4 centres de télémédecine (Tableau 2). 35 patients (4.0%) ont été traités par TM seul, 772 (86,4%) par TIV seule et 86 (9,6%) par l'association TIV et TM (Tableau 2).

L'âge moyen des patients traités était de 72 ans et 51% étaient des hommes (Tableau 2). 121 patients (13,5%) avaient déjà présenté un AIT ou un infarctus cérébral auparavant et 589 (55%) avaient un antécédent d'hypertension artérielle. La vaste majorité des patients (n=784, 88%) étaient considérés comme indépendants (score mRS ≤ 2) avant leur infarctus cérébral.
Les étiologies de l'infarctus cérébral étaient principalement cardio-embolique (n=373, 41.8%) et indéterminée (n=350, 39.1%). La cause athéromateuse a été retenue dans 12% des cas (n=107) (Tableau 2).

Tableau 2 : Caractéristiques initiales des 893 patients résidant en Normandie Occidentale avec un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse (TIV) et/ou thrombectomie mécanique (TM) sur la période 2013-2017 en Normandie Occidentale.

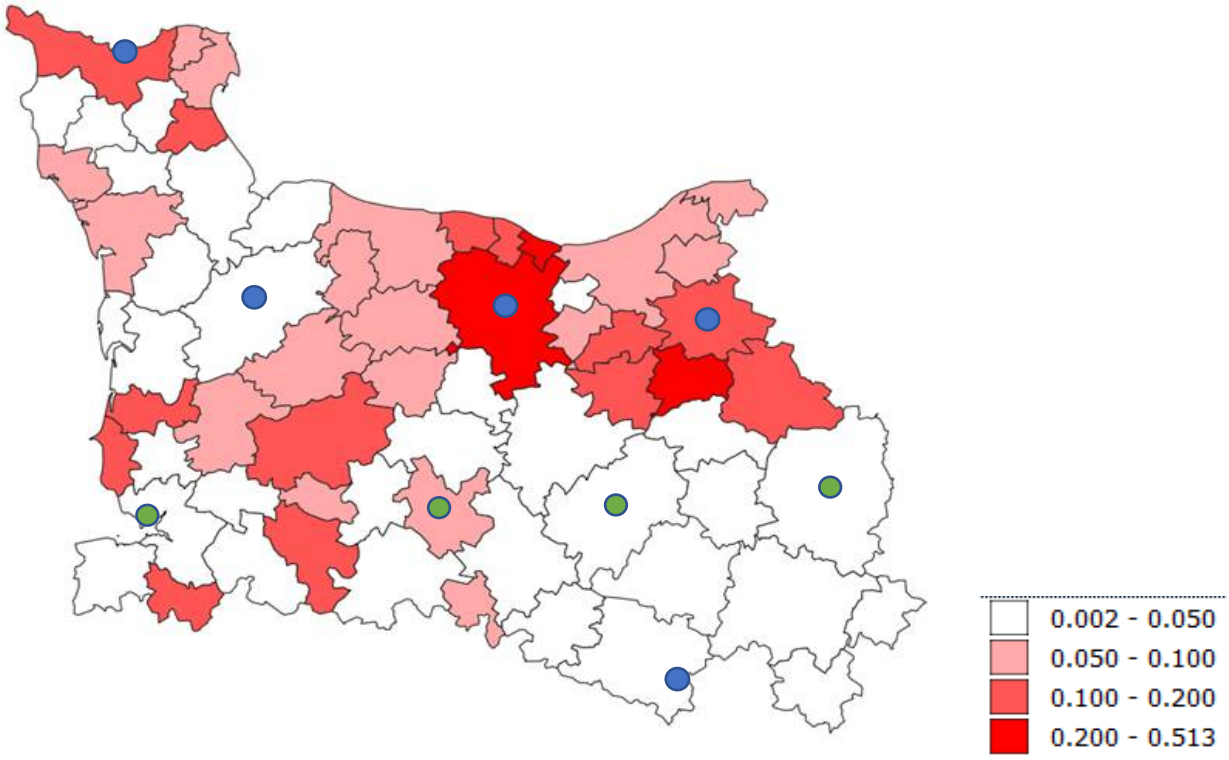
Caractéristiques initiales de la population	**N (%)**
Démographie :	
Age moyen *(+/- DS)*	72 (+/- 14.7)
Sexe masculin	458 (51.3)
mRS pré-morbide ≤2	784 (87.8)
Comorbidités connues avant l'infarctus cérébral :	
Hypertension artérielle	589 (55.0)
Diabète (type 1 ou 2)	150 (16.8)
Tabagisme actif	156 (17.5)
Tabagisme sevré	127 (14.2)
Cardiopathie ischémique	178 (20.0)
Artérite des membres inférieurs	47 (5.2)
ACFA connue	143 (16.0)
ACFA découverte à l'arrivée	191 (21.4)
Antécédents d'AIT	43 (4.8)
Antécédent d'infarctus cérébral	78 (8.7)
Antécédent d'hémorragie cérébrale	10 (1.1)
Traitement par antiagrégant plaquettaire	312 (34.9)
Traitement par anticoagulation orale	64 (7.2)
Sévérité de l'infarctus cérébral :	
NIHSS pré-thérapeutiques (*médiane, IQR)*	12 (7-19)
Étiologies retenues de l'infarctus cérébral :	
Athérosclérose	107 (12.0)
Cardiopathie emboligène	373 (41.8)
Maladie des petites artères	22 (2.5)
Autres causes (dont dissections artérielles)	41 (4.6)
Indéterminée	350 (39.1)
Modalités de prise en charge :	
Thrombolyse intraveineuse seule	772 (86.4)
Thrombectomie mécanique seule	35 (4.0)
Thrombolyse intraveineuse + thrombectomie mécanique	86 (9.6)
Centres de prise en charge initiale :	
CHU de Caen	423 (47.4)
UNV périphériques :	378 (42.3)
Lisieux	113 (12.6)
Saint-Lô	107 (12.0)
Cherbourg	99 (11.1)
Alençon	59 (6.6)
Centres de télémédecine :	92 (10.3)
Avranches	42 (4.7)
Argentan	12 (1.3)
Flers	35 (4.0)
L'Aigle	3 (0.3)

Les données sont des nombres (pourcentages), sauf mention contraire.

