



Faculté de médecine

Année 2023/2024

Thèse

Pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'État

par

Jérémy HENRIET

Né le 09/02/1996 à Besançon (25)

TITRE

« Étude multicentrique sur le transport secondaire inter-hospitalier des syndromes coronariens aigus non ST+ non compliqués en Centre-Val de Loire de 2021 à 2023 : Comparaison entre transport médicalisé et non médicalisé »

Présentée et soutenue publiquement le **22/10/2024** devant un jury composé de :

Président du Jury : Professeur Denis ANGOULVANT, Cardiologie, Faculté de Médecine – Tours

Membres du Jury :

Docteur Arnaud BISSON, Cardiologie, MCU-PH, Département Formation médicale - Université Orléans

Docteur Vincent GARROUSTE, Médecine d'Urgence, PH, CHU – Orléans

Directeur de thèse : Docteur Julien PASSERIEUX, Médecine d'Urgence, PH, CHU – Orléans

Résumé

Introduction :

Le syndrome coronarien aigu (SCA) est la première cause de mortalité et de comorbidités des pathologies cardiovasculaires. La part de SCA non ST+ est en constante augmentation et il est estimé qu'elle représente plus de la moitié des SCA actuellement. En France, lors des dernières décennies, le système de soins s'est construit autour de plateaux techniques érigés comme des centres de références, comprenant notamment les centres de cardiologie interventionnels. Les recommandations actuelles de l'ESC mettent en évidence l'intérêt d'une revascularisation dans un délai rapide des SCA non ST+ mais ne donnent aucune directive sur les conditions de réalisation de ces transferts interhospitalier (TIH). Cette étude porte sur l'évaluation de l'intérêt d'une médicalisation de ceux-ci en comparant la survenue d'événements indésirables (EI) majeurs entre les transports médicalisés (TM) et les transports non médicalisés (TNM).

Matériel et méthode :

Il s'agit d'une étude rétrospective, observationnelle et multicentrique qui porte sur l'ensemble des demandes de TIH pour une suspicion de SCA non ST+ non compliqué régulées par le SAMU 37 et le SAMU 45 entre mars 2021 et mars 2023 (526 patients inclus). Les EI sont renseignés selon la classification de MedDRA et gradés selon la classification de NCI CTCAE v5.0. Le principal critère de jugement secondaire est l'évaluation de la capacité discriminatoire pour la détection des EI majeurs par les scores de HEART, TIMI, GRACE et CRUSADE.

Résultats :

Sur les 526 patients inclus 135 ont présenté un EI quel que soit son grade, dont 67 ont présenté un EI majeur. Les transferts avec un EI mineur ou majeur représentent 30,3 % (dont 16% avec un EI majeur) de l'ensemble des TM, et 21,9 % (dont 10 % avec un EI majeur) de l'ensemble des TNM. La première analyse effectuée révèle que 56,7 % des patients avec un EI majeur sont médicalisés contre 43,57 % des patients sans EI ou avec un EI mineur qui sont médicalisés. Cette différence n'est pas statistiquement significative.

La seconde analyse statistique met en évidence une différence significative entre les patients médicalisés présentant un EI ou non. En effet seulement 53,3 % des patients avec un EI quel que soit leur grade étaient médicalisés contre 42,5 % des patients sans EI dont le TIH avait été médicalisé.

Dans les deux analyses la capacité discriminatoire des scores de HEART, TIMI, GRACE et CRUSADE est médiocre avec une AUC proche de 0,5.

Sur l'ensemble des patients inclus 71,7 % auront au cours de leur prise en charge un diagnostic de SCA non ST+ confirmé.

Conclusion :

Cette étude montre qu'il reste nécessaire de médicaliser le TIH de certains patients présentant une suspicion de SCA non ST+ non compliqué car dans notre étude 12,7 % des TIH se sont compliqués d'un EI majeur. En revanche dans le contexte actuelle de sollicitation croissante du SAMU et du SMUR mais de moyens qui restent eux limités, il est nécessaire d'élaborer un nouveau score spécifique permettant d'aiguiller rapidement le médecin régulateur dans la décision de médicalisé ou non le TIH. Cette étude montre que l'utilisation de score préexistant validé et éprouvé pour une autre facette de la prise en charge des SCA non ST+ n'est pas adapté.

Cela devra faire l'objet d'une étude prospective multicentrique ultérieure pour déterminer les caractéristiques de ce score.

Mots clés : syndrome coronarien, SCA non ST+, transfert inter hospitalier, transport médicalisé, transport non médicalisé, score de HEART, score de GRACE, score de TIMI, score de CRUSADE

Abstract

“Multicenter study on inter-hospital secondary transport of NSTE uncomplicated acute coronary syndromes in Centre-Val de Loire from 2021 to 2023 : Comparison between medicalized and non-medicalized transport”

Introduction :

Acute coronary syndrome (ACS) is the leading cause of mortality and comorbidities in cardiovascular disease. The proportion of non-ST+ ACS is rising steadily and is now estimated to account for more than half of all ACS cases. In France, over the last few decades the healthcare system has been built around technical platforms set up as reference centers, including interventional cardiology centers. Current ESC recommendations emphasize the value of rapid revascularization of non-ST+ ACS but give no guidelines on the conditions under which these inter-hospital transfers (IHT) should be performed. This study evaluates the value of medicalizing these transfers by comparing the occurrence of major adverse events (AE) between medicalized (TM) and non-medicalized (TNM) transports.

Material and method :

This is a retrospective, observational, multicenter study of all IHT requests for suspected uncomplicated non-ST+ ACS regulated by SAMU 37 and SAMU 45 between March 2021 and March 2023. AEs were classified according to the MedDRA classification and graded according to the NCI CTCAE v5.0 classification. The main secondary endpoint was the assessment of discriminatory ability to detect major AEs using HEART, TIMI, GRACE and CRUSADE scores.

Results :

Of the 526 patients included, 135 had an AE of any grade, 67 of whom had a major AE. Transfers with a minor or major AE accounted for 30.3% (including 16% with a major AE) of all TMs, and 21.9% (including 10% with a major AE) of all TNMs.

The first statistical analysis revealed that 56.7% of patients with a major AE were medicalized versus 43.57% of patients with a minor or no AE who were medicalized. This difference was not statistically significant.

The second analysis revealed a significant difference between medicalized patients with and without AEs. Indeed, only 53.3% of patients with an AE of any grade were medicalized, compared with 42.5% of patients without an AE whose IHT had been medicalized.

In both analyses, the discriminatory capacity of the HEART, TIMI, GRACE and CRUSADE scores was poor, with an AUC close to 0.5.

Of all the patients included 71.7% will have a confirmed diagnosis of non-ST+ ACS at the end of their management.

Conclusion :

This study shows that it is still necessary to medicalize IHT in certain patients with suspected uncomplicated non-ST+ ACS, since in our study 12.7% of IHT cases were complicated by a major AE. On the other hand, in the current context of increasing demand on the EMS and SMUR services, but with resources that remain limited, it is necessary to develop a new score specifically to rapidly guide the regulating physician in deciding whether or not to medicalize IHT. This is not an attempt to deflect a pre-existing, validated and proven score for another facet of non-ST+ ACS management.

This will have to be the subject of a future prospective multicenter study to determine the characteristics of this score.

Keywords : coronary syndrome, non-ST+ ACS, inter-hospital transfer, medicalized transport, non-medicalized transport, HEART score, GRACE score, TIMI score, CRUSADE score

Remerciement

Monsieur le Professeur Denis ANGOULVANT, vous m'avez fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury. Je vous remercie de votre disponibilité et de votre intérêt pour mon travail, et vous prie d'y trouver l'expression de mon plus profond respect.

Monsieur le Docteur Arnaud BISSON, merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury et de juger mon travail. Merci pour votre disponibilité et votre enseignement lors de mon semestre en cardiologie.

Monsieur le Docteur Vincent GARROUSTE, merci de ton aide si précieuse, d'avoir été si serviable malgré toutes mes demandes de changements concernant ton travail d'analyse statistique lors des derniers mois. Merci aussi pour ton accueil dès mes premiers jours au CH d'Orléans.

Monsieur le Docteur Julien PASSERIEUX, merci de m'avoir proposé ce sujet. J'espère que tu seras fière du travail accomplis.

Merci aux Dr Thomas MOINE, Dr ROUSSEAU, Dr Fanny TRUONG, Dr Sophie NARCISSE et Dr Benjamin RIVIERE pour leur aide dans mon recueil de données au sein de leur structure respective.

Merci aux équipes des SAMU et SMUR 37 et 45 pour leur accueil lors de chacune de mes venues pour mon recueil de données.

A mes parents, vous avez toujours été là pour moi, et vous continuez à m'apporter tant. Je vous suis profondément reconnaissant pour votre patience, votre confiance en mes capacités, et je vous en serai éternellement reconnaissant. Vous avez toujours été un soutien indéfectible, cette thèse est aujourd'hui un peu la vôtre.

A mon frère, mon jumeau, mon meilleur ami, grandir à tes côtés est l'une des choses les plus belles qu'il me soit donné. Nous serons toujours là l'un pour l'autre, et ton aide dans ce travail le prouve une nouvelle fois. Merci également à Margo avec qui tu partages maintenant ton quotidien.

Au reste de ma famille, merci de m'entourer et d'être là depuis mes premiers jours.

A tous mes amis de Pontarlier et aux alentours, merci pour tous ces moments passés à vos côtés. Même si je n'étais que peu présent lors des dernières années, j'espère que nous nous rattrapons dans celles à venir.

A tous mes amis de la fac de Besançon, merci d'avoir adouci ces années de révisions.

A toutes mes rencontres et amitiés liées depuis mon arrivée en Touraine, merci pour ces moments partagés et de ne pas m'avoir fait regretter mon choix de quitter ma région natale.

Merci à tous les médecins et enseignants qui ont pris de leur temps pour m'enseigner une partie de leur art tout au long de mon parcours.

Merci à tous les paramédicaux de l'ensemble de mes stages pour votre accueil.

UNIVERSITE DE TOURS FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

DOYEN

Pr Denis ANGOULVANT

VICE-DOYEN

Pr David BAKHOS

ASSESSEURS

Pr Philippe GATAULT, *Pédagogie*

Pr Caroline DIGUISTO, *Relations internationales*

Pr Clarisse DIBAO-DINA, *Médecine générale*

Pr Pierre-Henri DUCLUZEAU, *Formation Médicale Continue*

Pr Hélène BLASCO, *Recherche*

Pr Pauline SAINT-MARTIN, *Vie étudiante*

RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

Mme Carole ACCOLAS

DOYENS HONORAIRES

Pr Emile ARON (†) – 1962-1966

Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962

Pr Georges DESBUQUOIS (†) – 1966-1972

Pr André GOUAZE (†) – 1972-1994

Pr Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004

Pr Dominique PERROTIN – 2004-2014

Pr Patrice DIOT – 2014-2024

PROFESSEURS EMERITES

Pr Daniel ALISON

Pr Gilles BODY

Pr Philippe COLOMBAT

Pr Etienne DANQUECHIN-DORVAL

Pr Patrice DIOT

Pr Luc FAVARD

Pr Bernard FOUQUET

Pr Yves GRUEL

Pr Frédéric PATAT

Pr Loïc VAILLANT

PROFESSEURS HONORAIRES

P. ANTHONIOZ – P. ARBEILLE – A. AUDURIER – A. AUTRET – D. BABUTY – C. BARTHELEMY – J.L. BAULIEU – C. BERGER – JC. BESNARD – P. BEUTTER – C. BONNARD – P. BONNET – P. BOUGNOUX – P. BURDIN – L. CASTELLANI – J. CHANDENIER – A. CHANTEPIE – B. CHARBONNIER – P. CHOUTET – T. CONSTANS – C. COUET – L. DE LA LANDE DE CALAN – P. DUMONT – J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – P. GAILLARD – G. GINIES – D. GOGA – A. GOUDEAU – J.L. GUILMOT – O. HAILLOT – N. HUTEN – M. JAN – J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE – Y. LANSON – O. LE FLOCH – Y. LEBRANCHU – E. LECA – P. LECOMTE – AM. LEHR-DRYLEWICZ – E. LEMARIE – G. LEROY – G. LORETTE – M. MARCHAND – C. MAURAGE – C. MERCIER – J. MOLINE – C. MORAINÉ – J.P. MUH – J. MURAT – H. NIVET – D. PERROTIN – L. POURCELOT – R. QUENTIN – P. RAYNAUD – D. RICHARD-LENOBLE – A. ROBIER – J.C. ROLLAND – P. ROSSET – D. ROYERE – A. SAINDELLE – E. SALIBA – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – D. SIRINELLI – J. WEILL

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

AMELOT Aymeric	Neurochirurgie
ANDRES Christian.....	Biochimie et biologie moléculaire
ANGOULVANT Denis	Cardiologie
APETOH Lionel.....	Immunologie
AUDEMARD-VERGER Alexandra.....	Médecine interne
AUPART Michel.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BACLE Guillaume.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BAKHOS David.....	Oto-rhino-laryngologie
BALLON Nicolas.....	Psychiatrie ; addictologie
BARILLOT Isabelle.....	Cancérologie ; radiothérapie
BARON Christophe.....	Immunologie
BEJAN-ANGOULVANT Théodora.....	Pharmacologie clinique
BERHOUE Julien.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BERNARD Anne	Cardiologie
BERNARD Louis	Maladies infectieuses et maladies tropicales
BLANCHARD-LAUMONNIER Emmanuelle	Biologie cellulaire
BLASCO Hélène.....	Biochimie et biologie moléculaire
BONNET-BRILHAULT Frédérique.....	Physiologie
BOULOUIS Grégoire.....	Radiologie et imagerie médicale
BOURGUIGNON Thierry	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BRILHAULT Jean.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BRUNAUT Paul.....	Psychiatrie d'adultes, addictologie
BRUNEREAU Laurent.....	Radiologie et imagerie médicale
BRUYERE Franck.....	Urologie
BUCHLER Matthias.....	Néphrologie
CAILLE Agnès	Biostat., informatique médical et technologies de communication
CALAIS Gilles.....	Cancérologie, radiothérapie
CAMUS Vincent.....	Psychiatrie d'adultes
CORCIA Philippe.....	Neurologie
COTTIER Jean-Philippe.....	Radiologie et imagerie médicale
DEQUIN Pierre-François	Thérapeutique
DESMIDT Thomas.....	Psychiatrie
DESOUBEAUX Guillaume	Parasitologie et mycologie
DESTRIEUX Christophe	Anatomie
DI GUISTO Caroline.....	Gynécologie obstétrique
DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague	Anatomie & cytologie pathologiques
DUCLUZEAU Pierre-Henri.....	Endocrinologie, diabétologie, et nutrition
EHRMANN Stephan.....	Médecine intensive – réanimation
EL HAGE Wissam.....	Psychiatrie adultes
ELKRIEF Laure	Hépatologie – gastroentérologie
ESPITALIER Fabien.....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
FAUCHIER Laurent.....	Cardiologie
FOUGERE Bertrand	Gériatrie
FRANCOIS Patrick.....	Neurochirurgie
FROMONT-HANKARD Gaëlle	Anatomie & cytologie pathologiques
GATAULT Philippe	Néphrologie
GAUDY-GRAFFIN Catherine	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
GOUPILLE Philippe	Rhumatologie
GUERIF Fabrice.....	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
GUILLON Antoine	Médecine intensive – réanimation
GUILLON-GRAMMATICO Leslie	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GUYETANT Serge	Anatomie et cytologie pathologiques
GYAN Emmanuel	Hématologie, transfusion
HALIMI Jean-Michel.....	Thérapeutique
HANKARD Régis	Pédiatrie
HERAULT Olivier	Hématologie, transfusion
HERBRETEAU Denis	Radiologie et imagerie médicale
HOURIOUX Christophe	Biologie cellulaire
IVANES Fabrice.....	Physiologie
LABARTHE François	Pédiatrie
LAFFON Marc	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LARDY Hubert	Chirurgie infantile
LARIBI Saïd.....	Médecine d'urgence
LARTIGUE Marie-Frédérique.....	Bactériologie-virologie

LAURE Boris.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LE NAIL Louis-Romée.....	Cancérologie, radiothérapie
LECOMTE Thierry.....	Gastroentérologie, hépatologie
LEFORT Bruno.....	Pédiatrie
LEGRAS Antoine.....	Chirurgie thoracique
LEMAIGNEN Adrien.....	Maladies infectieuses
LESCANNE Emmanuel.....	Oto-rhino-laryngologie
LEVESQUE Éric.....	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LINASSIER Claude.....	Cancérologie, radiothérapie
MACHET Laurent.....	Dermato-vénéréologie
MAILLOT François.....	Médecine interne
MARCHAND-ADAM Sylvain.....	Pneumologie
MARRET Henri.....	Gynécologie-obstétrique
MARUANI Annabel.....	Dermatologie-vénéréologie
MEREGHETTI Laurent.....	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MITANCHEZ Delphine.....	Pédiatrie
MOREL Baptiste.....	Radiologie pédiatrique
MORINIERE Sylvain.....	Oto-rhino-laryngologie
MOUSSATA Driffa.....	Gastro-entérologie
MULLEMAN Denis.....	Rhumatologie
ODENT Thierry.....	Chirurgie infantile
OUAÏSSI Mehdi.....	Chirurgie digestive
OULDAMER Lobna.....	Gynécologie-obstétrique
PAINTAUD Gilles.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PARE Arnaud.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
PASI Marco.....	Neurologie
PERROTIN Franck.....	Gynécologie-obstétrique
PISELLA Pierre-Jean.....	Ophtalmologie
PLANTIER Laurent.....	Physiologie
REMERAND Francis.....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
ROINGEARD Philippe.....	Biologie cellulaire
RUSCH Emmanuel.....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
SAINT-MARTIN Pauline.....	Médecine légale et droit de la santé
SALAME Ephrem.....	Chirurgie digestive
SAMIMI Mahtab.....	Dermatologie-vénéréologie
SANTIAGO-RIBEIRO Maria.....	Biophysique et médecine nucléaire
SAUTENET-BIGOT Bénédicte.....	Thérapeutique
THOMAS-CASTELNAU Pierre.....	Pédiatrie
TOUTAIN Annick.....	Génétique
VOURC'H Patrick.....	Biochimie et biologie moléculaire
WATIER Hervé.....	Immunologie
ZEMMOURA Ilyess.....	Neurochirurgie

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

DIBAO-DINA Clarisse
LEBEAU Jean-Pierre

PROFESSEURS ASSOCIES

LIMA MALDONADO Igor.....Anatomie
MALLET Donatien.....Soins palliatifs

PROFESSEUR CERTIFIE DU 2ND DEGRE

MC CARTHY Catherine.....Anglais

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

CANCEL Mathilde	Cancérologie, radiothérapie
CARVAJAL-ALLEGRIA Guillermo.....	Rhumatologie
CHESNAY Adélaïde.....	Parasitologie et mycologie
CLEMENTY Nicolas.....	Cardiologie
DE FREMINVILLE Jean-Baptiste	Cardiologie
DOMELIER Anne-Sophie.....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
DUFOUR Diane	Biophysique et médecine nucléaire
FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie	Anatomie et cytologie pathologiques
GARGOT Thomas	Pédopsychiatrie
GOUILLEUX Valérie	Immunologie
HOARAU Cyrille.....	Immunologie
KERVARREC Thibault.....	Anatomie et cytologie pathologiques
KHANNA Raoul Kanav.....	Ophtalmologie
LE GUELLEC Chantal.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
LEDUCQ Sophie	Dermatologie
LEJEUNE Julien.....	Hématologie, transfusion
MACHET Marie-Christine	Anatomie et cytologie pathologiques
MOUMNEH Thomas.....	Médecine d'urgence
PIVER Éric.....	Biochimie et biologie moléculaire
RAVALET Noémie	Hématologie, transfusion
ROUMY Jérôme	Biophysique et médecine nucléaire
STANDLEY-MIQUELESTORENA Elodie.....	Anatomie et cytologie pathologiques
STEFIC Karl.....	Bactériologie
TERNANT David.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
VAYNE Caroline.....	Hématologie, transfusion
VUILLAUME-WINTER Marie-Laure.....	Génétique

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

AGUILLON-HERNANDEZ Nadia.....	Neurosciences
BLANC Romuald	Orthophonie
EL AKIKI Carole.....	Orthophonie
NICOGLU Antonine.....	Philosophie – histoire des sciences et des techniques
PATIENT Romuald	Biologie cellulaire
RENOUX-JACQUET Cécile.....	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES

AUMARECHAL Alain	Médecine Générale
BARBEAU Ludivine	Médecine Générale
CHAMANT Christelle.....	Médecine Générale
ETTORI Isabelle.....	Médecine Générale
MOLINA Valérie.....	Médecine Générale
PAUTRAT Maxime.....	Médecine Générale
PHILIPPE Laurence.....	Médecine Générale
RUIZ Christophe	Médecine Générale
SAMKO Boris.....	Médecine Générale

CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRAE

BECKER Jérôme.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BOUAKAZ Ayache.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BOUTIN Hervé.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BRIARD Benoît.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
CHALON Sylvie.....	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
DE ROCQUIGNY Hugues.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
ESCOFFRE Jean-Michel.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
GILOT Philippe.....	Chargé de Recherche Inrae – UMR Inrae 1282
GOMOT Marie.....	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
GOUILLEUX Fabrice.....	Directeur de Recherche CNRS – UMR Inserm 1100
GUEGUINO Maxime.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1069
HAASE Georg.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
HENRI Sandrine.....	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
HEUZE-VOURCH Nathalie.....	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
KORKMAZ Brice.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
LABOUTE Thibaut.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
LATINUS Marianne.....	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
LAUMONNIER Frédéric.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
LE MERRER Julie.....	Directrice de Recherche CNRS – UMR Inserm 1253
MAMMANO Fabrizio.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
PAGET Christophe.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
RAOUL William.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1069
SECHER Thomas.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
SI TAHAR Mustapha.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
SUREAU Camille.....	Directrice de Recherche émérite CNRS – UMR Inserm 1259
TANTI Arnaud.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
WARDAK Claire.....	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Pour l'éthique médicale

BIRMELE Béatrice.....Praticien Hospitalier

Pour la médecine manuelle et l'ostéopathie médicale

LAMANDE Marc.....Praticien Hospitalier

Pour l'orthophonie

BATAILLE Magalie.....Orthophoniste
 CLOUTOUR Nathalie.....Orthophoniste
 CORBINEAU Mathilde.....Orthophoniste
 HARIVEL OUALLI Ingrid.....Orthophoniste
 IMBERT Mélanie.....Orthophoniste
 SIZARET Eva.....Orthophoniste

Pour l'orthoptie

BOULNOIS Sandrine.....Orthoptiste

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des enseignants et enseignantes
de cette Faculté,
de mes chers condisciples
et selon la tradition d'Hippocrate,
je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur
et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits aux indigents,
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis(e) dans l'intérieur des maisons, mes yeux
ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira
les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas
à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux(euse) et reconnaissant(e) envers mes Maîtres,
je rendrai à leurs enfants
l'instruction que j'ai reçue de leurs parents.

Que les hommes et les femmes m'accordent leur estime
si je suis fidèle à mes promesses.
Que je sois couvert(e) d'opprobre
et méprisé(e) de mes confrères et consœurs
si j'y manque.

Sommaire

Résumé	2
Abstract	3
Remerciement	4
Lexique :	12
I. Introduction	13
II. Matériel et méthode :	16
a) Fondation de l'étude en continuité de l'étude TRANSTEMI	16
b) Mise en place d'un nouveau protocole :	17
c) Matériel et phase de recueil :	18
d) Mesure du critère de jugement principal	19
e) Analyse statistique :	22
III. Résultats	23
a) Analyse statistique entre les patients présentant un EI majeur (de grade 3 ou 4) et ceux sans EI ou présentant un EI mineur (de grade 1 ou 2)	24
1. Analyse du critère de jugement principal :	25
2. Analyses secondaires :	25
b) Analyse statistique entre les patients sans EI et ceux avec un EI quel que soit son grade :	26
1. Comparaison de la prévalence d'EI entre les TM et TNM	26
2. Analyse multivariée :	28
3. Courbes ROC des scores prédictifs :	29
c) Comparaison entre les groupes des TM et TNM :	30
d) Analyse descriptive des EI :	34
e) Mise en parallèle avec le diagnostic final :	36
f) Analyse des temps d'attente et de transport :	37
IV. Discussion	39
V. Conclusion :	45
Annexes :	46
Bibliographie :	60

Lexique :

AVAI : années de vie ajustées sur l'invalidité

AUC (pour "Area Under the Curve") : définit la surface sous la courbe dans une courbe ROC

CCI : centres de cardiologie interventionnel

CHRO : Centre hospitalier régionale d'Orléans

CNIL : Commission nationale de l'informatique et des libertés

CIL : correspondant informatique et libertés

CMI : cardiopathie ischémique

CRH : compte rendu d'hospitalisation

CVL : Centre-Val de Loire

ECG : électrocardiogramme

EI : évènement indésirable

ESC : (pour "European Society of Cardiology") société européenne de cardiologie

FDRCV : facteur de risque cardiovasculaire

ICP : intervention coronarienne percutanée

IQR : (pour "interquartile range") écart interquartile

MRU : médecin régulateur urgentiste

NSTEMI : (pour "non ST-elevation myocardial infarction") infarctus du myocarde sans élévation du segment ST

SAMU : service d'aide médicale urgente

SCA : syndrome coronarien aigue

SMUR : structure mobile d'urgence et de réanimation

STEMI : (pour "ST-elevation myocardial infarction") infarctus du myocarde avec élévation du segment ST

RIPH : Recherches Impliquant la Personne Humaine

TIH : transport inter-hospitalier

TIIH ou T2IH : transport infirmier inter-hospitalier

TM : transport médicalisé

TNM : transport non médicalisé

VSAB : véhicule de secours et d'assistance aux victimes (véhicule de sapeur-pompier)

I. Introduction

Les maladies cardiovasculaires sont un véritable problème de santé publique, elles restent la cause la plus fréquente de mortalité et de morbidité dans le monde. Les syndromes coronariens aigus (SCA) en sont souvent la première manifestation clinique (1). En 2019 l'incidence médiane standardisée selon l'âge pour 100 000 personnes était de 293,3 dans les pays membres de l'ESC (European Society of Cardiology). Malgré une décroissance de la mortalité par maladies cardiovasculaires dans les pays à revenu élevé et possédant un système de santé développé, celle-ci représentait 33% des décès chez l'homme et 35% chez la femme (2). La morbidité des maladies cardiovasculaires peut être évaluée par la mesure des années de vie ajustée sur l'invalidité (AVAI).

