

**UNIVERSITÉ DE NANTES**

---

**FACULTÉ DE MÉDECINE**

---

Année : 2021

N° 2021-157

**THÈSE**

pour le

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

**D'URGENCE**

par

Julie GEAY

---

Présentée et soutenue publiquement le 4 octobre 2021

---

Étude VISAGE : « Visioconférence entre le Samu, le neurologue et le patient présentant un trouble neurologique brutal »

---

Président : Monsieur le Professeur Philippe LE CONTE

Directeur de thèse : Dr Arnaud MARTINAGE



**UNIVERSITÉ DE NANTES**

---

**FACULTÉ DE MÉDECINE**

---

Année : 2021

N°

**THÈSE**

pour le

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

**D'URGENCE**

par

Julie GEAY

---

Présentée et soutenue publiquement le 4 octobre 2021

---

Étude VISAGE : « Visioconférence entre le Samu, le neurologue et le patient présentant un trouble neurologique brutal »

---

Président : Monsieur le Professeur Philippe LE CONTE

Directeur de thèse : Dr Arnaud MARTINAGE

## Remerciements :

Au Docteur Arnaud MARTINAGE, pour m'avoir encadrée, conseillée, guidée tout au long de ce travail. Merci pour toutes tes bonnes idées et tout le temps que tu m'as consacré.

Au Professeur Philippe LE CONTE, pour me faire l'honneur de présider ce jury.

Au Professeur Emmanuel MONTASSIER, au Maître de Conférence des Universités François JAVAUDIN et au Docteur Joël JENVRIN, qui me font l'honneur de juger mon travail.

Au Docteur Cécile PRETERRE, pour avoir accepté de participer à ce projet. Merci pour ton aide et ton lien crucial avec l'équipe de neurologie.

Au Docteur Gwénéolé PINEAU, pour tes précieux conseils, ta bonne humeur et ton aide tout au long de ce projet.

A Madame Morgane PERE, biostatisticienne, pour ton travail remarquable et ta disponibilité.

A tous les médecins du SAMU et à tous les neurologues, qui ont réalisé les visioconférences et pris le temps de remplir les feuilles de recueils.

A mes parents, et mes sœurs, pour m'avoir toujours soutenue et encouragée depuis le début de mes études.

A Valentin, pour tes nombreux conseils, ton soutien durant toutes ces années, et surtout ta patience durant ces derniers mois.

A Solenn, Marie, Mélanie et Marie, pour vos encouragements et vos soutiens durant toutes ces années.

A tous mes co-internes, qui ont rendu mes stages plus agréables, et particulièrement Léa et Thibaut, qui m'ont supportée, amusée, et soutenue durant ces trois années.

A Hélène, Zoé, Thomas et Etienne pour ces années avant l'internat.

A Françoise, pour tes nombreuses relectures et conseils.

## **Table des matières**

I-	Introduction .....	5
II-	Objectifs .....	6
III-	Méthodes.....	6
1-	Design :.....	6
2-	Population :.....	7
3-	Aspect réglementaire : .....	7
4-	Recueil des données :.....	7
5-	Description et modalité d'utilisation de la visioconférence : .....	7
6-	Data Management et statistiques : .....	8
IV-	Résultats .....	8
1-	Description de la population et de la visioconférence :.....	8
2-	Le critère de jugement principal :.....	14
3-	Les critères de jugement secondaires : .....	14
V-	Discussion .....	20
1-	Les points forts : .....	20
2-	Les limites :.....	22
3-	Les perspectives :.....	24
VI-	Conclusion : .....	25
	Bibliographie :.....	26
	Annexes :.....	29
	Annexe 1 : Test de concordance de Kappa : comparaison des symptômes retrouvés par le MRU lors de l'interrogatoire téléphonique par rapport à ceux retrouvés lors de la visioconférence. ....	29
	Annexe 2 : Feuille de recueil des données : médecin régulateur urgentiste .....	35
	Annexe 3 : Feuille de recueil des données : neurologue .....	37
	Annexe 4 : Protocole de l'étude VISAGE .....	39

## Liste des abréviations utilisées :

AIT : Accident Ischémique Transitoire

ANS : Agence du Numérique en Santé

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

AVCi : Accident Vasculaire Cérébral Ischémique

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CRF : Case Report Form

EEG : Électroencéphalogramme

GIR : Groupes Iso-Ressources

GNEDS : Groupe Nantais d'Éthique dans le Domaine de la Santé

H° : Hospitalisation

HAS : Haute Autorité de Santé

IC : Intervalle de Confiance

IRM : Imagerie par résonance magnétique

MRU : Médecin Régulateur Urgentiste

NIHSS: National Institute of Health Stroke Score

RAD : Retour à Domicile

SAMU : Service d'Aide Médicale d'Urgence

SAS : Service d'Accès aux Soins

SMS : Short Message Service

SU : Service d'Urgences

TDM : Tomodensitométrie

UIC : Unité d'Investigation Clinique

UNV : Unité Neuro-Vasculaire

VPPB : Vertige Paroxystique Périphérique Bénin

VS : Versus

WIFI: Wireless Fidelity

## **I- Introduction**

En France, on dénombre chaque année plus de 140 000 nouveaux cas d'Accident Vasculaire Cérébral (AVC).(1) L'AVC est la première cause de mortalité chez la femme et la première cause de handicap acquis de l'adulte.(2) Des thérapeutiques spécifiques, telles que la thrombolyse et la thrombectomie peuvent être utilisées et permettent d'en diminuer les séquelles.(3,4) Ces thérapeutiques sont d'autant plus efficaces qu'elles sont réalisées précocement.(5,6) C'est dans ce contexte épidémiologique qu'ont été réalisées les recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS), sur la prise en charge initiale de l'AVC.(7) Un appel au SAMU centre 15 pour une suspicion d'AVC ou AIT nécessite un avis auprès du neurologue de l'unité neuro-vasculaire (UNV) la plus proche. L'orientation du patient est décidée conjointement entre le médecin régulateur urgentiste (MRU) et le neurologue de l'UNV. L'objectif est de permettre à un plus grand nombre de patients de bénéficier d'un traitement spécifique et de diminuer les conséquences de cette maladie.

Actuellement, les demandes de soins reçues aux SAMU centres 15 utilisent presque exclusivement le canal vocal téléphonique. Pourtant il est possible de voir en temps réel pendant l'appel un patient ou une situation donnée. La régulation médicale est ainsi facilitée, permettant une prise de décision la plus adaptée possible.(8) L'étude de Demaerschalk et al sur la télé-AVC a également démontré que les consultations de télé-médecine aboutissent à une prise de décision plus précise que les consultations téléphoniques seules.(9)

Les recherches et le développement de la télé-médecine pré-hospitalière pour les AVC aigus sont d'ailleurs recommandés par l'American Stroke Association, pour optimiser la prise en charge précoce de l'AVC.(10,11) Plusieurs études ont déjà testé la visioconférence en pré-hospitalier pour évaluer les patients présentant des troubles neurologiques aigus, notamment dans le développement d'unités mobiles spécialisées dans la prise en charge de l'AVC.(12) L'étude pilote de Barrett et al réalisée en 2017 a d'ailleurs montré la faisabilité d'un score NIHSS en visioconférence dans une ambulance.(13) Au SAMU centre 15 de Nantes, nous avons mis en place la visioconférence à trois : entre le MRU, le neurologue de l'UNV et le patient présentant un trouble neurologique aigu. La visioconférence permet au neurologue de voir, d'interroger et de réaliser à distance l'examen du patient qui appelle le SAMU centre 15 de Nantes. L'objectif de notre travail est d'évaluer si ce nouvel outil apporte une aide au neurologue dans sa décision d'orientation.

## **II- Objectifs**

L'objectif principal de l'étude VISAGE est d'évaluer l'aide apportée au neurologue par la visioconférence à trois (entre le MRU, le neurologue et le patient), dans sa décision d'orientation du patient présentant un trouble neurologique aigu.

Les objectifs secondaires sont :

- Description de la visioconférence, de la population et de la filière de prise en charge.
- Comparaison des symptômes retrouvés lors de l'interrogatoire téléphonique par rapport à ceux retrouvés lors de la visioconférence.
- Évaluer la modification d'orientation après la visioconférence.
- Évaluer la modification d'orientation en fonction du niveau d'aide apporté par la visioconférence au neurologue.
- Comparer le pourcentage d'orientation filière thrombolyse, et de modification d'orientation en fonction du médecin à l'initiative de la visioconférence.
- Évaluer la concordance de l'orientation entre le MRU et le neurologue en fonction de la réussite de la visioconférence.
- Évaluer la satisfaction globale et le niveau de confiance du neurologue quant à l'utilisation de la visioconférence.

## **III- Méthodes**

### **1- Design :**

Il s'agit d'une étude observationnelle, prospective, en ouvert, monocentrique, non contrôlée, visant à évaluer si la visioconférence entre le MRU, le neurologue de l'UNV et le patient apporte une aide au neurologue dans la décision d'orientation des patients présentant un trouble neurologique aigu.

## 2- Population :

Les patients ont été inclus entre le 1<sup>er</sup> octobre 2020 et le 1<sup>er</sup> juin 2021.

Les critères d'inclusion étaient : tout appel au Samu centre 15 de Nantes concernant des patients présentant un trouble neurologique aigu, nécessitant un avis auprès des neurologues et pour lesquels la réalisation d'une visioconférence à trois a été proposée.

Les critères de non inclusion concernaient : les mineurs, les patients sous tutelle, curatelle ou sous sauvegarde de justice.

## 3- Aspect réglementaire :

L'étude VISAGE a été approuvée par le Groupe Nantais d'Éthique dans le Domaine de la Santé (GNEDS) du CHU de Nantes présidé par le Professeur Barrière. C'est une étude mono-UIC sur des données existantes : nous n'avons donc pas réalisé de note d'information. Les patients ont été informés de la réalisation d'une visioconférence et leur consentement a été obtenu avant sa réalisation.

## 4- Recueil des données :

Les données recueillies sont anonymisées. L'investigateur principal et les co-investigateurs s'engagent à maintenir confidentielles les identités des patients de l'étude.

Les sources de données comprennent : la feuille de recueil remplie par le MRU, celle du neurologue, et le dossier médical du patient.

## 5- Description et modalité d'utilisation de la visioconférence :

Tout appel au SAMU centre 15 de Nantes pour un déficit neurologique aigu est présenté au médecin régulateur urgentiste. Si le déficit neurologique aigu est confirmé lors de l'interrogatoire téléphonique ou qu'il persiste un doute sur sa présence, un avis est pris auprès du neurologue de l'UNV pour décider d'orienter le patient vers une filière de thrombolyse/thrombectomie, un service d'urgences (SU) ou une autre destination. C'est à ce moment que le MRU ou le neurologue peut proposer la réalisation d'une visioconférence à trois. Pour réaliser la visioconférence : le MRU, connecté à la plateforme de visioconférence XpertEye®, envoie à l'appelant, ou à toute personne à côté du patient,

qui possède un smartphone ou un autre support connecté à internet un lien sécurisé par sms ou e-mail. Après avoir cliqué sur le lien, la personne accepte les conditions d'accès à la caméra de son support. La vidéo s'affiche sur l'écran de régulation du MRU, qui crée ensuite une visioconférence avec le neurologue, également connecté sur la plateforme XpertEye®. Cela permet au neurologue et au MRU de voir en temps réel ce que filme la caméra du smartphone ou d'un autre support.

Les données transitent par un serveur sécurisé, chez l'hébergeur de données de santé « Groupement d'intérêt public - Sante Informatique Bretagne ». Cet établissement est agréé par l'Agence du Numérique en Santé (ANS) pour l'hébergement de données de santé à caractère personnel collectées au moyen des applications fournies par ses membres ou ses clients.

Après la réalisation d'une visioconférence, le médecin régulateur urgentiste et le neurologue remplissent la feuille de recueil de données.