*Autres causes incluant 24 dissections artérielles.

Parmi les habitants de Normandie Occidentale, le taux de traitement par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique par habitants variait selon le lieu de résidence avec un minimum de 0,002% pour les bassins de vie des villes de Sées (Orne) et Bricquebec (Manche) et un maximum de 0,51% pour Ouistreham (Figure 7). Le taux de traitement par habitants était le plus élevé pour le bassin de vie proche des villes de Caen, Lisieux et Cherbourg, où sont situées des UNV, estimé entre 0,10% et 0,51% pour 10 000 habitants tandis qu'il était parmi le plus bas dans les départements du Cotentin et l'Orne, inférieur à 0,005%.

Figure 7 : Pourcentage d'habitants ayant été traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique par bassin de vie sur la période 2013-2017 (5 ans)

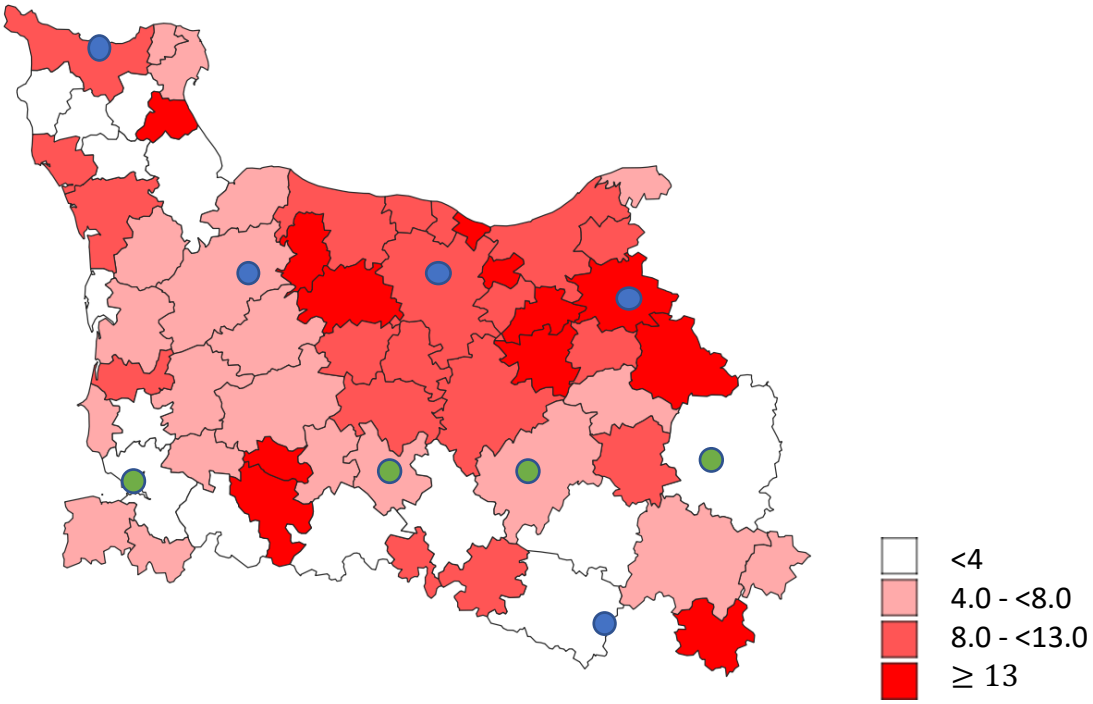


Les 9 centres étudiés (UNV en bleu et les centres de télémédecine en vert) de Normandie Occidentale prenant en charge les patients avec un infarctus cérébral.

3. Proportion de patients hospitalisés pour un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie.

Parmi les patients hospitalisés pour un infarctus cérébral en Normandie Occidentale, la proportion globale de ceux traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique par infarctus cérébral, était de 8,6%. Cette proportion variait également en fonction du lieu de résidence et de la distance des centres hospitaliers (UNV ou centre de télémédecine) avec un minimum de 3,0% et un maximum à 28,0% (Figure 8). La proportion de patients traités était la plus élevée, estimée à 19,0%, dans la région autour de Caen, et dans un rayon d'environ 30 km, ainsi que dans les bassins de vie autour de Cherbourg, et Lisieux, où sont situées les UNV. La proportion de patients traités était plus faible, estimée entre 4 et 8%, autour de l'UNV de Saint-Lô et des centres de télémédecine d'Argentan et de Flers. La proportion de patients traités était la plus faible (<4%) dans les zones rurales, et les zones plus éloignées des UNV et des centres de télémédecine. Les centres d'Avranches et d'Alençon où sont situées des UNV avaient, en revanche, une proportion de patients traités relativement faible (<4%).

Figure 8 : Proportion de patients avec un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique par bassin de vie sur la période 2013-2017 (%)



Les 9 centres étudiés (UNV en bleu et les centres de télémédecine en vert) de Normandie Occidentale prenant en charge les patients avec un infarctus cérébral.

4. Variation temporelle de la proportion de patients hospitalisés pour un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique avant et après mise en place de la télémédecine

La télémédecine s'est mise progressivement en place fin 2014, dans les 4 centres de Normandie Occidentale, Avranches, Flers, l'Aigle et Argentan et a été effective à, partir de 2016 (Tableau 4 et Figure 8).