Un rapport de l'ESC en 2017 rapportait que le nombre médian d'AVAI standardisé selon l'âge pour 100 000 personnes dues aux maladies cardiovasculaires, s'élevait à 2235 AVAI [IQR 1896-3602] dans les pays aux revenus élevés, les cardiopathies ischémiques (CMI) étaient les principales contributrices à hauteur de 54% (1042 AVA [IQR 797-1910]) (3).

On distingue deux entités distinctes dans les SCA en fonction de l'analyse de l'électrocardiogramme (ECG).

D'une part les SCA avec élévation persistante du segment ST (SCA ST+) dont l'évolution naturelle est la transformation en infarctus du myocarde avec élévation du segment ST (ou STEMI pour "ST-elevation myocardial infarction") et dont la prise en charge est strictement codifiée.

Et d'autre part le SCA sans élévation du segment ST (SCA non ST+) pour lequel l'ECG présente une dépression persistante ou transitoire du segment ST et/ou une inversion ou un aplatissement des ondes T, ou aucune modification.

Le dosage de la troponine permet d'évaluer s'il s'agit d'un infarctus du myocarde sans élévation du segment ST (NSTEMI pour "non ST-elevation myocardial infarction") si le dosage est supérieur à la limite haute. Si le dosage est dans la norme il s'agit d'un angor instable (4).

La part des NSTEMI au sein des SCA est importante, comme démontrée dans l'étude EpiDoulTho de 2013 évaluant la prise en charge des douleurs thoraciques un jour donné, avec une incidence de 11,6 % en régulation, 15,5 % en préhospitalier par le SMUR et 7,8 % aux urgences (versus respectivement 4,5 %, 10,2 % et 2,1 % pour les STEMI) (5). Cette part des NSTEMI est en constante augmentation et représentait 51% des infarctus du myocarde en 2015 au sein de l'étude FAST-MI (6).

De nombreuses études documentent le bénéfice d'une thérapie invasive par intervention coronarienne percutanée (ICP) et d'une revascularisation dans le cas des SCA non ST+ (1,4,6-8). Les centres de cardiologie interventionnelle (CCI) sont répartis de façon inégale sur le territoire du fait de la structuration du système de santé français en centre de référence, (pour des raisons économiques et logistiques) (9). Ainsi sur les 207 CCI (10)) que compte la France métropolitaine, la région Centre-Val de Loire n'en compte que 6 pour une superficie de 39 151 km², un bassin de 2.5 millions d'habitants et 38 hôpitaux privés ou publics (11). Quatre de ces CCI sont situés à Orléans et Tours, les deux principales villes de la région (cf Fig. 1).

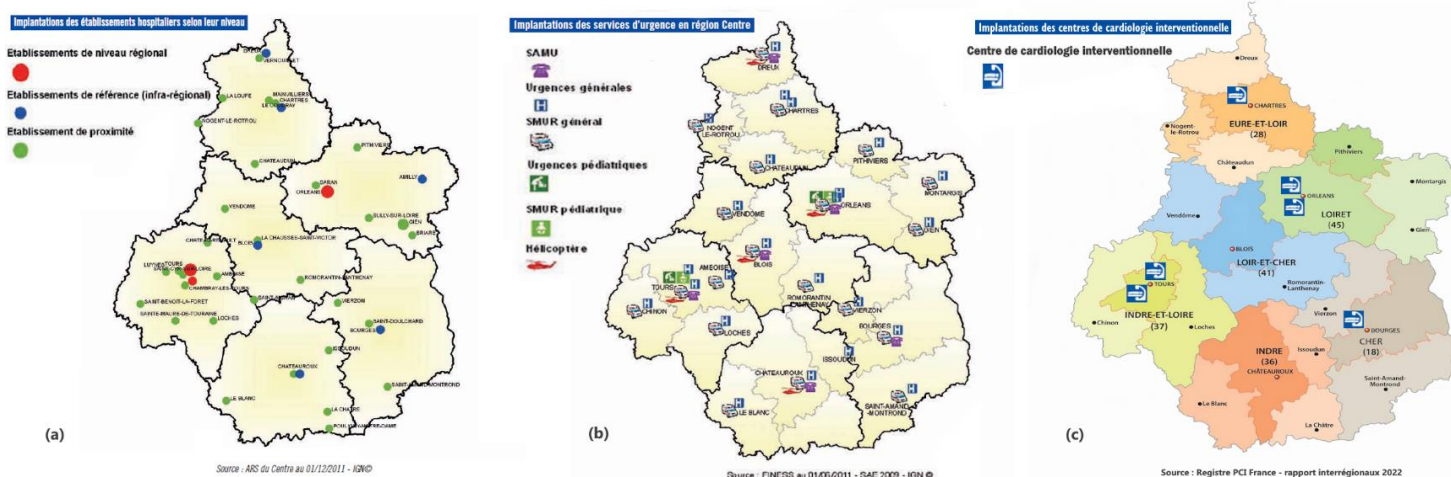


Fig. 1 Services de santé en région Centre-Val de Loire : (a) Implantation des établissements hospitaliers selon leur niveau, (b) Implantation des services d'urgences et SMUR, (c) Implantation des centres de cardiologie interventionnelle

Pour l'ensemble des patients souffrant de syndrome coronarien, une étude faite en 2009 sur une période d'un mois par l'Unité Régionale d'Épidémiologie Hospitalière de la région Centre, montre que 41.6 % des patients ont nécessité un transfert dans un établissement plus spécialisé, soit une augmentation de 5% par rapport à 2003. Dans 86,5 % des cas l'indication du transfert concernait la réalisation d'une coronarographie. (12)

Ces données démontrent la nécessité d'assurer un transport sûr et adapté des patients vers ces établissements ressources après leur prise en charge initiale. Le SAMU a deux missions concernant ces flux de transport dit secondaires : leur régulation et le choix des moyens à leur attribuer comme la médicalisation par une équipe du SMUR ou non (13).

Le SMUR est de plus en plus sollicité en raison d'une augmentation constante du nombre de sorties totales. Entre 2017 et 2018 le SMUR du CHU de Tours connaît une augmentation de +5,34% du nombre de sorties et celui du CHR d'Orléans de +17,27%. L'activité du SAMU est également conséquente. Au total 406 652 dossiers ont été créés en 2018 pour les structures de régulation du CHU de Tours et du CHR d'Orléans. (14–17)

Les transferts interhospitaliers (TIH) représentent une activité marginale des plus petits SMUR (7 % des sorties des SMUR réalisant moins de 1 000 sorties par an) mais atteignent 30 % ou plus de l'activité des SMUR dépassant 3 000 sorties par an (18). Les structures faisant davantage de sorties secondaires, en particulier celles qui en réalisent plus de 40 %, sont en général moins actives pour les interventions primaires, car leurs personnels et véhicules sont plus fortement mobilisés dans des TIH. (19)

Les moyens alloués à ces missions ne sont pas extensibles et l'attribution de ces derniers aux TIH doivent être mieux répartis. Du fait de l'incidence des SCA non ST+ et du nombre limité de CCI, la régulation des transports secondaires pour ce motif représente un axe de recherche essentiel.

Actuellement il n'existe pas d'outil d'aide à la décision validé ou recommandé par les sociétés savantes concernant la médicalisation de transport des SCA non ST+. Il semblerait que ces transferts soient médicalisés par excès malgré un faible taux de complication. Les événements indésirables (EI) majeurs semblent être rares. Ainsi S. Bawejski en 2014 et E. Trebouet en 2018 ne recensaient dans leurs études que respectivement 7,7% et 10,7% de patients ayant présentés un EI lors du transfert (20,21). Tout comme le travail de A. Lenglet, en 2019, où seul 3% des transports avaient présenté un EI. (22)

Seul 2,21% des TIH ont bénéficié d'une intervention médicale qui était non vitale dans l'étude de E. Trebouet. Aucun individu n'a eu besoin de recevoir de geste médical dans l'étude de S. Bawejski.

Ces articles trouvent également un écho dans de nombreuses thèses universitaires sur le même sujet pour un total de plus de 1000 patients inclus et dont le taux d'EI requérant une intervention médicale était faible. (23–30)

Cette étude va donc s'intéresser à la comparaison du taux d'incidence d'EI majeurs survenu lors des TIH des SCA non ST+ en Centre-Val de Loire vers le centre de référence, selon que le transfert soit médicalisé ou non.

II. Matériel et méthode :

a) Fondation de l'étude en continuité de l'étude TRANSTEMI

La mise en place de ce projet repose initialement sur l'étude TRANSTEMI validée dans sa version n° V1.0 du 03/03/2021 par la Direction des affaires médicales et de la recherche du Centre Hospitalier Régional d'Orléans (CHRO) en tant que promoteur et reconnue par le code 2021-HORS RIPH-01. Elle s'intéresse aux demandes de transports secondaires à réguler par les plateformes du SAMU du Loiret (45), d'Indre-et-Loire (37) et du Loir-et-Cher (41) pour un diagnostic évoqué de SCA non ST+. Le comité d'éthique et le CNIL via le CIL du CHRO avaient donné un accord favorable à la réalisation de l'étude.

La période d'inclusion devait s'étendre du 15 mars 2021 au 15 mars 2023, soit une durée de 2 ans.

Le recueil était multicentrique, prospectif, et observationnel puisqu'il se basait sur un traitement des données hors RIPH (Recherches Impliquant la Personne Humaine).

L'objectif principal était de montrer que le taux d'incidence d'El majeurs n'est pas augmenté pour les patients présentant un SCA non ST+ non compliqué lorsqu'ils sont transférés de façon non médicalisée par rapport à un transport médicalisé.

Il incombait uniquement au médecin régulateur (MRU) de choisir une médicalisation ou non du transport. Il devait durant les différents temps, de la demande au transport, remplir un questionnaire papier avec l'ensemble des données spécifiées pour le recueil de l'étude.

L'étude TRANSTEMI a fait l'objet d'une thèse de doctorat en médecine d'urgence, par le Dr Requis, se basant sur les résultats intermédiaires après 5 mois d'inclusions sur 63 patients remplissant l'ensemble des critères d'inclusions. 3 des transports médicalisés (TM) présentaient un El mineur contre un El majeur lors des transports non médicalisés (TNM). (29)

Les critères de jugements secondaires de l'étude étaient alors nombreux, comme les comparaisons entre les deux groupes sur les délais de transfert (durée totale entre l'appel du demandeur et l'arrivée dans le service d'accueil), ou encore la proportion de patients transférés en USC ou en réanimation dans les 24 heures suivant le transfert.

Il convenait également d'évaluer et comparer les performances des scores GRACE, HEART, TIMI et CRUSADE (cf annexes 4 à 7) pour prédire, sur l'ensemble des patients inclus, la survenue d'El majeurs pendant le TIH et la mortalité à court terme.

Le contexte de pandémie mondiale dans les années précédant l'étude a sur-sollicité le système de santé notamment le système des soins d'urgence qui était en première ligne. Après la soutenance du Dr Requis en septembre 2021 apparaissait une nouvelle vague de contamination associée à un nouveau variant de la COVID-19 plongeant une nouvelle fois les infrastructures de soins dans la difficulté, le recueil en fut pénalisé car l'inclusion par les différents MRU s'est étiolée au fur et à mesure.

De plus, une des investigatrices et relais de l'étude au sein du SAMU 41, a quitté ses fonctions au sein du CH de Blois durant cette même période. Ce départ a conduit à la fermeture de l'accès à la plateforme de régulation du CH et donc à de nouvelles inclusions dans le département du Loir-et-Cher, et cela malgré nos sollicitations ultérieures.

Le rythme des inclusions relevé sur les 5 premiers mois n'aurait en aucun cas permis d'atteindre l'objectif de patients nécessaire à une puissance suffisante, et ce encore moins avec un nombre de centre d'étude réduit.

Les résultats intermédiaires montraient également que certains critères de jugement secondaires n'étaient pas adaptés : par exemple l'évaluation de la proportion de patient transféré en réanimation.

Face à ce constat d'abandon de l'étude par l'un des trois centres d'inclusion et de la dégradation du recueil prospectif au sein des deux autres, il a été décidé de réviser le protocole de l'étude TRANSTEMI. Il est alors apparu nécessaire de changer le design de l'étude, en adoptant un recueil rétrospectif méthodique sur la même période au sein du SAMU 37 et du SAMU 45.

b) Mise en place d'un nouveau protocole :

Le travail exposé dans la suite de cette thèse avec ce nouveau protocole, est une cohorte historique du 15 mars 2021 au 15 mars 2023 sur l'ensemble des transferts secondaires des SCA non ST+ non compliqués.

Le critère de jugement principal est le taux d'incidence d'EI majeurs lors des TNM en comparaison du taux d'incidence lors des TM.

Le principal critère secondaire est l'évaluation des performances pronostiques des scores GRACE, HEART, TIMI et CRUSADE dans la prédiction des EI, avec l'objectif d'isoler des facteurs prédictifs.

Le score de stratification du risque de l'ESC n'est pas utilisé car il sera mis à jour moins d'un mois après la date du début de l'étude (mise à jour avec les recommandations de l'ESC 2020 parue dans le European Heart Journal le 07/04/2021 (8)), avec notamment la disparition de la classe de risque intermédiaire (cf annexes 10 et 11). De plus la classification de l'ESC est interdépendante du score de GRACE qui est l'un des éléments de sa stratification, si ce dernier ne paraît pas adapté au décours de l'étude pour pronostiquer l'apparition d'EI lors du TIH, alors le score de l'ESC ne le serait pas non plus.

Les recommandations ne donnaient alors aucune conduite précise à tenir sur la médicalisation ou non du TIH. En revanche elles permettaient de déterminer dans quel délai devait être réalisé une exploration invasive par coronarographie (en cas de très haut risque, la procédure devait être réalisée dans un délai inférieur à deux heures, en cas de haut risque elle devait être réalisée dans un délai de moins de 24h et en cas de risque intermédiaire ou de risque faible dans un délai de moins de 72h).

L'analyse de la mesure des temps de transport et temps d'attente entre la demande et la prise en charge par l'équipe responsable du transfert a été modifiée pour prendre en compte les choix de vecteur et les carences humaines ou matériels.

En revanche l'analyse du nombre de patients transférés en réanimation ou USC dans les 24 heures suivant le transfert, n'a pas été conservée à la suite des résultats intermédiaires de l'étude TRANSTEMI qui ne comportaient aucun événement de ce type après 5 mois d'inclusion.

Les critères d'inclusion reposent sur l'obligation d'appel téléphonique du centre 15 du Loiret (45) et d'Indre-et-Loire (37) par le service hospitalier initial pour une demande de TIH vers un centre de référence d'un patient majeur (âge ≥ 18 ans) présentant une suspicion SCA non ST+ non compliqué, avec réalisation d'un ECG et d'un dosage de la troponine préalable à l'appel.

La notion de SCA non ST+ non compliqué repose sur les critères de non inclusion suivants :

- Instabilité hémodynamique à l'appel du Centre 15 (hypotension avec PAS < 90 mmHg, fréquence cardiaque > 120/min, nécessité d'amines ou de vasopresseurs, état de choc, présence de troubles du rythme d'origine ventriculaire)
- Dégradation respiratoire avancée (nécessité d'un support par VNI, oxygénothérapie à fort débit, ventilation invasive, ventilation au masque à moyenne ou forte concentration).

Seule l'oxygénothérapie par lunette à oxygène avec un maximum de 4 L/min à l'appel, permet que le patient soit inclus. Car dans le cas d'un débit > 4 L/min, il est possible voir recommander d'utiliser d'autres interfaces ventilatoires plus conséquentes (31), ce qui pourrait orienter indirectement le choix de la médicalisation ou non.

Les autres critères de non-inclusion sont :

- La présence d'un pacemaker avec entraînement ventriculaire permanent car il ne permet pas une évaluation du segment ST
- Patient moribond.
- Les patients dont le diagnostic ECG de SCA ST+ a été fait par le médecin demandeur.

La notion de SCA non ST+ non compliqué se base également sur les recommandations en vigueur de l'ESC au début de la date d'initiation de l'étude (recommandations parues en 2015) (7). Décrit comme ne présentant pas de critères de SCA non ST+ de très haut risque, ils se recoupent en partie avec les critères de non-inclusion.

Ces critères sont définis par les caractéristiques suivantes :

- instabilité hémodynamique ou choc cardiogénique,
- douleur thoracique récurrente ou continue réfractaire au traitement médical,
- arythmies menaçant le pronostic vital ou arrêt cardiaque,
- complications mécaniques de l'infarctus du myocarde,
- insuffisance cardiaque aiguë au premier plan,
- modifications dynamiques récurrentes du segment ST et de l'onde T, en particulier avec une élévation intermittente du segment ST.

c) Matériel et phase de recueil :

Pour réaliser la phase de recueil, l'ensemble des dossiers de demande de TIH d'étiologie cardiologique ont d'abord été isolé en sélectionnant les services de cardiologie des centres référents comme points d'arrivée (service de cardiologie du CHRU de Tours, du CHR d'Orléans, de la clinique NCT+ de Tours, et de la clinique de PSO d'Orléans) dans le logiciel de régulation Exos™ du SAMU 37 et 45 sur la période d'étude.

Sur la période étudiée, la régulation du SAMU 45 a par exemple régulé 3781 demandes de TIH dont 867 pour un motif cardiologique.

À la suite de ce premier filtre, il n'a été retenu, sur la base de la CIM 10 et de la CIM SAMU codée, que les cas souffrant de douleurs thoraciques dont la codification n'était pas en faveur d'un STEMI. 664 patients répartis dans les deux centres de régulation correspondaient à ce critère. (cf Fig. 2)

106 patients n'ont pas été inclus pour les raisons suivantes :

- 15 pour un état hémodynamique instable ou présentant un OAP avec une VNI ou une ventilation invasive ne pouvant être sevrée ou nécessitant une oxygénothérapie > 4 L/min

- 23 pour qui le tableau initial au premier plan n'est pas coronarien (décompensation cardiaque ou insuffisance cardiaque, trouble du rythme, myocardite, contexte de traumatisme thoracique à haute cinétique)
- 42 ne respectant pas les critères d'inclusion et de non-inclusion : porteurs d'un pacemaker avec entraînement ventriculaire, mineurs, demande de transport intervenant après la coronarographie dans le centre de référence, ou diagnostic tracé lors de l'observation rédigée par le MRU est un STEMI ou STEMI transitoire et contredit la CIM retenue.
- 26 dont le dossier de régulation relève d'un trafic aérien venant d'un autre département. Le MRU n'a donc pas à choisir la médicalisation ou non du transport.

Par la suite 32 patients ont été exclus, car ils ne respectaient pas les critères d'inclusion :

- 13 n'ont pas bénéficié de biologie avant l'appel,
- 19 présentent un diagnostic erroné et ont été diagnostiqués comme STEMI à la suite de la relecture de l'ECG initial par le cardiologue de l'établissement receveur.

Notre étude se base donc sur 526 patients transférés dont 288 étaient non médicalisés et 238 étaient médicalisés. La modélisation des trajets de transferts effectués est visible sur la Fig. 3.

Afin de limiter le nombre de données manquantes et d'être exhaustif concernant le relevé des EI, les supports de recueil ont été multipliés pour que ce dernier soit le plus fidèle possible à la réalité.

Les différentes sources regroupées sont : le dossier de régulation Exos™ (comprenant l'ensemble des informations de l'appel initial et des contacts ultérieurs), la fiche SMUR si celui-ci avait assuré le transfert (seuls 8 n'ont pas été retrouvés sur les 376 possibles), le compte rendu d'hospitalisation (CRH) de l'établissement receveur et celui de l'hôpital demandeur du transfert quand cela était possible.

Le CRH du centre receveur permet d'obtenir non seulement le diagnostic final, mais aussi d'apporter une évaluation médicale à la clôture des transferts notamment ceux non médicalisés par le biais de l'examen clinique systématique d'entrée.

Les données sont ensuite compilées dans un fichier Excel™, une feuille de calcul est créée pour chaque patient dans laquelle chaque calcul de score de stratification du risque a été automatisé pour diminuer le risque de biais (cf annexe 16). Enfin l'ensemble des résultats sont compilés au sein d'un même fichier.

d) Mesure du critère de jugement principal

Le critère de jugement principal est la proportion de patients des deux groupes présentant au moins un EI majeur c'est à dire cliniquement significatif pendant le TIH (de l'appel au centre 15 jusqu'à l'arrivée dans le service spécialisé d'accueil.)

L'appellation des événements indésirables sera standardisée en utilisant la terminologie médicale du MedDRA (cf annexe 13).

L'utilisation de cette terminologie permettra l'évaluation de la sévérité des EI à partir de l'échelle du National Cancer Institute's : Common Terminology Criteria for AE (NCI CTCAE) version v5.0. Sur cette échelle, les événements majeurs ou cliniquement significatifs sont cotés Grade ≥ 3 (cf annexe 14).