#### 6- Data Management et statistiques :

Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS® version 9.4. La description de la population et de la visioconférence est réalisée en fonction du statut de la visioconférence (échec ou réussite) et de façon globale.

Les variables qualitatives sont présentées avec les effectifs et pourcentages de chaque modalité, ainsi que le nombre de données manquantes. Les variables quantitatives sont décrites par la moyenne, la médiane, l'écart-type, les quartiles, le minimum et le maximum et le nombre de données manquantes. L'analyse des concordances est réalisée avec un test de Kappa, et les comparaisons à l'aide d'un test du Chi-deux pour les variables qualitatives ou de Wilcoxon pour les variables quantitatives.

## **IV- Résultats**

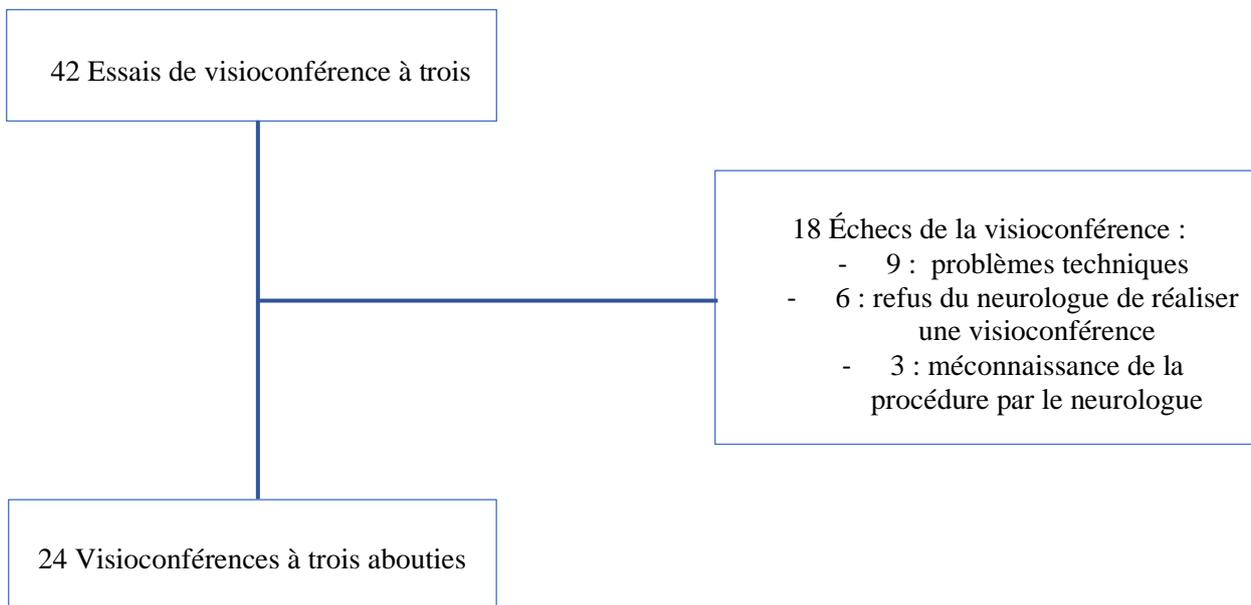
### 1- Description de la population et de la visioconférence :

Entre le 1<sup>er</sup> octobre 2020 et le 1<sup>er</sup> juin 2021, 42 patients ont été inclus. L'âge moyen de la population était de 60 ans [20 ; 96] et 54,76% des patients étaient des femmes. *Tableau 1.*

Parmi les 42 inclusions : 24 visioconférences à trois ont abouti et 18 ont échoué. Les échecs étaient dus dans 50% des cas à des problèmes techniques, dans 33,33% à un refus du neurologue de

réaliser la visioconférence et dans 16,67% à la non connaissance de la procédure par le neurologue.

*Figure 1.*



**Figure 1 : Diagramme de flux.**

Parmi les 42 patients : 19 ont été admis en filière thrombolyse/thrombectomie, 22 aux urgences et un patient a été orienté pour une consultation avec son médecin traitant. Les diagnostics finaux étaient : 19 AVCi, 7 AIT, 1 hémorragie cérébrale. Pour 10 patients un autre diagnostic a été retrouvé : 3 migraines, 1 vertige paroxystique périphérique bénin (VPPB), 1 dystonie du muscle platysma, 1 épisode épileptique, 2 troubles somatoformes, 1 paralysie faciale périphérique, 1 hydrocéphalie à pression normale. Deux patients sont restés sans diagnostic précis et 3 autres ont été perdus de vue (2 patients ont quitté les urgences avant la fin des soins et 1 patient a été orienté pour une consultation avec son médecin traitant). *Tableau 2.*

		<b>E<sup>°</sup></b> <b>N = 18</b>	<b>R<sup>°</sup></b> <b>N = 24</b>	<b>Total</b> <b>N = 42</b>
<b>Sexe</b>	N	18	24	42
	F	9 (50.00%)	14 (58.33%)	23 (54.76%)
	M	9 (50.00%)	10 (41.67%)	19 (45.24%)
<b>Age</b>	N	18	24	42
	Min-Max	[20.00 ; 84.00]	[22.00 ; 96.00]	[20.00 ; 96.00]
	Moyenne +/- Écart-type	61.28+/-16.84	59.67+/-22.35	60.36+/-19.96
	Médiane [Q1 ; Q3]	63.50 [57.00 ; 74.00]	55.00[45.50 ; 79.50]	61.50[47.00 ; 77.00]
<b>ATCD neurologique</b>	N Manquant	0	2	2
	N	18	22	40
	NON	13 (72,22%)	14 (63,64%)	27 (67.50%)
	OUI	5 (27,78%)	8 (36,36%)	13 (32.50%)
<b>Imagerie réalisée</b>	N Manquant	0	3	3
	N	18	21	39
	IRM	7 (38.88%)	12 (57.14%)	19 (48.72%)
	TDM	9 (50.00%)	8 (38.10%)	17 (43.59%)
	EEG	1 (5.56%)	0 (0.00%)	1 (2.56%)
	0	1 (5.56%)	1 (4.76%)	2 (5.13%)
<b>Diagnostic</b>	N Manquant	0	3	3
	N	18	21	39
	AVCi	11 (61.11%)	8 (38.10%)	19 (48.72%)
	AIT	2 (11.11%)	5 (23.80%)	7 (17.95%)
	Hématome cérébral	1 (5.56%)	0 (0.00%)	1 (2.56%)
	Autre	4 (22.22%)	8 (38.10%)	12 (30.77%)
<b>Thérapeutique</b>	N Manquant	0	3	3
	N	18	21	39
	Antiagrégant	9 (50.00%)	9 (42.86%)	18 (46.15%)
	Thrombolyse/thrombectomie	4 (22.22%)	2 (9.52%)	6 (15.38%)
	Autre	2 (11.11%)	5 (23.81%)	7 (17.95%)
	Aucun	3 (16.67%)	5 (23.81%)	8 (20.52%)
<b>Hospitalisation ou RAD</b>	N Manquant	0	3	3
	N	18	21	39
	UNV	7 (38.89%)	9 (42.86%)	16 (41.03%)
	H <sup>o*</sup> en médecine	8 (44.44%)	6 (28.57%)	14 (35.90%)
	RAD	3 (16.67%)	6 (28.57%)	9 (23.07%)

\* H<sup>o</sup> : Hospitalisation

<sup>°</sup> E : Échec / R : Réussite

**Tableau 1 : Caractéristiques de la population.**

Parmi les patients admis en filière thrombolyse/thrombectomie : 89,47% ont eu comme première imagerie une IRM cérébrale et 10,53% un scanner cérébral. Aux urgences : seulement 10% des patients ont eu une IRM cérébrale et 75% ont eu un scanner cérébral (10% n'ont pas eu d'imagerie et 5% ont eu un EEG). 47,36% des patients admis en filière thrombolyse/thrombectomie et 50% de ceux admis aux urgences avaient un AVCi.

Six patients ont pu bénéficier d'une thrombolyse ou d'une thrombectomie, ils avaient tous été admis en filière thrombolyse/thrombectomie. 84,21% des patients admis en filière thrombolyse ont été hospitalisés en neurologie, et aucun de ceux admis aux urgences n'a été hospitalisé en neurologie. 40% des patients qui ont été orientés aux urgences sont rentrés à domicile, les 60% restants ont été hospitalisés dans un service de médecine gériatrique, médecine polyvalente, médecine interne ou vasculaire. *Tableau 2.*

Le diagnostic des 9 patients qui sont rentrés à domicile était : 1 AIT, 1 AVC (chez une personne vivant en EHPAD avec une maladie d'Alzheimer, et avec un GIR à 2), 2 migraines, 2 troubles somatoformes, 1 paralysie faciale périphérique, 1 VPPB et 1 sans diagnostic précis.

		<b>Filière</b> <b>N = 19</b>	<b>SU</b> <b>N=22</b>	<b>Autre *</b> <b>N = 1</b>	<b>Total</b> <b>N = 42</b>
<b>Imagerie</b>	N manquant	0	2	1	3
	N	19	20	0	39
	IRM	17(89.47%)	2 (10.00%)	0 (0.00%)	19 (48.72%)
	TDM	2 (10.53%)	15 (75.00%)	0 (0.00%)	17 (43.59%)
	EEG	0 (0.00%)	1 (5.00%)	0 (0.00%)	1 (2.56%)
	0	0 (0.00%)	2 (10.00%)	0 (0.00%)	2 (5.13%)
<b>Diagnostic</b>	N manquant	0	2	1	3
	N	19	20	0	39
	AVCi	9 (47.36%)	10 (50.00%)	0 (0.00%)	19 (48.72%)
	AIT	5 (26.32%)	2 (10.00%)	0 (0.00%)	7 (17.95%)
	Hématome cérébral	0 (0.00%)	1 (5.00%)	0 (0.00%)	1 (2.56%)
	Autre	5 (26.32%)	7 (35.00%)	0 (0.00%)	12 (30.77%)
<b>Thérapeutique</b>	N manquant	0	2	1	3
	N	19	20	0	39
	Antiagrégant	7 (36.84%)	11 (55.00%)	0 (0.00%)	18 (46.15%)
	Thrombolyse/Thromb.€	6 (31.58%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	6 (15.38%)
	Autre	5 (26.32%)	2 (10.00%)	0 (0.00%)	7 (17.95%)
	Aucun	1 (5.26%)	7 (35.00%)	0 (0.00%)	8 (20.52%)
<b>Hospitalisation</b>	N manquant	0	2	1	3
	N	19	20	0	39
	UNV	16(84.21%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	16 (41.02%)
	H <sup>os</sup> Médecine	2 (10.53%)	12 (60.00%)	0 (0.00%)	14 (35.90%)
	RAD	1 (5.26%)	8 (40.00%)	0 (0.00%)	9 (23.08%)

\* Autre : Orientation médecine libérale

€ Thromb : Thrombectomie

**Tableau 2 : Description de l'imagerie, du diagnostic, des thérapeutiques et du service d'hospitalisation en fonction de l'orientation du patient.**

La visioconférence à trois était à l'initiative du MRU dans 71,43% des cas. 55% des visioconférences ont eu lieu au domicile du patient, 32,50% dans une ambulance et pour 12,50% elles ont eu lieu ailleurs (10% dans un lieu médical et 2,50% sur un lieu professionnel). La majorité des visioconférences (75%) a été réalisée avec les ambulanciers ou les pompiers. 85,71% des visioconférences ont été réalisées un jour de semaine et dans 80,95% des cas elles ont eu lieu entre 8H et 19H. *Tableau 3*. Les visioconférences à trois réussies duraient en moyenne 6.33 minutes (Écart-type +/- 2.74).