Les caractéristiques des patients avec un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique entre la période avant (2013-2015, n=436) et après (2016-2017, n=457) la mise en place de la télémédecine étaient globalement comparables en termes d'âge et de facteurs de risque vasculaire, excepté pour la prévalence de la cardiopathie ischémique qui était plus élevée en 2ème période (16,5% vs 23,2%, p=0,017 ; tableau 3). Par ailleurs, les patients traités avaient moins souvent un antécédent de FA connue avant l'infarctus en 2016-2017 par rapport à 2013-2015 (12,5% vs 19,7%, p=0,002, Tableau 3). La sévérité de l'infarctus cérébral avant le traitement de recanalisation était comparable entre les périodes avant et après mise en place de la télémédecine, avec un score NIHSS moyen de 14 vs 13 (p=0.99, Tableau 3).
On ne notait pas de changement significatif entre les deux périodes pour le délai pré-hospitalier (i.e. entre le début des symptômes et l'arrivée à l'hôpital) ni pour le délai entre l'arrivée à l'hôpital et la réalisation de la première imagerie. Après la mise en place de la télémédecine, le délai entre la première imagerie et l'initiation du traitement s'est légèrement allongé (55 minutes versus 50 minutes, p=0.0134, Tableau 3).

Tableau 3 : Comparaison des caractéristiques initiales des patients hospitalisés pour un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse (TIV) et/ou thrombectomie mécanique (TM) et des délais de prise en charge dans les 9 centres de Normandie Occidentale, entre avant (période 2013-2015) et après (période 2016-2017) la mise en place de la télémédecine.

	Période 2013-2014-2015 **Avant la mise en place de la télémédecine (n= 436)**	**Période 2016-2017** **Après la mise en place effective de la télémédecine (n= 457)**	**p-value**
Démographie :			
Age moyen *(+/-DS)*	72.2(+/- 14.5)	73 (+/- 15.0)	0.34
Sexe Masculin, n (%)	216 (49.5)	219 (47.9)	0.63
Comorbidités connues avant l'infarctus cérébral :			
mRS pré thérapeutique ≤2	388 (89.0)	396 (86.6)	0.43
Hypertension artérielle	280 (64.2)	309 (67.6)	0.46
Diabète (type 1 ou 2)	68 (15.6)	82 (18.0)	0.40
Tabagisme actif	61 (14.0)	66 (14.4)	0.42
Tabagisme sevré	79 (18.2)	77 (16.8)	0.42
Cardiopathie ischémique	72 (16.5)	106 (23.2)	**0.0170**
Artérite des membres inférieurs	24 (5.5)	23 (5.0)	0.71
FA connue	86 (19.7)	57 (12.5)	**0.0020**
FA découverte à l'arrivée	89 (20.4)	102 (22.3)	0.48
Antécédent d'AIT	22 (5.0)	21 (4.6)	0.72
Antécédents d'infarctus cérébral	40 (9.2)	38 (8.3)	0.60
Antécédent d'hémorragie cérébrale	5 (1.1)	5 (1.1)	0.92
Sévérité de l'infarctus cérébral :			
NIHSS pré-thérapeutiques moyen (+/- DS)	14 (+/- 7.0)	13 (+/- 7.5)	0.99
Délais (minutes), m*oyenne (+/- DS)*			
Début symptômes - arrivée hôpital	79.16 (+/- 44.68)	75.67 (+/- 44.52)	0.87
Arrivée hôpital - première imagerie	41.03 (+/- 36.68)	42.89 (+/- 33.18)	0.24
Première imagerie - TIV+/- TM	50.19 (+/- 34.91)	55.31 (+/- 30.73)	**0.0134**

DS : déviation standard.

p-value pour la comparaison entre les périodes 2013-2015 versus 2016-2017 : test du Chi-2 de tendance pour les variables catégorielles et t-test pour données appariées pour les variables continues.

Sur l'ensemble de la Normandie Occidentale, la proportion globale de patients avec un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique a significativement augmenté de 7,9% à 11,7% ($p<0.001$) après la mise en place de la télémédecine. L'augmentation du taux de traitement a concerné l'ensemble des types de centres (Tableau 4 et Figure 9). La proportion de patients traités par TIV et/ou TM a ainsi augmenté de 10,6% en 2013 à 17,2% en 2017 au CHU de Caen et de 6,9% à 10,3% dans les UNV périphériques. De façon intéressante, le taux de traitement était de 10% dans les centres de télémédecine en 2017 (Figure 9).

Au niveau régional, la proportion de patients avec un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique a augmenté quasiment dans l'ensemble des bassins de vie (Figure 10). L'augmentation du taux de traitement a été particulièrement notable dans les zones rurales de la Manche éloignées du centre hospitalier de Cherbourg et dans les zones rurales de l'Orne, avec une proportion de patients traités <4% avant la mise en place de la télémédecine et compris entre 4 et < 8% après sa mise en place. La proportion de patients traités dans les bassins de vie autour du centre hospitalier de Caen, qui était déjà la plus élevée avant la mise en place de la télémédecine, estimé entre 8% et 13% a, elle aussi, augmenté à ≥13% après sa mise en place. De manière générale, le nombre de bassins de vie avec une proportion de patients traités parmi les plus basses (<4%) a diminué depuis la mise en place de la télémédecine.

Figure 9 : Évolution des proportions de patients hospitalisés pour un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse (TIV) et/ou thrombectomie mécanique (TM) sur la période 2013-2017 dans les 9 centres de Normandie Occidentale étudiés