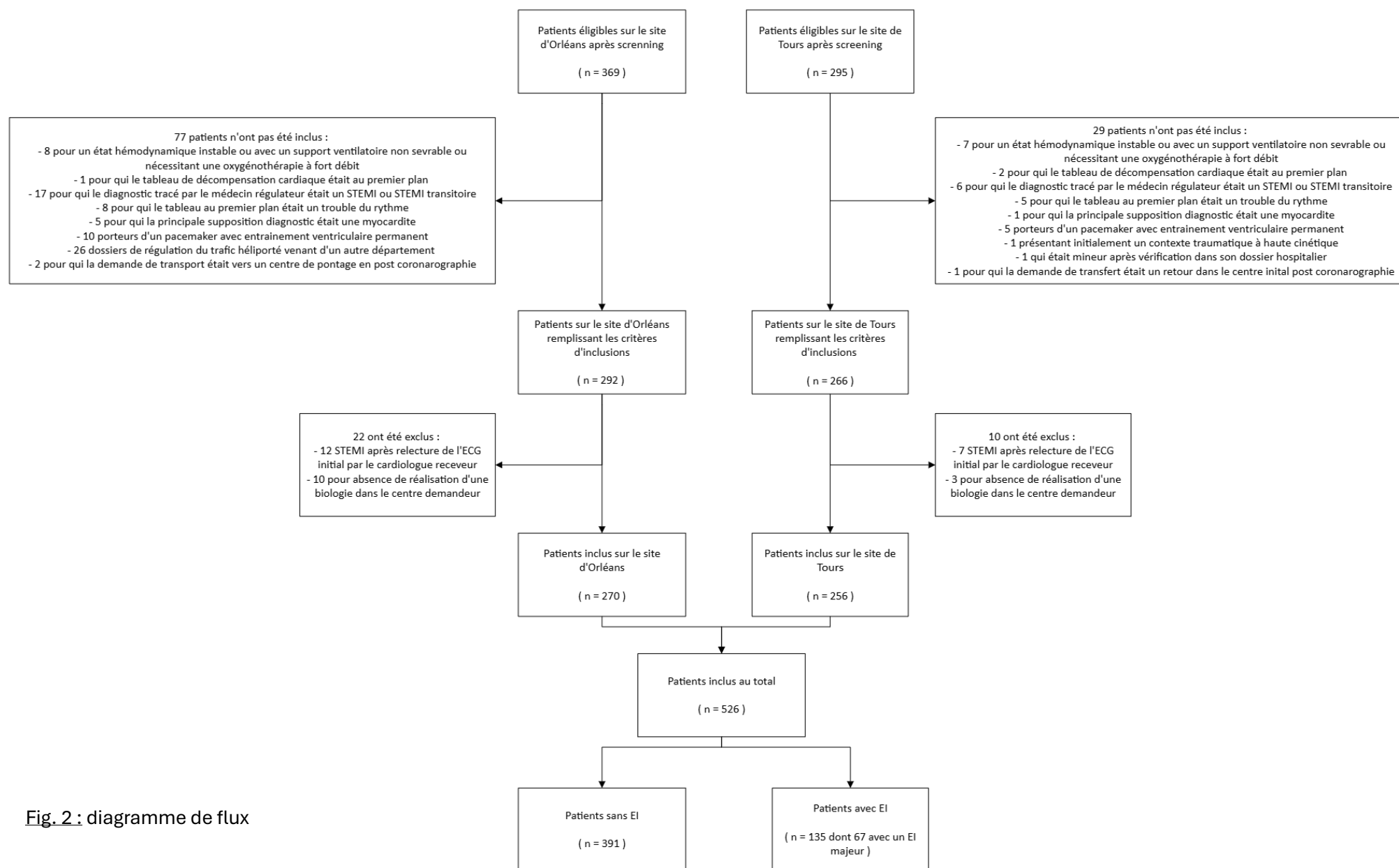


Fig. 2 : diagramme de flux

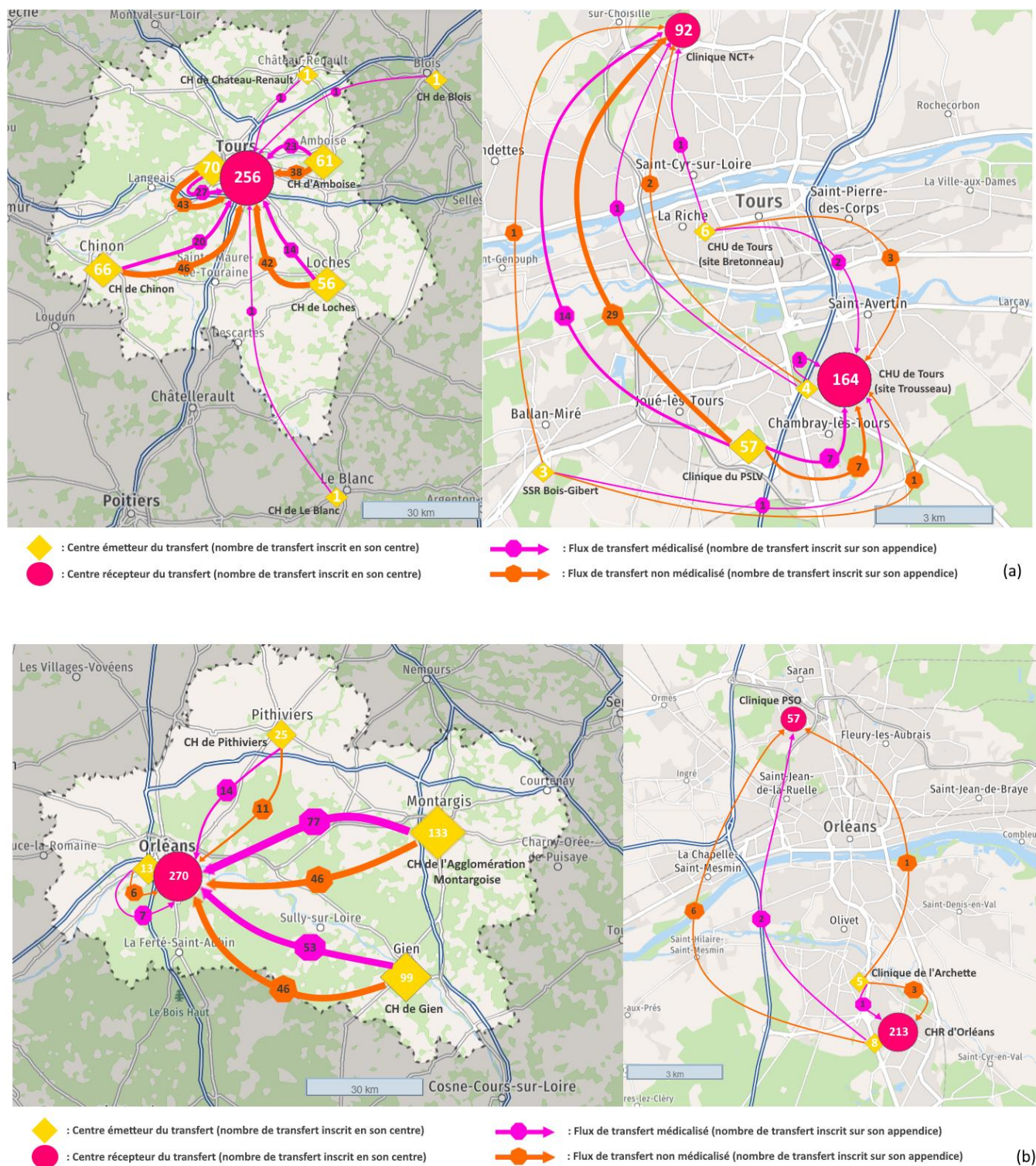


Fig. 3 : Modélisation des flux de transport médicalisés et non médicalisés régulés par le SAMU 37 (a) et le SAMU 45 (b)

e) Analyse statistique :

Après report des données sur l'application Excel™ de Microsoft, l'analyse statistique des données anonymisées a été réalisée à l'aide du logiciel R 4.3.2 . (32)

Toutes les variables de l'étude ont été analysées de façon individuelle avec vérification du nombre de données manquantes et de valeurs aberrantes.

Les données manquantes décrites ci-dessous sont substituées en appliquant le principe du biais maximum :

- La douleur à l'appel sera considérée comme absente pour les quatre patients dont la présence d'une douleur à l'appel n'était pas renseignée.
- La réalisation d'une échographie cardiaque sera considérée comme non réalisée pour les 27 cas non renseignés
- La présence ou non de carence au moment de l'appel sera considéré comme absente au moment de l'appel pour les 38 cas non renseignés (7,2% des cas étudiés). Pour 35 cas inclus dans la ville de Tours avant le 18/05/2021, les données concernant la présence ou non de carence n'étaient pas disponibles pour le recueil rétrospectif (le centre de régulation n'étant pas encore informatisé) ce qui explique ce nombre important de cas non renseignés.

Afin de limiter les biais concernant les 12 données manquantes sur le temps d'attente d'arrivée du vecteur, celles-ci ont été complétées par la valeur moyenne arrondie de chaque groupe. Et pour les 11 données du temps de trajet, elles ont été complétées par le temps moyen réalisé sur le même trajet par l'effectif du même groupe (médicalisé ou non médicalisé) et du même type de transport.

Les caractéristiques des patients de chaque groupe ont été présentées en nombre et en pourcentage pour les variables catégorielles. Les variables continues ont été exprimées en moyenne (écart-type) ou en médiane (avec les 1ers et 3ème quartiles) en fonction de la normalité de leur distribution. La normalité des distributions a été évaluée à l'aide du test de Shapiro-Wilk.

Les variables catégorielles ont été comparées entre les groupes à l'aide du test du χ^2 lorsque les effectifs théoriques étaient suffisants, ou par le test exact de Fisher dans le cas contraire. Les variables continues ont été comparées entre les groupes en utilisant le test t de Student pour les distributions normales, ou le test U de Mann-Whitney pour les distributions non normales. Les variables ordinales ont été comparées à l'aide du test de tendance de Cochran Armitage.

Il a d'abord été réalisé une analyse descriptive des groupes en fonction de la survenue d'EI durant le transport. Par la suite, les variables avec un $p < 0,2$ lors des analyses univariées ont été retenues pour une analyse multivariée. Seules les variables significatives ont été conservées en utilisant une approche descendante, avec vérification du critère d'information d'Akaike (AIC).

Pour modéliser l'analyse multivariée, la courbe ROC a été tracée puis l'aire sous la courbe calculée (AUC). Enfin, pour répondre au critère de jugement secondaire, il a été comparé les temps de trajet et d'attente entre les deux groupes. Les courbes ROC des analyses logistiques ont également été modélisées pour chaque score de risque (GRACE, TIMI, HEART et CRUSADE) et leur AUC respective calculée.

La valeur seuil de p est considérée comme significative lorsqu'elle est inférieure à 0,05.

III. Résultats

Dans cette partie sera présentée successivement les résultats du critère de jugement principal au sein de l'analyse statistique opposant les patients avec un EI majeur et ceux sans EI ou avec un EI mineur, puis les critères secondaires évaluables au sein de l'opposition de ces deux groupes, comme par exemple les capacités de prédiction des EI des scores de HEART, GRACE, TIMI et CRUSADE.

Par la suite l'évaluation des critères secondaires sera effectuée dans une seconde analyse statistique opposant les patients avec un EI quelque soit son grade et les patients indemnes de tout EI.

En enfin cette section sera clôturée par une analyse descriptive des transports médicalisés versus non médicalisés, et des caractéristiques des EI.

Lors de ces confrontations, les différents scores de risques sont décrits sous forme de catégories définies en fonction de seuils cliniquement pertinents et éprouvés. Utiliser les scores sous forme de variable continue, suppose que la relation entre le score et l'EI soit linéaire, ce qui n'a pas été démontré lors de leur élaboration. C'est pour cela qu'ils ne sont pas présentés ici par la moyenne de l'ensemble de chaque score.

a) Analyse statistique entre les patients présentant un EI majeur (de grade 3 ou 4) et ceux sans EI ou présentant un EI mineur (de grade 1 ou 2)

Tab. 1 : Comparaison statistique entre les patients avec un EI majeur (grade 3 ou 4) et les patients sans EI ou avec un EI mineur (grade 1 ou 2)

	Patient sans EI ou avec EI de grade 1 ou 2 Fréquence (%) ou Moyenne [Q1-Q3] N= 459	Patient avec EI de grade 3 ou 4 Fréquence (%) ou Moyenne [Q1-Q3] N= 67	p-value
Lieu d'inclusion			
- CHU de Tours	213 (46,41 %)	43 (74,18 %)	<0.05
- CHR d'Orléans	246 (53,59 %)	24 (35,82 %)	
Age	67.76 [58 – 79]	68.85 [60,5 – 79,5]	0.71
Sexe masculin	265 (57,73 %)	42 (62,67 %)	0.53
Fréquence cardiaque (en bpm)	78.45 [66 – 88]	83.88 [70 – 93]	<0.05
Pression artérielle systolique (en mmHg)	142.31 [126 – 158]	140.72 [124,5 – 160]	0.87
> 1 épisode de douleur thoracique dans les dernières 24h	126 (27,45 %)	19 (28,36 %)	0.99
Surpoids (IMC > 25)	252 (54,90 %)	45 (67,16 %)	0.79
Diabète	108 (23,53 %)	23 (34,33 %)	0.79
Tabac	112 (24,40 %)	15 (22,39 %)	0.83
HTA	265 (57,73 %)	45 (67,16 %)	0.18
Antécédent familiaux	75 (16,34 %)	9 (13,43 %)	0.67
Dyslipidémie	175 (38,13 %)	35 (52,24 %)	<0.05
Antécédent de CMI	106 (23,09 %)	24 (35,82 %)	<0.05
Score de Killip			<0.05
- stade 1	391 (85,19 %)	49 (73,13 %)	
- stade 2	57 (12,42 %)	11 (16,42 %)	
- stade 3	11 (2,40 %)	7 (10,45 %)	
Sous décalage du segment ST	117 (25,49 %)	25 (37,31 %)	0.06
Trouble de la repolarisation autre	179 (39,00%)	30 (44,78 %)	0.44
Hématocrite (en %)	40.25 [38 – 43]	42.60 [37 – 51]	0.27
Créatininémie (en µmol/L)	83.9 [64 – 90]	99.10 [65,5 – 99,5]	0.18
CKD_EPI (en mL/min/1,73m2)	79.95 [67 – 96]	73.45 [59,25 – 92,5]	0.07
Elévation de la troponinémie	426 (92,81 %)	60 (89,55 %)	0.49
Score de CRUSADE			<0.05
- Risque très faible	101 (22,00 %)	12 (17,91 %)	
- Risque faible	151 (32,90 %)	17 (25,37 %)	
- Risque intermédiaire	114 (24,84 %)	16 (23,88 %)	
- Risque élevé	51 (11,11 %)	9 (13,43 %)	
- Risque très élevé	42 (9,15 %)	13 (19,40 %)	
Score de GRACE			<0.05
- Risque faible	136 (29,63 %)	14 (20,90 %)	
- Risque intermédiaire	158 (34,42 %)	20 (29,85 %)	
- Haut risque	165 (35,95 %)	33 (49,25 %)	
Score de HEART			<0.05
- Risque faible	7 (1,53 %)	0 (0,00 %)	
- Risque intermédiaire	98 (21,35 %)	7 (10,45 %)	
- Haut risque	354 (77,12 %)	60 (89,45%)	
Score de TIMI			<0.05
- Risque faible	182 (39,65 %)	20 (29,85 %)	
- Risque intermédiaire	380 (82,79 %)	29 (43,28 %)	
- Haut risque	87 (18,95 %)	18 (26,87 %)	
Echographie / scopie réalisée			0.18
- Non faites	332 (72,33 %)	49 (73,13 %)	
- Faite et normal ou stable	37 (8,06 %)	10 (14,93 %)	
- Nouveau trouble cinétique	90 (19,61 %)	8 (11,94 %)	0.13
Douleur thoracique persistante à l'appel	115 (25,05%)	26 (38,81 %)	
Temps d'attente (appel – arrivée vecteur)	83.29 [45 – 92,5]	72.25 [43,5 – 77,5]	0.14
Transport médicalisé	200 (43,57 %)	38 (56,72 %)	0.06
Temps de trajet (fin prise en charge sur place – service)	40.72 [25 – 56]	35.28 [23,5 – 43]	0.09

1. Analyse du critère de jugement principal :

La classification du critère principal par l'échelle de NCI CTCAE v5.0, permet de mettre en évidence les EI majeurs (grade ≥ 3) et nécessitant donc une intervention médicale. Il est réalisé une première analyse statistique en se focalisant uniquement sur les EI de grade ≥ 3 , c'est-à-dire ceux où le bénéfice de la médicalisation du TIH est le plus essentiel.

Dans cette analyse entre les patients présentant un EI majeur (grade 3 ou 4) et ceux sans EI ou présentant un EI mineur (grade 1 ou 2), la différence de la fréquence cardiaque, du score de Killip, et de la prévalence d'antécédent de CMI entre les deux groupes est statistiquement significative.

En revanche dans cette modélisation, on constate que le taux d'incidence des EI majeurs dans les TNH comparé à celui des TM est non significatif (p-value 0.06).

43,57 % des TIH sans EI ou présentant un EI mineur étaient médicalisés. A l'opposé seulement 56,72 % des patients ayant présentés un EI de grade 3 ou 4 avaient bénéficié d'un transport médicalisé. Ainsi 43,28 % des EI majeurs, soit 29 patients, étaient non médicalisés.

A noter la disparité significative d'effectif subissant des EI majeurs entre les deux centres d'inclusion. Celui de Tours en subit plus que celui d'Orléans.

2. Analyses secondaires :

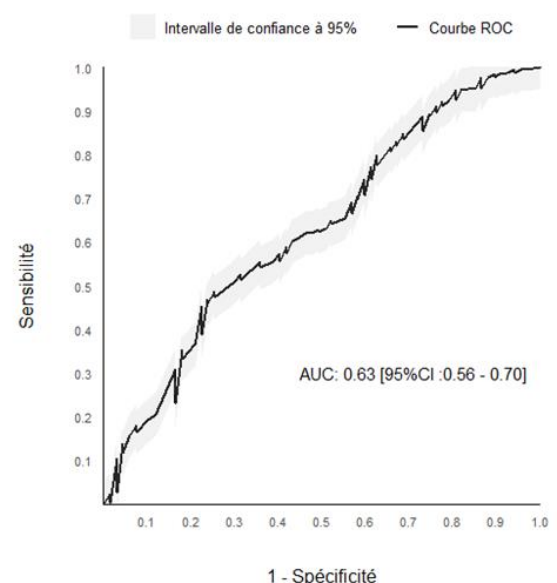
Le modèle multivarié construit à partir de cette comparaison (cf Tab. 2 et Fig. 4) semble peu fiable.

	OR [95CI]	p value
Fréquence cardiaque	1.01 [1.00 – 1.03]	0.049
Douleur thoracique persistante	2.21 [1.23 – 3.90]	0.006
Score de Killip		
- stade 1	-	-
- stade 2	3.10 [1.15 – 6.43]	0.002
- stade 3	1.42 [0.72 – 2.90]	0.31
Créatininémie	1.01 [1.00 – 1.01]	0.008

Tab. 2 : Analyse multivariée de la comparaison statistique entre les patients avec un EI majeur (grade 3 ou 4) et les patients sans EI ou avec un EI mineur (grade 1 ou 2)

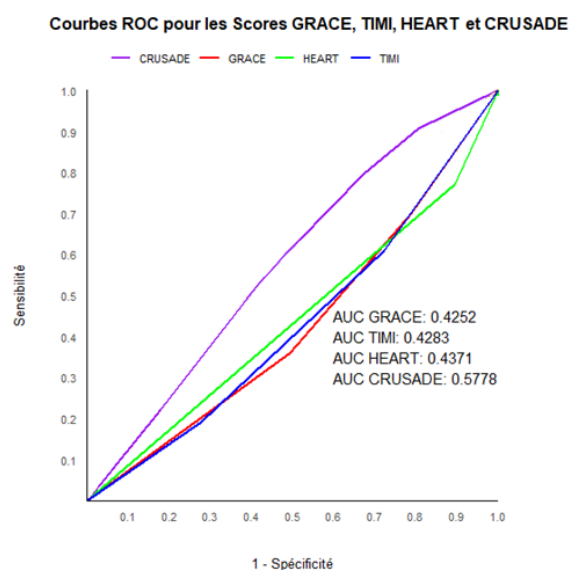
En effet l'AUC de 0.63 suggère que le modèle a une capacité faible à prédire les EI majeurs. En revanche le test de Hosmer-Lemeshow indique que le modèle s'ajuste relativement bien aux données ($p = 0.4119$).

Fig. 4 : Courbe ROC de l'analyse multivariée tirée de la comparaison statistique entre les patients avec un EI majeur (grade 3 ou 4) et les patients sans EI ou avec un EI mineur (grade 1 ou 2)



Les scores de GRACE, TIMI, HEART et CRUSADE distribués de façon catégorielle sont significatifs. Les AUC pour les scores GRACE (0.4252), TIMI (0.4283), HEART (0.4371), et CRUSADE (0.5778) sont toutes proches de 0.5, ce qui suggère une capacité discriminante très faible. Le score de GRACE, TIMI et HEART possédant une AUC en dessous de 0,5 ont un pronostic inférieur au hasard. Ces scores ne semblent donc pas particulièrement efficaces pour prédire les EI majeurs.

Fig. 5 : Courbes ROC du score de GRACE, TIMI, CRUSADE, HEART tirées de la comparaison statistique entre les patients avec un EI majeur (grade 3 ou 4) et les patients sans EI ou avec un EI mineur (grade 1 ou 2)



Les temps d'attente et de transport sont quant à eux non significatifs dans cette analyse. Les patients qui ont subi un EI majeur ont un temps de trajet moyen plus court comparé à ceux sans EI ou avec un EI mineur (35.28 min [23,5 – 43] versus 40.72 min [25 – 56] ; $p < 0,09$). De même, le temps d'attente moyen est plus court chez les patients qui ont subi un EI majeur (72.25 min [43,5 – 77,5] versus 83.29 min [45 – 92,5], $p < 0.14$).

b) Analyse statistique entre les patients sans EI et ceux avec un EI quel que soit son grade :

1. Comparaison de la prévalence d'EI entre les TM et TNM

Dans le contexte énoncé précédemment, le taux d'incidence des EI ainsi que ses déterminants et facteurs prédictifs sont étudiés statistiquement dans une seconde analyse, en scindant l'effectif des patients en deux groupes distincts. Le premier groupe est composé des patients exempts de tout EI entre l'appel passé au centre de régulation et son arrivée dans le centre receveur et le deuxième groupe avec ceux qui ont présenté un EI quel que soit son grade sur cette même période. (Tab.3)

Les deux groupes semblent présenter des caractéristiques similaires comme l'âge, une surreprésentation du sexe masculin et les paramètres biologiques reflétant la fonction rénale.

En revanche les patients qui ont présenté un EI semblent avoir une présentation globale plus grave avec des FCRCV en moyenne plus élevés que chez les patients indemnes d'EI, Ils présentent également un ECG et un examen clinique plus fréquemment altéré.

Le critère secondaire se rapprochant le plus du critère de jugement principal est représenté ici par le taux d'incidence d'EI au sein des TM opposé à celui dans les TNM. Il présente ici une différence significative.

Le groupe sans EI est constitué de 166 TM (42,5 %) et 225 TNM (57,5 %) et le groupe présentant un EI comprend 72 TM (53,3 %) et 63 TNM (46,7 %).

Tab.3 : Comparaison statistique entre les patients sans EI et les patients avec EI quel que soit le grade de l'EI

	Patients sans EI Fréquence (%) ou Moyenne [Q1-Q3] N= 391	Patient avec EI Fréquence (%) ou Moyenne [Q1-Q3] N= 135	p-value
Lieu d'inclusion			
- CHU de Tours	181 (46,29 %)	75 (55,56 %)	0.078
- CHR d'Orléans	210 (53,71%)	60 (44,44%)	
Age	68 [58 – 79]	67,7 [58,5 – 78,5]	0.84
Sexe masculin	227 (58,06%)	80 (59,26%)	0.89
Fréquence cardiaque (en bpm)	78 [65,5 – 87]	82,4 [68,5 – 93]	< 0.05
Pression artérielle systolique (en mmHg)	143 [126 – 158]	140 [122 – 158,5]	0.28
> 1 épisode de douleur thoracique dans les dernières 24h	109 (27,88%)	36 (26,67%)	0.87
Surpoids (IMC > 25)	216 (55,24%)	81 (60%)	0.39
Diabète	96 (24,55%)	35 (25,93%)	0.84
Tabac	87 (22,25%)	40 (29,63%)	0.11
HTA	224 (57,29%)	86 (63,7%)	0.23
Antécédent familiaux	64 (16,37%)	20 (14,81%)	0.77
Dyslipidémie	149 (38,11%)	61 (45,19%)	0.18
Antécédent de CMI	85 (21,74%)	45 (33,33%)	< 0.05
Score de Killip			
- stade 1	335 (85,7%)	105 (77,8%)	< 0.05
- stade 2	48 (12,3%)	20 (14,8%)	
- stade 3	8 (2%)	10 (7,4%)	
Sous décalage du segment ST	97 (24,81%)	45 (33,33%)	0.07
Trouble de la repolarisation autre	150 (38,36%)	59 (43,7%)	0.32
Hématocrite (en %)	40,27 [38 – 43]	41,4 [37,25, 45,25]	0.23
Créatininémie (en µmol/L)	84,4 [64 – 90,8]	90,15 [65, 92,5]	0.87
CKD EPI (en mL/min/1,73m2)	79,8 [67 – 96]	77,4 [62,3, 97]	0.54
Elévation de la troponinémie	360 (92,07%)	126 (93,33%)	0.77
Score de CRUSADE			
- Risque très faible	90 (23%)	23 (17%)	< 0.05
- Risque faible	126 (32,2%)	42 (31,1%)	
- Risque intermédiaire	97 (24,8%)	33 (24,4%)	
- Risque élevé	42 (10,7%)	18 (13,3%)	
- Risque très élevé	36 (9,2%)	19 (14,1%)	
Score de GRACE			
- Risque faible	120 (30,7%)	30 (22,2%)	< 0.05
- Risque intermédiaire	132 (33,8%)	46 (34,1%)	
- Haut risque	139 (35,5%)	59 (43,7%)	
Score de HEART			
- Risque faible	5 (1,3%)	2 (1,5%)	< 0.05
- Risque intermédiaire	90 (23%)	15 (11,1%)	
- Haut risque	296 (75,7%)	118 (87,4%)	
Score de TIMI			
- Risque faible	153 (39,1%)	42 (31,1%)	< 0.05
- Risque intermédiaire	163 (41,7%)	56 (41,5%)	
- Haut risque	71 (19,2%)	34 (27,4%)	
Echographie / scopie réalisée			
- Non faites	278 (71,1%)	103 (76,3%)	0.13
- Faite et normal ou stable	31 (7,9%)	14 (10,4%)	
- Nouveau trouble cinétique	82 (21%)	18 (13,3%)	
Douleur thoracique persistante à l'appel	91 (23,3%)	44 (32,6%)	0.07
Temps d'attente (appel au 15 – arrivée du vecteur)	84,3 [45 – 93]	74,7 [40,5 – 80]	< 0.05
Transport médicalisé	166 (42,5 %)	72 (53,3 %)	< 0.05
Temps de trajet (fin de prise en charge sur place – arrivée au service receveur)	41,2 [25, 57]	36,6 [23, 43,5]	< 0.05
Grade CTCAE			
- Absence d'EI	391 (100)	0 (0)	< 0.05
- EI de grade 1 et 2	0 (0)	68 (50,4)	
- EI de grade 3 et 4	0 (0)	67 (49,6)	

2. Analyse multivariée :

Un test de tendance de Cochran Armitage est effectué pour évaluer la relation monotone entre les différents scores définis comme des variables catégorielles et la présence d'EI définis comme une variable binaire.

Tab. 4 : Test de tendance de Cochran Armitage pour le score de TIMI/CRUSADE/GRACE/HEART et Killip en fonction de la comparaison entre les patients sans EI et les patients qui ont présentés un EI

	Relation selon le test de tendance de Cochran Armitage (Z)	p-value
TIMI	-2.0275	0.04261
CRUSADE	-2.0574	0.03965
GRACE	-2.0602	0.03938
HEART	-2.5656	0.0103
Killip	-2.7879	0.005306

Tous les tests de tendance de Cochran-Armitage révèlent une relation monotone significative entre les scores pronostics (TIMI, CRUSADE, GRACE, HEART) mais aussi le score clinique de Killip et la probabilité d'un EI. De plus, pour chacun de ces tests, la tendance est décroissante. Ce qui suggère que si les scores augmentent, la probabilité d'EI diminue. Ces données pourraient signifier que des niveaux plus élevés dans ces scores (indiquant un risque plus élevé) sont paradoxalement associés à un risque plus faible d'EI.

