

Année 2023/2024

N°

Thèse

Pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'État

par

Mario HINDIE

Né le 18 Décembre 1993 à Alep (99)

Impact potentiel d'un dosage de la troponine ultrasensible lors d'une intervention SMUR pour douleur thoracique sur l'orientation des patients
Etude TROPIC

Présentée et soutenue publiquement le 10 Avril 2024, devant un jury composé de :

Président du Jury : Professeur Saïd LARIBI, Médecine d'urgence, Faculté de Médecine -Tours

Membres du Jury :

Docteur Thomas MOUMNEH, Médecine d'urgence, MCU-PH, Faculté de Médecine –Tours

Docteur Thibaud GENET, Cardiologie, PH, CHU –Tours

Docteur Hugues MOTTIER, Médecine d'urgence, PH, CHU –Tours

RESUME

Impact potentiel d'un dosage de la troponine ultrasensible lors d'une intervention SMUR pour douleur thoracique sur l'orientation des patients - Etude TROPIC

Introduction : La troponine ultrasensible est, avec l'électrocardiogramme, la pierre angulaire du diagnostic de l'infarctus du myocarde (IDM). La fiabilité de sa mesure dans le contexte pré-hospitalier est peu évaluée. Nous avons mesuré le taux de reclassification des patients présentant une douleur thoracique en pré-hospitalier si la décision d'orientation avait reposé sur le dosage de la troponine.

Méthode : Etude observationnelle, rétrospective et bi-centrique, ayant inclus toutes les interventions SMUR pour douleur thoracique non traumatique sans ECG qualifiant d'IDM. Le critère de jugement principal est le taux de reclassification net (taux de reclassification approprié moins taux de reclassification inapproprié) des patients entre la pratique effective contre une orientation reposant sur la troponine : Orientation en cardiologie si la troponine est supérieure ou égale au 99^{ème} percentile, et orientation aux urgences si la troponine est inférieure au 99^{ème} percentile. La reclassification est considérée appropriée si le patient est réorienté en cardiologie et a présenté un événement cardiologique majeur (ECM) ou s'il est réorienté aux urgences et n'a pas présenté d'ECM. Dans le cas contraire, les reclassifications sont considérées inappropriées. Les ECM englobent l'IDM, le décès de cause cardiaque, l'arrêt cardiaque récupéré, les gestes de reperfusion ou la sténose coronarienne $\geq 50\%$.

Résultats : 435 patients sont inclus sur la période du 22 juin 2022 au 30 Avril 2023. 56 de ces patients ont présenté un ECM.

Parmi les 159 patients orientés initialement en cardiologie, 85 patients avaient une troponine non augmentée et n'ont pas présenté d'ECM. De plus parmi les 276 patients orientés aux urgences, 18 patients avaient une troponine augmentée et ont présenté un ECM, soit potentiellement 103 reclassifications appropriées (23.7%). D'autre part, 10 patients orientés en cardiologie avaient une troponine non augmentée, et ont présenté un ECM, et 40 patients orientés aux urgences avaient une troponine augmentée et n'ont pas présenté d'ECM, soit potentiellement 50 reclassifications inappropriées (11.5%). Au total, le bénéfice de reclassification net est de 53 patients (12.2% [9.4-15.6]).

Conclusion : La disponibilité de la troponine en pré-hospitalier, est susceptible d'améliorer globalement l'orientation des patients présentant une douleur thoracique en SMUR

Mots-clés : Douleur thoracique, troponine ultrasensible, triage, événement cardiologique majeur

ABSTRACT

Potential impact on triage of ultrasensitive troponin assay in prehospital setting for patients presenting with chest pain - TROPIC Study

Introduction: Ultrasensitive troponin, along with electrocardiogram, is the cornerstone of the diagnosis of myocardial infarction (MI). Its reliability in prehospital setting is poorly evaluated. We measured the rate of reclassified patients presenting with chest pain in the prehospital setting if the decision for patients' orientation relied on troponin results.

Method: Observational, retrospective and bi-centric study including all prehospital interventions for non-traumatic chest pain by emergency medical services (EMS) without qualifying ECG for MI. The primary outcome measure is the net reclassification rate (rate of appropriate reclassification minus rate of inappropriate reclassification) of patients between actual practice and orientation based on troponin results: orientation to cardiology if troponin is equal to or above the 99th percentile and emergency department orientation if troponin is below the 99th percentile. Reclassification is considered appropriate if the patient is reoriented to cardiology and experienced a major adverse cardiac event (MACE), or if the patient is reoriented to the emergency department and did not experience a MACE. Reclassifications are otherwise considered inappropriate. MACE includes MI, cardiac death, recovered cardiac arrest, reperfusion therapy or coronary stenosis $\geq 50\%$.