		<b>E</b> <b>N = 18</b>	<b>R</b> <b>N = 24</b>	<b>Total</b> <b>N = 42</b>
<b>Initiative de la visioconférence :</b>	N	18	24	42
	MRU	16 (88.89%)	14 (58.33%)	30 (71.43%)
	Neurologue	2 (11.11%)	10 (41.67%)	12 (28.57%)
<b>SMS envoyé à :</b>	N Manquant	2	0	2
	N	16	24	40
	Secouriste	13 (81.25%)	17 (70.83%)	30 (75.00%)
	Médecin	0 (0.00%)	1 (4.17%)	1 (2.50%)
	Patient	2 (12.50%)	0 (0.00%)	2 (5.00%)
	Témoin	1 (6.25%)	6 (25.00%)	7 (17.50%)
<b>Lieu de réalisation de la visioconférence :</b>	N Manquant	2	0	2
	N	16	24	40
	Ambulance	4 (25.00%)	9 (37.50%)	13 (32.50%)
	Domicile	11 (68.75%)	11 (45.83%)	22 (55.00%)
	Autre	1 (6.25%)	4 (16.67%)	5 (12.50%)
<b>Semaine ou week-end :</b>	N	18	24	42
	Semaine	17 (94.44%)	19 (79.17%)	36 (85.71%)
	Week-end	1 (5.56%)	5 (20.83%)	6 (14.29%)
<b>Journée ou nuit * :</b>	N	18	24	42
	Jour	16 (88.89%)	18 (75.00%)	34 (80.95%)
	Nuit	2 (11.11%)	6 (25.00%)	8 (19.05%)
<b>Durée de la visioconférence :</b>	N Manquant	15	4	19
	N	3	20	23
	Min-Max	[4.00 ; 10.00]	[2.00 ; 12.00]	[2.00 ; 12.00]
	Moyenne +/- Écart type	6.33+/-3.21	6.33+/-2.74	6.33+/-2.73
	Médiane [Q1 ; Q3]	5.00[4.00 ; 10.0]	5.50[4.50 ;8.50]	5.00[4.00 ;9.00]
<b>Localisation :</b>	N	18	24	42
	Rurale	7 (38.89%)	10 (41.67%)	17 (40.48%)
	Semi-urbaine	3 (16.67%)	5 (20.83%)	8 (19.04%)
	Urbaine	8 (44.44%)	9 (37.50%)	17 (40.48%)

\* Journée : 8H-19H / Nuit : 19H-8H

**Tableau 3 : Caractéristiques des visioconférences.**

## 2- Le critère de jugement principal :

Dans 100% des visioconférences à 3 réussies le neurologue a répondu que la visioconférence apporte une aide dans sa décision d'orientation du patient présentant un trouble neurologique aigu. L'aide apportée par la visioconférence à trois est en moyenne de 8,3/10, 95% [7,8 ; 8,7].

## 3- Les critères de jugement secondaires :

L'étude VISAGE n'a pas retrouvé de différence significative du pourcentage de réussite ou d'échec de la visioconférence selon que celle-ci soit réalisée en journée ou la nuit (p-value 0,4307), ou qu'elle soit réalisée en semaine ou le week-end (p-value 0,2142). *Tableau 4.*

Il n'y a pas non plus de différence du pourcentage de réussite de la visioconférence en fonction des différentes zones géographiques. *Tableau 5.*

		<b>E</b> <b>N=18</b>	<b>R</b> <b>N=24</b>	<b>Total</b> <b>N=42</b>	<b>P-value</b>
Appel : la journée ou la nuit*	N	18	24	42	0.4307
	Jour	16 (88.89%)	18 (75.00%)	34 (80.95%)	
	Nuit	2 (11.11%)	6 (25.00%)	8 (19.05%)	
Appel : en semaine ou le weekend	N	18	24	42	0.2142
	S	17 (94.44%)	19 (79.17%)	36 (85.71%)	
	W	1 (5.56%)	5 (20.83%)	6 (14.29%)	

\* Jour : 8H-19H / Nuit : 19H-8H

**Tableau 4 : Test de comparaison du Chi-deux : pourcentage d'appel journée/nuit ou semaine/weekend en fonction de l'échec vs la réussite de la visioconférence.**

		<b>Rurale N=17</b>	<b>Semi-urbaine N=8</b>	<b>Urbaine N=17</b>	<b>Total N=42</b>	<b>P-value</b>
Échec ou réussite	N	17	8	17	42	>0.9999
	E	7 (41.18%)	3 (37.50%)	8 (47.06%)	18 (42.86%)	
	R	10 (58.82%)	5 (62.50%)	9 (52.94%)	24 (57.14%)	

**Tableau 5 : Test de comparaison du Chi-deux : échec vs réussite de la visioconférence en fonction de la zone géographique.**

Un test de Kappa a été utilisé pour comparer les symptômes retrouvés par le MRU lors de la régulation médicale téléphonique, par rapport à ceux retrouvés à l'aide de la visioconférence. Une bonne à très bonne concordance est retrouvée pour : l'hémiplégie (Kappa à 0,7154), la négligence (Kappa à 1), les troubles de la vigilance (Kappa à 1) et pour l'aphasie (Kappa à 0,9153). En revanche, la concordance est modérée à mauvaise pour : la paralysie faciale (Kappa à 0,5469), la dysarthrie (Kappa à 0,5431) et l'hémianopsie (Kappa à 0,6535). [Annexe 1](#).

Sur les 24 visioconférences à 3 réussies, un questionnaire de recueil de données n'a pas été récupéré auprès des neurologues, les réponses des neurologues sont donc évaluées pour 23 visioconférences. A l'aide d'un test de comparaison de Wilcoxon, nous avons comparé la modification d'orientation en fonction de l'aide apportée par la visioconférence, il n'est pas retrouvé de différence significative entre les deux groupes (p-value 0,5335). [Tableau 6](#).

		<b>NON N=5</b>	<b>OUI N=18</b>	<b>Total N=23</b>	<b>P-value</b>
Échelle d'aide	N	5	18	23	0.5335
	Min-Max	[7.00 ; 9.00]	[6.00 ; 10.00]	[6.00 ; 10.00]	
	Moyenne+/- Écart-type	8.00+/-1.00	8.33+/-0.97	8.26+/-0.96	
	Médiane [Q1 ; Q3]	8.00[7.00 ; 9.00]	8.00[8.00 ; 9.00]	8.00[8.00 ; 9.00]	

**Tableau 6 : Test de comparaison de Wilcoxon : modification de l'orientation en fonction du niveau d'aide apporté par la visioconférence.**

Pour 18 des 23 visioconférences à trois réussies, soit 78,26% des visioconférences réussies, le neurologue a modifié sa décision d'orientation du patient après la réalisation d'une visioconférence. Dix des changements d'orientation ont eu lieu de la filière thrombolyse/thrombectomie vers les urgences, 4 des urgences pour la filière, 1 du lit AIT pour la filière thrombolyse/thrombectomie, 1 des urgences pour une consultation avec le médecin traitant. Pour les deux autres visioconférences le neurologue hésitait entre la filière ou les urgences, la visioconférence lui aura permis d'orienter un patient vers les urgences et l'autre vers la filière thrombolyse/thrombectomie. Un test de concordance de Kappa est utilisé pour comparer l'orientation avant et celle après la visioconférence, le coefficient Kappa est à -0.3185 avec un intervalle de confiance [-0.5854 ; -0.0516] : reflétant l'absence de concordance d'orientation avant et après la visioconférence. *Tableau 7.*

<b>Orientation avant visioconférence / Orientation après visioconférence</b>				
<b>Orientation avant la visioconférence</b>	<b>Orientation après visioconférence</b>			
	<b>Autre*</b>	<b>Filière</b>	<b>SU</b>	<b>Total</b>
<b>Autre*</b>	0 0.00	2 66.67	1 33.33	3
<b>Filière</b>	0 0.00	4 28.57	10 71.43	14
<b>SU</b>	1 16.67	4 66.66	1 16.67	6
<b>Total</b>	1	9	12	23

**Variables manquantes : 19**

\* Autre : correspond à l'orientation médecine libérale/ hésitation entre 2 orientations/ lit AIT.

<b>Coefficient Kappa</b>	
<b>Kappa</b>	-0.3185
<b>ASE</b>	0.1362
<b>95% Limite inférieure IC</b>	-0.5854
<b>95% Limite supérieure IC</b>	-0.0516

**Tableau 7 : Test de concordance de Kappa : orientation du patient avant et après la visioconférence.**

A l'aide d'un test de comparaison du Chi-deux nous avons étudié le pourcentage d'orientation vers la filière thrombolyse en fonction de la réussite ou de l'échec de la visioconférence à trois : nous ne retrouvons pas de différence significative entre les deux groupes. (p-value 0,9287) *Tableau 8.*

		<b>E</b> <b>N=18</b>	<b>R</b> <b>N=24</b>	<b>Total</b> <b>N=42</b>	<b>P-value</b>
Orientation filière	N	18	24	42	0.9287
	NON	10 (55.56%)	13 (54.17%)	23 (54.76%)	
	OUI	8 (44.44%)	11 (45.83%)	19 (45.24%)	

**Tableau 8 : Test de comparaison du Chi-deux : pourcentage d'orientation vers la filière thrombolyse en fonction de la réussite vs de l'échec de la visioconférence.**

Il n'y a pas de différence significative dans l'orientation des patients vers la filière thrombolyse selon que le médecin à l'initiative de la visioconférence soit le MRU ou le neurologue (p-value à 0,7687). De même, il n'y a pas de différence significative de modification d'orientation en fonction du médecin à l'initiative de la visioconférence : (p-value >0.9999). *Tableau 9.*

		<b>MRU</b> <b>N=30</b>	<b>Neuro</b> <b>N=12</b>	<b>Total</b> <b>N=42</b>	<b>P-value</b>
Orientation filière	N	30	12	42	0.7687
	NON	16 (53.33%)	7 (58.33%)	23 (54.76%)	
	OUI	14 (46.67%)	5 (41.67%)	19 (45.24%)	
Modification de l'orientation après la visioconférence	N manquant	17	2	19	>0.9999
	N	13	10	23	
	NON	3 (23.08%)	2 (20.00%)	5 (21.74%)	
	OUI	10 (76.92%)	8 (80.00%)	18 (78.26%)	

**Tableau 9 : Test de comparaison du Chi-deux : pourcentage d'orientation vers la filière thrombolyse et la modification de l'orientation après la réalisation de la visioconférence, en fonction du médecin à l'initiative de la visioconférence.**

La description du tableau neurologique était proche de l'examen retrouvé lors de la visioconférence dans 43,48% des cas. Dans 34,78% des cas il était un peu différent et dans 21,74% il était complètement différent. Il n'y a pas de différence significative de modification d'orientation du patient après la visioconférence par rapport à la description initiale du tableau neurologique. (p-value 0,5631) *Tableau 10.*

		<b>Proche N=10</b>	<b>Complètement différent N=5</b>	<b>Un peu différent N=8</b>	<b>Total N=23</b>	<b>P-value</b>
Modification de l'orientation après la visioconférence	N	10	5	8	23	0.5631
	NON	3 (30.00%)	0 (0.00%)	2 (25.00%)	5 (21.74%)	
	OUI	7 (70.00%)	5 (100.0%)	6 (75.00%)	18 (78.26%)	

**Tableau 10 : Test de comparaison du Chi-deux : modification de l'orientation du patient en fonction l'examen retrouvé lors de la visioconférence par rapport à la description initiale.**

Dans 95,80% des cas après une visioconférence le MRU et le neurologue sont en accord pour l'orientation du patient. En l'absence de visioconférence le MRU et le neurologue sont en accord dans 83,33% des situations. La concordance d'orientation calculée à l'aide d'un test de Kappa est presque parfaite lorsque la visioconférence à trois est réussie, avec un coefficient de Kappa à 0,9252 [0,7858 ; 1]. *Tableau 11.* Lorsque la visioconférence à trois est un échec, la concordance d'orientation est très bonne, avec un coefficient de Kappa à 0,7671 [0,4723 ; 1]. *Tableau 12.*

**Orientation la plus adaptée d'après le MRU / orientation du neurologue,  
lors des réussites de la visioconférence**

Orientation la plus adaptée d'après le MRU	Orientation du patient par le neurologue			
	<b>Filière</b>	<b>SU</b>	<b>Autre</b>	<b>Total</b>
<b>Filière</b>	11 100.00	0 0.00	0 0.00	11
<b>SU</b>	0 0.00	11 100.00	0 0.00	11
<b>Autre</b>	0 0.00	1 50.00	1 50.00	2
<b>Total</b>	11	12	1	24

<b>Coefficient Kappa</b>	
<b>Kappa</b>	0.9252
<b>ASE</b>	0.0711
<b>95% Limite inférieure IC</b>	0.7858
<b>95% Limite supérieure IC</b>	1.0000

**Tableau 11 : Test de concordance de Kappa : concordance entre l'orientation du MRU et celle du neurologue lors des réussites de la visioconférence.**

<b>Orientation la plus adaptée d'après le MRU / orientation du neurologue, lors des échecs de la visioconférence</b>			
	Orientation la plus adaptée d'après le MRU		Orientation du patient par le neurologue
	Filière	SU	
Filière	8	2	10
	80.00	20.00	
SU	0	7	7
	0.00	100.00	
Total	8	9	17

<b>Coefficient Kappa</b>	
<b>Kappa</b>	0.7671
<b>ASE</b>	0.1504
<b>95% Limite inférieure IC</b>	0.4723
<b>95% Limite supérieure IC</b>	1.0000

**Tableau 12 : Test de concordance de Kappa : concordance entre l'orientation du MRU et celle du neurologue lors des échecs de la visioconférence.**

La visioconférence a augmenté le niveau de confiance du neurologue dans sa décision d'orientation du patient dans 100% des cas. La satisfaction du neurologue quant à l'utilisation de la visioconférence est en moyenne à 9 sur une échelle de 0 à 10, IC 95% [8.5 ; 9.4].