L'analyse multivariée retenant les facteurs autres que les scores pronostics statiquement significatifs est visible dans le Tab. 5.

Tab. 5 : Analyse multivariée de la comparaison statistique entre les patients sans EI et les patients avec un EI quel que soit son grade

	OR [95CI]	p value
Fréquence cardiaque	1.01 [1.01 – 1.02]	0.04
Tabagisme	1.66 [1.05 – 2.63]	0.03
CMI	1.90 [1.20 – 2.99]	0.006
Killip		
- stade 1	-	-
- stade 2	2.42 [1.19 – 5.01]	0.015
- stade 3	1.41 [0.78 – 2.62]	0.26
Echographie		
- Non faite	-	-
- Faite et stable	1.41 [0.69 – 2.78]	0.33
- Faite et découverte de trouble de la cinétique	0.55 [0.3 – 0.95]	0.04

Une association statistiquement significative est démontrée entre l'apparition d'EI et la fréquence cardiaque, le tabagisme, les antécédents de CMI. Le risque relatif étant presque de deux fois supérieur pour les personnes présentant un antécédent de CMI.

Ainsi pour chaque augmentation d'une unité de la fréquence cardiaque, il existe une augmentation de 1% du risque de survenue d'un EI.

Les patients avec un score Killip de stade 3, n'ont pas d'augmentation significative du risque d'EI comparé à ceux de stade 1. En revanche, ceux avec un score Killip de stade 2 ont un risque significativement accru d'EI (OR = 2.42 [1.19 – 5.01]) en comparaison des patients de stade 1.

Les patients qui ont subi une échographie sans changement notable n'ont pas un risque significativement différent de ceux qui n'ont pas réalisé d'échographie.

Toutefois il est important de noter que les patients avec une découverte de trouble de la cinétique à l'échographie ont un risque significativement réduit d'EI (OR 0.55 [0.3 – 0.95]) en comparaison des sujets qui n'ont pas eu d'échographie.

La modélisation de la courbe ROC de cette analyse multivariée est visible dans la Fig. 6. L'AUC de 0.64 suggère que également dans cette analyse le modèle a une capacité faible à prédire les EI.

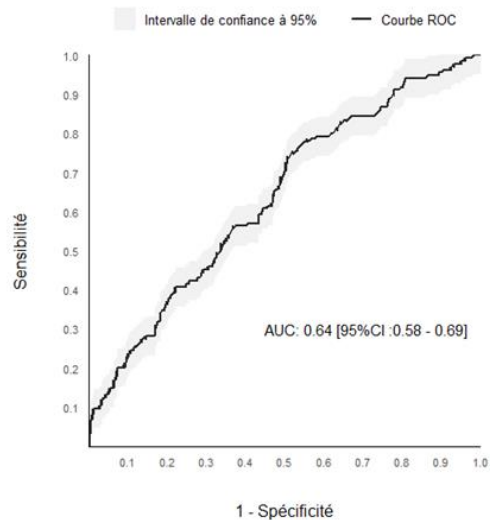


Fig. 6 : Courbe ROC de l'analyse multivariée tirée de la comparaison entre les patients sans EI et les patients avec EI

Le test de Hosmer-Lemeshow indique que le modèle s'ajuste relativement bien aux données ($p = 0,06684$), sans signe évident de mauvaise adéquation, mais dont la p-value est proche de 0,05, cela pourrait indiquer un modèle qui est juste à la limite d'un bon ajustement.

Les patients qui ont subi un EI ont un temps de trajet moyen significativement plus court comparé à ceux qui ne présentent aucun EI (36,6 min [23, 43,5] versus 41,2 min [25, 57], $p < 0.05$).

Le temps d'attente moyen est significativement plus court chez les patients qui ont subi un EI (74,7 min [40,5 – 80] versus 84.3 min [45 – 93], $p < 0.05$).

L'analyse du temps d'attente et du temps de transport n'est pas incluse à l'analyse multivariée car il s'agit de données obtenues à posteriori du transfert et ne permettant pas de pronostiquer le choix de la médicalisation ou non du TIH à l'instant de l'appel.

3. Courbes ROC des scores prédictifs :

Les valeurs prédictives de la présence d'un EI des différents scores pronostics est visible dans la Fig. 7.

Les AUC pour les scores GRACE (0.5555), TIMI (0.5539), HEART (0.5575), et CRUSADE (0.5549) sont toutes proches de 0.5, ce qui suggère une capacité discriminante très faible, à peine meilleure que le hasard. En d'autres termes, ces scores ne semblent pas particulièrement efficaces pour prédire les EI.

Courbes ROC pour les Scores GRACE, TIMI, HEART et CRUSADE

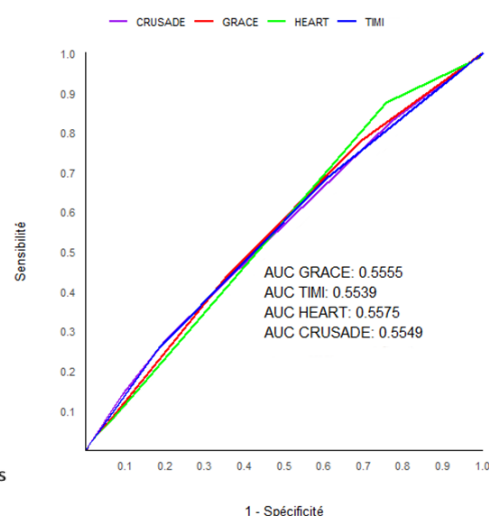


Fig. 7 : Courbes ROC du score de GRACE, TIMI, CRUSADE, HEART tirées de la comparaison statistique entre les patients sans EI et les patients avec EI

c) Comparaison entre les groupes des TM et TNM :

La comparaison des caractéristiques de base des deux effectifs (cf annexe 1) est exprimée en pourcentage, car une majorité des TIH a été réalisée en TNM soit 54,75% du total des transferts représentant un écart de 50 patients entre les deux groupes sur les 526 TIH.

Les facteurs de risque cardiovasculaires (FDRCV) les plus représentés chez l'ensemble des patients sont l'âge (82.9 %), l'hypertension artérielle (58.9 %), le sexe masculin (58.4 %), le surpoids (56.5 %), et la dyslipidémie (39.92 %)

Les FDRCV présentent un pourcentage plus élevé au sein des TM en comparaison des TNM pour les patients présentant les caractéristiques suivantes :

- hommes de plus de 50 ans ou femmes de plus de 60 ans (84,03 % vs 81,94 %)
- sexe masculin (63,45 % vs 54,17%)
- surpoids avec un IMC > 25 (58,82 % vs 54,51 %)
- dyslipidémie (40,34 % vs 39,58 %)
- diabète (27,73 % vs 22,57%)
- tabagisme actif ou sevré depuis moins de 3 ans (27,73 % vs 21,18 %)

Ces résultats montrent que le nombre total de FDRCV par patients était plus important au sein des TM. La médiane du groupe TM était de 4 FDRCV contre 3 FDRCV pour les TNM. (cf Fig. 8)

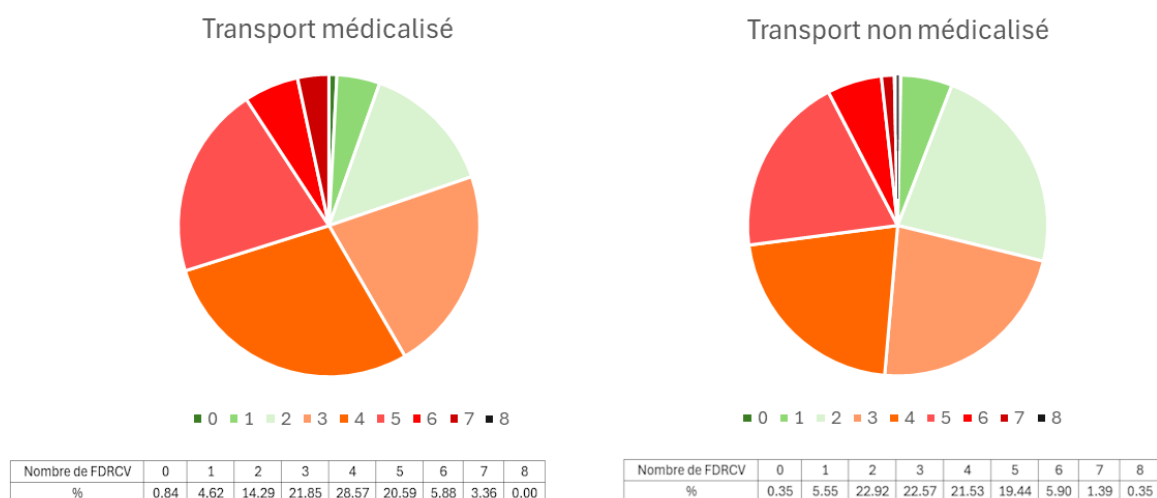


Fig. 8 : Diagrammes circulaires représentant le pourcentage de patients avec un TM ou un TNM en fonction de leur nombre de FDRCV

Les TM présentent un examen clinique initial plus préoccupant que les TNM avec un pourcentage plus important dans les stades 2 et 3 de Killip (14,29 % et 5,88 % versus 11,81 % et 1,39 %).

Dans les TM, le taux de patients avec une troponine avec trois fois la norme ou plus est plus important. Tandis que le taux de patient avec une troponine comprise dans la norme est plus élevé dans les TNM.

La découverte dans le centre initial par échographie de trouble de la cinétique est encore une fois plus élevée dans le groupe de TM (24,79 % versus 13,54 %).

La persistance d'une douleur thoracique, qui est un marqueur de très haut risque selon l'ESC, à l'instant de l'appel à la régulation, est de 44,96 % dans les TM et de 11,81 % dans le groupe des TNM.

Les patients présentant une douleur thoracique lors des dernières 24h étaient également plus nombreux dans les TM.

D'après ces observations les patients bénéficiant d'un TM semblent avoir des comorbidités, une clinique et des mesures biologiques en moyenne plus à risque.

Malgré ce constat, les patients du groupe médicalisé et ceux du groupe non médicalisé partagent une note moyenne similaire dans les scores de CRUSADE (30,59 versus 30,56), de GRACE (132,52 versus 130,11), de HEART (7,8 versus 7,4) et de TIMI (3,18 versus 3,11).

Cette similarité semble s'étendre plus généralement jusqu'au sein des classes de chacun de ses scores d'estimation du risque (cf annexe 1 et Fig. 9)

La Fig. 9 semble également montrer que les EI sont dispersés au sein de chaque score et non pas centralisés dans leur catégorie à plus haut risque. A noter que le score de HEART est à classer à part, puisque sa catégorie à « haut risque » représente 78,71 % du nombre de sujet total et regroupe donc la quasi-totalité des EI mais avec une spécificité faible.

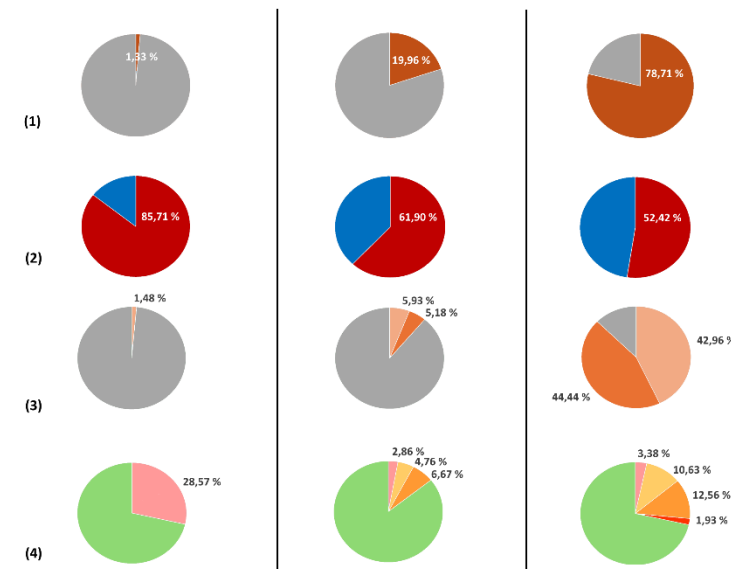
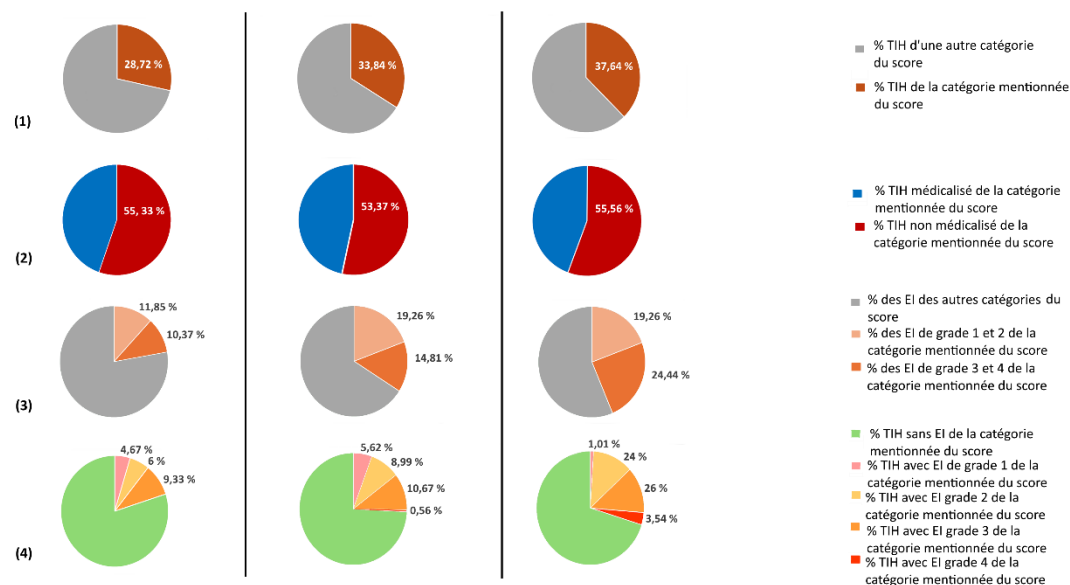
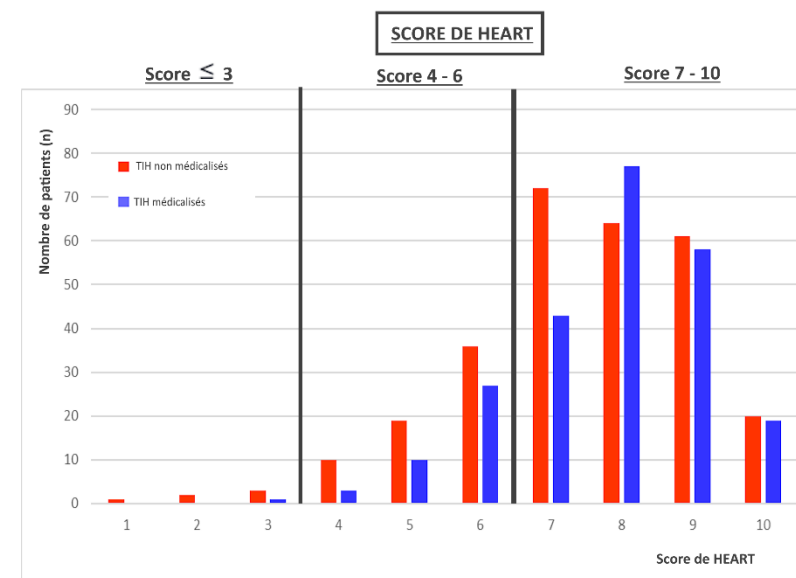
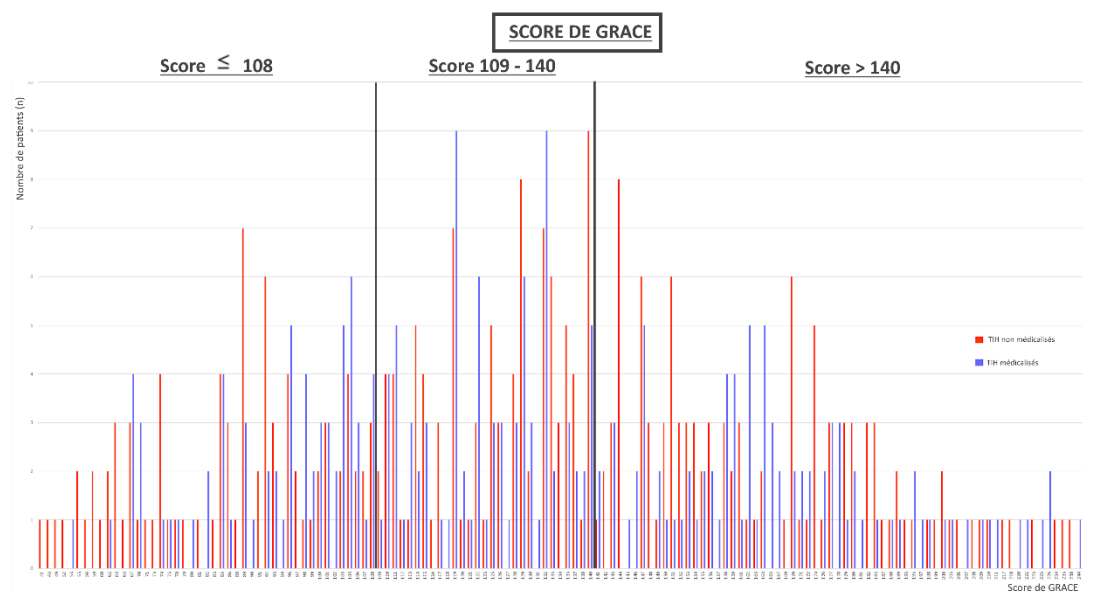
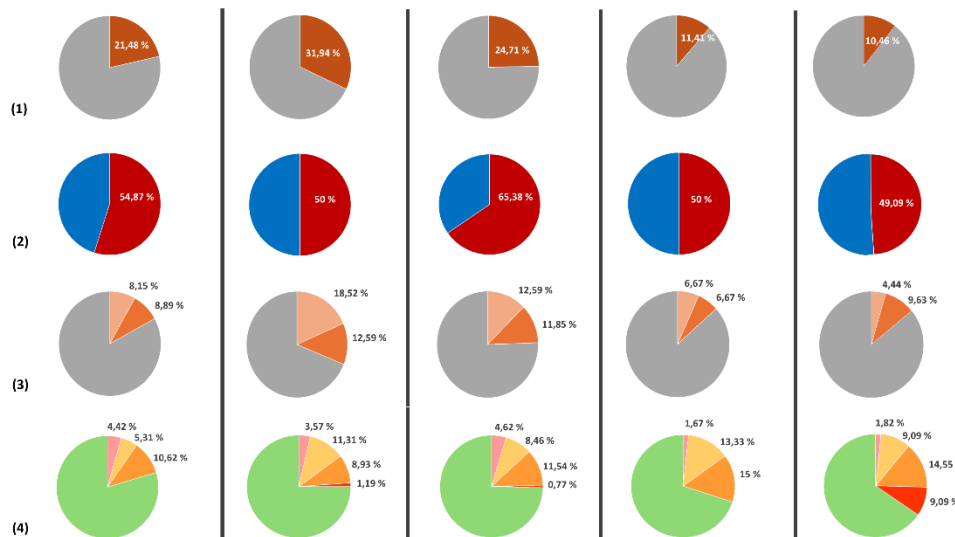
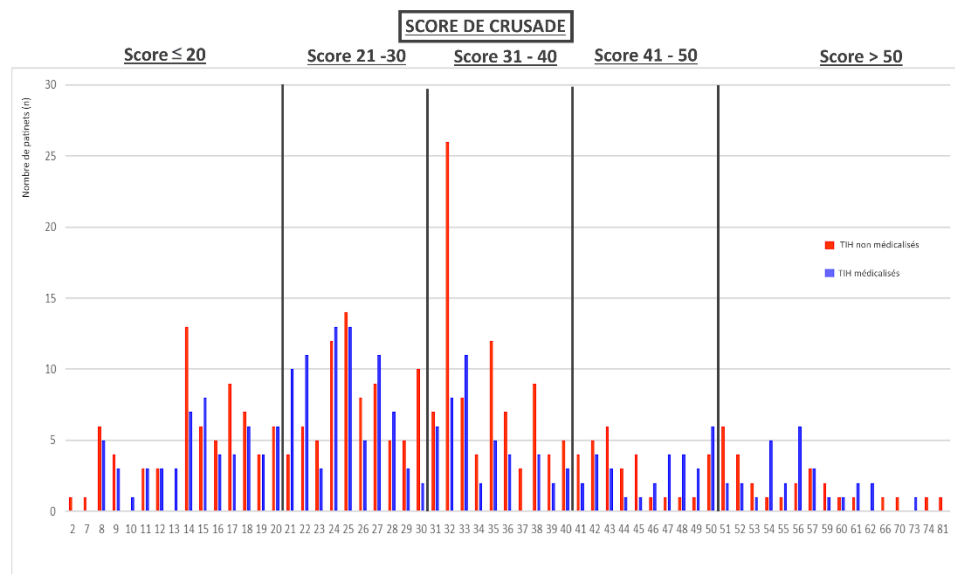


Fig. 9 : Distribution de l'ensemble des patients et de leurs caractéristiques au sein du score de GRACE/HEART/CRUSADE/TIMI sous forme de diagramme circulaire : (1) pourcentage de l'effectif total représenté dans la sous-catégorie du score concernée - (2) pourcentage de TM et TNM respectif pour chaque sous-catégorie du score concernée - (3) pourcentage du nombre total d'EI pour la sous catégorie du score concernée - (4) pourcentage de chaque grade d'EI et de patient sans EI pour chaque sous-catégorie du score concernée



■ % TIH d'une autre catégorie du score
■ % TIH de la catégorie mentionnée du score

■ % TIH médicalisé de la catégorie mentionnée du score
■ % TIH non médicalisé de la catégorie mentionnée du score

■ % des EI des autres catégories du score
■ % des EI de grade 1 et 2 de la catégorie mentionnée du score
■ % des EI de grade 3 et 4 de la catégorie mentionnée du score

■ % TIH sans EI de la catégorie mentionnée du score
■ % TIH avec EI de grade 1 de la catégorie mentionnée du score
■ % TIH avec EI de grade 2 de la catégorie mentionnée du score
■ % TIH avec EI de grade 3 de la catégorie mentionnée du score
■ % TIH avec EI de grade 4 de la catégorie mentionnée du score

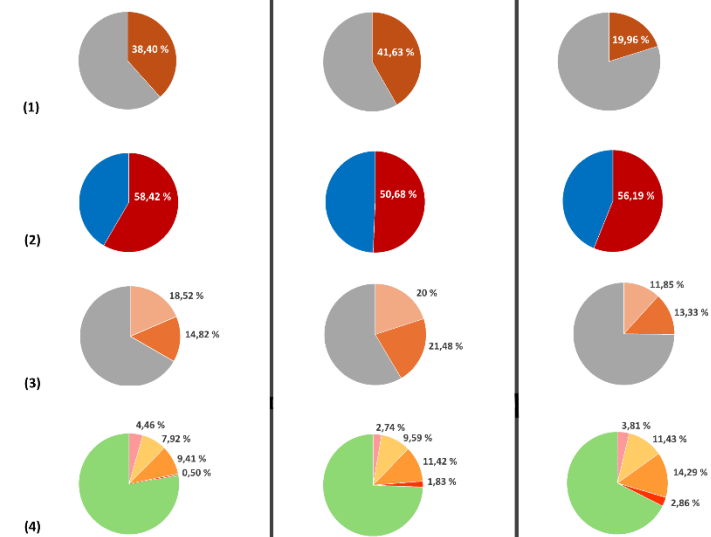
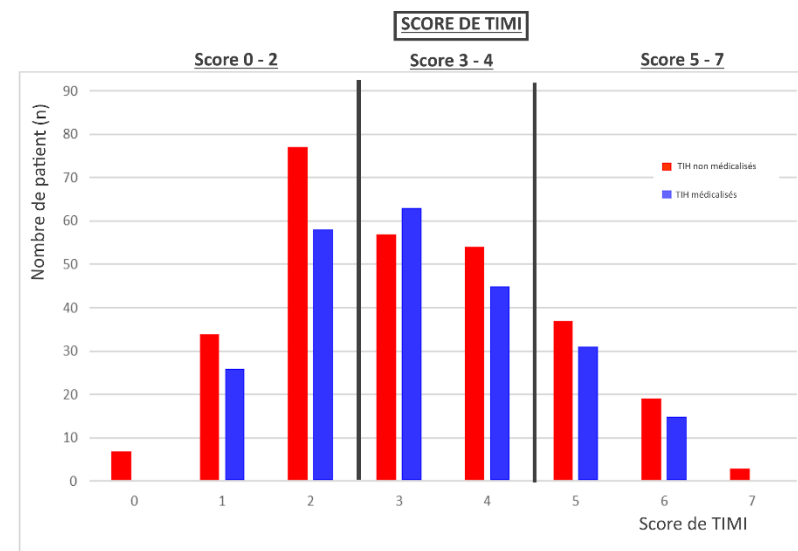


Fig. 9 : Distribution de l'ensemble des patients et de leurs caractéristiques au sein du score de GRACE/HEART/CRUSADE/TIMI sous forme de diagramme circulaire : (1) pourcentage de l'effectif total représenté dans la sous-catégorie du score concernée - (2) pourcentage de TM et TNM respectif pour chaque sous-catégorie du score concernée - (3) pourcentage du nombre total d'E/I pour la sous catégorie du score concernée - (4) pourcentage de chaque grade d'E/I et de patient sans EI pour chaque sous-catégorie du score concernée

d) Analyse descriptive des EI :

Afin de mieux objectiver le critère de jugement principal à savoir la présence d'EI, plusieurs iconographies ont été réalisées avec pour objectif de cerner au mieux ses caractéristiques.