Results: 435 patients were included from June 22, 2022, to April 30, 2023. 56 of these patients experienced a MACE. Among the 159 patients initially oriented to cardiology, 85 patients had normal troponin levels and did not experience a MACE. Furthermore, among the 276 patients oriented to the emergency department, 18 patients had elevated troponin levels and experienced a MACE, potentially resulting in 103 appropriate reclassifications (23.7%). On the other hand, 10 patients initially oriented to cardiology had normal troponin levels but experienced a MACE, and 40 patients oriented to the emergency department had elevated troponin levels but did not experience a MACE, potentially resulting in 50 inappropriate reclassifications (11.5%). Overall, the net reclassification benefit was 53 patients (12.2% [9.4-15.6]).

Conclusion: The availability of troponin in the prehospital setting has the potential to improve overall orientation for patients presenting chest pain.

Keywords: Chest pain, ultrasensitive troponin, triage, major adverse cardiac event

UNIVERSITE DE TOURS
FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

DOYEN

Pr Patrice DIOT

VICE-DOYEN

Pr Henri MARRET

ASSEESSEURS

Pr Denis ANGOULVANT, *Pédagogie*

Pr Mathias BUCHLER, *Relations internationales*

Pr Theodora BEJAN-ANGOULVANT, *Moyens – relations avec l'Université*

Pr Clarisse DIBAO-DINA, *Médecine générale*

Pr François MAILLOT, *Formation Médicale Continue*

Pr Patrick VOUREC'H, *Recherche*

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

PROFESSEURS EMERITES

Pr Daniel ALISON

Pr Gilles BODY

Pr Philippe COLOMBAT

Pr Etienne DANQUECHIN-DORVAL

Pr Luc FAVARD

Pr Bernard FOUQUET

Pr Yves GRUEL

Pr Gérard LORETTE

Pr Loïc VAILLANT

**PROFESSEURS
HONORAIRES**

P. ANTHONIOZ – P. ARBEILLE – A. AUDURIER – A. AUTRET – 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 – 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

ANDRES Christian.....	Biochimie et biologie moléculaire
ANGOULVANT Denis.....	Cardiologie
APETOH Lionel.....	Immunologie
AUPART Michel.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BABUTY Dominique.....	Cardiologie
BACLE Guillaume.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BAKHOS David.....	Oto-rhino-laryngologie
BALLON Nicolas.....	Psychiatrie ; addictologie
BARBIER François.....	Médecine intensive et réanimation
BARILLOT Isabelle.....	Cancérologie ; radiothérapie
BARON Christophe.....	Immunologie
BEJAN-ANGOULVANT Théodora.....	Pharmacologie clinique
BERHOUEU 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
BOURGUIGNON Thierry.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BRILHAULT Jean.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
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
DIOT Patrice.....	Pneumologie
DU BOUEUX 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
GUILLOIN Antoine.....	Médecine intensive – réanimation
GUILLOIN-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
LECOMTE Thierry.....	Gastroentérologie, hépatologie

LEGRAS Antoine.....	Chirurgie thoracique
LESCANNE Emmanuel.....	Oto-rhino-laryngologie
LEVESQUE Éric.....	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LINASSIER Claude.....	Cancérologie, radiothérapie
MACHET Laurent.....	Dermato-vénérologie
MAILLOT François.....	Médecine interne
MARCHAND-ADAM Sylvain.....	Pneumologie
MARRET Henri.....	Gynécologie-obstétrique
MARUANI Annabel.....	Dermatologie-vénérologie
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
OUAISSI Mehdi.....	Chirurgie digestive
OULDAMER Lobna.....	Gynécologie-obstétrique
PAINTAUD Gilles.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PATAT Frédéric.....	Biophysique et médecine nucléaire
PERROTIN Franck.....	Gynécologie-obstétrique
PISELLA Pierre-Jean.....	Ophthalmologie
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-vénérologie
SANTIAGO-RIBEIRO Maria.....	Biophysique et médecine nucléaire
SAUTENET-BIGOT Bénédicte.....	Thérapeutique
THOMAS-CASTELNAU Pierre.....	Pédiatrie
TOUTAIN Annick.....	Génétique
VELUT Stéphane.....	Anatomie
VOURC'H Patrick.....	Biochimie et biologie moléculaire
WATIER Hervé.....	Immunologie
ZEMMOURA Ilyess.....	Neurochirurgie