## V- Discussion

### 1- Les points forts :

L'étude VISAGE est la première étude à évaluer la visioconférence dans la régulation médicale des troubles neurologiques aigus, en utilisant le smartphone du patient, ou de toute personne à ses côtés. Lorsque la visioconférence à trois est réalisée, celle-ci a toujours aidé le neurologue dans sa prise de décision. L'apport visuel est un atout considérable pour le neurologue : cette aide est notée en moyenne à 8/10.

L'utilisation d'un smartphone pour la réalisation de la télémédecine a déjà été étudiée, notamment par l'équipe de Demaerschalk et al (14) en 2011 et par Anderson et al (15) en 2013. Ces études ont été réalisées lors du développement de la télé-AVC pour pallier le coût élevé de son installation, particulièrement pour les plus petits hôpitaux. Elles ont confirmé la faisabilité et la fiabilité de l'utilisation d'un smartphone lors de l'évaluation d'un patient présentant un trouble neurologique, en montrant une forte concordance entre les scores NIHSS réalisés au lit du patient par rapport à ceux réalisés à distance via la vidéo d'un smartphone.

La réalisation d'une visioconférence en envoyant un lien sécurisé par SMS pour accéder à la caméra d'un smartphone a précédemment été étudiée dans l'étude pilote de Pineau et al (8) sur la visiorégulation au SAMU centre 15 de Nantes. L'étude a montré la faisabilité de l'utilisation de ce nouveau dispositif en régulation médicale, et a également démontré que la visiorégulation apporte une aide au médecin régulateur dans ses prises de décision. Cette aide était cotée en moyenne à 7,5/10. Cette méthode de visioconférence en utilisant un smartphone a plusieurs avantages. Tout d'abord économique : les études portant sur les ambulances équipées d'une télé-AVC ont nécessité un investissement important, environ 20.000\$ pour l'étude TeleBat (16) et 23.000\$ pour l'étude de Belt et al.(17) En comparaison, une licence d'utilisation de la plateforme XpertEye® coûte environ 650 euros par an. De plus, aucune formation n'est nécessaire pour son utilisation, elle peut être réalisée facilement avec le patient, un secouriste ou toute autre personne présente auprès du patient. Pour finir, la réalisation d'une visioconférence peut être effectuée 24H/24 et 7jours/7, elle n'est pas limitée à la disponibilité d'une ambulance équipée d'un matériel spécifique comme dans l'étude de Bergrath et al (18) où l'ambulance n'était disponible que pendant les heures ouvrables. Effectivement, à l'heure

actuelle où 84% des Français possèdent un smartphone, la visioconférence peut être réalisée facilement et dans de nombreuses situations.(19) Aucune visioconférence n'a échoué par absence de smartphone : parmi le patient, les témoins ou les ambulanciers/pompiers, il y avait toujours une personne qui en possédait un.

Les visioconférences à trois duraient en moyenne 6 minutes. Cette durée est approximative, la durée de la visioconférence n'a pas toujours été notée dès la fin de l'appel. Les MRU ont en général estimé la durée de la visioconférence. Pour autant, cette durée est similaire à celle retrouvée dans les différentes études de visioconférences pré-hospitalières pour les AVC. Dans l'étude de Espinoza et al (20), la durée moyenne des appels était de 9 minutes. Pour l'étude de Belt et al (17) la durée moyenne de la téléconsultation était de 7 minutes pour les patients recevant l'altéplase, et 4 minutes pour ceux qui n'en ont pas reçu. Il faut tout de même souligner que la régulation médicale sans visioconférence pour un trouble neurologique aigu est une régulation assez longue. Cela s'explique par la nécessité de prendre un avis auprès du neurologue de l'UNV. Des études complémentaires devront être réalisées, afin de comparer la durée totale de régulation d'un appel pour un déficit neurologique aigu avec ou sans la réalisation d'une visioconférence à trois.

Les neurologues ont trouvé que la qualité de la visioconférence était bonne ou très bonne dans plus de 9 visioconférences sur 10. Ces résultats sont proches de ceux de l'étude de Johansson et al. (21) où les médecins ont toujours trouvé que la qualité de l'image était bonne ou très bonne.

Plusieurs éléments sont à prendre en compte pour améliorer la qualité des visioconférences :

- Il faut que la personne qui filme le patient soit attentive aux images qu'elle envoie. Il faut filmer le patient dans son ensemble et si besoin zoomer sur certaines parties du corps.
- Plusieurs neurologues ont souligné des problèmes lors de l'interrogatoire des patients : dans certaines visioconférences l'interrogatoire était réalisé par l'intermédiaire du témoin ou secouriste. Il faut dès que possible, permettre au neurologue de discuter directement avec le patient (avec le haut-parleur activé par exemple).

Tandis que de nombreuses études sur la télé-AVC pré-hospitalière sont des études de faisabilité, réalisées avec des volontaires sains, il est important de souligner que l'étude VISAGE est réalisée en condition réelle.(22,23) L'apport visuel a toujours augmenté le niveau de confiance du neurologue dans sa décision. Une visioconférence est d'ailleurs souvent réalisée quand le tableau neurologique

est atypique, ou que le neurologue doute de sa décision. Dans ce contexte, 4 visioconférences sur 5 aboutissent à une modification de la décision du neurologue. Pour autant, aucun patient n'a nécessité un transfert secondaire, l'ensemble des patients orientés vers les urgences ne présentait pas d'accident vasculaire cérébral ou n'était pas éligible à la réalisation d'une thrombolyse/thrombectomie. De plus, 84% des patients orientés en UNV étaient hospitalisés en service de neurologie. La visioconférence à trois permet donc d'ajuster et de sécuriser la décision du neurologue.

Enfin, les neurologues étaient très satisfaits de la visioconférence, leur satisfaction globale pour ce nouvel outil était notée en moyenne à 9/10.

Ces résultats nous prouvent que la visioconférence apporte une véritable aide au neurologue lors du choix de l'orientation du patient. C'est un élément de sécurité et de qualité décisionnelle.

Plusieurs départements français sont actuellement à la phase pilote de la mise en place du service d'accès aux soins (SAS). Nous pensons que la visioconférence à trois doit être déployée pour s'intégrer dans ce nouveau dispositif national. Dans les régions avec peu d'unités neuro-vasculaires, la visioconférence pourra être un élément clef de la prise en charge pré-hospitalière, en confortant le neurologue dans ses décisions.

## 2- Les limites :

La limite la plus importante de l'étude est son faible nombre d'inclusions : 42 patients ont été inclus et parmi eux 24 ont bénéficié d'une visioconférence à trois réussie. Ce nombre est minime par rapport au nombre d'appels reçus pour des troubles neurologiques aigus au SAMU centre 15 de Nantes pendant la période de l'étude (environ 3000 dossiers de régulation médicale cotés AVC). En raison de ce nombre d'inclusions, notre étude manque de puissance.

Ce faible taux d'inclusions se justifie premièrement, par le fait que la visioconférence à trois est un nouvel outil de régulation médicale. Par conséquent, il a fallu former les médecins régulateurs urgentistes et les neurologues à son utilisation. Deuxièmement, l'étude a débuté quasiment dès le début de la mise en place de la visioconférence à trois, alors que tous les médecins n'étaient pas complètement formés à son utilisation. Et pour finir, le MRU devait remplir les feuilles de recueils de données pour la visioconférence, que celle-ci soit un échec ou une réussite. Or lors des échecs de visioconférence, le CRF n'a pas toujours été rempli, ce qui a pu diminuer le nombre total d'inclusions.

Parmi les échecs de la visioconférence plusieurs causes ont pu être retrouvées. Tout d'abord, durant les trois premiers mois de l'étude, certains échecs étaient attribuables à la non connaissance de la procédure par le neurologue. Comme expliqué précédemment, cela est dû au début précoce de l'étude après l'instauration de la visioconférence à trois : ce qui n'a pas permis aux neurologues de bien se familiariser avec l'outil. De plus, le neurologue d'avis du CHU de Nantes n'était pas toujours un des neurologues de l'UNV, en particulier la nuit et les weekends. Il n'était initialement pas aussi bien sensibilisé à l'utilisation de la visioconférence que les neurologues appartenant à l'unité neuro-vasculaire. Les médecins se sont accoutumés progressivement à ce nouvel outil : après le troisième mois de l'étude, plus aucun échec n'a été recensé pour non connaissance de la procédure.

La moitié des échecs étaient imputables à des problèmes techniques, notamment à cause du réseau téléphonique ou des échecs de connexion au smartphone. L'étude de Winter et al (24) réalisée en 2019 dans les rues berlinoises démontrait la faisabilité et la fiabilité d'un examen neurologique à distance dans une ambulance. Mais également que les problèmes de réseaux étaient moins importants depuis le développement du réseau 4G. Dans notre étude, 1 échec sur 6 est attribué à un problème de réseau. Il faut tout de même souligner que contrairement à ce que nous aurions pu imaginer, il n'y a pas plus d'échec de visioconférence en zone rurale qu'en zone urbaine. Le MRU peut donc proposer la visioconférence sans se soucier du lieu où elle est réalisée.

Nous pouvons également espérer qu'avec le déploiement du réseau 5G, les problèmes de réseaux deviendront moins fréquents. De plus, pour pallier ces difficultés il est possible d'utiliser le cas échéant un réseau WIFI. Le lien sécurisé d'accès à la caméra du smartphone ou de la tablette est transmis par sms ou email.

En outre, durant l'étude plusieurs hôpitaux en France ont subi des cyberattaques. Le CHU de Nantes a dû renforcer sa sécurité et a bloqué l'accès à différents sites, dont celui de la plate-forme XpertEye®, ce qui a empêché la réalisation de visioconférences pendant quelques jours.

Un échec sur trois était dû à des refus du neurologue de réaliser la visioconférence : l'apport visuel a moins d'intérêt si le tableau clinique est typique et franc.

La réalisation d'une visioconférence à trois dure en moyenne 6 minutes. Cela peut sembler long au médecin régulateur, notamment dans les situations de forte activité. Nous essayons d'améliorer la procédure de visioconférence, en engageant les médecins régulateurs à se connecter à la plateforme XpertEye® dès la prise de poste, et en proposant au neurologue de le laisser seul en visioconférence avec le patient lorsque l'activité ne permet pas au MRU de rester (le MRU prendra connaissance des

décisions ensuite).