Il est important de préciser que les patients peuvent présenter plusieurs EI durant leur prise en charge. La classification MedDRA, attribuée à chacun une dénomination précise en tant que symptôme.

La plus haute graduation de l'un des symptômes dans la classification de NCI CTCAE v5.0 de chaque patient permet de définir pour chacun d'entre eux, l'EI de référence.

Si un patient présente plusieurs EI, ceux autres que l'EI de référence sont considérés comme des EI secondaires pour cette analyse.

Sur les 135 patients avec au moins un EI : 102 ont présenté un seul EI, 24 ont présenté 2 EI, 8 ont présenté 3 EI et 1 a présenté 4 EI. Soit un total de 135 EI de références et 43 EI secondaires. Au total 178 EI ont été relevés. 20 patients avec 2 EI ou plus étaient médicalisés contre 13 qui ne l'étaient pas.

La description de la symptomatologie pour chaque EI est visible dans la Fig. 10.

La majorité des EI a pour origine une symptomatologie cardiopulmonaire (84,3 % de l'ensemble des EI). La plus grande partie correspond à la récurrence ou à la majoration d'une douleur thoracique. Pour rappel la présence d'une douleur thoracique à la prise en charge par le vecteur, n'est pas considérée comme un EI si elle a déjà été décrite à la régulation lors de l'appel au centre 15, et que son intensité est restée stable entre l'appel et l'arrivée du vecteur.

L'apparition d'une élévation du segment ST a été retrouvée dans 11 cas sur les 135 patients qui présentaient un EI. Les autres modifications de l'EGC (remaniement du segment ST ou de l'onde T) restent très présentes, elles sont retrouvées dans 16 cas. Le reste des troubles du rythme n'est constaté que dans 6 cas.

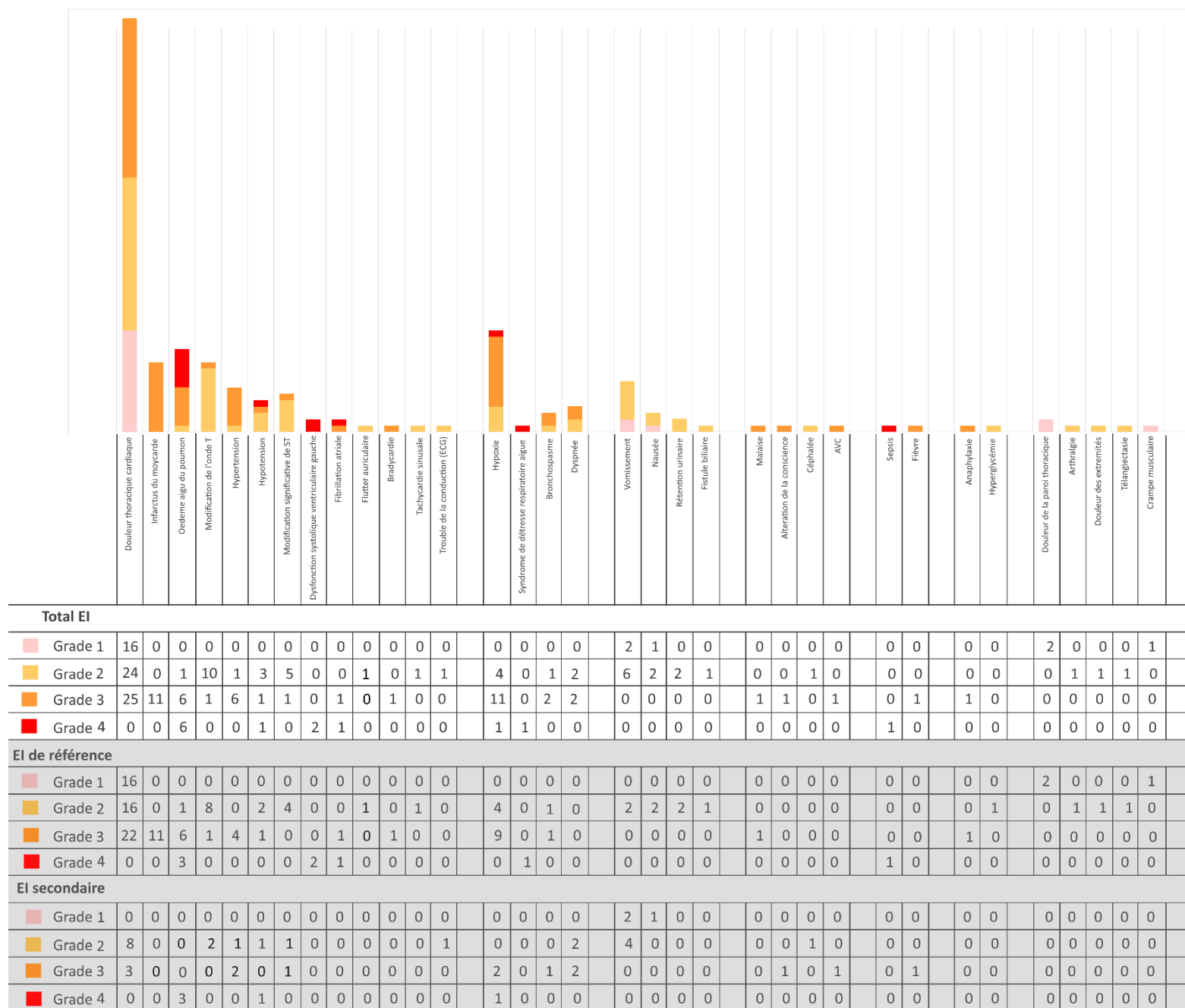


Fig. 10 : Détail de l'ensemble des EI (EI de références et EI secondaires) , classé selon la classification de MedDRA et selon leur grade

Dans l'étude, l'observation des EI est définie sur deux périodes : le temps d'attente entre l'appel à la régulation et l'arrivée du vecteur mais aussi le temps de transport entre le centre demandeur et le centre receveur.

Sur les 135 patients qui ont eu un EI, 62 présentent un EI uniquement lors du temps d'attente, 51 présentent un EI uniquement lors du temps de transport, et 22 présentent un EI sur les deux temps. Ainsi 56,3 % des EI références se sont déroulées lors du temps d'attente entre l'appel au 15 et l'arrivée du vecteur.

En se focalisant sur les EI références (le plus haut gradé pour chaque patient), on constate que les EI apparues lors du temps d'attente représentaient 40 EI mineurs (de grade 1 ou 2) et 36 EI majeurs (de grade 3 ou 4). Les EI lors du temps de transport représentaient 28 EI mineurs et 31 EI majeurs.

Il est important de relever qu'au sein de notre cohorte sur les 31 EI majeurs (grade 3 et 4) qui se sont produits lors du temps de transport, 28 ont bénéficié d'un acte thérapeutique par l'équipe assurant le transfert (11 lors d'un TNM et 17 lors d'un TM).

Et sur les 28 EI mineurs (grade 1 et 2) qui se sont produits lors du temps de transport, 13 ont bénéficié d'un acte thérapeutique par l'équipe assurant le transfert (4 lors d'un TNM et 9 lors d'un TM).

Sur les 15 actes thérapeutiques réalisés lors d'un TNM, seul deux ont été fait sans la demande d'approbation verbale tracée d'un MRU ou d'un médecin sur place dans le service demandeur du transfert, à savoir la réalisation d'une bouffée de Trinitrine et l'administration de Paracétamol.

De plus sur les 41 actes thérapeutiques réalisés lors du transport seul 10 ne faisaient pas partie de la liste suivante : introduction ou majoration d'une oxygénothérapie, introduction ou majoration d'une antalgique de la douleur thoracique par antalgique de palier 1 à 3 ou par d'Isosorbide dinitrate.

e) Mise en parallèle avec le diagnostic final :

La particularité de l'étude est d'inclure l'ensemble des demandes de TIH pour toutes suspicions de SCA non ST+ non compliqués, et non de réaliser une étude rétrospective uniquement sur les SCA non ST+ confirmés à posteriori.

Ainsi sur les 526 patients, seuls 377, après exploration et évaluation dans un des centres de références, ont un diagnostic de SCA non ST+ dont 22 décrivent un angor instable. Et pour 10 patients le diagnostic de SCA ST+ sera posé suite à la transformation de leur NSTEMI initial. Un des patients qui a présenté un sus décalage du segment ST lors de la prise en charge ne sera finalement considéré que comme un NSTEMI car le sus décalage n'était que très transitoire.

Les SCA non ST+ représentent la majorité des diagnostics. Les explorations complémentaires ont confirmé un diagnostic de NSTEMI dans 67,5 % des cas ou d'angor instable dans 4,2 % des cas. (cf Tab. 6)

En revanche dans 9,3 % une cause cardiovasculaire a été exclue mais aucun diagnostic n'a été clairement posé. Pour 6 patients (1,1 % de l'effectif total) aucun diagnostic n'a pu être retenu suite à un échec ou un refus des examens complémentaires.

On peut également relever que les TIH de diagnostics avérés de SCA non ST+, représentent 92 EI sur les 135 recensés soit 68,2 % des EI totaux. 41 patients avec EI majeurs sur les 67 recensés soit 61,2 % des EI majeurs totaux, ont également un diagnostic avéré de SCA non ST+. A noter que le diagnostic de transformation en SCA ST+ représente 10 EI tous majeurs soit 7,4 % des EI totaux et 14,9 % des EI majeurs totaux. Les autres diagnostics se partageant le reste des EI majeurs.

Tab. 6 : Diagnostic final retenu, et répartition en fonction de la médicalisation du transport ou non

	Nombre de patient	% de l'effectif total (n = 526)	Patients issus d'un TM	Patients issus d'un TNM
NSTEMI	355	67,5	172	183
Angor instable	22	4,2	6	16
Valvulopathie	7	13,3	4	3
Myocardite	15	28,5	7	8
Cardiopathie de stress	11	20,9	5	6
Trouble du rythme	11	20,9	5	6
Décompensation de cardiopathie chronique	5	1,0	2	3
Découverte de cardiopathie non ischémique ou rythmique	7	13,3	4	3
Hypertension artérielle	3	0,6	0	3
Douleurs post coronarographie récente	3	0,6	0	3
SCA ST+	10	1,9	9	1
Douleur thoracique sans origine cardiovasculaire, ni diagnostic défini	49	9,3	14	35
Diagnostic non établie par échec des examens ou refus du patient	6	1,1	2	4
Embolie pulmonaire	2	0,4	0	2
Pathologie infectieuse	4	0,8	2	2
Pathologie gastro-entérologique	10	1,9	3	7
Pathologie autres (neurologique, néphrologique, hématologique, décompensation de l'état générale avec répercussion cardiologique)	6	1,1	3	3

Sur les 377 diagnostics avérés de SCA non ST+, 281 bénéficieront de un ou plusieurs stents, 8 bénéficieront d'une angioplastie sans pose de stent, 8 auront un traitement médicale et 20 subiront un pontage coronarien.

Concernant les 149 autres diagnostics, 12 ont bénéficié de l'implant d'un ou plusieurs stents (10 pour des ST+ avérés et 2 pour une découverte fortuite de lésions à la coronarographie mais n'expliquant pas la symptomatologie) et un patient a bénéficié d'une chirurgie abdominale en urgence.

f) Analyse des temps d'attente et de transport :

En se basant uniquement sur les données connues des temps d'attente, on remarque sans surprise que les patients subissant une carence montrent un temps moyen d'attente plus important 129,1 min (montant jusqu'à 189,7 min pour les transferts affectés par plusieurs carences) contre 67 min pour les TIH indemnes de toutes carences.

En scrutant uniquement les données connues des temps de trajet, on remarque que les patients dont le transfert est touché par une ou plusieurs carences ont une durée de transfert plus longue que les patients sans carence (45,2 min versus 38,67 min).

Il a été mis en évidence dans l'analyse opposant les patients avec un EI et ceux sans, que le temps d'attente et le temps de trajet sont des éléments associés significativement à la survenue d'un EI. Paradoxalement les TIH avec un EI présentent sur ces deux périodes une durée plus courte. Cette tendance était aussi retrouvée sans pour autant être significative statistiquement, dans l'opposition entre les patients avec un EI majeur et le reste de l'effectif de l'étude.

Curieusement en opposition à ces résultats, les 121 patients avec une carence semblent présenter un taux d'EI de tout grade de 27,3 % et d'EI majeur de 14.9 % soit des taux plus importants que les 367 patients dont le statut indemne de tout carence est connu (EI de tout grade 25,3 % et 12 %).

A noter que l'analyse des carences peut être faussée par le fait qu'elles n'ont pas été tracées pour 38 TIH dont 33 inclusions au sein de la régulation du SAMU 37 du 19/03/2021 au 19/05/2021 qui fonctionnait encore avec des dossiers papiers à cette période.

Sur l'ensemble des carences, 46 se sont conclues par un TM et 75 par un TNM.

Ainsi 121 patients ont subi une carence matérielle ou humaine avant d'être pris en charge par leur vecteur attribué. 12 TIH ont présenté au moins 2 carences de types différents.

42 carences étaient dues à une indisponibilité de l'équipe SMUR, 34 à des conditions météorologiques empêchant l'utilisation de l'héliSMUR, 33 à la suite du refus de prise en charge par une ou plusieurs sociétés d'ambulances privées, 18 à l'indisponibilité de l'héliSMUR ou de ses pilotes, 7 dans le cadre de transfert retardé par l'attente de place disponible dans le service receveur.

Aux carences s'ajoutent 3 TIH qui ont rencontré un problème autre que médicale sur les lieux du centre demandeur : 1 refus par le patient du choix du service d'accueil, 1 panne de l'UMH du SMUR nécessitant un deuxième véhicule pour clôturer le transfert, et 1 panne de l'héliSMUR obligeant un transfert par une ambulance privée et la mobilisation d'un véhicule du SMUR pour venir chercher l'équipe bloquée sur place.

Dans 60 cas, l'existence d'une carence ou d'un problème sur place a abouti au changement du type de vecteur sélectionné initialement. Avec notamment une utilisation plus faible des moyens aériens (5 % de transferts héliportés contre 38 % de transferts héliportés pour le reste des patients) ce qui pourrait être corrélé dans ce contexte à un temps de trajet moyen plus élevé chez les patients subissant une carence. De plus les deux TIH effectués par un VSAB le sont aussi dans ce cadre de changement forcé de vecteur.

Dans 19 cas, l'existence d'une carence a conduit à forcer le changement du choix de médicaliser ou non le transfert. 2 TIH ont finalement été médicalisé sans connaître d'EI lors du transfert. En revanche 17 TIH ont finalement été non médicalisé allant à l'encontre du choix initial, et 5 se sont compliqués d'EI dont 4 d'EI majeurs (1 de grade 2, 2 de grade 3, 2 de grade 4).

IV. Discussion

Cette étude construite sur les bases de l'étude TRANSTEMI, a pour objectif de montrer la sureté des TNM en comparaison des TM pour les SCA non ST+ non compliqués en Centre-Val de Loire. Le critère de jugement principal défini par la présence d'EI majeurs de la demande de transfert au centre 15 à l'arrivée dans le service receveur, a été analysé dans ce sens.

Le nombre initial de sujets nécessaires avait été calculé et notifié à 386 patients. Il a largement été dépassé puisque 526 inclusions (238 TM et 288 TNM) ont été réalisées sur les deux ans de recueil de l'étude.

Analyse du critère de jugement principale :

Au total 135 patients présentent un ou plusieurs EI (un total de 178 EI a été relevé), dont 67 patients présentant un EI majeur.

Plus d'un tiers des EI, quel que soit leur grade, correspondent à une majoration ou une récurrence de douleur thoracique. Cela concorde avec les données de la littérature. Dans l'étude de E. Paul et al qui analysait en 2006 les TIH des SCA vers un CCI par le SMUR de Carcassonne, les deux SCA non ST+ ayant présenté une complication étaient dus à une récurrence de douleur thoracique (33). L'étude de P. Lenglet et al qui observait 315 TIH médicalisés ou non de SCA non ST+ dans le sud-ouest de la France en 2017 identifiait 9 EI dont 5 étaient des récurrences de douleurs thoraciques. (22).

Enfin une étude réalisée par A. Faurre en Indre et Loire entre 2014 et 2016 sur les TM effectués par le SMUR de Tours, montrait que sur 93 patients inclus, les 6 EI retenus étaient tous des récurrences de douleurs thoraciques. (34)

Au sein de notre cohorte le taux de TIH avec un EI est de 25,7 % et celui avec un EI majeur, c'est-à-dire présentant une intervention médicalisée recommandé selon la classification NCI CTCAE v5.0, est de 12,7 %.

Ces résultats s'opposent aux études de E. Trebouet (7,7% de patients avaient développé un EI lors du TIH, et 2,21% des patients avaient bénéficié d'une intervention médicale mineure) et de S. Bawejski (10,7 % de patients avaient développé un EI lors du TIH et aucun n'avait eu le besoin de recevoir de geste médical) (20,21). Ces deux études s'intéressaient uniquement à l'analyse de TM, et le pourcentage d'EI retenu ne comprenait que les EI apparus lors du temps de transport. Une partie de l'étude SCA Alpes menée de 2010 à 2014, analysait le TNM de 490 patients avec un NSTEMI vers le CCI de l'hôpital d'Annecy par une équipe ambulancière entraînée aux premiers gestes de réanimation et équipée d'un défibrillateur semi-automatique, ne relevait pas d'EI majeur (35). Ces résultats sont à nuancer car il ne s'agissait pas du critère principal de cette étude. Le risque d'apparition d'EI était aussi réduit du fait de critères d'inclusion sélectifs (état considéré comme stable depuis au moins 24h dans le centre d'origine, c'est-à-dire sans insuffisance cardiaque aiguë, ni arythmie ventriculaire sous-jacente et sans dépression du segment ST > 3 mm dans 2 dérivation ou plus). Une réévaluation du protocole publiée en 2018 se montrait encore plus stricte en restreignant l'inclusion, et donc le risque d'EI, au cas présentant une absence de récurrence douloureuse > 20 minutes sous traitement correctement conduit dans les 24 premières heures d'hospitalisation. (36)

En éliminant les 62 patients de notre cohorte qui présentent un EI uniquement lors du temps d'attente, le taux d'incidence d'EI tout grade confondu est de 15,7 % lors du temps de transport sur l'ensemble des patients de notre étude qui mélange TM et TNM. En excluant l'ensemble des 36 patients qui présentent un EI majeur lors du temps d'attente, on obtient un taux d'incidence d'EI majeur de 6,3 % lors du temps de transport sur l'ensemble des patients.

Le part de TM représente 45,25 % des TIH. Seul 72 patients avec un EI sur les 135 relevés (soit 53,3 %) et 38 patients avec un EI majeur sur les 67 relevés (soit 56,7 %) étaient médicalisés.

Le SMUR à l'échelle nationale et régionale ne peut assurer la totalité du nombre croissant de demande de TIH au vu des tensions auxquelles il fait face. Une enquête de SAMU et Urgences de France menée auprès de 54 % des SMUR de France, recensait chez 70% des structures interrogées, la fermeture d'au moins une ligne de SMUR lors de l'été 2023 due principalement à un manque de moyen humain. (37)

Dans notre étude les EI sont dispersés dans les TM et TNM de la façon suivante :

- les EI quel que soit leur grade représentent 30,3 % (dont 16% sont des EI majeurs) des TM.
- les EI quel que soit leur grade représentent 21,9 % (dont 10 % sont des EI majeurs) des TNM.

Evaluation des scores de TIMI, GRACE, CRUSADE, HEART :

Il semble donc évident de rationaliser la médicalisation des transports en ciblant les TIH à risque d'EI. L'évaluation des différentes échelles déjà validées dans un contexte intra-hospitalier apparaît nécessaires pour apprécier le risque de complication des SCA non ST+ lors de TIH.

Face à ce constat, notre étude s'attache à mesurer la capacité pronostique des scores de CRUSADE, GRACE, TIMI et HEART dans la prédiction de l'incidence d'EI lors d'un TIH.

L'utilisation du score de TIMI et de GRACE permet de couvrir la composante ischémique du risque de complication du SCA non ST+, et le score de CRUSADE la composante hémorragique. Le score de HEART a montré des résultats encourageants sur ses performances pronostiques pour les SCA non ST+ dans l'étude de M. Ishak et al et celle de DN. Van Dongen et al (38,39). Il est évoqué comme une réponse potentielle à la recherche d'un score pronostic pouvant permettre de stratifier le risque de complication des TIH des SCA non ST+ par P. Lenglet et al, qui recommande également l'évaluation d'une stratification à partir de l'échelle de l'ESC. (22)

Pour rappel le score de l'ESC n'a pas été mesuré dans notre étude suite à son remodelage lors de la publication des recommandations 2020 de l'ESC avec la suppression de la catégorie de risque intermédiaire des SCA non ST+ (7,8), et sa nouvelle modification dans la publication des recommandations 2023 de l'ESC.(1) L'interdépendance du score de l'ESC avec le score de GRACE a conforté le choix de ne pas le mesurer.

Malgré la mise en évidence d'un lien significatif lors de nos deux analyses statistiques sur les quatre scores analysés, aucun ne montre une valeur pronostique fiable correspondant à une bonne spécificité et sensibilité.

Dans les deux cas, leur AUC reste proche de 0,5. De façon paradoxale les tests de tendance de Cochran Armitage montrent une relation monotone décroissante entre les scores et l'incidence d'un EI lors de l'analyse entre les patients sans EI et les patients avec un EI quel que soit leur grade.

Ces résultats démontrent que les scores existants éprouvés pour les SCA non ST+ ou NSTEMI ne sont pas adaptés pour pronostiquer l'incidence d'un EI majeur lors d'un TIH pour un SCA non ST+ non compliqué et ainsi aider le MRU dans le choix de médicaliser ou non le TIH. Ce qui semble logique, puisque par exemple, le score de GRACE a initialement été créé pour stratifier le risque de complication à 6 mois et non pas pour évaluer celui d'apparition d'un EI lors d'un TIH les premiers jours de prise en charge. Ces conclusions sont partagées dans les différentes études citées précédemment.(20–22)

La création d'un nouveau score remplissant ce rôle de manière fiable apparaît nécessaire. Dans cette optique, un score a été proposé dans le cadre du travail universitaire de I. Fiancette de Ricaud avec la création de la grille de Fiancette (30). Ce score a été testé lors de l'étude de P. Lenglet et al, et ses performances pronostiques restent limitées avec un AUC à 0,62 [0,42–0,82].

L'évidence de créer un nouveau score et non de s'appuyer sur un de ceux déjà existant est confirmé par le cas du score de PURSUIT (cf annexe 8) qui a montré dans la pratique médicale de routine une valeur discriminative supérieure au score de TIMI sur le risque composite d'un nouvel infarctus ou de décès à 30 jours. (40) Les données recueillies de notre étude nous ont permis de calculer ce score (cf annexe 9) et démontrent sur les deux analyses réalisées une différence statistiquement non significative et une AUC proche de 0,5.

Transport infirmier interhospitalier :

Le transport infirmier interhospitalier (T2IH) est un transport secondaire non médicalisé dont l'équipe est constituée d'un infirmier diplômé d'état (IDE) et d'un ou plusieurs ambulanciers. Le T2IH bénéficie d'un cadre juridique depuis 2005 dont la législation a récemment été complétée en 2023 (41). Ce type de transport peut être réalisé soit par les moyens d'un SMUR, soit par entreprises de transport sanitaire privées.

L'étude de transport paramédicalisé de NSTEMI sera évaluée dans l'article de P. Lenglet et al avec 91 T2IH (sur 315 transferts avec un taux d'incidence d'EI de 2,9 %) qui représente presque l'entièreté des TNM dans son travail. (22)

Dans notre étude les T2IH représentent 46,8 % des TNM et 25,6 % de l'effectif total. La quasi-totalité a été effectué par le SMUR 37 (1 seul a été assuré par un SMUR de périphérie du Loiret).

L'analyse purement descriptive entre les T2IH et les autres TNM semble mettre en évidence une présentation globale plus à risque des patients qui ont bénéficié d'un T2IH. (annexe 2)

La médiane du nombre de FDRCV au sein des T2IH est de 4 contre 3 dans les autres TNM. Le taux de patient porteur d'un antécédent de CMI ou d'autre maladie par artériosclérose est aussi plus élevé dans les T2IH. Leurs présentations cliniques et biologiques sont plus dégradées que les autres TNM avec une part de stade 2 et 3 du score de Killip plus grande. La proportion de patients avec un taux de troponine supérieur à trois fois la norme est également plus importante. Enfin 40 % des T2IH présentent un score de GRACE > 140 contre 36,6 % dans les autres TNM.

Sur les 67 EI majeurs recensés, 43 ont été relevés pour des patients inclus au centre de régulation de Tours dont 24 T2IH (plus d'un tiers des EI majeurs totaux).