PROFESSEUR DES UNIVERSITES EN MEDECINE GENERALE

DIBAO-DINA Clarisse
LEBEAU Jean- Pierre

PROFESSEURS ASSOCIES

MALLET Donatien.....Soins palliatifs

PROFESSEUR CERTIFIE DU 2ND DEGRE

MC CARTHY Catherine.....Anglais

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

AUDEMARD-VERGER Alexandra	Médecine interne
BISSON Arnaud.....	Cardiologie (CHRO)
BRUNAUT Paul	Psychiatrie d'adultes, addictologie
CARVAJAL-ALLEGRIA Guillermo	Rhumatologie (au 01/10/2021)
CLEMENTY Nicolas	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
LE GUELLEC Chantal	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
LEDUCQ Sophie.....	Dermatologie
LEFORT Bruno.....	Pédiatrie
LEJEUNE Julien	Hématologie, transfusion
LEMAIGNEN Adrien	Maladies infectieuses
MACHET Marie-Christine	Anatomie et cytologie pathologiques
MOUMNEH Thomas.....	Médecine d'urgence
PARE Arnaud.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
PIVER Éric	Biochimie et biologie moléculaire
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
NICOGLOU 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 Benoit	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 – EA 7501 - ERL CNRS 7001
GUEGUINO Maxime	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1069
HEUZE-VOURCH Nathalie	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
KORKMAZ Brice	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
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
MEUNIER Jean-Christophe	Chargé 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

EL AKIKI Carole.....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 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 et reconnaissant 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 d'opprobre
et méprisé de mes confrères et consœurs
si j'y manque.

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur LARIBI, je souhaite vous remercier de m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury, et d'accorder du temps à mon travail. Je vous remercie de m'avoir guidé au sein du DES de médecine d'urgence malgré mes différents obstacles.

A Messieurs les Docteurs GENET et MOTTIER, je tiens à vous remercier pour l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de faire partie de mon jury de thèse, je vous prie d'y trouver le témoignage de tout mon respect.

A Thomas, merci pour ta confiance en acceptant de m'accompagner dans ce travail de thèse, merci pour tes conseils précieux et pour le temps que tu as consacré pour m'aider à accomplir ce travail. J'espère que les résultats sont à la hauteur de tes attentes.

A ma Maman, A mon Papa, merci de m'avoir soutenu, et d'avoir fait de moi la personne que je suis aujourd'hui, ce résultat est l'aboutissement de toutes les années que vous avez consacrées pour Sabine et moi, je suis fier d'être votre fils.

A ma sœur, merci d'avoir toujours été là pour moi, pour ton soutien au cours de ces années. Malgré la distance, tu étais là lors de tous les moments difficiles.

Merci à tout le personnel médical et paramédical qui m'a accompagné durant ce parcours difficile.

Merci à tous mes amis, à toute ma famille.

ABREVIATIONS

SAMU : Service d'aide médicale urgente

SMUR : Service mobile d'urgence et de réanimation

SCA : Syndrome coronaire aigu

ECG : Electrocardiogramme

SCAST+ : Syndrome coronaire aigue avec sus-décalage du segment ST

SCAST- : Syndrome coronaire aigue sans sus-décalage du segment ST

IDM : Infarctus du myocarde

Troponine us : Troponine ultrasensible

CHRU : Centre hospitalier régional universitaire

CH : Centre hospitalier

RA : Reclassification appropriée

RI : Reclassification inappropriée

ECM : Evènement cardiologique majeur

Table des matières

I. Introduction	13
II. Méthodologie	15
1. Design de l'étude	15
2. Patients	15
3. Critère de jugement principal	15
4. Procédure	16
III. Statistiques	17
IV. Résultats	18
V. Discussion	25
VI. Bibliographie	28

I. Introduction :

La douleur thoracique est un des motifs d'appel les plus fréquents aux centres de régulation du service d'aide médicale urgente (SAMU). Face à ce motif de recours, le médecin régulateur déclenche dans environ 45% des cas une intervention d'un service mobile d'urgence et de réanimation (SMUR) (1).

Il a également été démontré que la douleur thoracique représente environ 25% de l'activité du SMUR (2).

En effet, bien que de nombreuses causes de douleur thoracique n'engagent pas le pronostic vital, il est primordial d'identifier les causes graves et notamment le syndrome coronarien aigu (SCA), qui est le plus fréquent de ces diagnostics graves. Celui-ci représenterait 26% des interventions SMUR pour douleur thoracique (1).

Le pronostic vital des patients atteints d'un SCA dépend fortement de la rapidité de la prise en charge, de la mise en place d'un traitement adapté, et du transfert vers un centre spécialisé (3).

Il est donc important d'orienter le patient de manière appropriée dès la prise en charge par le SMUR.

Lorsqu'un SCA est suspecté, son diagnostic repose sur la combinaison d'un électrocardiogramme (ECG), d'une évaluation clinique et de mesures de la troponine cardiaque. Le diagnostic du SCA avec sus-décalage du segment ST (SCAST+), sera posé rapidement après obtention d'un tracé ECG par l'équipe du SMUR. Le diagnostic de SCA sans sus-décalage du segment ST (SCAST-) sera quant à lui posé grâce à la troponine, qui n'est pas réalisée en routine en SMUR (4).

Le SCAST- ne peut donc pas être diagnostiqué à la prise en charge par le SMUR, provoquant un doute diagnostique, cela peut entraîner des transferts non optimaux, que ce soit dans le sens d'un sur-triage avec orientation en cardiologie des patients n'ayant pas de problématique cardiaque, ou de sous-triage, orientant vers les urgences les patients pouvant présenter un authentique SCAST- (1).