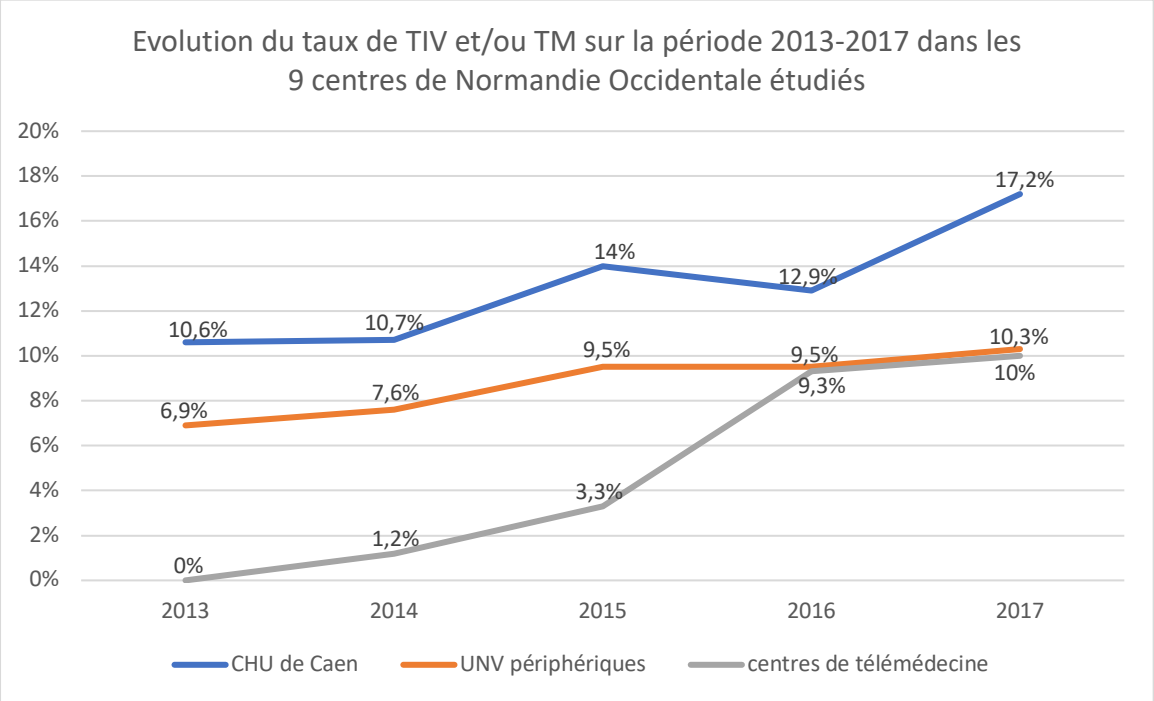
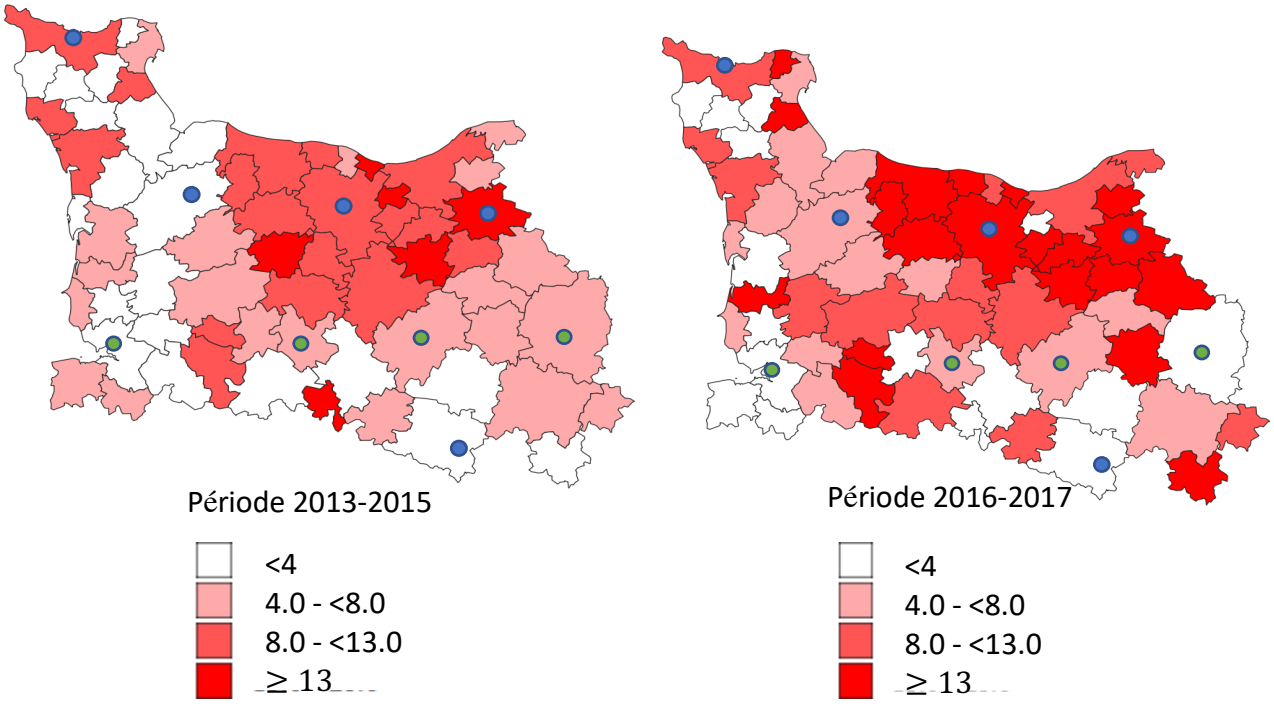


Tableau 4 : Proportion de patients hospitalisés pour un infarctus cérébral traités par thrombolyse IV (TIV) et/ou thrombectomie mécanique (TM) sur la période 2013-2017 dans les 9 centres de Normandie Occidentale étudiés.