Le biais par effet centre est mis en évidence par la différence significative entre les deux centres d'inclusion dans l'analyse statistique entre les patients avec EI majeurs et les patients sans EI ou avec EI mineurs. Ce résultat pourrait être expliqué par le fait que les T2IH prennent en charge des patients plus à risque que les autres moyens de TNM.

Une réserve doit tout de même être émise sur ce constat, car un biais de mesure du recensement des EI peut être possible. En effet les fiches de SMUR rédigées lors de T2IH, nous étaient accessibles à l'inverse des fiches émises à la fin d'un trajet par les sociétés d'ambulances privées. Ce biais a pu être minimisé par l'analyse de la totalité des dossiers de régulation et par la comparaison entre l'examen clinique du service initial et l'examen d'entrée dans le service d'accueil. A noter que les membres d'un T2IH, peuvent réaliser un ECG à la prise en charge ou lors du transport, à l'inverse du personnel d'ambulances privées. Des nouvelles modifications ECG et donc des EI supplémentaires peuvent ainsi être décelés lors de la prise en charge par un T2IH, ce qui n'aurait pas été le cas lors d'un transport par une ambulance privée.

Malgré une plus grande proportion d'EI majeurs recensés lors des T2IH, ce système permet un recours rapide aux soins durant le transfert. L'équipe du T2IH a prodigué l'ensemble des 4 actes thérapeutiques pour les TNM avec un EI mineur et pour 9 des 11 actes thérapeutiques des TNM avec un EI majeur réalisés lors du temps de transport.

Ainsi 28 patients sur 31 ayant subi un EI majeur lors du temps de transport (17 lors d'un TM, 9 lors d'un T2IH, 3 lors d'un autre type de TNM) ont pu bénéficier d'un acte thérapeutique par l'équipe assurant le transfert.

Dans ce contexte les T2IH semblent pouvoir répondre directement aux EI lors du transport par des actions thérapeutiques dans le champ de compétence de l'IDE sous contrôle médical qui ne nécessite pas la présence physique d'un médecin. Une étude réalisée au SAMU d'Angers en 2017 sur des T2IH de motifs variés analysait une sécurité de ceux-ci avec seulement 45 EI sur les 771 transferts étudiés, et dont un seul avait nécessité le détachement d'un médecin sur place (42).

Le T2IH effectué par une équipe SMUR conserve le bénéfice de pouvoir utiliser un vecteur aérien et ainsi réduire le temps de transfert. Le bilan dressé par l'ARS en Centre-Val de Loire en 2017 recensait 19 SMUR réalisant 28 674 sorties dont 4 792 secondaires (dont 592 T2IH), 2 979 sorties aériennes dont 2 217 sorties aériennes secondaires (43). Le T2IH peut encore être développé pour pousser au maximum les bénéfices qu'il peut apporter.

Temps d'attente, temps de transport et carence :

Notre étude s'intéresse également aux EI apparus lors du temps d'attente entre l'appel au centre 15 et l'arrivée du vecteur, qui représente 56,3 % des EI recensés pour un détail de 40 EI mineurs (de grade 1 ou 2) et 36 EI majeurs (de grade 3 ou 4). Les patients atteints à ce moment par des EI ont l'avantage de pouvoir être pris en charge au sein du milieu hospitalier initial.

L'évolution des patients durant le temps d'attente présente plusieurs risques. Dans certains cas, il est constaté que le vecteur envoyé une fois sur place n'est plus adapté et qu'il faut mobiliser de nouvelles ressources. Une fois le transfert accepté, l'évolution du patient n'est pas toujours transmise à la régulation qui ne peut alors pas adapter son choix de prise en charge.

Dans notre étude l'état d'un patient s'est dégradé lors des derniers instants du temps d'attente. A l'arrivée du vecteur, le transport paramédicalisé n'était plus adapté et le TIH devait être requalifié en TM. Pour médicaliser le transport, le choix fait a été de détacher un des médecins des urgences de l'hôpital périphérique à quelques heures de la fin de son service pour accompagner le patient vers le CCI au détriment du service de la structure demandeuse.

Notre étude a aussi évalué les répercussions du temps d'attente et de transport sur l'incidence des EI. Des durées plus courtes pour ces deux valeurs sont retrouvées lors de nos deux analyses chez les patients avec un EI et ceux avec un EI majeur. Un temps de transport plus court peut être expliqué par l'utilisation plus fréquente de l'héliSMUR chez les patients avec un EI (43,7 %) que chez les patients sans EI (30,9 %).

Une tendance statistique dans notre étude semble faire apparaître qu'une durée plus courte du temps d'attente est liée à une incidence d'EI plus grande. L'analyse descriptive des carences à l'appel des demandes de TIH tend à montrer paradoxalement l'inverse.

Les patients qui ont subi une ou plusieurs carences et donc un temps d'attente plus long ont une incidence d'EI de 27,7 % (dont 14,9 % d'EI majeurs) contre 25,3 % (dont 12 % d'EI majeurs) pour les patients qui n'ont pas subi de carence.

Le temps d'attente des patients avec un EI, peut être réduit si leur état clinique se détériore et que l'équipe médicale sur place en informe le MRU qui donnera alors priorité au transfert. Pour rappel les EI lors du temps d'attente représentent plus de la moitié de l'ensemble des EI.

Cela peut s'expliquer également par la présence d'un plus fort pourcentage de patients avec une douleur thoracique persistante à l'appel dans le groupe des patients avec un EI (32.6 %) que dans le groupe des patients sans EI (23.3 %). Cette tendance se retrouve aussi dans l'analyse opposant les patients avec un EI majeur (38,8 % de patients avec une douleur thoracique persistante à l'appel) et les patients avec un EI mineur ou sans EI (25,1 % de patients avec une douleur thoracique persistante à l'appel). Ce critère de douleur persistante est un critère de très haut risque dans la classification de l'ESC de 2020, il requiert un transfert vers un CCI d'une durée inférieure à 2 heures et selon celle de l'ESC de 2023 le plus rapidement possible (1,8), le MRU a alors tendance à privilégier le TIH des patients avec une douleur persistante au détriment des autres.

L'étude des carences met aussi en évidence la perte de chance lorsqu'il ne peut être fournit une qualité de soins optimale en renonçant aux choix de prise en charge initiaux. En effet sur les 17 TIH reclassés en non médicalisés faute de moyen matériel ou humain, 5 se sont compliqués d'EI dont 2 de grade 4, c'est-à-dire d'EI engageant le pronostic vital du patient. Sur l'ensemble de l'effectif des 526 patients de l'étude, seul 8 EI de grade 4 ont été relevés, et 5 de ceux-ci sont apparu lors d'une TNM dont 2 suite à ce reclassement en TNM.

Représentativité de la population source :

Une autre particularité de notre étude est d'avoir inclus l'ensemble des demandes de TIH pour toutes suspicions de SCA non ST+ non compliqués, et non pas de réaliser une étude rétrospective uniquement sur les SCA non ST+ confirmés à posteriori. Afin de représenter au mieux l'ensemble des patients et situations auxquels le MRU est confronté lors de la décision du choix de vecteur. Ainsi le diagnostic de SCA non ST+ a été confirmé uniquement dans 71,7 % des TIH effectués (dont 67,5 % de NSTEMI).

Malgré cette particularité, les caractéristiques de notre population d'étude semblent peu diverger des caractéristiques recensées habituellement chez les patients atteints de NSTEMI au sein de l'étude FAST-MI 2015 qui a recensé, en 2015, dans 78% des centres de prise en charge de SCA au niveau national sur un mois l'ensemble des NSTEMI et leurs caractéristiques (44). La moyenne d'âge entre notre étude et l'étude FAST-MI 2015 est similaire avec respectivement $67,9 \pm 13,8$ ans et $68,1 \pm 13,5$ ans. La représentation des FDRCV est plus importante dans l'étude FAST-MI 2015 mais avec une différence pour chaque FDRCV n'excédant pas 5 % entre les deux études, hormis la dyslipidémie où la différence est de 14,1 %. L'inclusion dans l'étude FAST-MI 2015 de l'ensemble des NSTEMI quel que soit leur risque de complication peut expliquer ce résultat. En revanche la pression artérielle systolique initiale, la fréquence cardiaque initiale et le pourcentage de patient avec un antécédent de CMI sont similaires. De même la moyenne du score de GRACE, notée à 139 ± 37 dans l'étude FAST-MI 2015, est retrouvée à $131,2 \pm 37,6$ au sein de notre cohorte (cf annexe 15). Cette comparaison semble être en faveur d'une possible extrapolation des résultats de notre cohorte à l'ensemble des NSTEMI au niveau national.

Les hommes sont majoritaires dans les deux groupes de transport de notre cohorte : ils représentent 58,37 % du total des patients. Il est retrouvé dans l'étude FAST-MI 2015 une supériorité plus écrasante de 70,1 % d'hommes. L'incidence plus importante du sexe masculin est communément mis en lumière dans les différents articles, même si elle tend actuellement à régresser (45). A noter que l'HTA et notamment le diabète sont associés à un risque plus élevé de mortalité dans les SCA non ST+ par rapport aux hommes selon l'étude de 2022 de J.Jackson (46), ce qui n'est pour l'instant pas reporté dans les scores pronostics utilisés actuellement.

Limites de l'étude :

On relève plusieurs limites à notre travail, comme l'absence d'inclusion des TIH par ambulance privée réalisés sans demande de régulation par le centre 15 (et donc non tracés dans notre recueil). L'absence d'appel ou de création de dossier de régulation tracés au cours du transport des TIH par ambulances privées sans régulation initial par le centre 15, nous laisse supposer que ces transferts présentent peu d'EI.

L'analyse du critère prédictif d'EI par la réalisation d'une échographie et de son caractère pathologique ou non présente un biais de confusion. Les patients avec une découverte de trouble de la cinétique à l'échographie auraient un risque significativement réduit d'EI (OR 0.55 [0.3 – 0.95]) en comparaison des sujets qui n'ont pas eu d'échographie selon nos analyses. 101 sur 145 des ETT réalisées (dont 75 des 98 découvertes de trouble de la cinétique) l'ont été au sein de l'hôpital de Montargis car il s'agit de l'un des seuls hôpitaux de périphérie possédant un service de cardiologie et dispose donc d'un accès plus simple à la réalisation d'une ETT diagnostique. Or comme spécifié auparavant le SMUR 45 ne réalise pas de T2IH, l'ensemble des TNM entre Montargis et les CCI est assuré par des ambulances privées. La surreprésentation d'EI au sein des T2IH en comparaison des autres TNM est vraisemblablement due à notre méthode de recueil par l'utilisation des fiches SMUR et la possibilité que les équipes de T2IH soit plus à même de relever la présence d'un EI. Le lien statistique démontré par la réalisation d'une échographie et de son caractère pathologique ou non dans notre analyse multivariée entre les patients avec un EI et ceux sans EI peut alors être biaisé.

A l'inverse de la dernière étude d'ampleur parue en mai 2024 rédigée par Q. Aublanc et al (47) qui s'intéresse aux complications précoces qui apparaissent dans le service de cardiologie receveur en fonction de la médicalisation du transfert ou non, notre attention s'est portée sur l'instant même du TIH, ce qui peut expliquer des résultats discordant avec cette étude. Dans notre travail 6 décès ont été documentés lors de leur hospitalisation suite à leur TIH ou lors des jours suivant leur hospitalisation et un seul de ces patients avait présenté un EI (de grade 3) entre l'appel au centre 15 et son arrivée dans le centre receveur.

Enfin l'une des principales limites en plus du caractère rétrospectif de notre étude est l'exclusion du centre de régulation du SAMU 41 initialement présent dans le protocole de l'étude TRANSETMI, excluant une partie de la population source. En effet le département du Loir-et-Cher ne dispose pas de CCI. Les patients sont répartis vers les 4 CCI déjà analysés dans notre étude selon une répartition validé par les autorités sanitaires. Les zones des hôpitaux de Blois et de Vendôme sont regroupées avec l'Indre-et-Loire et la zone de l'hôpital Romorantin avec le Loiret. (12)

Il est difficile de s'appuyer sur des études de grande envergure anglosaxonne pour répondre à notre critère de jugement principal, puisque le principe de la médicalisation d'un TIH est un phénomène propre à l'organisation du système de soins français. Les études comme celle de MT. Roe et al (48) comprenant pas moins de 19 238 patients repose entièrement sur le système de TNM et notamment de transport paramédicalisé.

V. Conclusion :

Notre étude est l'une des premières à regrouper un pourcentage similaire de TM et TNM (dont des T2IH) et dispose de l'un des effectifs les plus conséquent avec 526 patients. Une de ses particularités est de s'être intéressée non seulement à l'incidence des EI lors du temps de transport et à l'incidence des EI pendant le temps d'attente mais aussi aux carences présentes lors de l'appel au centre 15 ainsi que leurs conséquences. Un lien significatif entre l'incidence d'EI, quel que soit son grade, et la médicalisation du transfert a été établi. Toutefois ce lien n'est pas significatif pour l'incidence d'EI majeurs qui est le critère de jugement principal de cette étude

Aucun décès n'a été relevé sur la période étudiée et 8 patients avec un EI majeur ont eu leur pronostic vital engagé lors du transfert. Contrairement aux autres études citées précédemment, le taux d'EI majeur au sein des TNM dans cette étude est de 10.07%.

Les scores de HEART, CRUSADE, GRACE et TIMI ne permettent pas de pronostiquer avec une bonne valeur discriminatoire les EI, et donc d'aider à choisir de réaliser ou non un TM.

Devant le vide laissé par les recommandations de l'ESC et le contexte de tension sanitaire actuel, cette étude souligne la nécessité de créer un outil d'aide à la décision à l'attention des MRU pour le choix du mode de transport. L'utilisation de ce score devra permettre d'aiguiller rapidement le régulateur avec une bonne capacité discriminatoire. La création et la validation de ce score devront se faire par la mise en place d'une étude prospective et multicentrique.

Annexes :

Annexe 1 : Caractéristique des patients médicalisé et ceux non médicalisé

	TIH médicalisé Fréquence (%) ou Moyenne [Q1-Q3] N = 238	TIH non médicalisé Fréquence (%) ou Moyenne [Q1-Q3] N = 288
% du nombre total de TIH	45,25 %	54,75 %
Lieux d'inclusion		
- Tours	87 (36,55 %)	169 (58,68 %)
- Orléans	151 (63,45 %)	119 (41,32 %)
Age	66.81 [57,25 – 77]	68.80 [59 – 80]
Homme > 50 ans ou femme > 60 ans	200 (84,03 %)	236 (81,94 %)
Sexe masculin	151 (63,45 %)	156 (54,17 %)
Fréquence cardiaque (bpm)	79.52 [68 – 90]	78.82 [66 – 87]
Pression artérielle systolique (mmHg)	140.66 [123 – 157]	143.31 [130 – 160]
> 1 épisode de douleur thoracique dans les dernières 24h	74 (31,09 %)	71 (24,65 %)
Surpoids (IMC > 25)	140 (58,82 %)	157 (54,51 %)
Diabète	66 (27,73 %)	65 (22,57 %)
Tabagisme actif ou sevré < 3 années	66 (27,73 %)	61 (21,18 %)
HTA	138 (57,98 %)	172 (59,72 %)
Antécédent familiaux	36 (15,13 %)	48 (16,67 %)
Dyslipidémie	96 (40,34 %)	114 (39,58 %)
Nombre de facteur de risques cardiovasculaires (dont l'âge et le sexe)	3.75 [3 – 5]	3.50 [2 – 5]
Antécédent de CMI	59 (24,79 %)	71 (24,65 %)
Antécédent d'une autre maladie par athérosclérose	19 (7,98 %)	34 (11,80 %)
Score de Killip		
1 = Pas de signe d'insuffisance cardiaque	190 (79,83 %)	250 (86,81 %)
2 = crépitations, pulmonaires, turgescence jugulaire	34 (14,29 %)	34 (11,81 %)
3 = OAP	14 (5,88 %)	4 (1,39 %)
4 = Choc cardiogénique	-	-
Sous décalage du segment ST	67 (28,15 %)	68 (23,61 %)
Autres troubles de la repolarisation	99 (41,60 %)	110 (38,19 %)
Hématocrite (%)	40.89 [38 – 43]	40.10 [38 – 43]
Créatinine (μmol/L)	86.28 [64 – 89]	85.55 [64,75 – 92]
Clairance créatinine (mL/min/1,73m2)	79.75 [66 – 97]	78.60 [66,5 – 95]
Dernier dosage de la troponine		
- dans la norme	10 (4,20 %)	30 (10,42 %)
- entre 1 et 3 fois la limite de la normal	28 (11,76 %)	52 (18,06 %)
- 3 fois ou plus la limite de la normal	200 (84,03 %)	206 (71,53 %)
Score CRUSADE		
Score moyen de CRUSADE	30.59 [21 – 40]	30.56 [21,75 – 38]
- Risque très faible	51 (21,43 %)	62 (21,53 %)
- Faible risque	84 (35,29 %)	84 (29,17 %)
- Risque intermédiaire	45 (18,91 %)	85 (29,51 %)
- Risque élevé	30 (12,61 %)	30 (10,41 %)
- Risque très élevé	28 (11,76 %)	27 (9,38 %)
Score GRACE		
Score moyen de GRACE	132.52 [106 – 158]	130.11 [103,75 – 153]
- Risque faible	67 (28,15 %)	83 (28,82 %)
- Risque intermédiaire	83 (34,87 %)	95 (32,99 %)
- Haut	88 (36,97 %)	110 (38,19 %)
Score HEART		
Score moyen de HEART	8 [7 – 9]	8 [7 – 9]
- Risque faible	1 (0,42 %)	6 (2,08 %)
- Risque intermédiaire	40 (16,81 %)	65 (22,57 %)
- Haut risque	197 (82,77 %)	217 (75,35 %)
Score TIMI		
Score moyen de TIMI	3.18 [2 – 4]	3.11 [2 – 4]
- Risque faible	84 (35,29 %)	118 (40,97 %)
- Risque intermédiaire	108 (45,38 %)	111 (38,54 %)
- Haut risque	46 (19,33 %)	59 (20,49 %)
Echographie/scopie	Données manquantes : 5 (2,10 %)	Données manquantes : 22 (7,64 %)
- Non faites	154 (64,71 %)	200 (69,44 %)
- Faite et normal / trouble de la cinétique connue stable	18 (7,56 %)	27 (9,38 %)
- Nouveau trouble cinétique	59 (24,79 %)	39 (13,54 %)
- Pathologie autre que trouble de la cinétique	2 (0,84 %)	-

	TIH médicalisé Fréquence (%) ou Moyenne [Q1-Q3] N = 238 (suite)	TIH non médicalisé Fréquence (%) ou Moyenne [Q1-Q3] N = 288 (suite)
Personne réalisant l'échographie/scopie	60 par cardiologue (75,95 %) 16 par urgentiste (20,25 %) 1 par les deux (1,27 %) Données manquantes : 2 (2,53 %)	46 par cardiologue (69,70 %) 19 par urgentiste (28,79 %) 1 par les deux (1,52 %) Données manquantes : 0
Persistance DT à l'appel	107 (44,96 %) Données manquantes : 0	34 (11,81 %) Données manquantes : 3 (1,04 %)
Temps entre appel et arrivée vecteur (en min)	82.70 [44 – 89] Données manquantes : 1 (0,42 %)	81.35 [44 – 93] Données manquantes : 11 (3,82 %)
Carence (médicale, équipe)	46 (19,33 %) Données manquantes : 17 (7,14 %)	75 (26,04 %) Données manquantes : 21 (7,29 %)
Moyen de transport - ASSU - HeliSMUR - UMH - VSAB	10 (4,20 %) 137 (57,56 %) 90 (37,82 %) 1 (0,42 %)	153 (53,13 %) 43 (14,93 %) 91 (31,60 %) 1 (0,35 %)
Temps de trajet (en min)	34.73 [22 – 41,75] Données manquantes : 0	44.21 [28 – 62,5] Données manquantes : 13 (4,51 %)
- Présence d'un EI lors de la prise en charge - Absence d'EI	72 (30,25 %) 166 (69,75 %)	63 (21,87 %) 225 (78,13 %)
- EI entre appel – arrivée vecteur - EI durant transport EI entre appel – arrivée vecteur et durant le transport	31 (13,03 %) 30 (12,61 %) 11 (4,62 %)	31 (10,76 %) 21 (7,29 %) 11 (3,82 %)
Détail graduation EI selon CTCAE v5.0 - Grade 1 et 2 - Grade 3 et 4 - Grade 5	34 (14,29 %) 38 (15,97 %) -	34 (11,81 %) 29 (10,07 %) -
Diagnostic retenu - NSTEMI ou angor instable - Autre	178 (74,79 %) dont 6 (2,52 %) d'angor instable 60 (25,21 %)	199 (69,10 %) dont 16 (5,56 %) angor instable 89 (30,90 %)
Traitement des SCA non ST+ - Stent - Angioplastie sans stent - Traitement médical - Revascularisation chirurgicale	136 (76,40 %) 5 (2,81 %) 27 (15,17 %) 10 (5,62 %)	145 (72,86 %) 3 (1,51 %) 41 (20,60 %) 10 (5,03 %)
Détail du traitement des autres patients (ne présentant pas de SCA non ST+)	10 stentés et 50 traitements médicaux	2 stentés et 86 traitements médicaux et 1 chirurgie abdominale en urgence

Annexe 2 : Caractéristiques des groupes de patients avec un TNM selon le type de TNM
(transport infirmier inter hospitalier et transport par ambulance privée ou VSAB)

	Non médicalisé : T2IH Fréquence (%) ou Moyenne [Q1-Q3] N = 135	Non médicalisé : ambulance privée/VSAB Fréquence (%) ou Moyenne [Q1-Q3] N = 153
% du nombre total de TIH	25,66 %	29,09 %
Lieux d'inclusion		
- Tours	134 (99,26 %)	35 (22,88 %)
- Orléans	1 (0,74 %)	118 (77,12 %)
Age	69.36 [65.5 – 87]	68.31 [58– 80]
Homme > 50 ans ou femme > 60 ans	122 (90,37 %)	114 (74,51 %)
Sexe masculin	72 (53, 33 %)	84 (54,90 %)
Fréquence cardiaque (bpm)	80.47 [67.5 – 78]	77.37 [65– 85]
Pression artérielle systolique (mmHg)	144.19 [128 – 160]	142.53 [130– 159]
> 1 épisode de douleur dans les dernières 24h	33 (24,44 %)	38 (24,84 %)
Surpoids (IMC > 25)	75 (55,56 %)	82 (53,59 %)
Diabète	33 (24,44 %)	32 (20,92 %)
Tabagisme actif ou sevré < 3 années	30 (22,22 %)	31 (20,26 %)
HTA	77 (57,04 %)	95 (62,09 %)
Antécédent familiaux	26 (19,26 %)	22 (14,38 %)
Dyslipidémie	56 (41,48 %)	58 (37,90 %)
Nombre de facteur de risques cardiovasculaires (dont l'âge et le sexe)	3,58 [2 – 5]	3.44 [2– 5]
Antécédent de CMI	38 (28,15 %)	33 (21,57 %)
Antécédent d'une autre maladie par athérosclérose	20 (28,15 %)	14 (9,15 %)
Score de Killip		
- 1 = Pas de signe d'insuffisance cardiaque	116 (85,93 %)	134 (87,58 %)
- 2 = crépitants, pulmonaires, turgescence jugulaire	15 (11,11 %)	19 (12,42 %)
- 3 = OAP	4 (2,96 %)	-
- 4 = Choc cardiogénique	-	-
Sous décalage du segment ST	37 (27,41 %)	31 (20,26 %)
Autres troubles de la repolarisation	44 (32,59 %)	66 (43,14 %)
Hématocrite (%)	39.40 [37,5 – 42,5]	40.64 [38– 45]
Créatinine (μmol/L)	83.14 [61 – 91,25]	87.64 [66– 95,5]
Clairance créatinine (mL/min/1,73m2)	79.39 [66,25 – 95,75]	77.89 [67– 94]
Dernier dosage de la troponine		
- Dans la norme	11 (8,15 %)	19 (12,42 %)
- Entre 1 et 3 fois la limite de la normal	22 (16,30 %)	30 (19,61 %)
- 3 fois ou plus la limite de la normal	102 (75,55%)	104 (67,97 %)
Score CRUSADE		
Score moyen de CRUSADE	31.23 [22 – 39,5]	29.96 [21– 36]
- Risque très faible	27 (20,00 %)	35 (22,88 %)
- Risque faible	42 (31,11 %)	42 (27,45 %)
- Risque intermédiaire	35 (25,93 %)	50 (32,68 %)
- Risque élevé	16 (11,85 %)	14 (9,15 %)
- Risque très élevé	15 (11,11 %)	12 (7,84 %)
Score GRACE		
Score moyen de GRACE	132.68 [106,5 – 153,5]	127.84 [101– 152]
- Risque faible	35 (25,93 %)	48 (31,37 %)
- Risque intermédiaire	46 (34,07 %)	49 (32,03 %)
- Haut risque	54 (40,00 %)	56 (36,60 %)
Score HEART		
Score moyen de HEART	7.39 [6,5 – 9]	7.41 [7– 9]
- Risque faible	2 (1,48 %)	4 (2,61 %)
- Risque intermédiaire	32 (23,70 %)	33 (21,57 %)
- Haut risque	101 (74,81 %)	116 (75,87 %)
Score TIMI		
Score moyen de TIMI	3.28 [2 – 4]	2.95 [2– 4]
- Risque faible	50 (37,04 %)	68 (44,44 %)
- Risque intermédiaire	52 (38,52 %)	59 (38,56 %)
- Haut risque	33 (24,44 %)	26 (16,99 %)
Echographie/scopie		
- Non faites	Données manquantes : 11 (8,15 %) 118 (87,41 %)	Données manquantes : 11 (7,20 %) 82 (53,59 %)
- Faite et normal / trouble de la cinétique connue stable	4 (2,96 %)	23 (15,03 %)
- Nouveau trouble cinétique	2 (1,48 %)	37 (24,18 %)
- Pathologie autre que trouble de la cinétique	-	-
Personne réalisant l'échographie/scopie	1 par cardiologue (16,67 %) 5 par urgentiste (83,33 %)	45 par cardiologue (75 %) 14 par urgentiste (23,3 %) 1 par les deux (1,67 %)
Persistance de douleur thoracique à l'appel	17 (12,59 %) Données manquantes : 3 (2,22 %)	17 (11,11 %) Données manquantes : 0