Il existe en effet deux plateaux techniques pouvant accueillir les patients suspects de SCA. D'un côté, les unités de soins intensifs de cardiologie ou chest pain units, qui sont des unités orientées sur la prise en charge cardiologique et capables d'investigations avancées (échocardiographie, coronarographies...), mais dont les places sont limitées et moins optimales pour la gestion des causes non cardiaques. De l'autre côté, les services d'urgences, plus polyvalents, mais non nécessairement dotés d'un plateau technique adapté à la prise en charge avancée des SCA et dont l'encombrement est susceptible de retarder la prise en charge.

Par conséquent il est important de trouver des moyens plus efficaces et plus rapides pour améliorer l'orientation afin d'optimiser la prise en charge des patients présentant une douleur thoracique lors d'une intervention SMUR, sans surcharger la filière cardiologique.

Il existe désormais une troponine ultra-sensible (us) délocalisable qui pourrait être mise en pratique lors d'une intervention SMUR (5).

Cependant, le délai médian entre le début de la douleur et la prise en charge SMUR est de 1h20, alors qu'aux urgences, ce délai est de 4h en médiane (1). Or, il existe une latence entre le début de la douleur et la libération de la troponine dans la circulation générale. Donc, l'utilisation plus précoce de la troponine en SMUR est à risque de sous-estimer sa valeur en comparaison au contexte où elle a été

largement validée : en intra-hospitalier. De plus, l'élévation de la troponine témoigne d'une lésion myocardique, mais n'est pas spécifique au SCA et peut-être causée par d'autres pathologies. L'impact favorable de l'utilisation de la troponine en SMUR reste donc à démontrer.

Nous émettons l'hypothèse qu'un dosage de la troponine us en pré-hospitalier pourrait modifier favorablement l'orientation des patients présentant une douleur thoracique non traumatique lors d'une intervention SMUR.

II. Méthodologie :

1. Design de l'étude :

Il s'agit d'une étude de cohorte observationnelle, rétrospective et bi-centrique.

2. Patients :

Sont incluses toutes les interventions SMUR du centre hospitalier régional universitaire (CHRU) de Tours entre le 22 juin 2022 et le 30 avril 2023, ainsi que toutes les interventions SMUR du centre hospitalier (CH) de Blois entre le 30 septembre 2022 et le 30 avril 2023, chez les patients âgés de 18 ans ou plus, pour motif de douleur thoracique.

Ne sont pas inclus les patients ayant une douleur thoracique traumatique, les patients ayant un ECG qualifiant de SCAST+ ou un ECG ischémique, les femmes enceintes, les personnes sous protection ou privées de liberté, les patients transportés hors des centres étudiés, les patients pour lesquels le suivi n'a pas été possible ou ceux n'ayant pas eu de dosage de troponine us à l'admission.

3. Critère de jugement principal :

Le critère de jugement principal est le bénéfice net de reclassification qu'aurait suscité la troponine si elle avait été disponible. Le bénéfice net est défini comme étant la proportion de reclassification appropriée (RA), moins la proportion de reclassification inappropriée (RI).

Nous postulons qu'un patient ayant eu un dosage de troponine us augmenté serait orienté vers un service de cardiologie ayant un plateau de cardiologie interventionnelle, et qu'un patient ayant eu un dosage de troponine non-augmenté serait orienté vers un service d'urgences. Une orientation est considérée comme appropriée si le patient est orienté en cardiologie et qu'il a présenté un événement cardiologique majeur (ECM), ou, si le patient est orienté aux urgences et qu'il n'a pas présenté d'ECM. Et inversement, une orientation est considérée comme inappropriée si le patient est orienté en cardiologie et qu'il n'a pas présenté d'ECM, ou si le patient est orienté aux urgences et qu'il a présenté un ECM.

A partir de ces postulats, sont définis d'une part les patients reclassifiés de manière appropriée (RA) : (i) les patients effectivement orientés aux urgences, ayant présenté un ECM, et ayant eu une troponine us augmentée, ainsi que (ii) les patients effectivement orientés en cardiologie, n'ayant pas présenté d'ECM, et ayant eu une troponine us non-augmentée. Et d'autre part, les patients reclassifiés de manière inappropriée (RI) : (iii) les patients effectivement orientés en cardiologie, ayant présenté un ECM et ayant eu une troponine us non-augmentée, ainsi que (iv) les patients effectivement orientés aux urgences, n'ayant pas eu d'ECM et ayant eu une troponine us augmentée (cf. figure 1). Les autres

situations seront considérées comme neutres. Le bénéfice net est le taux de RA auquel est soustrait le taux de RI. La troponine sera jugée utile en SMUR si le bénéfice net est supérieur à 10%.