	2013-2017		2013		2014		2015		2016		2017	
Type de centres	Infarctus cérébral, n	Traitement par TIV et/ou TM, n (%)	Infarctus cérébral, n	Traitement par TIV et/ou TM, n (%)	Infarctus cérébral, n	Traitement par TIV et/ou TM, n (%)	Infarctus cérébral, n	Traitement par TIV et/ou TM, n (%)	Infarctus cérébral, n	Traitement par TIV et/ou TM, n (%)	Infarctus cérébral, n	Traitement par TIV et/ou TM, n (%)
Totalité des centres	9438	893 (**8.9**)	1819	120 (**6.6**)	1884	138 (**7.3**)	1817	178 (**9.8**)	1976	210 (**10.6**)	1942	247 (**12.7**)
CHU de Caen	3204	423 (**13.2**)	577	61 (**10.6**)	644	69 (**10.7**)	613	86 (**14.0**)	674	87 (**12.9**)	696	120 (**17.2**)
UNV périphériques :	4296	378 (**8.8**)	851	59 (**6.9**)	838	64 (**7.6**)	838	80 (**9.5**)	894	85 (**9.5**)	875	90 (**10.3**)
- Lisieux	824	113 (**13.7**)	152	18 (**11.8**)	147	11 (**7.5**)	151	23 (**15.2**)	178	23 (**12.9**)	196	38 (**19.3**)
- Saint-Lô	1309	107 (**8.2**)	256	14 (**5.5**)	258	22 (**8.5**)	252	26 (**10.3**)	289	24 (**8.3**)	254	21 (**8.3**)
- Cherbourg	1431	99 (**6.9**)	311	17 (**5.5**)	267	14 (**5.2**)	288	21 (**7.3**)	273	25 (**9.1**)	292	22 (**7.5**)
- Alençon	732	59 (**8.1**)	132	10 (**7.6**)	166	17 (**10.2**)	147	10 (**6.8**)	154	13 (**8.4**)	133	9 (**6.8**)
Centres de télémédecine :	1938	92 (**4.7**)	391	0 (**0**)	402	5 (**1.2**)	366	12 (**3.3**)	408	38 (**9.3**)	371	37 (**10.0**)
- Avranches	1082	42 (**3.9**)	199	0 (**0**)	210	0 (**0**)	189	3 (**1.6**)	236	18 (**7.6**)	248	21 (**8.5**)
- Argentan	228	12 (**5.3**)	47	0 (**0**)	44	1 (**2.3**)	48	1 (**3.7**)	48	6 (**2.9**)	41	4 (**9.8**)
- Flers	511	35 (**6.8**)	116	0 (**0**)	114	4 (**3.5**)	109	7 (**6.4**)	107	14 (**13.1**)	65	10 (**15.4**)
- L'Aigle	117	3 (**2.6**)	29	0 (**0**)	34	0 (**0**)	20	1 (**5.0**)	17	0 (**0**)	17	2 (**11.8**)

Figure 10 : Evolution temporelle de la proportion de patients avec un infarctus cérébral traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique entre les périodes avant (2013-2015) et après (2016-2017) mise en place de la télémédecine en pourcentage



Les 9 centres étudiés (UNV en bleu et les centres de télémédecine en vert) de Normandie Occidentale prenant en charge les patients avec un infarctus cérébral.

DISCUSSION

Dans cette étude rétrospective de l'ensemble des habitants de Normandie Occidentale de 2013 à 2017, nous avons observé que le taux global d'infarctus cérébral était de 14/10 000 habitants/an. Nous avons également identifié qu'il existait une variabilité du taux d'infarctus cérébral par habitants en fonction du lieu de résidence, avec un taux plus élevé dans les zones rurales que dans les zones urbaines ou périurbaines. Par ailleurs, nous avons identifié que la proportion de patients traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique variait en fonction du lieu de résidence, avec une proportion plus faible dans les zones rurales ainsi que dans les zones éloignées des UNV et des centres de télémédecine. Nous avons également montré une augmentation de la proportion de patients traités au cours du temps depuis la mise en place des centres de télémédecine, sur l'ensemble du territoire étudié.

Le taux global d'infarctus cérébral par habitants observé dans notre étude est en accord avec les données de la littérature pour les pays industrialisés (34). Le taux d'infarctus cérébral plus élevé dans les zones rurales que les zones urbaines ou périurbaines, que nous avons observé dans notre étude, avait été décrit au préalable (30). Alors que les zones rurales (qui sont généralement moins dotées en infrastructures hospitalières que les zones urbaines ou périurbaines) avaient le taux d'infarctus cérébral le plus élevé, nous avons aussi identifié que le taux de traitement par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique par habitants y était le plus faible. De façon très intéressante, la proportion de patients traités dans les centres de télémédecine apparaissait comparable à celle des UNV périphériques, estimée à 10% en 2017. Ce résultat suggère une bonne efficacité du dispositif de télémédecine pour les patients avec un infarctus cérébral et incite à renforcer son utilisation et à poursuivre l'installation dans les zones rurales disposant de centres hospitaliers non spécialisés.

La proportion de patients traités par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie mécanique dans le centre de recours de la région, le CHU de Caen (13,2%), est comparable aux différentes études réalisées dans les établissements de recours, estimée à 12% (35). Par ailleurs deux études réalisées au CHU de Caen, la première entre 2008 et 2011 et la suivante entre 2010 et 2016, retrouvaient respectivement un taux de thrombolyse intraveineuse autour de 5,7% pour la première (36) et entre 8,9% et 10,0% pour la deuxième (37).

Notre analyse a permis d'observer que la mise en place de la télémédecine semble avoir permis d'augmenter l'accès au traitement par thrombolyse intraveineuse et/ou thrombectomie

mécanique pour les patients vivants en ruralité ou dans les zones auparavant dépourvues de centres de télémédecine. Ces résultats sont encourageants et les efforts pour limiter ces disparités doivent être poursuivis et intensifiés. Ainsi, malgré l'amélioration notable du taux de traitement depuis la mise en place de la télémédecine dans 5 centres, nous avons identifié que le taux de traitement restait bas dans certaines zones rurales où il faudrait peut-être réfléchir à installer d'autres centres de télémédecine. Nos résultats sur l'augmentation de la proportion de patients traités depuis la mise en place de la télémédecine sont prometteurs et il serait intéressant de poursuivre l'inclusion à l'année 2018. En effet, l'année 2018 a enregistré une nette hausse de patients traités dans les unités de télémédecine et également dans un centre hospitalier comme celui d'Alençon qui a été labellisé UNV en janvier 2018 et a enregistré dès lors une nette hausse de patients traités.