	Non médicalisé : T2IH Fréquence (%) ou Moyenne [Q1-Q3] N = 135 (suite)	Non médicalisé : ambulance privée/VSAB Fréquence (%) ou Moyenne [Q1-Q3] N = 153 (suite)
Temps entre appel et arrivée vecteur (en min)	64.59 [37,5– 72] Données manquantes : 0	97.29 [52,25– 111,75] Donnée manquantes 11 (7,19 %)
Carence (médicale, équipe)	32 (23,70 %) Données manquantes 20 (14,81 %)	43 (28,10 %) Données manquantes : 1 (0,65 %)
Moyen de transport - ASSU - HeliSMUR - UMH - VSAB	1 (0,74 %) 43 (31,85 %) 91 (67,41 %) -	152 (99,35 %) - - 1 (0,65 %)
Temps de trajet (en min)	30.02 [20– 37] Données manquantes : 0	57.89 [46 – 70] Données manquantes : 13 (8,50 %)
- Présence d'un EI lors de la prise en charge - Absence d'EI	49 (36,3 %) 86 (63,70 %)	14 (9,15 %) 139 (90,85 %)
- EI entre appel – arrivée vecteur - EI durant transport - EI entre appel – arrivée vecteur et durant le transport	29 (21,48 %) 10 (7,41 %) 10 (7,41 %)	2 (1,31 %) 11 (7,19 %) 1 (0,65 %)
Détail graduation EI selon CTCAE v5.0 - Grade 1 et 2 - Grade 3 et 4 - Grade 5	25 (18,52 %) 24 (17,78 %) -	9 (5,88 %) 5 (3,27 %) -
Diagnostic retenu - NSTEMI ou angor instable - Autre	89 (65,93 %) 46 (34,07 %)	110 (71,90 %) 43 (28,10 %)

Annexe 3 : Détails des thérapeutiques mises en place dans les TNM et les TM selon les grades d'EI

Thérapeutiques mises en place les équipes du transfert lors des TNM avec EI de grade 1 ou 2 :

Nombre de TIH touchés	Geste médicale ou paramédicale réalisé	Cause	Seniorisé par le MRU ou le médecin sur le lieu de transfert
1	Réalisation de 1 aérosol de Terbutaline et d'Ipratropium	Bronchospasme	Oui
1	Remplissage par 500 cc de sérum physiologique	Difficulté de prise de la tension artérielle	Oui
1	Administration de Métoclopramide IV	Nausée	Oui
1	Administration d'un antalgique de palier 1	Douleurs diffuses	Non

Thérapeutiques mises en place les équipes du transfert lors des TNM avec EI de grade 3 ou 4 :

Nombre de TIH touchés	Geste médicale ou paramédicale réalisé	Cause	Seniorisé par le MRU ou le médecin sur le lieu de transfert
3	Introduction d'une oxygénothérapie < 4 L/min	Désaturation < 88 %	Oui
1	Introduction d'une oxygénothérapie < 4 L/min et pose de patch de défibrillation	Désaturation < 88 %, associée à une hypertension artérielle	Oui
1	Majoration de l'oxygénothérapie mais reste < 4 L/min	Désaturation < 88 %	Oui
2	Majoration de l'oxygénothérapie et devient > 4 L/min	Désaturation < 88 %, nécessité d'instauration d'un MHC	Oui
1	Introduction d'une oxygénothérapie < 4 L/min et réalisation d'un bolus de Furosémide IV	Désaturation < 88 % et présence de signe d'OAP	Oui
1	Administration d'un antalgique de palier 2	Douleur thoracique	Oui
1	Administration d'une bouffée de Trinitrine	Douleur thoracique	Non
1	Poursuite de l'Isosorbide Dinitrate IVSE, administration de 1 bolus IV d'antalgique de palier 3, administration de 1 protecteur gastrique IV, administration d'une bi-antiagrégation et d'une anticoagulation IV	Instabilité à l'arrivée de l'équipe de transfert, nécessité de détacher un médecin de centre receveur pour accompagner le transfert	Oui

Thérapeutiques mises en place les équipes du transfert lors des TM avec EI de grade 1 ou 2 :

Nombre de TIH touchés	Geste médicale ou paramédicale réalisé	Cause
2	Introduction d'une oxygénothérapie < 4 L/min	Désaturation entre 95 et 89 %
1	Majoration de l'oxygénothérapie mais reste < 4 L/min	Désaturation entre 95 et 89 %
1	Majoration de l'administration d'Isosorbide Dinitrate IVSE	Persistance de la douleur thoracique
1	Arrêt de l'administration d'Isosorbide Dinitrate IVSE	Hypotension artérielle sous Isosorbide Dinitrate
1	Introduction d'une oxygénothérapie à 4 L/min et remplissage par deux fois de 250 cc de sérum physiologique	Désaturation entre 95 et 89 % et hypotension artérielle sous Isosorbide Dinitrate
1	Sondage urinaire sur globe douloureux (900 cc à la pose)	Rétention aiguë d'urine
1	Administration d'un antalgique de palier 1	Douleur thoracique
1	Administration d'un antalgique de palier 2	Douleur thoracique

Thérapeutiques mises en place les équipes du transfert lors des TM avec EI de grade 4 ou 3 :

Nombre de TIH touchés	Geste médicale ou paramédicale réalisé	Cause
2	Introduction d'une oxygénothérapie < 4 L/min	Désaturation < 88 %
1	Introduction d'une oxygénothérapie > 4 L/min	Désaturation < 88 %
2	Majoration de l'oxygénothérapie et devient > 4 L/min	Désaturation < 88 %,
1	Introduction d'une oxygénothérapie > 4 L/min et réalisation de 1 aérosol de Terbutaline et d'Ipratropium	Dyspnée avec désaturation < 88 %
1	Réalisation d'un bolus de Furosémide IV	Apparition de signe d'OAP
1	Majoration de l'administration d'Isosorbide Dinitrate IVSE	Persistance de la douleur thoracique
2	Administration d'un antalgique de palier 1	Douleur thoracique
1	Administration d'un antalgique de palier 3	Douleur thoracique
1	Introduction d'Isosorbide Dinitrate IVSE	Hypertension artérielle
2	Introduction d'Isosorbide Dinitrate IVSE	Douleurs thoraciques
1	Introduction d'Isosorbide Dinitrate en bolus puis IVSE et administration en bolus d'un antalgique de palier 3	Hypertension artérielle concomitante de récurrence de douleurs thoraciques
1	Réalisation de 2 bouffées de Trinitrine	Douleurs thoracique
1	Administration d'une ampoule de Polaramine	Anaphylaxie suite prise d'Acide acétylsalicylique avec rush cutané et apparition d'une gêne thoracique

Annexe 4 : score de CRUSADE (illustration tiré des annales de la SFMU) (49)

Les traitements du NSTEMI (antiagrégant et anticoagulant) réduisent les événements ischémiques, mais augmentent les saignements.

Le score de CRUSADE (pour "Can Rapid risk stratification of Unstable angina patients Suppress ADverse outcomes with Early implementation of the ACC/AHA guidelines") quantifie le risque de saignement majeur à l'hôpital pour tous les traitements après admission pour les NSTEMI.

Il permet d'améliorer l'évaluation du risque initial dans la prise en charge du NSTEMI en complétant la prédiction du risque ischémique des autres scores. 8 variables ont été identifiées comme des valeurs prédictives du risque de saignement. Pour un total de score allant de 1 à 100. (50)

On distingue 5 groupes

- à très faible risque (score ≤ 20)
- à faible risque (score 21-30)
- à risque modéré (score 31-40)
- à haut risque (score 41-50)
- à très haut risque (score > 50)

– Score CRUSADE

Facteurs	Score
Hématocrite initiale %	
< 31	9
31-33,9	7
34-36,9	3
37-39,9	2
≥ 40	0
Clairance de la créatinine mL/min	
≤ 15	39
> 15-30	35
> 30-60	28
> 60-90	17
> 90-120	7
> 120	0
Fréquence cardiaque (batt/min)	
≤ 70	0
71-80	1
81-90	3
91-100	6
101-110	8
111-120	10
≥ 121	11
Sexe	
Homme	0
Femme	8
Signes d'insuffisance cardiaque lors de la prise en charge	
Non	0
Oui	7
Antécédent de maladie vasculaire	
Non	0
Oui	6
Diabète	
Non	0
Oui	6

Annexe 5 : Score de TIMI (illustration tiré des annales de la SFMU) (49)

– Score TIMI pour le SCA non ST+

	Points	Mortalité à J14
Âge ≥ 65 ans	1	1 point : 5 %
≥ 3 facteurs de risque	1	2 points : 8 %
Maladie coronarienne connue (sténose ≥ 50 %)	1	3 points : 13 %
Prise d'aspirine dans les 7 jours	1	4 points : 20 %
Plus d'un épisode d'angor dans les 24 dernières heures	1	5 points : 26 %
CK-MB ou troponine positives	1	6 points : 41 %
Modification du segment ST $> 0,5$ mmV	1	

Le score de TIMI (à différencier du TIMI Score for STEMI et Score TIMI coronarographique) est un score simple de 7 variables, avec un total s'échelonnant de 0 à 7. Développé pour les NSTEMI et les angors instables, il permet d'orienter la conduite clinique en stratifiant le risque d'apparition à J-14 d'un critère composite (composé de la mortalité toute cause, d'un infarctus du myocarde non fatal nouveau ou récurrent, ou d'une ischémie récurrente sévère nécessitant une revascularisation d'urgence). (51)

On détermine 3 groupes au travers des recommandations de ACC/AHA en 2007, à faible risque (score 0-2), à risque modéré (score 3-4) et à haut risque (score 5-7). (52)

Annexe 6 : Score de GRACE (illustration tiré des annales de la SFMU (49))

– Score de GRACE

Âge (ans)		Créatinine (mg/dl)	
< 40 ans	0	0-0,39	2
40-49	18	0,4-0,79	5
50-59	36	0,8-1,19	8
60-69	55	1,2-1,59	11
70-79	73	1,6-1,99	14
≥ 80	91	2-3,99	23
		> 4	31
Fréquence cardiaque		Classe Killip	
< 70	0	I	0
70-89	7	II	21
90-109	13	III	43
110-149	23	IV	64
150-199	36		
> 200	46		
Pression artérielle systolique (mm Hg)		Mortalité intrahospitalière	Score de GRACE
< 80	63	Risque	(mortalité %)
80-99	58	Bas	≤ 108 (< 1 %)
100-119	47	Intermédiaire	109-140 (1-3 %)
120-139	37	Haut	>140 (> 3 %)
140-159	26		
160-199	11		
> 200	0		
		Mortalité à 6 mois	
		Bas	≤ 88 (<3 %)
		Intermédiaire	89-118 (3-8 %)
		Haut	> 118 (> 8 %)
Arrêt cardiaque à l'admission	43		
Élévation des marqueurs cardiaques	15		
Modification du segment ST	30		

Le score de GRACE est basé sur 8 facteurs de risque indépendants. Il possède une valeur prédictive de la mortalité intra-hospitalière et également à 6 mois. Il est développé pour les STEMI, NSTEMI et l'angor instable. (53)

On distingue 3 groupes dans le cas de la mortalité intra-hospitalière :

- à risque faible (score ≤ 108)
- à risque intermédiaire (score compris entre 109-140)
- à haut risque (score >140)

A noté qu'il a récemment été amélioré en GRACE 2.0 (qui permet de remplacer la classe de Killip par l'utilisation de diurétiques et la créatinine sérique par les antécédents d'insuffisance rénale, lorsque ces données sont non connues)

Annexe 7 : Score de HEART (illustration issu d'un article paru en 2018 dans Annals of Emergency Medicine (54))

Le but premier de ce score est d'aider les prestataires des services d'urgences à stratifier le risque des patients présentant des douleurs thoraciques d'origine indéterminées.

Variable	Features	Points
History	• Highly suspicious	• 2
	• Moderately suspicious	• 1
	• Slightly or nonsuspicious	• 0
ECG	• Significant ST-depression	• 2
	• Nonspecific repolarization	• 1
	• Normal	• 0
Age, y	• ≥ 65	• 2
	• >45 to <65	• 1
	• ≤ 45	• 0
Risk factors (diabetes mellitus, smoker, hypertension, hypercholesterolemia, family history of coronary artery disease, obesity, history of significant atherosclerosis)	• ≥ 3 risk factors or history of atherosclerotic disease	• 2
	• 1 or 2 risk factors	• 1
	• No risk factors	• 0

Il permet de stratifier le risque de développer dans les 6 semaines suivante un événement cardiovasculaire majeur comprenant la mortalité toutes causes confondues, l'infarctus du myocarde ou une revascularisation coronarienne. (55,56)

Chacun de ses 5 composants est noté de 0 à 2.

On distingue 3 groupes :

- à risque faible (score de 0 à 3)
- à risque modéré (score de 4 à 6)
- à haut risque (score de 7 à 10)

Annexe 8 : Score de PURSUIT (Platelet glycoprotein IIb/IIIa in Unstable angina: Receptor Suppression Using Integrilin Therapy)

Le score de PURSUIT est un score basé sur 5 facteurs : l'âge quantifié en décade, le sexe, la présence de signe clinique d'insuffisance cardiaque, l'existence d'une dépression du segment ST, la classification de la pire angor lors des 6 dernières semaines selon l'échelle de la Canadian Cardiovascular Society (CCS) class of angina.

Il permet d'évaluer le critère composite mortalité/incidence CMI à 30 jours après l'admission dans un hôpital. Il est adapté aux NSTEMI et aux angors instables. Le score possible s'étend de 1 à 18. (57)

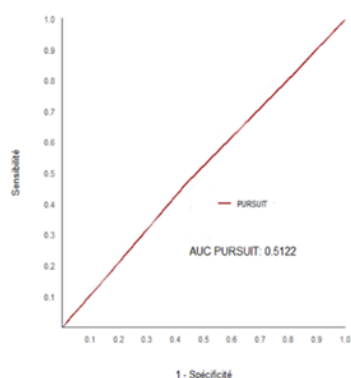
Age (decade)	50	8
	60	9
	70	11
	80	12
Sex	Male	1
	Female	0
Worst CCS class past 6 weeks	No angina/CCS I/II	0
	CCS III/IV	2
Signs of heart failure		2
ST depression on ECG		1
Total		

On distingue habituellement 3 groupes : à risque faible, à risque modéré, à haut risque.

Dans le cas de notre étude, nous avons décidé de sélectionner 4 groupes (faible risque (< 10), risque intermédiaire (10-12), haut risque (13-14) et très haut risque (> 14)), en nous appuyant sur l'étude Pedro de Araujo Goncalves paru en 2005 qui scindait le score de PURSUIT en 4 groupes. (58)

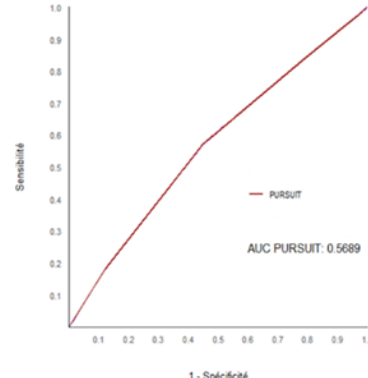
Annexe 9 : Modélisation du score de PURSUIT dans les deux oppositions par test statistique réalisés successivement au sein de la cohorte de notre étude

Courbe ROC du score de PURSUIT dans l'analyse statistique :
"patients sans EI versus patients avec EI"



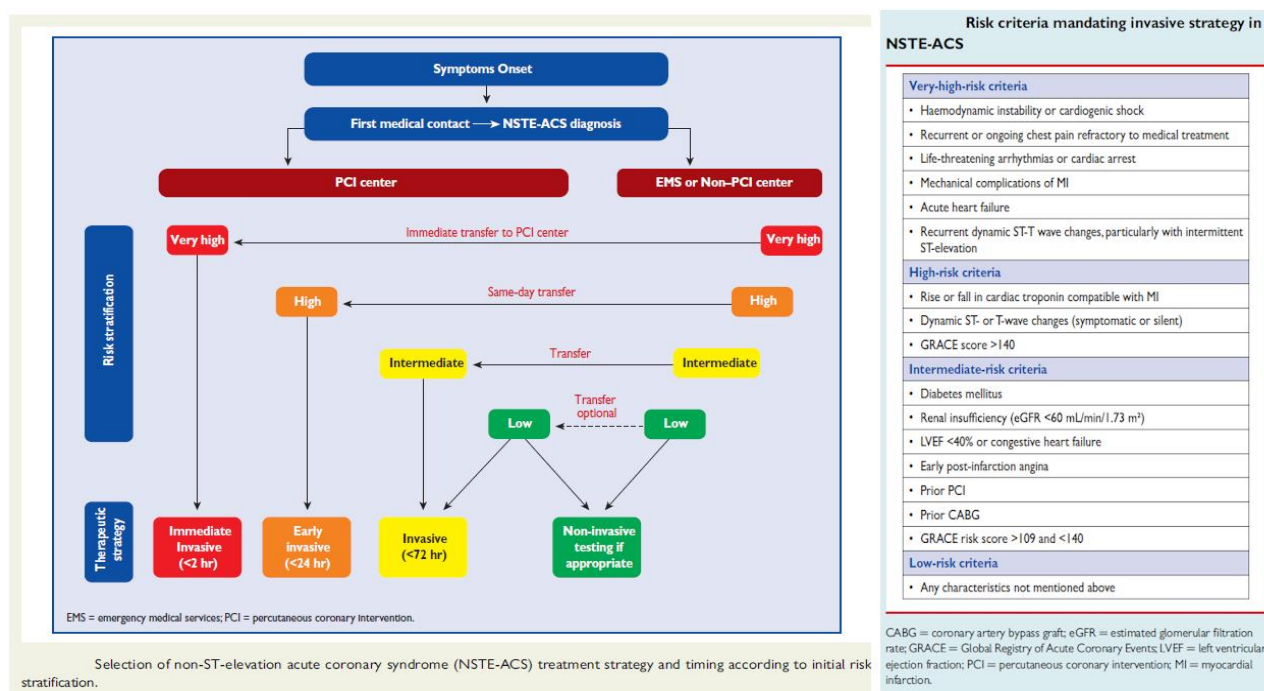
	Patients indemnes d'EI Fréquence (%) ou Moyenne [Q1-Q3] N= 391	Patient avec EI Fréquence (%) ou Moyenne [Q1-Q3] N= 135	p-value
Catégorie PURSUIT			
- faible risque	68 (17.4)	23 (17)	0.68
- risque intermédiaire	152 (38.9)	49 (36.3)	
- haut risque	107 (27.4)	40 (29.7)	
- très haut risque	64 (16.4)	23 (17)	

Courbe ROC du score de PURSUIT dans l'analyse statistique :
"patients avec un EI majeur versus patients sans EI ou avec un EI mineur"

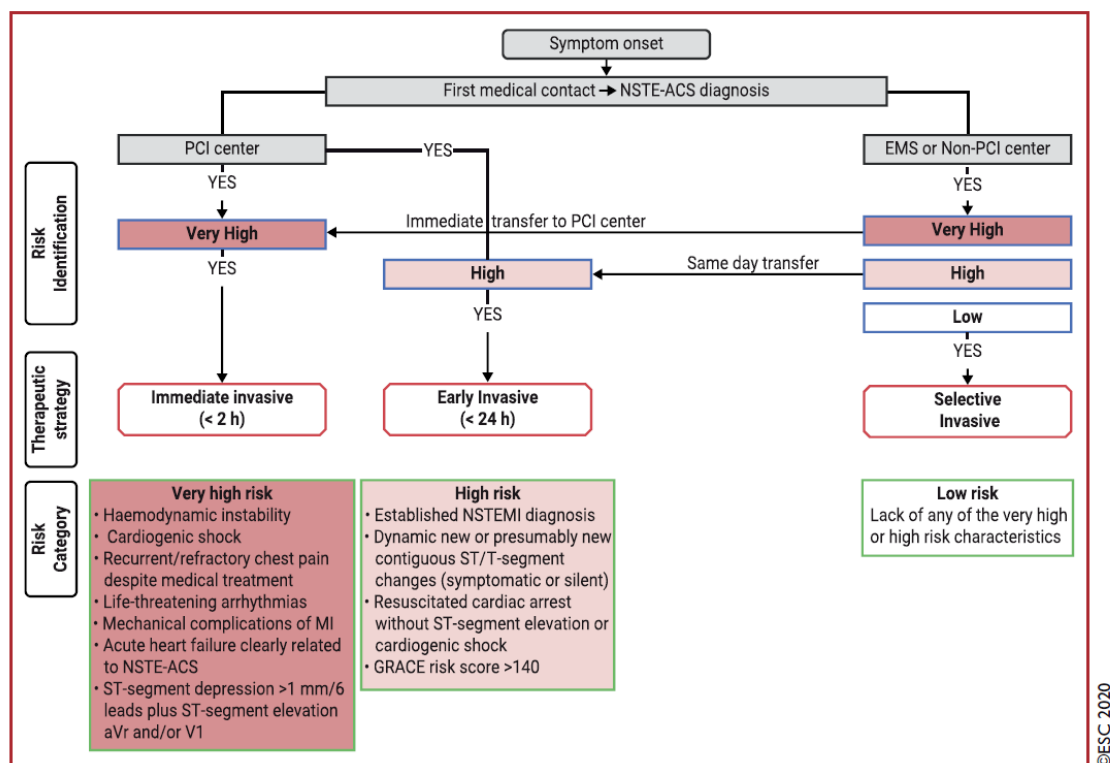


	Patients indemnes d'EI ou avec EI mineurs Fréquence (%) ou Moyenne [Q1-Q3] N= 459	Patients avec EI majeurs Fréquence (%) ou Moyenne [Q1-Q3] N= 67	p-value
Catégorie PURSUIT			
- faible risque	83 (18.08 %)	8 (11.94 %)	0.06
- risque intermédiaire	179 (39.00 %)	22 (32.84 %)	
- haut risque	124 (27.02 %)	23 (34.33 %)	
- très haut risque	73 (15.90 %)	14 (20.90 %)	

Annexe 10 : Recommandations de l'ESC 2015, sur la conduite à tenir concernant la prise en charge d'une suspicion de SCA non ST+ (7)

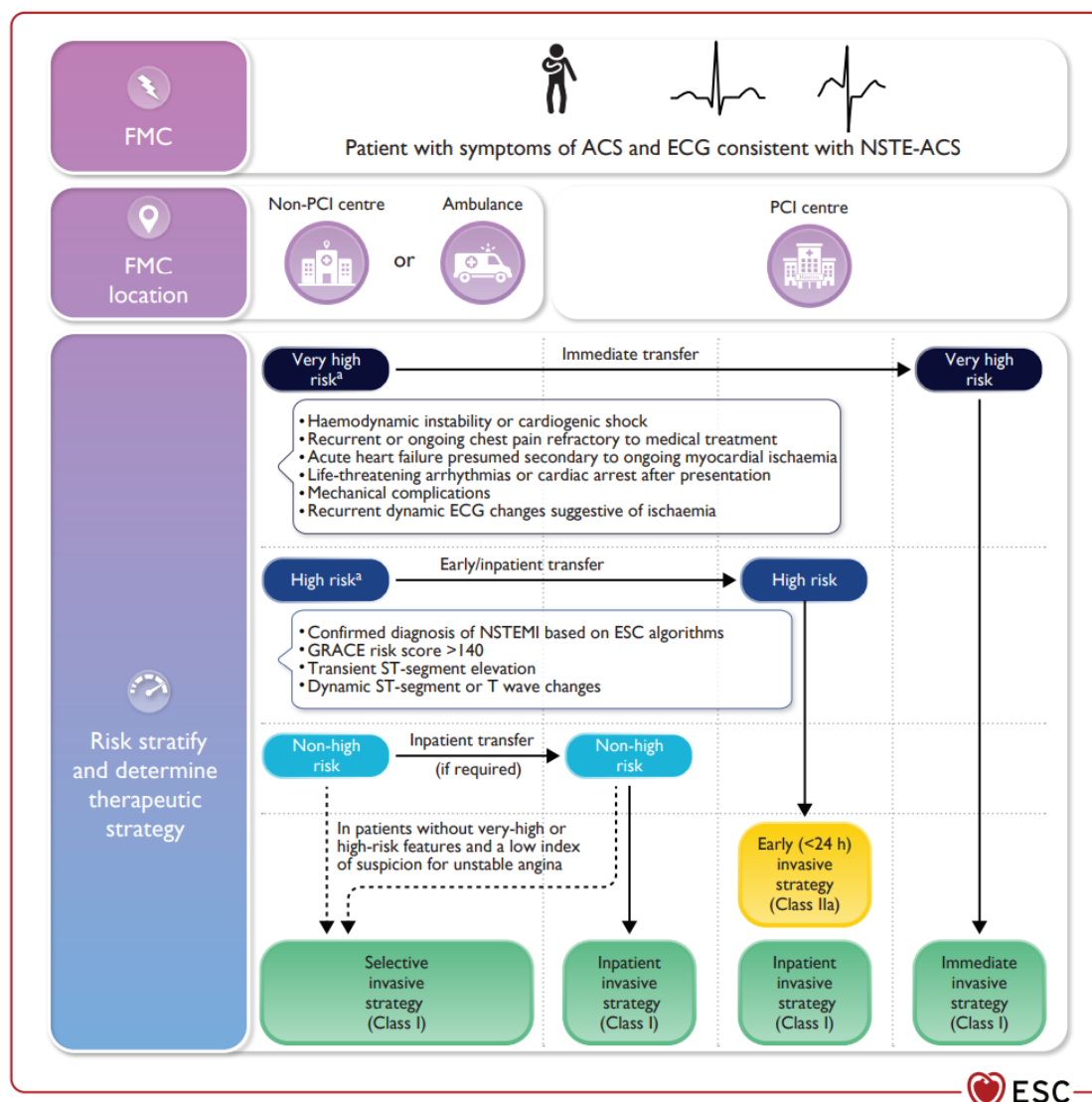


Annexe 11 : Recommandations de l'ESC 2020 (parut le 07/04/2021 dans le European Heart Journal), sur la conduite à tenir concernant la prise en charge d'une suspicion de SCA non ST+ (8)



Selection of non-ST-segment elevation acute coronary syndrome treatment strategy and timing according to initial risk stratification. EMS = emergency medical services; GRACE = Global Registry of Acute Coronary Events; MI = myocardial infarction; NSTEMI-ACS = non-ST-segment elevation acute coronary syndrome; NSTEMI = non-ST-segment elevation myocardial infarction; PCI = percutaneous coronary intervention.