Les ECM comprennent : le décès pour lequel une cause cardiologique ne peut être exclue, l'infarctus du myocarde (IDM), les gestes de revascularisation coronarienne par voie percutanée ou chirurgicale, la mise en évidence d'une sténose coronarienne $\geq 50\%$ et l'arrêt cardiaque récupéré. L'IDM est défini tel que décrit dans la 4^{ème} définition universelle de l'infarctus du myocarde (4). La présence d'un seul de ces éléments suffit pour qualifier le patient comme ayant présenté un ECM. Les SCA sans IDM souffrent d'une faible reproductibilité et ne sont pas pris en compte en l'absence de preuve de lésion coronarienne significative.

4. Procédure :

Recueil des données :

Le recueil des données est établi en consultant les fiches des interventions SMUR du CHRU de TOURS et du CH de Blois et des logiciels informatiques des centres concernés. Le dosage de la troponine retenu pour la prise de décision est le premier dosage fait en hospitalier après le transfert du patient. Un dosage de troponine est considéré augmenté s'il dépasse ou est égal au 99^{ème} percentile de la population de référence fixée par chaque établissement. Une attention particulière en sous-groupe est portée aux patients avec antécédent de SCA.

III. Statistiques :

Le diagramme de sélection des participants à l'étude est réalisé ainsi qu'une analyse descriptive des caractéristiques des participants. L'analyse statistique fait appel aux méthodes classiques de comparaison de pourcentages. Pour les variables qualitatives, les résultats sont rapportés en effectifs, pourcentages et intervalles de confiance par la méthode du score de Wilson, puis comparés en utilisant le test de Chi-deux de Pearson (ou le test exact de Fisher, quand approprié). Pour les variables quantitatives, les résultats sont rapportés en moyennes et écart-types puis comparés en utilisant le test t de Student (ou médiane et intervalle interquartile et comparés par le test non paramétrique de Mann-Whitney, quand approprié). La significativité des reclassifications sera testée par le test pour données appariées de McNémar. En cas de données manquantes pour un patient, celles-ci sont récupérées par consultation du dossier médical. Si certaines données s'avèrent non récupérables, ne rendant pas évaluable le critère de jugement principal, les patients sont exclus de l'analyse finale. Le nombre et le motif de chacun de ces écarts au protocole sont donnés dans les résultats de l'étude.

Considérant que l'implémentation de la troponine serait utile si le bénéfice net dépasse 10%, une précision de 6% autour de la borne 10% est obtenue avec un effectif de 385 patients.

Conformément à la Loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés modifiée par Loi du 1 août 1994 relative au traitement de données nominatives ayant pour fin la recherche dans le domaine de la santé et la Loi du 6 août 2004 relative à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel, un avis concernant la mise en œuvre du traitement des données nécessaires à la réalisation de l'étude a été demandé à la Commission Nationale Informatique et Libertés (CNIL) et approuvée sous le n°2023_064.

IV. Résultats :

Du 22 juin 2022 au 30 avril 2023 pour le SMUR du CHRU de Tours et du 30 septembre 2022 au 30 avril 2023 pour le SMUR du CH de Blois, 818 interventions primaires éligibles pour motif de douleur thoracique sont identifiées, parmi lesquelles 435 interventions (53.2% [49.8-56.6]) sont incluses et analysées dans notre étude. La principale raison d'exclusion est le STEMI ou l'ECG ischémique, ce qui représente 214 interventions (26.2% [23.3-29.3]) et le transfert hors des centres étudiés, ce qui représente 157 interventions (19.9% [16.6-22.0])

La répartition des raisons d'exclusion est détaillée dans le diagramme de flux ci-dessous (cf. figure 1.)