Aucune des visioconférences n'a eu lieu dans une ambulance en transit, alors que trois quarts des SMS étaient envoyés aux secouristes. Nous pouvons imaginer que les visioconférences à 3 pourraient être réalisées soit avant l'arrivée des secouristes, soit pendant le transport, afin de réduire les délais de prise en charge.

### 3- Les perspectives :

Le développement de la visioconférence à trois, dans d'autres SAMU centres 15 / SAS en France, pourra permettre des études de plus grande envergure.

Des analyses complémentaires sont nécessaires pour déterminer si la visioconférence à trois permet de diminuer le temps entre l'appel au SAMU centre 15 et les traitements spécifiques. Les études de Bilotta et al (25) et celle de Andrefsky et al (26) ont démontré que la télé-AVC en pré-hospitalier réduisait le temps jusqu'à l'imagerie et jusqu'aux thérapeutiques spécifiques. Nous imaginons également que la visioconférence permettra de diminuer le temps de prise en charge initiale de l'AVC, afin de permettre au plus grand nombre de patients de bénéficier des thérapeutiques spécifiques, et diminuer les séquelles de la maladie.

L'étude n'a pas permis de prouver que la visioconférence permet de mieux orienter les patients, mais nos résultats le suggèrent : aucun transfert secondaire n'a été réalisé entre les urgences et l'UNV alors que le neurologue a modifié sa décision d'orientation du patient dans près de 80% des cas.

L'impact médico-économique de la visioconférence, notamment sur les transferts évitables vers les urgences, et les recours par excès à la filière thrombolyse/thrombectomie, sera à analyser dans une prochaine étude. Un projet est déposé en ce sens au programme de recherche sur la performance du système des soins 2021.

## **VI- Conclusion :**

La visioconférence entre le MRU, le neurologue de l'UNV et le patient présentant un trouble neurologique aigu, apporte toujours une aide au neurologue dans sa décision d'orientation du patient.

Quatre fois sur cinq, la visioconférence a permis au neurologue de modifier sa décision d'orientation. En augmentant son niveau de confiance dans sa décision, la visioconférence est un véritable gage de sécurité et de qualité décisionnelle pour le neurologue.

La visioconférence mérite d'être développée pour en faciliter son utilisation, et permettre sa généralisation au sein des différents SAMU centres 15 et son intégration dans le SAS.

De nouvelles études à plus grande échelle, seront nécessaires pour analyser l'impact médico-économique de la visioconférence, mais également les bénéfices pour le patient.

## **Bibliographie :**

1. Journée mondiale AVC. AVC, nous sommes tous concernés - campagne information 2018 [Internet]. 2018 Disponible sur : <https://www.accidentvasculairecerebral.fr/avc-tous-concernes>
2. Inserm - La science pour la santé. Accident vasculaire cérébral (AVC) [Internet]. Disponible sur : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/accident-vasculaire-cerebral-avc>
3. 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*. American Heart Association; 2019;50(12):e344-418. DOI: 10.1161/STR.0000000000000211
4. Balami JS, Sutherland BA, Edmunds LD, Grunwald IQ, Neuhaus AA, Hadley G, et al. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of endovascular thrombectomy compared with best medical treatment for acute ischemic stroke. *Int J Stroke*. 2015;10(8):1168-78. DOI: 10.1111/ij.s.12618
5. Lees KR, Bluhmki E, von Kummer R, Brott TG, Toni D, Grotta JC, et al. Time to treatment with intravenous alteplase and outcome in stroke: an updated pooled analysis of ECASS, ATLANTIS, NINDS, and EPITHET trials. *Lancet*. 2010;375(9727):1695-703. DOI: 10.1016/S0140-6736(10)60491-6
6. Wardlaw JM, Murray V, Berge E, del Zoppo GJ. Thrombolysis for acute ischaemic stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(7):CD000213. DOI: 10.1002/14651858.CD000213.pub3
7. Haute Autorité de Santé. Accident vasculaire cérébral : prise en charge précoce (alerte, phase préhospitalière, phase hospitalière initiale, indications de la thrombolyse) [Internet]. Disponible sur : [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_830203/fr/accident-vasculaire-cerebral-prise-en-charge-precoce-alerte-phase-prehospitaliere-phase-hospitaliere-initiale-indications-de-la-thrombolyse](https://www.has-sante.fr/jcms/c_830203/fr/accident-vasculaire-cerebral-prise-en-charge-precoce-alerte-phase-prehospitaliere-phase-hospitaliere-initiale-indications-de-la-thrombolyse)
8. Pineau G, Jenvrin J, Péré M, Penverne Y, Montassier E, Martinage A. Videoconferencing in the emergency medical dispatch center: A pilot study. *Am J Emerg Med*. 2021;41:257-8. DOI: 10.1016/j.ajem.2020.06.004
9. Demaerschalk BM, Raman R, Ernstrom K, Meyer BC. Efficacy of telemedicine for stroke: pooled analysis of the Stroke Team Remote Evaluation Using a Digital Observation Camera (STRokE DOC) and STRokE DOC Arizona telestroke trials. *Telemed J E Health*. 2012;18(3):230-7. DOI: 10.1089/tmj.2011.0116
10. Adeoye O, Nyström KV, Yavagal DR, Luciano J, Nogueira RG, Zorowitz RD, et al. Recommendations for the Establishment of Stroke Systems of Care: A 2019 Update: A Policy Statement From the American Stroke Association. *Stroke*. 2019;50(7). DOI: 10.1161/STR.0000000000000173

11. Schwamm LH, Audebert HJ, Amarenco P, Chumbler NR, Frankel MR, George MG, et al. Recommendations for the Implementation of Telemedicine Within Stroke Systems of Care. *Stroke*. American Heart Association; 2009;40(7):2635-60. DOI: 10.1161/STROKEAHA.109.192361
12. Lumley HA, Flynn D, Shaw L, McClelland G, Ford GA, White PM, et al. A scoping review of pre-hospital technology to assist ambulance personnel with patient diagnosis or stratification during the emergency assessment of suspected stroke. *BMC Emerg Med*. 2020;20(1):30. DOI: 10.1186/s12873-020-00323-0
13. Barrett KM, Pizzi MA, Kesari V, TerKonda SP, Mauricio EA, Silvers SM, et al. Ambulance-based assessment of NIH Stroke Scale with telemedicine: A feasibility pilot study. *J Telemed Telecare*. 2017;23(4):476-83. DOI: 10.1177/1357633X16648490
14. Demaerschalk BM, Vegunta S, Vargas BB, Wu Q, Channer DD, Hentz JG. Reliability of Real-Time Video Smartphone for Assessing National Institutes of Health Stroke Scale Scores in Acute Stroke Patients. *Stroke*. American Heart Association; 2012;43(12):3271-7. DOI: 10.1161/STROKEAHA.112.669150
15. Anderson ER, Smith B, Ido M, Frankel M. Remote Assessment of Stroke Using the iPhone 4. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2013;22(4):340-4. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2011.09.013
16. LaMonte MP, Cullen J, Gagliano DM, Gunawardane R, Hu P, Mackenzie C, et al. TeleBAT: Mobile telemedicine for the brain attack team. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2000;9(3):128-35. DOI: 10.1053/jscd.2000.5867
17. Belt GH, Felberg RA, Rubin J, Halperin JJ. In-Transit Telemedicine Speeds Ischemic Stroke Treatment. *Stroke*. American Heart Association; 2016;47(9):2413-5. DOI: 10.1161/STROKEAHA.116.014270
18. Bergrath S, Reich A, Rossaint R, Rörtgen D, Gerber J, Fischermann H, et al. Feasibility of Prehospital Teleconsultation in Acute Stroke – A Pilot Study in Clinical Routine. *PLOS ONE*. Public Library of Science; 2012;7(5):e36796. DOI: 10.1371/journal.pone.0036796
19. Laboratoire d'Analyse et de Décryptage du Numérique | Programme Société Numérique. 1 juillet 2021. Baromètre du numérique - 2020 [Internet]. Disponible sur : <https://labo.societenumerique.gouv.fr/2021/07/01/barometre-du-numerique-2021-les-principaux-resultats/>
20. Espinoza AV, Hooff R-JV, Smedt AD, Moens M, Yperzeele L, Nieboer K, et al. Development and Pilot Testing of 24/7 In-Ambulance Telemedicine for Acute Stroke: Prehospital Stroke Study at the Universitair Ziekenhuis Brussel-Project. *CED*. Karger Publishers; 2016;42(1-2):15-22. DOI: 10.1159/000444175
21. Johansson A, Esbjörnsson M, Nordqvist P, Wiinberg S, Andersson R, Ivarsson B, et al. Technical feasibility and ambulance nurses' view of a digital telemedicine system in pre-hospital stroke care – A pilot study. *International Emergency Nursing*. 2019;44:35-40. DOI: 10.1016/j.ienj.2019.03.008

22. Wu T-C, Nguyen C, Ankrom C, Yang J, Persse D, Vahidy F, et al. Prehospital utility of rapid stroke evaluation using in-ambulance telemedicine: a pilot feasibility study. *Stroke*. 2014;45(8):2342-7. DOI: 10.1161/STROKEAHA.114.005193
23. Van Hooff R-J, Cambron M, Van Dyck R, De Smedt A, Moens M, Espinoza AV, et al. Prehospital Unassisted Assessment of Stroke Severity Using Telemedicine: A Feasibility Study. *Stroke*. 2013;44(10):2907-9. DOI: 10.1161/STROKEAHA.113.002079
24. Winter B, Wendt M, Waldschmidt C, Rozanski M, Kunz A, Geisler F, et al. 4G versus 3G-enabled telemedicine in prehospital acute stroke care'. *Int J Stroke*. 2019;14(6):620-9. DOI: 10.1177/1747493019830303
25. Bilotta M, Sigal AP, Shah A, Martin A, Schlappy DA, Sorensen G, et al. A Novel Use of Prehospital Telemedicine to Decrease Door to Computed Tomography Results in Acute Strokes. *J Healthc Qual*. 2020;42(5):264-8. DOI: 10.1097/JHQ.0000000000000229
26. Abstract 47: Impact of EMS Field-telestroke With Hand-held Ipad on IV-tpa Therapy for Stroke | *Stroke* [En ligne]. Disponible sur: [https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/str.49.suppl\\_1.47](https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/str.49.suppl_1.47)

## Annexes :

*Annexe 1* : Test de concordance de Kappa : comparaison des symptômes retrouvés par le MRU lors de l'interrogatoire téléphonique par rapport à ceux retrouvés lors de la visioconférence.