Annexe 12 : Recommandations de l'ESC 2023, sur la conduite à tenir concernant la prise en charge d'une suspicion de SCA non ST+ (1)



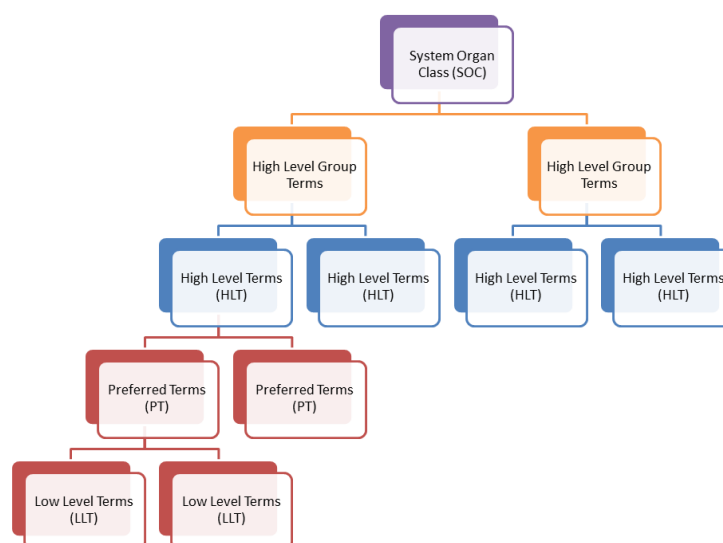
Selection of invasive strategy and reperfusion therapy in patients presenting with NSTEMI-ACS. ACS, acute coronary syndrome; CS, cardiogenic shock; ECG, electrocardiogram; FMC, first medical contact; GRACE, Global Registry of Acute Coronary Events; hs-cTn, high-sensitivity cardiac troponin; NSTEMI-ACS, non-ST-elevation acute coronary syndrome; NSTEMI, non-ST-elevation myocardial infarction; PCI, percutaneous coronary intervention; UA, unstable angina. This figure summarizes the selection of invasive strategy and reperfusion therapy in patients presenting with ACS. ^aRisk criteria: Patients who meet any one of the 'very high-risk' NSTEMI-ACS criteria should undergo an immediate invasive strategy; these very high-risk criteria include haemodynamic instability or CS, recurrent or refractory chest pain despite medical treatment, life-threatening arrhythmias, mechanical complications of MI, HF clearly related to ACS, and recurrent dynamic ST-segment or T wave changes, particularly with intermittent ST-segment elevation. Patients with NSTEMI-ACS who meet any of the 'high-risk' criteria (confirmed NSTEMI as per the hs-cTn-based ESC algorithm, NSTEMI-ACS with GRACE score >140, dynamic ST-segment or T wave changes, or transient ST-segment elevation) should be considered for early invasive angiography (i.e. within 24 h) and should undergo an inpatient invasive strategy. An invasive strategy during hospital admission is recommended in NSTEMI-ACS patients with high-risk criteria or with a high index of suspicion for UA. In selected patients a selective invasive strategy can also be an option. See [Recommendation Table 4](#) for full details.

Annexe 13 : Classification MedDRA (source d'illustration <https://bioportal.lirmm.fr>)

MedDRA (pour "Medical Dictionary for Regulatory Activities") (59)

Il s'agit d'un dictionnaire de terminologie médicale internationale, cliniquement validé et utilisé par les autorités réglementaires et l'industrie biopharmaceutique. Son but est d'utiliser une terminologie médicale internationale normalisée unique. Elle est organisée selon une hiérarchie à cinq niveaux. Le niveau le plus élevé ou le plus large est la classification par système d'organe (SOC) au nombre de 27, divisée en groupe de termes de haut niveau (HLGT), termes de haut niveau (HLT), termes préférentiels (PT) et enfin les termes de plus bas niveau (LLT) qui regroupent jusqu'à 81812 termes.

La version actuelle, est la 24.0 de mars 2021.



Annexe 14 : Classification NCI CTCAE version v5.0 (60)

NCI CTCAE pour "National Cancer Institute's: Common Terminology Criteria for AE".

C'est une terminologie descriptive pouvant être utilisée pour la déclaration des EI. Il s'agit d'une échelle de sévérité divisée en 5 grades pour chaque terme. Chaque terme du CTCAE est un terme du niveau LLT de MedDRA (niveau le plus bas de la hiérarchie).

L'entièreté des classifications est disponible à l'adresse suivante :

https://ctep.cancer.gov/search/search.asp?zoom_query=CTCAE&Action=Go%3E

Grade 1	Léger ; asymptomatique ou symptômes légers ; diagnostic à l'examen clinique uniquement ; ne nécessitant pas de traitement
Grade 2	Modéré ; nécessitant un traitement minimal, local ou non-invasif ; interférant avec les activités instrumentales de la vie quotidienne
Grade 3	Sévère ou médicalement significatif mais sans mise en jeu immédiate du pronostic vital ; indication d'hospitalisation ou de prolongation d'hospitalisation ; invalidant ; interférant avec les activités élémentaires de la vie quotidienne
Grade 4	Mise en jeu du pronostic vital ; nécessitant une prise en charge en urgence
Grade 5	Décès lié à l'EI

Annexe 15 : Comparaison de la population de notre étude versus la population qui présente un NSTEMI au sein de l'étude FAST-MI 2015 (44)

	NSTEMI au sein de l'étude FAST-MI 2015 (n=1941)	Cohorte multicentrique en Centre-Val de Loire 2021-2023 (n=526)
<i>Démographie</i>		
Age moyen (années) ± écart type	68.1 ±13.5	67.9 ± 13.8
Sexe Masculin n (%)	1360 (70,1)	307 (58,4)
Facteur de risque cardiovasculaire n (%)		
Hypertension artérielle	1220 (63)	310 (58,9)
Dyslipidémie	979 (54)	210 (39,9)
Diabète	522 (27)	131 (24,9)
Tabagisme actif	566 (29)	127 (24,1)
<i>Antécédent cardiovasculaire et comorbidité, n (%)</i>		
Antécédent de cardiopathie ischémique	469 (24)	130 (24,7)
<i>Clinique à l'admission</i>		
Fréquence cardiaque moyenne (battement/min)) ± écart type	79.0 ±19.6	79.1 ±18.1
Pression artérielle systolique moyenne (mmHg) ± écart type	145.0 ±27	142.1 ±24.2
Score de Killip initial		
- stade 1	1593 (82)	440 (83,7)
- stade 2	165 (9)	68 (12,9)
- stade 3	115 (6)	18 (3,4)
- stade 4	15 (1)	0 (0,0)
Créatinine (μmol/L) ± écart type	97.2 ±64.5	85.9 ±41.3
Score de GRACE moyen ± écart type	139 ±37	131.2 ±37.6

59

[illegible]

Bibliographie :

1. Rossello X, Dan GA, Dweck MR, Galbraith M, Hinterbuchner L, Jankowska EA, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes.
2. Timmis A, Vardas P, Townsend N, Torbica A, Katus H, De Smedt D, et al. European Society of Cardiology: cardiovascular disease statistics 2021. *Eur Heart J*. 21 févr 2022;43(8):716-99.
3. Timmis A, Townsend N, Gale CP, Torbica A, Lettino M, Petersen SE, et al. European Society of Cardiology: Cardiovascular Disease Statistics 2019. *Eur Heart J*. 1 janv 2020;41(1):12-85.
4. Authors/Task Force Members, Hamm CW, Bassand JP, Agewall S, Bax J, Boersma E, et al. ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes (ACS) in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 1 déc 2011;32(23):2999-3054.
5. Charpentier S, Beaune S, Joly LM, Khoury A, Duchateau FX, Briot R, et al. Management of chest pain in the French emergency healthcare system: the prospective observational EPIDOULTHO study. *Eur J Emerg Med*. déc 2018;25(6):404.
6. Puymirat E, Simon T, Cayla G, Cottin Y, Elbaz M, Coste P, et al. Acute Myocardial Infarction: Changes in Patient Characteristics, Management, and 6-Month Outcomes Over a Period of 20 Years in the FAST-MI Program (French Registry of Acute ST-Elevation or Non-ST-Elevation Myocardial Infarction) 1995 to 2015. *Circulation*. 14 nov 2017;136(20):1908-19.
7. Roffi M, Patrono C, Collet JP, Mueller C, Valgimigli M, Andreotti F, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 14 janv 2016;37(3):267-315.
8. Collet JP, Thiele H, Barbato E, Barthélémy O, Bauersachs J, Bhatt DL, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Rev Espanola Cardiol Engl Ed*. juin 2021;74(6):544.
9. Vigneron E. Angioplastie coronaire, coronarographie et pontage aorto-coronarien en France : une approche géographique. *Bull Académie Natl Médecine*. 1 mars 2016;200(3):497-513.
10. Spaulding C. Prise en charge des urgences coronaires par angioplastie percutanée transluminale : le présent, l'avenir et propositions concrètes. *Académie Nationale de Médecine*; 2023 sept.
11. Hakim R, Revue E, Saint Etienne C, Marcollet P, Chassaing S, Decomis MP, et al. Does helicopter transport delay prehospital transfer for STEMI patients in rural areas? Findings from the CRAC France PCI registry. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. déc 2020;9(8):958-65.
12. UREH. Enquête sur les délais de prise en charge des syndromes coronariens aigus en région Centre [Internet]. 2009 [cité 11 sept 2024]. Disponible sur: https://www.esante-centre.fr/portail_pro/minisite_25/media-files/56249/rapport-enquete-2009.pdf

13. Article R6123-15 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 24 juin 2024]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000048839490
14. CHRU T. Rapport d'activité : CHRU de Tours 2017 [Internet]. 2018 [cité 11 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.chu-tours.fr/wp-content/uploads/2020/01/CHRUdeTours-RapportActivite-2017.pdf>
15. CHRU T. Rapport d'activité : CHRU de Tours 2018 [Internet]. 2019 [cité 11 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.chu-tours.fr/wp-content/uploads/2020/01/CHRUdeTours-RapportActivite-2018.pdf>
16. CHR O. Rapport d'activité : Les chiffres clés 2017 [Internet]. 2019 [cité 11 sept 2024]. Disponible sur: https://www.chu-orleans.fr/sites/chr-orleans/files/chiffres_cles_chr_2017__3.pdf
17. CHR O. Rapport d'activité : Les chiffres clés 2018 [Internet]. 2018 [cité 11 sept 2024]. Disponible sur: https://www.chu-orleans.fr/sites/chr-orleans/files/chiffres_cles_chr_2018_.pdf
18. Chaleix M, Exertier A, al. Les établissements de santé - Un panorama pour l'année 2004. Ed 2006. DRESS.
19. Seimandi T. Les disparités d'activité des SMUR s'expliquent en partie par les moyens dédiés et les caractéristiques des territoires. DREES Dir Rech Études Lévaluation Stat. 19 déc 2019;(N° 1136):6.
20. Bawejski S, Trebouet E, Boiffard E. Analyse des complications cardiovasculaires survenant lors des transferts inter-hospitaliers de patients ayant un syndrome coronarien sans élévation du segment ST non compliqué. Ann Cardiol Angéiologie. 1 sept 2014;63(4):228-34.
21. Trebouet E. Étude des complications per-transfert interhospitalier des patients présentant un syndrome coronarien aigu sans élévation du segment ST. Ann Cardiol Angéiologie. févr 2019;68(1).
22. Lenglet A. Événements indésirables au cours de transfert interhospitalier de patients présentant un syndrome coronaire aigu non ST+. Ann Fr Médecine Urgence. nov 2019;9(6).
23. Spinazze A. Complications du syndrome coronarien aigu sans sus décalage du segment ST au cours et à distance des transports inter-hospitaliers au SAMU 13 [Internet]. 2020 [cité 12 août 2024]. Disponible sur: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02987127>
24. Aublanc Q. Évaluation des transports inter-hospitaliers en ambulance des SCA NST au SAMU 13 [Internet]. 2023 [cité 12 août 2024]. Disponible sur: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04119446>
25. Valy C. Intérêt d'un transport médicalisé secondaire inter-hospitalier pour les patients avec un syndrome coronarien aigu sans sus-décalage du segment ST : étude rétrospective au SAMU 17. Poitiers; 2016.
26. Rallo F. Intérêt du transport inter-hospitalier médicalisé des patients atteints de syndrome coronaire aigu sans élévation du segment ST dans la région Provence-Alpes-Côte

d'Azur [Internet]. 2019 [cité 12 août 2024]. Disponible sur: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02359844>

27. Simon S. Pertinence d'un transport inter-hospitalier, de type SMUR médicalisé ou paramédicalisé des patients atteints de syndrome coronaire aigu sans élévation du segment ST (NSTEMI) sur le territoire Sud Aveyron et Est Hérault. Montpellier-Nîmes; 2023.
28. Goze AC. Transfert interhospitalier après syndrome coronaire aigu sans surélévation du segment ST : étude rétrospective des événements survenus en 2008 durant les transferts régulés par le SAMU 33 de 183 patients. Bordeaux II; 2009.
29. Requis M. TRANSTEMI : Transfert inter-hospitalier non médicalisé versus médicalisé des patients avec SCA non ST + non compliqué : étude multicentrique observationnelle. [Internet]. Tours; 2021. Disponible sur: http://memoires.scd.univ-tours.fr/Medecine/Theses/2021_Medecine_RequisMarion.pdf
30. Fiancette de Ricaud I. Validation d'une grille d'aide à la décision en régulation pour le choix du transport interhospitalier des syndromes coronariens aigus sans sus décalage du segment ST. Bordeaux II; 2013.
31. Monique R. Prise en charge du patient en pneumologie : dispositifs médicaux. 5 mai 2023;
32. R Core Team. R : Un langage et un environnement pour le calcul statistique [Internet]. Vienne, Autriche; Disponible sur: <https://www.R-project.org/>
33. Paul E. Syndrome coronaire aigu : analyse des complications lors des transferts interhospitaliers depuis un centre hospitalier général vers les plateaux de cardiologie interventionnelle. Presse Médicale. oct 2008;37(10).
34. Faure A. Analyse des transferts secondaire interhospitaliers des NSTEMI par le SMUR de Tours entre 2014 et 2016 [Mémoire de DESC]. Tours; 2016.
35. Cassan S, Rata M, Vallenet C, Fromage P, Champly F, Broin P, et al. Early inter-hospital transfer of patients with myocardial infarction without a doctor, paramedic or nurse on board: results from a French regional emergency care network. BMC Emerg Med. 28 oct 2019;19(1):60.
36. RESUCOR. Transfert des syndromes coronariens aigus non ST+ vers les USIC interventionnelles [Internet]. 2018 [cité 2 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.renau.org/media/2018/03/3116-2018-transfert-sca-nonstplus.pdf>
37. SUdF. Bilan de l'été 2023 (Enquete SUdF) [Internet]. [cité 2 oct 2024]. Disponible sur: https://www.samu-urgences-de-france.fr/medias/files/BILAN_ETE_2023_SUdF_vf.pdf
38. van Dongen DN, Tolsma RT, Fokkert MJ, Badings EA, van der Sluis A, Slingerland RJ, et al. Pre-hospital risk assessment in suspected non-ST-elevation acute coronary syndrome: A prospective observational study. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care. mars 2020;9(1_suppl):5-12.
39. Ishak M, Ali D, Fokkert MJ, Slingerland RJ, Tolsma RT, Badings E, et al. Fast assessment and management of chest pain patients without ST-elevation in the pre-hospital gateway

(FamouS Triage): ruling out a myocardial infarction at home with the modified HEART score. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care. 1 mars 2018;7(2):102-10.

40. Zeller M, Ravisy J, L'Huillier I, Touzery C, Laurent Y, Janin-Manificat L, et al. [Application of risk stratification scores in acute myocardial infarction. Results of RICO (observation of infarction in the Ivory Coast)]. Arch Mal Coeur Vaiss. sept 2003;96(9):841-7.
41. Légifrance. Sous-section 4 : Transport sanitaire infirmier interhospitalier. (Article R6312-28-1) [Internet]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000006196855>
42. Fieni A, Hamdan D, Douillet D, Roy PM, Houssin L, Bellanger C, et al. Évaluation prospective d'un protocole standardisé d'aide à la décision des indications des transferts infirmiers inter-/intra-hospitaliers dans un Samu. Ann Fr Médecine D'urgence. mars 2021;11(2):78-86.
43. ARS Centre-Vale de Loire. Panorama 2017 des services d'urgences. 2017;
44. Belle L, Cayla G, Cottin Y, Coste P, Khalife K, Labèque JN, et al. French Registry on Acute ST-elevation and non-ST-elevation Myocardial Infarction 2015 (FAST-MI 2015). Design and baseline data. Arch Cardiovasc Dis. 2017;110(6-7):366-78.
45. Millett ERC, Peters SAE, Woodward M. Sex differences in risk factors for myocardial infarction: cohort study of UK Biobank participants. BMJ. 7 nov 2018;363:k4247.
46. Jackson J, Alkhalil M, Ratcovich H, Wilkinson C, Mehran R, Kunadian V. Evidence base for the management of women with non-ST elevation acute coronary syndrome. Heart. 1 nov 2022;108(21):1682-9.
47. Aublanc Q, Martin J, Champenois A, Moyse P. Évaluation des critères de médicalisation des transferts interhospitaliers de patients présentant un syndrome coronarien non ST+. 27 mai 2024;14(4):217-23.
48. Roe MT, Chen AY, DeLong ER, Boden WE, Calvin JE, Cairns CB, et al. Patterns of transfer for patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome from community to tertiary care hospitals. Am Heart J. juill 2008;156(1):185-92.
49. Charpentier S. La stratification du risque. 2014;(Chap 51).
50. Subherwal S, Bach RG, Chen AY, Gage BF, Rao SV, Newby LK, et al. Baseline risk of major bleeding in non-ST-segment-elevation myocardial infarction: the CRUSADE (Can Rapid risk stratification of Unstable angina patients Suppress ADverse outcomes with Early implementation of the ACC/AHA Guidelines) Bleeding Score. Circulation. 14 avr 2009;119(14):1873-82.
51. Antman EM, Cohen M, Bernink PJ, McCabe CH, Horacek T, Papuchis G, et al. The TIMI risk score for unstable angina/non-ST elevation MI: A method for prognostication and therapeutic decision making. JAMA. 16 août 2000;284(7):835-42.
52. Anderson JL, Adams CD, Antman EM, Bridges CR, Califf RM, Casey DE, et al. ACC/AHA 2007 guidelines for the management of patients with unstable angina/non-ST-Elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002

Guidelines for the Management of Patients With Unstable Angina/Non-ST-Elevation Myocardial Infarction) developed in collaboration with the American College of Emergency Physicians, the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and the Society of Thoracic Surgeons endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Society for Academic Emergency Medicine. *J Am Coll Cardiol.* 14 août 2007;50(7):e1-157.

53. Granger CB, Goldberg RJ, Dabbous O, Pieper KS, Eagle KA, Cannon CP, et al. Predictors of Hospital Mortality in the Global Registry of Acute Coronary Events. *ARCH INTERN MED.* 2003;163.
54. Brown MD, Wolf SJ, Byyny R, Diercks DB, Gemme SR, Gerardo CJ, et al. Clinical Policy: Critical Issues in the Evaluation and Management of Emergency Department Patients With Suspected Non–ST-Elevation Acute Coronary Syndromes. *Ann Emerg Med.* 1 nov 2018;72(5):e65-106.
55. Backus BE, Six AJ, Kelder JC, Bosschaert M a. R, Mast EG, Mosterd A, et al. A prospective validation of the HEART score for chest pain patients at the emergency department. *Int J Cardiol.* 3 oct 2013;168(3):2153-8.
56. Six AJ, Backus BE, Kelder JC. Chest pain in the emergency room: value of the HEART score. *Neth Heart J.* juin 2008;16(6):191-6.
57. Backus BE, Six AJ, Kelder JH, Gibler WB, Moll FL, Doevendans PA. Risk Scores for Patients with Chest Pain: Evaluation in the Emergency Department. *Curr Cardiol Rev.* févr 2011;7(1):2-8.
58. de Araújo Gonçalves P, Ferreira J, Aguiar C, Seabra-Gomes R. TIMI, PURSUIT, and GRACE risk scores: sustained prognostic value and interaction with revascularization in NSTEMI-ACS. *Eur Heart J.* mai 2005;26(9):865-72.
59. ICH. Qu'est ce que MedDRA et comment est-il utilisé ? 2021.
60. National Cancer Institute. Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) Version 5.0. 2017 nov.

Vu, le Directeur de Thèse

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'D' followed by a horizontal line.

**Vu, le Doyen
De la Faculté de Médecine de
Tours, Tours, le**

HENRIET Jeremy

66 pages – 6 tableaux – 10 figures

Résumé :

Introduction :

Le syndrome coronarien aigu (SCA) dont la moitié serait des SCA non ST+, est la première cause de mortalité et de comorbidités des pathologies cardiovasculaires. Les recommandations actuelles de l'ESC ne donnent aucune directive sur les conditions de réalisation des transferts interhospitalier (TIH) vers un centre de cardiologie interventionnel. Cette étude porte sur l'évaluation de l'intérêt d'une médicalisation de ceux-ci en comparant la survenue d'événements indésirables (EI) majeurs entre les transports médicalisés (TM) et les transports non médicalisés (TNM).

Matériel et méthode :

Il s'agit d'une étude rétrospective, observationnelle et multicentrique qui porte sur l'ensemble des demandes de TIH pour une suspicion de SCA non ST+ non compliqué régulées par le SAMU 37 et le SAMU 45 entre mars 2021 et mars 2023. Le principal critère de jugement secondaire est l'évaluation de la capacité discriminatoire pour la détection des EI majeurs par les scores de HEART, TIMI, GRACE et CRUSADE.

Résultats :

Sur les 526 patients inclus 135 ont présenté un EI quel que soit son grade, dont 67 ont présenté un EI majeur. La première analyse statistique met en évidence que 56,7 % des patients avec un EI majeur sont médicalisés contre 43,57 % des patients sans EI ou avec un EI mineur qui sont médicalisés. Cette différence n'est pas statistiquement significative.

La seconde analyse effectuée révèle une différence significative entre les patients médicalisés présentant un EI ou non. En effet seulement 53,3 % des patients avec un EI quel que soit leur grade étaient médicalisés contre 42,5 % des patients sans EI dont le TIH avait été médicalisé.

Dans les deux analyses la capacité discriminatoire des scores de HEART, TIMI, GRACE et CRUSADE est médiocre avec une AUC proche de 0,5.

Conclusion :

Cette étude montre qu'il reste nécessaire de médicaliser le TIH de certains patients présentant une suspicion de SCA non ST+ non compliqué car dans notre étude 12,7 % des TIH se sont compliqués d'un EI majeur. Elle montre également que l'utilisation de score préexistant validé et éprouvé pour une autre facette de la prise en charge des SCA non ST+ n'est pas adapté au pronostic de l'apparition d'EI.

Mots clés : syndrome coronarien, SCA non ST+, transfert inter hospitalier, transport médicalisé, transport non médicalisé, score de HEART, score de GRACE, score de TIMI, score de CRUSADE

Jury :

Président du Jury : Professeur Denis ANGOULVANT

Directeur de thèse : Docteur Julien PASSERIEUX

Membres du Jury : Docteur Arnaud BISSON
Docteur Vincent GARROUSTE

Date de soutenance : Mardi 22 octobre 2024