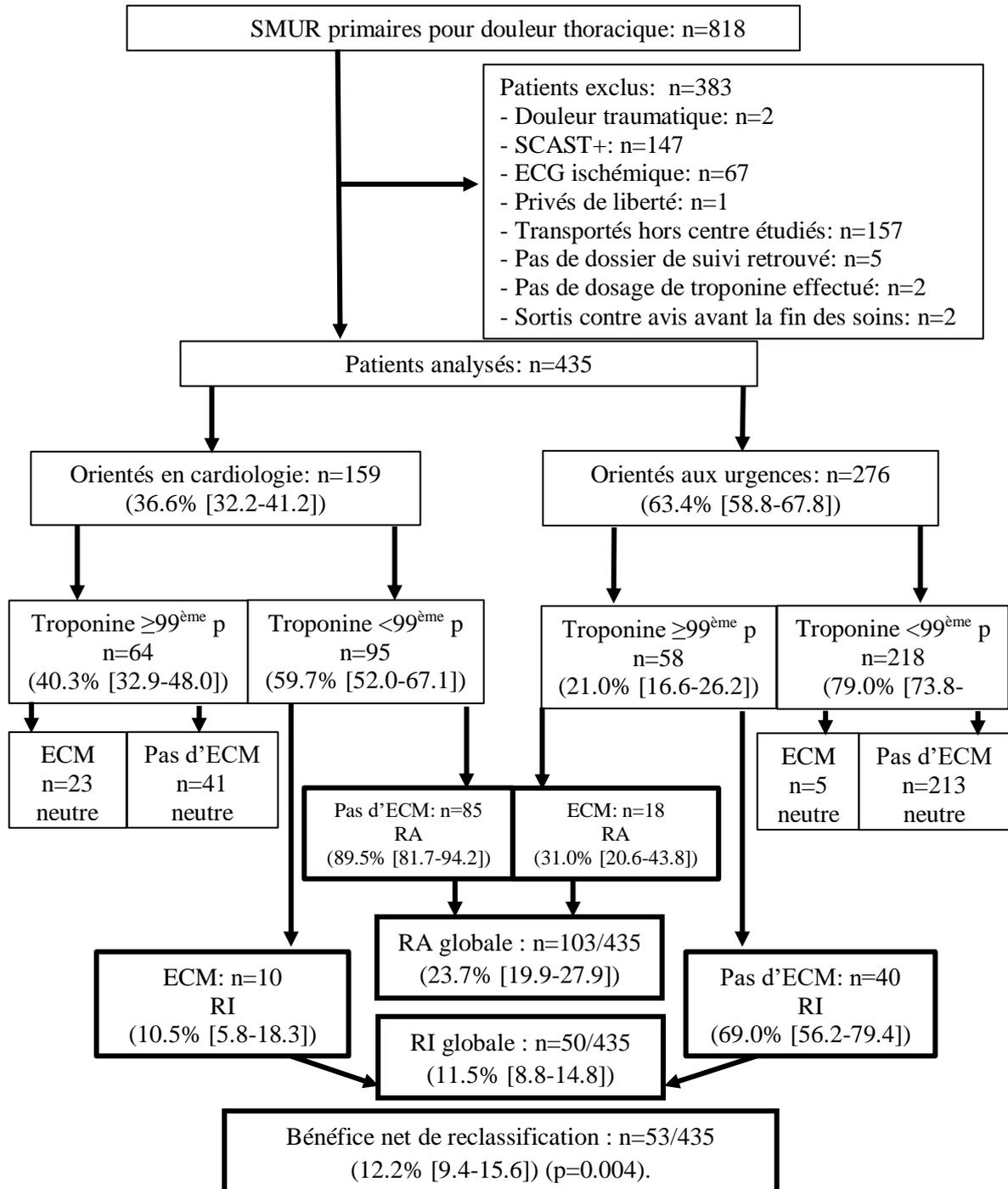


Figure 1. Flow-chart (% [IC95]), (99^{ème} p : 99^{ème} percentile, IC95 : intervalle de confiance à 95%)

Caractéristiques de la population :

L'âge moyen des patients est de 61.5 ans, et 55.4 % des patients sont des hommes. Les antécédents les plus fréquents sont l'hypertension artérielle 50.3%, l'obésité 40.3% et la dyslipidémie 35.9%.

La douleur :

Les horaires de la douleur ne sont pas connus dans 77 cas. Dans ces situations, nous avons imputé la date et l'heure de l'appel au SAMU à celle du début de la douleur. Le délai entre la douleur et l'intervention est inférieur à 1h dans 36.8% des interventions, de moins de 3h dans 71,7% [67.3-75.8] des interventions. Seules 17.9% des interventions sont survenues à partir de 6h après le début de la douleur. Le délai entre l'intervention et le premier dosage de troponine est de 1h52 en moyenne (± 1.56) et de 1h15 en médiane. La douleur est brutale dans 70.3% des cas, avec une irradiation au bras gauche dans 29.6 % des cas, les symptômes accompagnateurs les plus fréquents sont la dyspnée dans 7.9% des cas, le malaise dans 11.4% des cas et les nausées dans 11.4 % des cas également. Un contexte d'effort est retrouvé dans 8.8% des cas. La représentation détaillée des caractéristiques de la population étudiée ainsi que les critères de la douleur est décrite dans le tableau 1.