1. Test de concordance de Kappa : pour l'hémiplégie.

<b>Hémiplégie à l'interrogatoire téléphonique par le MRU / hémiplégie lors de la visioconférence</b>			
Présence d'une hémiplégie à l'interrogatoire du MRU	Présence d'une hémiplégie lors de la visioconférence par le MRU		
	NON	OUI	Total
NON	16 94.12	1 5.88	17
OUI	4 22.22	14 77.78	18
Total	20	15	35

**Variables manquantes = 7**

<b>Coefficient Kappa</b>	
<b>Kappa</b>	0.7154
<b>ASE</b>	0.1161
<b>95% Limite inférieure IC</b>	0.4879
<b>95% Limite supérieure IC</b>	0.9430

2. Test de concordance de Kappa : pour la négligence.

<b>Négligence à l'interrogatoire téléphonique par le MRU / Négligence lors de la visioconférence.</b>			
Présence d'une négligence à l'interrogatoire du MRU	Présence d'une négligence lors de la visioconférence par le MRU		
	NON	OUI	Total
NON	34 100.00	0 0.00	34
OUI	0 0.00	1 100.00	1
Total	34	1	35

**Variables manquantes = 7**

<b>Coefficient Kappa</b>	
<b>Kappa</b>	1.0000
<b>ASE</b>	0.0000
<b>95% Limite inférieure IC</b>	1.0000
<b>95% Limite supérieure IC</b>	1.0000

3. Test de concordance de Kappa : pour les troubles de la vigilance.

<b>Troubles de la vigilance à l'interrogatoire téléphonique par le MRU/ troubles de la vigilance lors de la visioconférence.</b>			
	Présence de troubles de la vigilance lors de la visioconférence par le MRU		<b>Total</b>
	<b>NON</b>	<b>OUI</b>	
Présence de troubles de la vigilance à l'interrogatoire du MRU			
<b>NON</b>	34 100.00	0 0.00	34
<b>OUI</b>	0 0.00	1 100.00	1
<b>Total</b>	34	1	35
<b>Variables manquantes = 7</b>			

<b>Coefficient Kappa</b>	
<b>Kappa</b>	1.0000
<b>ASE</b>	0.0000
<b>95% Limite inférieure IC</b>	1.0000
<b>95% Limite supérieure IC</b>	1.0000

4. Test de concordance de Kappa : pour l'aphasie.

**Aphasie à l'interrogatoire téléphonique par le MRU/ aphasie lors de la visioconférence**

Présence d'une aphasie à l'interrogatoire du MRU	Présence d'une aphasie lors de la visioconférence par le MRU		Total
	NON	OUI	
<b>NON</b>	27 100.00	0 0.00	27
<b>OUI</b>	1 12.50	7 87.50	8
<b>Total</b>	28	7	35

Variables manquantes = 7

Coefficient Kappa	
<b>Kappa</b>	0.9153
<b>ASE</b>	0.0832
<b>95% Limite inférieure IC</b>	0.7521
<b>95% Limite supérieure IC</b>	1.0000

5. Test de concordance de Kappa : pour la paralysie faciale.

**Paralysie faciale à l'interrogatoire téléphonique par le MRU / paralysie faciale lors de la visioconférence**

Présence d'une paralysie faciale à l'interrogatoire du MRU	Présence d'une paralysie faciale lors de la visioconférence par le MRU		Total
	NON	OUI	
<b>NON</b>	16 94.12	1 5.88	17
<b>OUI</b>	7 38.89	11 61.11	18
<b>Total</b>	23	12	35

Variables manquantes = 7

Coefficient Kappa	
<b>Kappa</b>	0.5469
<b>ASE</b>	0.1324
<b>95% Limite inférieure IC</b>	0.2874
<b>95% Limite supérieure IC</b>	0.8064

6. Test de concordance de Kappa : pour l'hypoesthésie

<b>Hypoesthésie à l'interrogatoire téléphonique par le MRU / hypoesthésie lors de la visioconférence</b>				
	Présence d'une hypoesthésie à l'interrogatoire du MRU	Présence d'une hypoesthésie lors de la visioconférence par le MRU		
		<b>NON</b>	<b>OUI</b>	<b>Total</b>
<b>NON</b>		28 93.33	2 6.67	30
<b>OUI</b>		0 0.00	5 100.00	5
<b>Total</b>		28	7	35

**Variables manquantes = 7**

<b>Coefficient Kappa</b>	
<b>Kappa</b>	0.8000
<b>ASE</b>	0.1345
<b>95% Limite inférieure IC</b>	0.5363
<b>95% Limite supérieure IC</b>	1.0000

7. Test de concordance de Kappa : pour la dysarthrie.

<b>Dysarthrie à l'interrogatoire téléphonique par le MRU / dysarthrie lors de la visioconférence</b>				
	Présence d'une dysarthrie à l'interrogatoire du MRU	Présence d'une dysarthrie lors de la visioconférence par le MRU		
		<b>NON</b>	<b>OUI</b>	<b>Total</b>
<b>NON</b>		26 100.00	0 0.00	26
<b>OUI</b>		5 55.56	4 44.44	9
<b>Total</b>		31	4	35

**Variables manquantes = 7**

<b>Coefficient Kappa</b>	
<b>Kappa</b>	0.5431
<b>ASE</b>	0.1683
<b>95% Limite inférieure IC</b>	0.2133
<b>95% Limite supérieure IC</b>	0.8729

8. Test de concordance de Kappa : pour l'hémianopsie.

<b>Hémianopsie à l'interrogatoire téléphonique par le MRU / hémianopsie lors de la visioconférence</b>			
	Présence d'une hémianopsie lors de la visioconférence par le MRU		<b>Total</b>
	<b>NON</b>	<b>OUI</b>	
<b>Présence d'une hémianopsie à l'interrogatoire du MRU</b>			
<b>NON</b>	33 100.00	0 0.00	33
<b>OUI</b>	1 50.00	1 50.00	2
<b>Total</b>	34	1	35
<b>Variables manquantes = 7</b>			

<b>Coefficient Kappa</b>	
<b>Kappa</b>	0.6535
<b>ASE</b>	0.3204
<b>95% Limite inférieure IC</b>	0.0255
<b>95% Limite supérieure IC</b>	1.0000

9. Test de concordance de Kappa : pour la présence de céphalée.

---

**Céphalée retrouvée à l'interrogatoire téléphonique par le MRU / céphalée lors de la visioconférence**

	Présence de céphalée à l'interrogatoire du MRU	Présence de céphalée lors de la visioconférence par le MRU		Total
		NON	OUI	
NON		28 96.55	1 3.45	29
OUI		3 50.00	3 50.00	6
Total		31	4	35

Variables manquantes = 7

---

**Coefficient Kappa**

<b>Kappa</b>	0.5364
<b>ASE</b>	0.2016
<b>95% Limite inférieure IC</b>	0.1413
<b>95% Limite supérieure IC</b>	0.9315

## Annexe 2 : Feuille de recueil des données : médecin régulateur urgentiste

Vous participez à l'étude **VISAGE** « **VI**sioconférence entre le **SA**mu, le neurolo**G**ue et le pati**Ent** présentant un trouble neurologique brutal ». L'objectif de cette étude est de décrire si la visioconférence à trois (MRU, neurologue, patient), apporte une aide pour l'orientation du patient présentant un trouble neurologique aigu. Merci de remplir le questionnaire dès que la visioconférence à trois sera réalisée, ou qu'un essai aura été fait.

### Identification

- Numéro du DRM:
  - 3 premières lettres du Nom: \_\_\_ \_\_\_ \_\_\_
  - 3 premières lettres du Prénom: \_\_\_ \_\_\_ \_\_\_
  - Date du jour : \_\_\_ \_\_\_ \_\_\_\_
- 1) Heure de création du DRM: .....
  - 2) Heure du début des symptômes : .....
  - 3) Heure de réalisation de la visioconférence à 3:.....
  - 4) Durée de la visioconférence : .....
  - 5) Qui est à l'initiative de la visioconférence ?
    - Le médecin régulateur
    - Le neurologue
  - 6) A qui l'invitation SMS a-t-elle été envoyée ?
    - Au patient
    - Un témoin / un proche
    - Secouriste :  Pompier  
 Ambulancier
    - Médecin généraliste / SOS médecin
  - 7) Où a eu lieu la visioconférence ?
    - Au domicile du patient
    - Dans l'ambulance :  A l'arrêt  
 En situation de conduite
    - Autre :.....
  - 8) Quels symptômes présentait le patient lors de l'appel téléphonique ?
    - Hémiplégié :  Droite  Partielle  
 Gauche  Complète
    - Paralyse faciale :  Droite  Centrale  
 Gauche  Périphérique  
 Centrale ou Périphérique
    - Hypoesthésie:  Droite  
 Gauche
    - Négligence/ Anosognosie
    - Aphasie :  Modérée  
 Sévère
    - Dysarthrie
    - Hémianopsie  Droite

- Gauche
- Céphalée  
 Troubles de la vigilance  
 Clonies  
 Autres :.....
- 9) Quels symptômes présentait le patient lors de la visioconférence ?
- Hémiplégié :  Droite  Partielle  
 Gauche  Complète  
 Parésie faciale :  Droite  Centrale  
 Gauche  Périphérique  
 Centrale ou Périphérique
- Hypoesthésie:  Droite  
 Gauche
- Négligence/ Anosognosie  
 Aphasie :  Modérée  
 Sévère
- Dysarthrie  
 Hémianopsie  Droite  
 Gauche
- Céphalée  
 Troubles de la vigilance  
 Clonies  
 Autres :.....
- 10) Quelle a été l'orientation du patient après la visioconférence ?
- Filière thrombolyse (IRM HGRL ou St Nazaire)  
 Lit AIT/Céphalée de l'USINV  
 Urgences HOTEL DIEU ou St Nazaire  
 Urgences du CH le plus proche, lequel : .....  
 Autres : .....
- 11) D'après vous, quelle aurait été l'orientation la plus adaptée pour le patient après la visioconférence ?  
.....
- 12) Qualité de la visioconférence :  
 Très bien  bien  moyen  mauvaise
- 13) Échec de la visioconférence :
- Refus du neurologue  
 Refus du patient  
 Non connaissance de la procédure par le neurologue  
 Smartphone indisponible pour réaliser la visioconférence
- Problème technique :
- Vidéo du smartphone non fonctionnelle  
 Échec de connexion du neurologue ou médecin régulateur  
 Échec de connexion au Smartphone  
 Visioconférence à 3 : non fonctionnelle  
 Qualité du réseau insuffisante

### Annexe 3 : Feuille de recueil des données : neurologue

Vous participez à l'étude **VISAGE** « Visioconférence entre le **SAMu**, le neurologue et le patient présentant un trouble neurologique brutal ». L'objectif de cette étude est de décrire si la visioconférence à trois (MRU, neurologue, patient), apporte une aide pour l'orientation du patient présentant un trouble neurologique aigu. Merci de remplir le questionnaire dès que la visioconférence à trois sera réalisée.

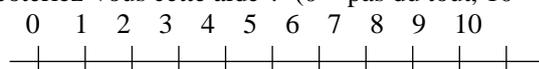
#### **Identification :**

- 3 premières lettres du Nom du patient : \_\_\_ \_\_\_ \_\_\_
- 3 premières lettres du Prénom du patient : \_\_\_ \_\_\_ \_\_\_
- Date du jour : \_\_\_\_\_

1) La visioconférence vous a-t-elle aidé à la prise de décision pour l'orientation du patient ?

- Oui
- Non

A combien coteriez-vous cette aide ? (0 = pas du tout, 10 = Énormément)



2) Quelle était l'orientation du patient avant la visio-conférence ?

- Filière thrombolyse (IRM HGRL ou St Nazaire)
- Lit AIT/Céphalée de l'USINV
- Urgences HOTEL DIEU ou St Nazaire
- Urgences du CH le plus proche, lequel : .....
- Autres : .....

3) Quelle a été l'orientation du patient après la visio-conférence ?

- Filière thrombolyse (IRM HGRL ou St Nazaire)
- Lit AIT/Céphalée de l'USINV
- Urgences HOTEL DIEU ou St Nazaire
- Urgences du CH le plus proche, lequel : .....
- Autres : .....

4) Quels symptômes présentait le patient lors de la visioconférence ?

- Hémiplégié:  Droite  Gauche  Partielle  Complète
- Paralyse faciale :  Droite  Gauche  Centrale  Périphérique  Centrale ou Périphérique
- Hypoesthésie:  Droite  Gauche
- Négligence/ Anosognosie
- Aphasie :  Modérée  Sévère
- Dysarthrie
- Hémianopsie  Droite  Gauche
- Céphalée
- Troubles de la vigilance
- Clonies
- Autres : .....