Notre étude comporte des limites. Premièrement, dans notre étude, le diagnostic d'infarctus cérébral reposait sur le codage PMSI et seuls les patients hospitalisés pour un infarctus cérébral ont été pris en compte dans le calcul du taux d'infarctus cérébral par habitants. Il est donc possible que nous ayons sous-estimé le taux d'infarctus cérébral par habitants. Cependant, ceci n'était pas notre résultat principal. L'utilisation du codage PMSI est estimé fiable pour identifier les patients hospitalisés pour un infarctus cérébral dans les études épidémiologiques (40)(37) et la proportion de patients avec un infarctus cérébral non pris en charge dans un hôpital est très faible dans les pays industrialisés. Par ailleurs, il est peu probable que les potentiels biais aient été différentiels entre les patients traités et non traités. Aussi, nos résultats sur le taux de traitement ont peu de chance d'avoir été biaisés.

Deuxièmement, il est possible que la différence d'âge moyen entre les bassins de vie explique en partie les variations du taux d'infarctus cérébral en fonction du lieu de résidence, l'âge moyen des zones rurales étant généralement plus élevé que dans les zones urbaines. Ainsi les bassins de vie autour des villes de Cherbourg et Caen, où sont situées la majorité des universités et des grandes écoles de Normandie Occidentale, avaient un taux d'infarctus cérébral par habitants le plus faible. Il n'a malheureusement pas été possible, pour cette étude, d'ajuster nos données sur l'âge moyen des bassins de vie. En revanche, il est peu probable que l'absence d'ajustement sur l'âge ait influencé nos estimations de la proportion de patients avec un infarctus cérébral traités selon le lieu de résidence. Par ailleurs, nous n'avons pas pu ajuster nos analyses de la proportion de patients avec un infarctus cérébral traités selon le lieu de résidence sur le délai de transport entre le lieu de résidence et les centres hospitaliers.

Troisièmement, l'exhaustivité des registres prospectifs locaux des patients traités par TIV et/ou TM n'a pas pu être vérifiée dans les UNV périphériques. En revanche, nous avons pu vérifier l'exhaustivité du registre du CHU de Caen, qui inclut également les patients traités initialement dans les centres de télémédecine. Cependant, ces registres existaient avant le début de la période de notre étude et il est peu probable que les potentiels biais de sélection aient significativement impacté nos résultats.

Quatrièmement, du fait du faible effectif des patients traités uniquement par thrombectomie mécanique (n=35), nous n'avons pas étudié séparément la proportion de patients traités par thrombectomie mécanique.

CONCLUSION

Cette étude démontre l'importance de la structuration de la filière de prise en charge des infarctus cérébraux pour réduire les inégalités d'accès à la thrombolyse intraveineuse et probablement à la thrombectomie mécanique.

REFERENCES

1. Lecoffre C. L'accident vasculaire cérébral en France : patients hospitalisés pour AVC en 2014 et évolutions 2008-2014. BEH. févr 2017; 5 : 84-93
2. Lebrun L, Rusterholtz T, Fery-Lemonnier E, Woimant F, Leroyer J, Hommel M. Improving Stroke Care: A French Health-Care Organiser's Perspective. Int J Stroke. avr 2011;6(2):123-4.
3. Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, et al. Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. Lancet. 18 janv 2014 ; 383(9913) : 245-54.
4. Béjot Y, Bailly H, Graber M, Garnier L, Laville A, Dubourget L, et al. Impact of the Ageing Population on the Burden of Stroke: The Dijon Stroke Registry. Neuroepidemiology. 2019;52(1-2):78-85.
5. Béjot Y, Yaffe K. Ageing Population: A Neurological Challenge. Neuroepidemiology. 2019; 52(1-2):76-7.
6. Béjot Y, Bailly H, Graber M, Garnier L, Laville A, Dubourget L, et al. Impact of the Ageing Population on the Burden of Stroke: The Dijon Stroke Registry. Neuroepidemiology. 2019; 78-85.
7. circulaire N°DHOS/04/DGS/DGAS/2003/517 du 3 novembre 2003 relative à la prise en charge des accidents vasculaires cérébraux [Internet]. Disponible sur: http://circulaire.legifrance.gouv.fr/pdf/2009/04/cir_7243.pdf
8. Plan d'actions national accidents vasculaires cérébraux 2010-2014 [Internet]. Disponible sur: https://www.cnsa.fr/documentation/plan_actions_avc_-_17avr2010.pdf
9. Organised inpatient (stroke unit) care for stroke. 23 juill 2001 [Internet]; Disponible sur: http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD000197
10. Rudd AG, Hoffman A, Irwin P, Lowe D, Pearson MG. Stroke Unit Care and Outcome: Results from the 2001 National Sentinel Audit of Stroke (England, Wales, and Northern Ireland). Stroke. janv 2005;36(1):103-6.
11. Leys D, Ringelstein EB, Kaste M, Hacke W. Facilities Available in European Hospitals Treating Stroke Patients. Stroke. nov 2007;38(11):2985-91.
12. Istvan M, Lecoffre C, Bayat S, Béjot Y, Le Strat Y, De Peretti C, et al. What is the evolution of stroke unit's accessibility in metropolitan France from 2009 to 2014? A trend analysis of over 600 000 patients using national hospital databases. BMJ Open. sept 2018;8(9):e023599.
13. Saber H, Narayanan S, Palla M, Saver JL, Nogueira RG, Yoo AJ, et al. Mechanical

thrombectomy for acute ischemic stroke with occlusion of the M2 segment of the middle cerebral artery: a meta-analysis. J NeuroInterventional Surg. juill 2018;10(7):620-4.

14. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, Dippel DWJ, Mitchell PJ, Demchuk AM, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. The Lancet. avr 2016;387(10029):1723-31.

15. avc_prise_en_charge_precoce_-_recommandations.pdf [Internet]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-07/avc_prise_en_charge_precoce_-_recommandations.pdf

16. Lees KR, Bluhmki E. Time to treatment with intravenous alteplase and outcome in stroke: an updated pooled analysis of ECASS, ATLANTIS, NINDS, and EPITHET trials. Lancet Neurol. May 2010;375: 1695-03.