Variables	Manq -uante	General n = 435	ECM n = 56	Pas d'ECM n = 379	p
Age : moyenne (\pm SD)	0	61.5 (\pm 15.3)	68.0 (\pm 11.2)	60.5 (\pm 15.6)	< 0.001
Hommes (%) [IC95]	0	241 (55.4%) [50.7-60.0]	33 (58.9%) [45.9-70.8]	208 (54.9%) [49.8-59.8]	0.323
Antécédents de (%) [IC95]					
- Syndrome coronaire aigu	2	150 (34.6%) [30.3-39.2]	26 (46.4%) [34.0-59.3]	124 (32.9%) [28.3-37.8]	0.047
- Accident vasculaire cérébral	1	24 (5.5%) [3.7-8.1]	5 (8.9%) [3.9-19.3]	19 (5.0%) [3.2-7.7]	0.217
- Hypertension artérielle	4	217 (50.3%) [45.6-55.0]	34 (60.7%) [47.6-72.4]	183 (48.8%) [43.8-53.8]	0.096
- Diabète de type 2	1	81 (18.7%) [15.3-22.6]	16 (28.6%) [18.4-41.5]	65 (17.3%) [13.8-21.5]	0.041
- Diabète de type 1	1	13 (3.0%) [1.8-5.1]	2 (3.6%) [1.0-12.1]	11 (2.9%) [1.6-5.1]	0.679
- Dyslipidémie	1	156 (35.9%) [31.6-40.6]	30 (53.6%) [40.7-66.0]	126 (33.3%) [28.8-38.2]	0.003
- Tabagisme actif	61	104 (27.8%) [23.5-32.6]	10 (18.5%) [10.4-30.8]	94 (29.4%) [24.7-34.6]	0.100
- Obésité	172	106 (40.3%) [34.6-46.3]	18 (39.1%) [26.4-53.5]	88 (40.6%) [34.2-47.2]	0.858

Tableau 1. : Caractéristiques de la population (99^{ème} p : 99^{ème} percentile, IC95 : intervalle de confiance à 95%)

Délai entre la douleur et l'intervention (%) [IC95] :	0				0.743
- <1h		160 (36.8%) [32.4-41.4]	21 (37.5%) [26.0-50.6]	139 (36.7%) [32.0-41.6]	
- ≥1 et <3h		152 (34.9%) [30.6-39.5]	18 (32.1%) [21.4-45.2]	134 (35.4%) [30.7-40.3]	
- ≥3 et <6h		45 (10.3%) [7.8-13.6]	8 (14.3%) [7.4-25.7]	37 (9.8%) [7.2-13.2]	
- ≥ 6h		78 (17.9%) [14.6-21.8]	9 (16.1%) [8.7-27.8]	69 (18.2%) [14.6-22.4]	
Caractéristiques de la douleur (%) [IC95] :					
- Typique	0	124 (28.5%) [24.5-32.9]	24 (42.9%) [30.8-55.9]	100 (26.4%) [22.2-31.0]	0.108
- Irradiation bras gauche	6	127 (29.6%) [25.5-34.1]	22 (40.0%) [28.1-53.2]	105 (28.1%) [23.8-32.8]	0.070
- Irradiation bras droit	4	18 (4.2%) [2.7-6.5]	2 (3.6%) [1.0-12.3]	16 (4.3%) [2.6-6.8]	>0.999
- Irradiation mâchoire	4	58 (13.5%) [10.6-17.0]	11(20.0%) [11.6-32.4]	47 (12.5%) [9.5-16.2]	0.128
- Brutale	11	298 (70.3%) [65.8-74.4]	44 (78.6%) [66.2-87.3]	254 (69.0%) [64.1-73.5]	0.145
- A l'effort	16	37 (8.8%) [6.5-11.9]	8 (14.5%) [7.6-26.2]	29 (8.0%) [5.6-11.2]	0.178
- Post prandiale	9	18 (4.2%) [2.7-6.6]	1 (1.8%) [0.3-9.4]	17 (4.6%) [2.9-7.2]	0.489
Douleur accompagnée de :					
- Dyspnée	4	73 (16.9%) [13.7-20.8]	11 (19.6%) [11.3-31.8]	62 (16.5%) [13.1-20.6]	0.563
- Sueurs	14	49 (11.6%) [8.9-15.1]	9 (16.4%) [8.9-28.3]	40 (10.9%) [8.1-14.5]	0.241
- Malaise	5	49 (11.4%) [8.7-14.7]	7 (12.5%) [6.2-23.6]	42 (11.2%) [8.4-14.8]	0.780
- Nausées	7	49 (11.4%) [8.8-14.8]	4 (7.1%) [2.8-17.0]	45 (12.1%) [9.2-15.8]	0.278
- Fièvre	31	23 (5.7%) [3.8-8.4]	1 (1.9%) [0.3-10.1]	22 (6.3%) [4.2-9.3]	0.337
Premier dosage de troponine >99 ^{ème} p :	0	122 (28.0%) [24.0-32.4]	41 (73.2%) [60.4-83.0]	81 (21.4%) [17.5-25.8]	< 0.001
Délai entre la douleur et le dosage de la troponine chez les patients ayant eu un premier dosage de troponine > 99 ^{ème} p :					0.446
≤ 1 heure		8 (25.0%) [13.3-42.1]	2 (40.0%) [11.8-76.9]	6 (22.2%) [10.6-40.8]	
> 1h et ≤ 2h		26 (26.5%) [18.8-36.0]	7 (58.3%) [32.0-80.7]	19 (22.1%) [14.6-31.9]	
> 2h et ≤ 3h		35 (34.3%) [25.8-43.9]	10 (76.9%) [49.7-91.8]	25 (28.1%) [19.8-38.2]	
> 3h		53 (26.1%) [20.5-32.6]	22 (84.6%) [66.5-93.8]	31 (17.5%) [12.6-23.8]	

Tableau 1. (suite) : Caractéristiques de la population (99^{ème} p : 99^{ème} percentile, IC95 : intervalle de confiance à 95%)

Orientation :

Au total 159 patients (36.6% [32.2-41.2]) sont orientés vers les différents services de cardiologie, et 276 patients (63.4% [58.8-67.8]) vers un service d'urgences.