- 5) L'examen clinique retrouvé au moment de la visioconférence était-il :
- Proche de celui rapporté par le SAMU au téléphone/ par le bilan fait par les secouristes.
  - Un peu différent de celui rapporté par le SAMU au téléphone / par le bilan fait par les secouristes.
  - Complètement différent de celui rapporté par le SAMU au téléphone / par le bilan fait par les secouristes.
- 6) A l'issue de la visioconférence, quel était à votre avis la probabilité que le patient ait une occlusion d'un gros vaisseau ? (0 = pas du tout probable, 10 = Énormément probable)
- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- |-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

Pour les patients admis en USINV :

- 7) NIHSS à l'admission en USINV ? ....
- 8) Le patient a bénéficié d'un traitement par :
- Thrombolyse IV
  - Thrombectomie
  - Autres. Pourquoi ? .....
  - Aucun. Pourquoi ? .....
- 9) Si le patient a eu un traitement de recanalisation quel était le délai entre
- Le début des symptômes et le début de l'injection IV de rt-PA ? ..... minutes
  - Le début des symptômes et la ponction artérielle ? ..... minutes
  - Le début des symptômes et la recanalisation par voie artérielle ? ..... minutes

Pour les patients dont l'orientation a été les urgences :

- 10) Après la réalisation de la visioconférence quels éléments ont motivé l'orientation vers les Urgences :
- Récupération du déficit
  - Déficit mineur
  - Tableau clinique non évocateur d'un AVC finalement
  - Finalement estimation d'un délai dépassé pour une recanalisation éventuelle
  - Identification d'une contre-indication à la fibrinolyse
  - Impossibilité de recevoir le patient (pas de place, IRM non disponible...)
  - Autres : .....
- 11) Qualité de la visioconférence :
- Très bien     bien     moyen     mauvaise
  - N'a pas fonctionné
- 12) La visioconférence a-t-elle influencé votre niveau de confiance dans votre décision ?
- Oui:  Augmenté
  - Diminué
  - Non
- 13) Quelle est votre satisfaction globale quant à l'utilisation de la visioconférence dans votre prise de décision ? (0 = pas du tout satisfait, 10 = Énormément satisfait)
- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- |-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

14) Commentaires éventuels : .....

**«Visioconférence entre le SAMU, le neurologue et le patient présentant un trouble neurologique brutal»**

**Personne qui dirige et surveille la réalisation de la recherche :**

Julie GEAY  
Service des Urgences-SAMU CHU Nantes  
1 place Alexis Ricordeau  
44093 Nantes  
Tel : +33626050025  
Email : [julie.geay@chu-nantes.fr](mailto:julie.geay@chu-nantes.fr)

**Méthodologiste :**

Morgane PERE  
Plateforme de Méthodologie et Biostatistique – CHU Nantes  
5, allée de l'île Gloriette  
44093 NANTES cedex 1  
Tél. 0244766872  
Email : [morgane.pere@chu-nantes.fr](mailto:morgane.pere@chu-nantes.fr)

**Promoteur:  
CHU de Nantes**



Direction des Affaires Médicales  
et de la Recherche  
5, allée de l'île Gloriette  
44 093 Nantes cedex 01 (FRANCE)

Tel : 02 53 48 28 35  
Fax : 02 53 48 28 36

## - LISTE DES ABREVIATIONS

ARC	Attaché de Recherche Clinique (moniteur)
AIT	Accident Ischémique Transitoire
ANS	Agence du Numérique en Santé
AVC	Accident Vasculaire Cérébral
CEREES	Comité d'Expertise pour les Recherches, les Études et les Évaluations dans le domaine de la Santé
CNIL	Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés
CRF	Case Report Form (cahier d'observation)
eCRF	Electronic Case Report Form (cahier d'observation électronique)
HAS	Haute Autorité de Santé
IDE	Infirmière Diplômée d'État
INSERM	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale
MRU	Médecin Régulateur Urgentiste
NIHSS	National Institute of Health Stroke Score
RGPD	Règlement Général sur la Protection des Données
RNI	Recherche Non Interventionnelle
SAMU	Service d'Aide Médicale d'Urgences
TEC	Technicien d'Étude Clinique
UNV	Unité de Neuro-Vasculaire

- TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABREVIATIONS.....	40
Table des Matières .....	41
1. Contexte et justification de l'étude .....	42
2. Objectifs et critères de jugement.....	43
2.1. Objectif et critère d'évaluation principal .....	43
2.2. Objectifs et critères d'évaluation secondaires.....	43
3. Population étudiée.....	45
3.1. Description de la population .....	45
3.2. Critères d'inclusion.....	45
3.3. Critères de non-inclusion .....	45
4. Design et déroulement de l'étude.....	45
4.1. Méthodologie générale de la recherche .....	45
4.2. Description et modalités d'utilisation de la visioconférence. ....	46
5. Data Management et statistiques.....	46
5.1. Recueil et traitement des données de l'étude .....	46
5.2. Statistiques .....	49
6. Considérations éthiques .....	50
6.1. Information du patient.....	50

# **1. CONTEXTE ET JUSTIFICATION DE L'ETUDE**

Encore actuellement, les demandes de soins reçues aux Samu centres 15 utilisent presque exclusivement le canal vocal téléphonique. Pourtant, il est possible de voir en temps réel pendant l'appel un patient ou une situation donnée. Cela permet au médecin régulateur de mieux comprendre les situations, notamment celles qui peuvent être difficile d'expliquer ou d'exprimer avec le seul canal vocal. La régulation médicale est ainsi facilitée, permettant une prise de décision la plus adaptée possible. C'est ce que suggère notre première étude ligérienne sur ce que nous appelons la visiorégulation médicale. En effet, sur 112 actes de visiorégulation, celle-ci a apporté une aide au médecin régulateur dans plus de 9 cas sur 10.(1) En outre, dans 13% des cas la visiorégulation a permis de modifier l'hypothèse diagnostic, et dans 43% des cas les données visuelles ont fait ajuster la décision du médecin régulateur urgentiste (MRU).

En France l'Accident Vasculaire Cérébral (AVC) a une incidence annuelle estimée à 150 000 cas.(2) Avec 40 000 décès par an, l'AVC est la troisième cause de mortalité après les cancers et les maladies cardio-vasculaires, et la première cause de mortalité chez la femme.(3) L'AVC est également la première cause de handicap acquis et la deuxième cause de démence. C'est dans ce contexte épidémiologique que la télé-AVC a été encouragée et soutenue par le ministère de la Santé pour améliorer l'accès aux soins de l'AVC sur l'ensemble du territoire, afin de diminuer la mortalité et le handicap dus à cette maladie. En effet, un diagnostic rapide d'AVC ischémique permet à un certain nombre de patients de bénéficier d'une thrombolyse ou d'une thrombectomie.

La Haute Autorité de Santé (HAS) recommande que tout appel au Samu Centre 15 pour une suspicion d'AVC ou d'AIT nécessite un avis auprès du neurologue de l'Unité Neuro-Vasculaire (UNV) la plus proche. L'orientation du patient est décidée conjointement entre le MRU et le neurologue de l'UNV.(4)

Plusieurs études ont déjà testé la visioconférence en pré-hospitalier pour évaluer les patients présentant des troubles neurologiques aigus. L'étude pilote de Barrett et al réalisée en 2017 a d'ailleurs montré la faisabilité d'un score NIHSS en visioconférence dans une ambulance. (5)

Au Samu 44, nous avons développé la visioconférence à trois : entre le médecin régulateur urgentiste, le neurologue de l'UNV et le patient présentant un trouble neurologique aigu. A l'aide de la visioconférence le neurologue peut voir, interroger et réaliser un examen à distance du patient. Nous espérons que la visioconférence aide le neurologue dans l'orientation des patients présentant un trouble neurologique aigu.

A notre connaissance, encore aucune étude n'a été réalisée sur la visioconférence à l'aide d'un smartphone ou autre support connecté à internet lors de la régulation médicale de trouble neurologique aigu en France. C'est pourquoi nous réalisons l'étude VISAGE, dont l'objectif principal est de d'évaluer si la visioconférence apporte une aide au neurologue dans sa décision d'orientation du patient présentant un trouble neurologique aigu.

**Les références bibliographiques figurent en annexe du document.**

## **2. OBJECTIFS ET CRITERES DE JUGEMENT**

### ***2.1 OBJECTIF ET CRITERE D'EVALUATION PRINCIPAL***

#### **2.1.1 Objectif principal**

Évaluer l'aide apportée au neurologue par la visioconférence à trois (entre le MRU, le neurologue et le patient), dans sa décision d'orientation du patient présentant un trouble neurologique aigu.

#### **2.1.2 Critère d'évaluation principal**

Niveau d'aide sur une échelle de 0 à 10 de la visioconférence, ressenti par le neurologue lors de la décision d'orientation du patient.

### ***2.2 OBJECTIFS ET CRITERES D'EVALUATION SECONDAIRES***

#### **2.2.1 Objectifs secondaires**

1. Décrire la visioconférence.
2. Décrire la population.
3. Décrire la filière de prise en charge.
4. Évaluer la modification d'orientation du patient par le neurologue après la visioconférence.
5. Comparaison du tableau neurologique initial par rapport à celui retrouvé lors de la visioconférence.
6. Évaluer la satisfaction globale et la modification du niveau de confiance du neurologue dans sa décision.
7. Évaluer le pourcentage de réussite de la visioconférence en fonction de l'heure (8h-19h ou 19h-8h), et en fonction du jour : semaine ou weekend.
8. Comparer le pourcentage d'orientation filière en fonction de la réussite de la visioconférence.
9. Comparer le pourcentage d'orientation filière et de modification d'orientation en fonction du médecin à l'initiative de la visioconférence.

10. Évaluer le pourcentage de modification d'orientation en fonction du niveau d'aide apporté par la visioconférence
11. Comparer la modification de l'orientation après visioconférence en fonction de la description initiale
12. Évaluer la concordance de l'orientation entre le MRU et le neurologue, en fonction de la réussite de la visioconférence
13. Évaluer la réussite de la visioconférence en fonction de la zone géographique

### **2.2.2 Critères d'évaluation secondaires**

1. Médecin à l'initiative de la visioconférence, durée, lieu, heure de la communication. La qualité et les échecs de visioconférence.
2. Age, sexe, ville et symptôme(s) du patient.
3. Répartition des orientations, imageries, diagnostics et thérapeutiques.
4. Orientation envisagée du patient avant la visioconférence et celle décidée après la visioconférence.
5. Les deux examens étaient proches, peu ou complètement différents.
6. Satisfaction globale de 0 à 10, modification du niveau de confiance exprimée par le neurologue.
7. Heure de la visioconférence en deux groupes : 8h-19h/19h-8h et jour de la semaine/weekend.
8. Orientation filière oui/non selon les échecs ou réussites de la visioconférence.
9. Orientation filière et modification d'orientation selon le médecin à l'initiative de la visioconférence
10. Modification d'orientation selon le niveau d'aide apporté par la visioconférence
11. Modification d'orientation selon la description initiale du tableau neurologique.
12. Concordance orientation du MRU et neurologue, avec et sans la visioconférence.
13. Zone géographique (urbain, semi-urbain, rural).

## **3 POPULATION ETUDIEE**

### ***3.1 DESCRIPTION DE LA POPULATION***

La population cible de l'étude est constituée de l'ensemble des patients présentant un trouble neurologique aigu appelant le SAMU-centre 15 de Nantes, nécessitant un avis auprès du neurologue de l'UNV et pour lesquels une visioconférence à trois est proposée.

Le recrutement des patients se fera exclusivement par le biais du SAMU - centre 15 de Nantes. Chaque appel pour un patient présentant un trouble neurologique aigu et nécessitant un avis auprès des neurologues si le patient/témoin ou secouriste, possède un smartphone sera éligible à l'étude.

### ***3.2 CRITERES D'INCLUSION***

Tout appel au Samu-centre 15 de Nantes concernant des patients présentant un trouble neurologique aigu, nécessitant un avis auprès des neurologues et pour lesquels une visioconférence à trois pourrait s'avérer nécessaire.

### ***3.3 CRITERES DE NON-INCLUSION***

Les patients mineurs.  
Les patients sous tutelle ou curatelle.  
Les patients sous sauvegarde de justice.