17. Recommandations de bonnes pratiques. accident vasculaire cérébral: prise en charge précose (alerte, phase préhospitalière, phase hospitalière initiale, indications de la thrombolyse). Mai 2009. [Internet]. Disponible sur : https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-07/avc_prise_en_charge_precoce_-_recommandations.pdf

18. 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.

19. Campbell BCV, Donnan GA, Lees KR, Hacke W, Khatri P, Hill MD, et al. Endovascular stent thrombectomy: the new standard of care for large vessel ischaemic stroke. Lancet Neurol. août 2015;14(8):846-54.

20. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke [Internet]. mars 2018;49(3). Disponible sur: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STR.0000000000000158

21. Wahlgren N, Moreira T, Michel P, Steiner T, Jansen O, Cognard C, et al. Mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke: Consensus statement by ESO-Karolinska Stroke Update 2014/2015, supported by ESO, ESMINT, ESNR and EAN. Int J Stroke. janv 2016;11(1):134-47.

22. Bracard S, Ducrocq X, Mas JL, Soudant M, Oppenheim C, Moulin T, et al. Mechanical thrombectomy after intravenous alteplase versus alteplase alone after stroke (THRACE): a randomised controlled trial. Lancet Neurol. oct 2016;15(11):1138-47.

23. Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, Bonafe A, Budzik RF, Bhuva P, et al.

Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. N Engl J Med. 4 janv 2018;378(1):11-21.

24. Albers GW, Marks MP, Kemp S, Christensen S, Tsai JP, Ortega-Gutierrez S, et al. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. N Engl J Med. 22 févr 2018;378(8):708-18.

25. Krainik A, Naggara O, Berge J, Desal H, Anxionnat R. Les centres de neuroradiologie interventionnelle de France à l'heure de la thrombectomie. J Neuroradiol. mars 2016;43(2):66-7.

26.fiche_memo_qualite_et_securite_des_actes_de_teleconsultation_et_de_teleexpertise_avril_2018_2018-04-20_11-05-33_441.pdf [Internet]. Disponible sur : https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2018-04/fiche_memo_qualite_et_securite_des_actes_de_teleconsultation_et_de_teleexpertise_avril_2018_2018-04-20_11-05-33_441.pdf

27. Circulaire N°DGOS/R4/R3/PF3/2012/106 du 6 mars 2012 relative à l'organisation des filières régionales de prise en charge des patients victimes d'AVC [Internet]. Disponible sur: https://solidarites-sante.gouv.fr/fichiers/bo/2012/12-04/ste_20120004_0100_0081.pdf

28. Lecoffre C. Mortalité cardio-neuro-vasculaire et désavantage social en France en 2011. BEH. Juill 2016 (20): 352-58.

29. Bray, B. D., Paley, L., Hoffman, A., James, M., Gompertz, P., Wolfe, C. D. A., Rudd, A. G. Socioeconomic disparities in first stroke incidence, quality of care, and survival: a nationwide registry-based cohort study of 44 million adults in England. The Lancet Public Health, Mars 2018; 3(4), e185-e193. https://doi.org/10.1016/S2468-2667(18)30030-6

30. Béjot Y, Guilloteau A, Joux J, Lannuzel A, Mimeau E, Mislin-Tritsch C, et al. Social deprivation and stroke severity on admission: a French cohort study in Burgundy and the West Indies – Guyana region. Eur J Neurol. 2017;24(5):694-702.

31. Rey G, Jougla E, Fouillet A, Hémon D. Ecological association between a deprivation index and mortality in France over the period 1997 – 2001: variations with spatial scale, degree of urbanicity, age, gender and cause of death. BMC Public Health [Internet]. déc 2009;9(1). Disponible sur: https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-9-33

32. Hawkins NM, Scholes S, Bajekal M, Love H, O'Flaherty M, Raine R, et al. Community Care in England: Reducing Socioeconomic Inequalities in Heart Failure. Circulation. 28 août 2012;126(9):1050-7.

33. Huisman M, Kunst AE, Bopp M, Borgan J-K, Borrell C, Costa G, et al. Educational inequalities in cause-specific mortality in middle-aged and older men and women in eight western European populations. The Lancet. févr 2005;365(9458):493-500.

34. Hankey GJ, Warlow CP. Treatment and secondary prevention of stroke: evidence, costs, and effects on individuals and populations. The Lancet. oct 1999;354(9188):1457-63.
35. HAUTE AUTORITE DE SANTE. Résultats des indicateurs pour amélioration de la qualité et la sécurité des soins Prise en charge initiale de l'accident vasculaire cérébral Résultats nationaux campagne 2017 [Internet]. Disponible sur : https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2017-12/plaquette_avc_2017.pdf
36. Kouame LK, Guettier S, Cogez J, Bataille M, Sayette VDL, Viader F. Thrombolyse intraveineuse (TIV) des infarctus cerebraux : l'experience du centre Hospitalier et Universitaire de Caen (France). Afr J Neurol Sci. 1 janv 2016; 35(1):80-90-90.
37. Davoust P. Mesure de la fréquence de thrombolyse des accidents vasculaires cérébraux ischémiques à partir des données PMSI : étude monocentrique au CHU de Caen, France. [Internet]. Disponible sur : https://doi.org/10.1016/j.respe.2019.01.070
38. Béjot Y, Bailly H, Durier J, Giroud M. Epidemiology of stroke in Europe and trends for the 21st century. Presse Médicale. déc 2016;45(12):e391-8.
39. Dequatre-Ponchelle N, Touzani H, Banh A, Girard-Buttaz I, Coche R, Dobbelaere P, et al. Rate of intravenous thrombolysis for acute ischaemic stroke in the North-of-France region and evolution over time. J Neurol. juill 2014; 261(7):1320-8.
40. Pierron A, Revert M, Goueslard K, Vuagnat A, Cottenet J, Benzenine E, et al. Évaluation de la qualité métrologique des données du programme de médicalisation du système d'information (PMSI) en périnatalité : étude pilote réalisée dans 3 CHU. Rev d'Épidémiologie Santé Publique. août 2015;63(4):237-46.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Classification TOAST

Ischemic Stroke
Large-artery atherosclerosis (embolus/thrombosis)*
Cardioembolism (high-risk/medium-risk)*
Small-vessel occlusion (lacune)*
Stroke of other determined etiology*
Stroke of undetermined etiology
a. Two or more causes identified
b. Negative evaluation
c. Incomplete evaluation

TOAST, Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment.
*Possible or probable depending on results of ancillary studies.

ANNEXE 2 : Score et consignes NIHSS, *source SFNV*

NIHSS GRILLE DE COTATION

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 quadranopsie latérale homonyme ou hémianopsie incomplète ou négligence visuelle unilatérale 2 hémianopsie latérale homonyme franche 3 cécité bilatérale ou coma (1a=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 réaliser une contraction musculaire avec ou sans mouvement du membre.) 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 additive, spatiale ou personnelle. 2 négligence sévère ou anosognosie ou extinction portant sur plus d'une modalité sensorielle		
		TOTAL		

Explication des scores X :

ANNEXE 3 : Score mRS

Modified Rankin Scale (MRS)
0 No symptoms
1 No significant disability, despite symptoms; able to perform all usual duties and activities
2 Slight disability; unable to perform all previous activities but able to look after own affairs without assistance
3 Moderate disability; requires some help, but able to walk without assistance
4 Moderately severe disability; unable to walk without assistance and unable to attend to own bodily needs without assistance
5 Severe disability; bedridden, incontinent, and requires constant nursing care and attention
6 Death

« Par délibération de son Conseil en date du 10 Novembre 1972, l'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ou mémoires. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs ».

VU, le Président de Thèse

VU, le Doyen de la Faculté

VU et permis d'imprimer
en référence à la délibération
du Conseil d'Université
en date du 14 Décembre 1973

Pour le Président
de l'Université de CAEN et P.O

Le Doyen

TITRE DE LA THÈSE EN ANGLAIS :

Rate of treatment with intravenous (IV) thrombolysis or/and mechanical thrombectomy in patients with acute ischaemic stroke in Western Normandy, geographical disparities and time trends

RESUME DE LA THÈSE EN ANGLAIS :

Background and purpose
In patients with acute ischaemic stroke, early recanalization with IV thrombolysis and/or mechanical thrombectomy correlates with good functional outcome. However, the accessibility to these treatments is heterogeneous and the use of telemedicine may reduce these geographical disparities.

Method
Among the residents in Western Normandy hospitalized for an acute ischemic stroke in the hospitals of Western Normandy between January 2013 and December 2017, we determined the rate of treatment with IV thrombolysis or/and mechanical thrombectomy, overall and according to their place of residence. We also compared the treatment rate before (2013-2015) and after (2016-2017) the implementation of telemedicine in Western Normandy.

Results
In 2013-2017, among the 10,733 stroke patients (mean age=72years, 51% of men), 893 (8%) were treated with IV thrombolysis and/or mechanical thrombectomy. The proportion of patients treated IV thrombolysis or/and mechanical thrombectomy ranged from 3% to 28%.The proportion of treated patients varied based on the place of residence, and was lower in the subgroup of patients living in rural area and further away from the hospitals. The rate of treatment significantly increased from 8% to 12% ($p<0.001$) since the implementation of telemedicine, while the baseline characteristics of patients remained unchanged between the two periods. Interestingly, the increase in treatment rate was observed in both rural and urban areas.

Conclusion
The use of telemedicine seems to be an efficient way to reduce the geographical disparities in the accessibility to acute recanalization in stroke patients.

KEY WORDS : Stroke, Intravenous thrombolysis, Mechanical thrombectomy, telemedicine.

ANNEE DE SOUTENANCE : 2018-2019

NOM ET PRENOM DE L'AUTEUR : GODEAU PIERRE

TITRE DE LA THÈSE :

Taux de traitement par thrombolyse IV et/ou thrombectomie mécanique dans l'infarctus cérébral aigu, disparités géographiques et évolution temporelle en Normandie Occidentale

RESUME DE LA THÈSE EN FRANÇAIS :

Introduction : Chez les patients ayant un infarctus cérébral aigu, le pronostic est d'autant plus favorable que la recanalisation, par thrombolyse intraveineuse (TIV) et/ou thrombectomie mécanique (TM), est précoce. Cependant, l'accès à ces traitements reste inégal et la télémédecine pourrait pallier à ces inégalités.

Méthode : Parmi les patients résidant en Normandie Occidentale et hospitalisés pour un infarctus cérébral entre janvier 2013 et décembre 2017 en Normandie Occidentale, nous avons estimé le taux de traitement par TIV et/ou TM en fonction du lieu de résidence, et comparé le taux de traitement avant (2013-2014-2015) et après (2016-2017) mise en place de la télémédecine dans la région.

Résultats : En 2013-2017, parmi les 10733 patients hospitalisés pour un infarctus cérébral en Normandie Occidentale, 893 (8%) ont eu une recanalisation par TIV et/ou TM. La proportion de patients traités variait en fonction du lieu de résidence et de la distance des centres hospitaliers, avec une variation comprise entre 3% et 28%. La proportion de traitement était la plus faible (<4%) dans les zones rurales et les zones les plus éloignées des centres hospitaliers. La proportion globale de patients traités a significativement augmenté de 8% à 12% ($p<0,001$) après la mise en place de la télémédecine, tandis que les caractéristiques initiales des patients traités étaient similaires sur les 2 périodes. L'augmentation du taux de traitement a concerné l'ensemble des bassins de vie, et particulièrement les patients vivant en zones rurales.

Conclusion : Cette étude montre l'intérêt d'une filière de prise en charge structurées des infarctus cérébraux pour réduire les inégalités d'accès.

MOTS CLÉS : Infarctus cérébral, thrombolyse intraveineuse, thrombectomie mécanique, télémédecine.