## **4 DESIGN ET DEROULEMENT DE L'ETUDE**

### ***4.1 METHODOLOGIE GENERALE DE LA RECHERCHE***

Il s'agit d'une étude observationnelle, prospective en ouvert, monocentrique, non contrôlée, visant à évaluer si la visioconférence entre le médecin régulateur urgentiste, le neurologue et le patient apporte une aide dans la décision d'orientation des patients présentant un trouble neurologique aigu.

## ***4.2 DESCRIPTION ET MODALITES D'UTILISATION DE LA VISIOCONFERENCE.***

Pour réaliser la visioconférence : le MRU, connecté à la plateforme de visioconférence XpertEye®, envoie à l'appelant, ou à toute personne à côté du patient, qui possède un smartphone ou un autre support connecté à internet un lien sécurisé par sms ou e-mail. Après avoir cliqué sur le lien, la personne accepte les conditions d'accès à la caméra de son support. La vidéo s'affiche sur l'écran de régulation du MRU, qui crée ensuite une visioconférence avec le neurologue, également connecté sur la plateforme XpertEye®. Cela permet au neurologue et au MRU de voir en temps réel ce que filme la caméra du smartphone ou d'un autre support.

Les données transitent par un serveur sécurisé, chez l'hébergeur de données de santé « Groupement d'intérêt public - Santé Informatique Bretagne ». Cet établissement est agréé par l'ANS (Agence du Numérique en Santé) pour l'hébergement de données de santé à caractère personnel collectées au moyen des applications fournies par ses membres ou ses clients.

Après la réalisation d'une visioconférence le médecin régulateur urgentiste et le neurologue rempliront une feuille de recueil de données.

## **5 DATA MANAGEMENT ET STATISTIQUES**

### ***5.1 RECUEIL ET TRAITEMENT DES DONNEES DE L'ETUDE***

#### **5.1.1 Recueil des données**

Le recueil des données de chaque personne se prêtant à la recherche est réalisé par l'intermédiaire d'un cahier d'observation papier. Toutes les informations requises au protocole doivent être consignées dans le CRF. En outre, il doit comprendre les données nécessaires pour confirmer le respect du protocole et toutes les données nécessaires à l'analyse statistique.

Des règles de remplissage sont définies comme suit :

- Les données devront être copiées de façon nette et lisible.
- Les données manquantes seront notifiées par les sigles : NA, ND et NK, aucune case ne doit rester vide.
- Les données erronées seront clairement barrées et les nouvelles données copiées à côté avec la date et les initiales du correcteur.

Dans le cadre de l'étude, les documents sources comprennent le dossier de régulation médicale du patient, ainsi que son dossier médical.

L'ensemble des données recueillies sur le CRF papier, sera ensuite saisi dans une base de données sous Excel qui sera anonymisée avec seulement la première lettre du nom et du prénom et sécurisée par un mot de passe. Cette base de données comportera 2 onglets :

- Un onglet pour saisir l'ensemble des données.
- Un onglet pour détailler les variables : libellés, unités, codages....

Chaque patient sera représenté par une ligne et chaque variable sur une colonne. La première ligne est la ligne de titre et la première colonne est l'identifiant patient qui est unique par patient. En outre, chaque cellule contiendra une information.

La saisie sera homogène : même système de codage (0 pour non, 1 pour oui), même unité de mesure, tout en majuscule ou minuscule.

Les données manquantes seront représentées par une case vide, aucun code type NK, NA, ND comme ceux notés sur le CRF papier ne doit apparaître sur la base.

## **5.1.2 Traitement et circulation des données**

### *5.1.2.1 Généralités*

La collecte des données cliniques reposera sur la mise en place d'une base de données clinique Excel hébergée sur les serveurs informatiques du CHU de Nantes.

La structure de la base de données et des écrans de saisie, de même que les données recueillies sur les cahiers d'observation papier sera approuvée par le responsable de la recherche.

Les données recueillies sur les cahiers d'observation papier seront saisies par Julie GEAY (interne en DES Médecine d'urgence) sur la base Excel codée de la recherche.

### *5.1.2.2 Destinataires des données*

Dr Arnaud MARTINAGE (responsable de la recherche)  
Julie GEAY (interne en DES Médecine d'urgence).

### **5.1.3 Identification du participant**

L'investigateur principal et les co-investigateurs s'engagent à maintenir confidentielles les identités des personnes se prêtant à la recherche en leur attribuant un code.

Ce code est utilisé pour tous les eCRF et tous les documents (compte-rendu d'examens d'imagerie, de biologie, ...) joints. C'est la seule information qui permet a posteriori de faire la correspondance avec les données nominatives du participant. Pour cela, une table de correspondance sera mise en place et conservée au sein du service sous la responsabilité de l'investigateur qui aura seul accès à ce document.

La transmission des données d'une personne à des fins de recherche ne sera dès lors possible que sous réserve de l'apposition de ce système de codage ; la présentation des résultats de la recherche doit exclure toute identification directe ou indirecte.

Aucune donnée nominative ne sera recueillie dans le cadre de cette recherche.

La règle de codage est la suivante : N° d'inclusion, première lettre du nom et première lettre du prénom.

### **5.1.4 Durée de conservation et transfert des données**

Les données seront conservées pour une durée de 15 ans et aucun transfert de ces données n'est prévu.

### **5.1.5 Données informatisées et soumission à la CNIL**

Le traitement des données sera enregistré dans le registre RGPD du CHU de Nantes.

Les données recueillies au cours de l'étude seront conservées dans un fichier informatique respectant la loi « informatique et libertés » du 6 janvier 1978 modifiée, la loi n° 2018-493 du 20 juin 2018 relative à la protection des données personnelles et le Règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données (RGPD).

## **5.2 STATISTIQUES**

### **5.2.1 Description des méthodes statistiques prévues, y compris du calendrier des analyses intermédiaires prévues**

L'analyse statistique sera réalisée à la fin de l'étude. Il n'est pas prévu d'analyse intermédiaire.

Le diagramme de sélection des participants à l'étude sera réalisé ainsi qu'une analyse descriptive des données recueillies.

Les analyses seront réalisées à l'aide du logiciel SAS® version 9.4.

La description sera réalisée en fonction du statut de la visioconférence (échec/réussite) et de façon globale.

Les variables qualitatives seront présentées avec les effectifs et pourcentages de chaque modalité, ainsi que le nombre de données manquantes. Les variables quantitatives seront décrites par la moyenne, la médiane, l'écart-type, les quartiles, le minimum et le maximum et le nombre de données manquantes.

#### ***Objectif principal***

Le niveau d'aide moyen sera estimé ainsi que son intervalle de confiance à 95%.

#### ***Objectifs secondaires***

Les comparaisons en fonction de la réussite de la visioconférence, de la zone géographique, du moment de la journée/de la semaine et de la modification des symptômes avant/après visioconférence seront réalisées à l'aide d'un test du Chi-deux.

L'analyse des concordances entre les orientations envisagées et les symptômes avant/après visioconférence sera analysée avec un test de Kappa.

La satisfaction moyenne et le pourcentage de la modification du niveau de confiance du neurologue seront estimés ainsi que leur intervalle de confiance à 95%.

### **5.2.2 Justification statistique du nombre d'inclusions**

En l'absence de données antérieures publiées portant sur la visioconférence à trois en régulation médicale dans les troubles neurologiques aigus, il n'est pas possible de proposer une justification statistique formelle du nombre de sujets à inclure.

Néanmoins, le nombre de sujets attendus peut être extrapolé à partir du nombre d'appels reçus par mois au Samu-Centre 15 de Nantes pour un trouble neurologique brutal, pour lequel le médecin régulateur est susceptible de contacter le neurologue. Nous avons estimé à 15 le nombre potentiel de conférences à 3 avec le neurologue par mois (il est convenu avec les neurologues que les tableaux évidents par

téléphone ne donneront pas lieu à une visioconférence). En éliminant les difficultés de recrutement le week-end, jours fériés et l'indisponibilité des médecins, nous avons estimé à 50 le nombre de sujets sur une période d'inclusion s'étalant sur 8 mois, d'octobre 2020 à juin 2021.

## **6 CONSIDERATIONS ETHIQUES**

### **6.1 *INFORMATION DU PATIENT***

L'étude VISAGE est une étude mono-UIC sur des données existantes. Dans ce contexte nous ne réaliserons pas de note d'information, en effet l'information générale sera effectuée à l'admission du patient.

#### **Bibliographie :**

1. Pineau G, Jenvrin J, Péré M, Penverne Y, Montassier E, Martinage A. Videoconferencing in the emergency medical dispatch center: A pilot study. *Am J Emerg Med.* 2021;41:257-8. DOI: 10.1016/j.ajem.2020.06.004
2. Journée mondiale AVC. AVC, nous sommes tous concernés - campagne information 2018 [Internet]. 2018 Disponible sur : <https://www.accidentvasculairecerebral.fr/avc-tous-concernes>
3. Inserm - La science pour la santé. Accident vasculaire cérébral (AVC) [Internet]. Disponible sur : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/accident-vasculaire-cerebral-avc>
4. Haute Autorité de Santé. Accident vasculaire cérébral : prise en charge précoce (alerte, phase préhospitalière, phase hospitalière initiale, indications de la thrombolyse) [Internet]. Disponible sur : [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_830203/fr/accident-vasculaire-cerebral-prise-en-charge-precoce-alerte-phase-prehospitaliere-phase-hospitaliere-initiale-indications-de-la-thrombolyse](https://www.has-sante.fr/jcms/c_830203/fr/accident-vasculaire-cerebral-prise-en-charge-precoce-alerte-phase-prehospitaliere-phase-hospitaliere-initiale-indications-de-la-thrombolyse)
5. Barrett KM, Pizzi MA, Kesari V, TerKonda SP, Mauricio EA, Silvers SM, et al. Ambulance-based assessment of NIH Stroke Scale with telemedicine: A feasibility pilot study. *J Telemed Telecare.* 2017;23(4):476-83. DOI: 10.1177/1357633X16648490

NOM : GEAY

PRENOM : Julie

**Titre de Thèse :** Étude VISAGE : « Visioconférence entre le Samu, le neurologue et le patient présentant un trouble neurologique brutal »

---

**Objectifs :** Évaluer l'aide apportée au neurologue par la visioconférence à trois : entre le MRU, le neurologue et le patient, dans sa décision d'orientation du patient présentant un trouble neurologique aigu. Décrire de la visioconférence. Évaluer les modifications d'orientation après la réalisation d'une visioconférence. Évaluer la satisfaction globale et le niveau de confiance du neurologue quant à l'utilisation de la visioconférence.

**Méthodes :** Étude observationnelle, prospective, en ouvert, monocentrique, non contrôlée. Inclusion entre le 1<sup>er</sup> octobre 2020 et le 1<sup>er</sup> juin 2021.

**Résultats :** Parmi les 42 essais de visioconférence, 24 visioconférences à trois ont abouti. 100 % des visioconférences ont aidé le neurologue dans sa prise de décision. Cette aide était notée en moyenne à 8,3/10, 95% [7,8 ; 8,7]. Après 78,26% des visioconférences, le neurologue a modifié l'orientation du patient. Aucun transfert secondaire n'a été réalisé entre les urgences et l'unité neuro-vasculaire. La visioconférence a augmenté le niveau de confiance du neurologue dans sa décision d'orientation du patient dans 100% des cas. La satisfaction du neurologue quant à l'utilisation de la visioconférence est en moyenne 9 /10. IC 95% [8.5 ; 9.4].

**Conclusion :** La visioconférence à trois apporte toujours une aide au neurologue dans sa prise de décision. C'est un véritable gage de sécurité et de qualité décisionnelle pour le neurologue. De nouvelles études à plus grande échelle, seront nécessaires pour analyser l'impact médico-économique de la visioconférence, mais également les bénéfices pour le patient.

---

## MOTS-CLES

VISIOCONFERENCE – ACCIDENT VASCULAIRE CEREBRAL – MEDECIN REGULATEUR URGENTISTE-  
NEUROLOGUE – ORIENTATION - THROMBOLYSE - THROMBECTOMIE