Résultat du premier dosage de la troponine us :

Le résultat du dosage de la première troponine est positif chez 122 patients (28.0%). Chez les patients ayant présenté un ECM, la première troponine est positive chez 41 patients (73.2 %) contre 81 patients (21.4 %) chez ceux n'ayant pas présenté d'ECM ($p < 0,001$).

Critère de jugement principal :

Au total 56 patients (12.9% [10.0-16.3]) ont présenté un ECM : 3 patients ont présenté un décès d'origine cardiaque, 41 ont eu un IDM dont 29 avec revascularisation, 8 ont bénéficié d'une revascularisation sans IDM, 3 avaient des sténoses $\geq 50\%$ avec indication à un traitement médical et finalement un patient a eu un arrêt cardiaque récupéré.

Reclassification :

Parmi les 159 patients orientés en cardiologie, 95 avaient une troponine à l'admission inférieure au 99^{ème} percentile, et auraient pu être orientés vers les urgences si la décision avait uniquement reposé sur le dosage de la troponine. Parmi eux, 10 patients ont présenté un ECM (RI), et 85 patients n'ont pas présenté d'ECM (RA), $p < 0.001$.

Sur les 276 patients orientés aux urgences, 58 avaient une troponine augmentée, et auraient pu être orientés vers la cardiologie si la décision avait uniquement reposé sur le dosage de la troponine. Parmi eux, 40 patients n'ont pas présenté d'ECM (RI), et 18 patients ont présenté un ECM (RA), $p < 0.001$.

Au total 103 patients (23.7% [19.9-27.9]) sont reclassifiés de manière appropriée, et d'autre part, 50 patients (11.5% [8.8-14.8]) sont reclassifiés de manière inappropriée. Le bénéfice net de reclassification est de 53/435 patients (12.2% [9.4-15.6]), $p < 0.001$.

Les proportions de patients reclassifiés de sexe masculin sont respectivement de 60%, 57.6%, 60% et 61.1%, parmi les RI vers les urgences, RA vers les urgences, RI vers la cardiologie et les RA vers la cardiologie ($p = 0.999$). De même, les proportions de patients avec antécédent de SCA sont de 60%, 37.6%, 47.5% et 27.8%, respectivement ($p = 0.274$). Il existe une différence significative quant à la proportion de reclassification en présence d'une douleur typique, respectivement de 60%, 41.2%, 22.5% et 16.7% ($p = 0.022$).

Caractéristiques de la population reclassifiée :

En comparant les caractéristiques des patients réorientés, on constate une différence significative entre une moyenne d'âge à 73 ans pour les patients réorientés vers la cardiologie contre 60 ans pour ceux réorientés vers les urgences ($p < 0.001$). La proportion des patients ayant un diabète de type 2 est plus importante dans la population de patients réorientés vers la cardiologie, 31.0%, contre 14.0% ($p = 0.012$). On constate également la présence d'une douleur accompagnée de dyspnée plus marquée dans cette même population 29,3 % contre 14,7 % ($p = 0.03$). Concernant les caractéristiques de la douleur, il existe une proportion plus importante de patients ayant une douleur typique 43.2% contre 20.7% ($p = 0.005$) et brutale 80,9 % contre 63,2 % ($p = 0.016$), chez les patients réorientés vers les urgences. Des 95 patients réorientés vers les urgences, 85 (89.5%) réorientations étaient appropriées, contre 18 des 58 (31%) réorientations vers la cardiologie ($p < 0.001$). La représentation détaillée des caractéristiques de la population reclassifiée ainsi que les critères de la douleur est décrite dans le tableau 2.

variables	Manquante	Réorientés vers la cardiologie n = 58	Réorientés vers les urgences n = 95	p
Age : moyenne (\pm SD)	0	73 (\pm 14)	60 (\pm 12.1)	< 0.001
Hommes (%) [IC95]	0	35 (60.3%) [47.5-71.9]	55 (57.9%) [47.8-67.3]	0.765
Antécédents de (%) [IC95]				
- Syndrome coronaire aigu	0	24 (41.4%) [29.6-54.2]	38 (40.0%) [30.7-50.1]	0.866
- Accident vasculaire cérébral	0	6 (10.3%) [4.8-20.8]	4 (4.2%) [1.6-10.3]	0.249
- Hypertension artérielle	2	41 (70.7%) [58.0-80.8]	53 (57.0%) [46.8-66.6]	0.091
- Diabète de type 2	2	18 (31.0%) [20.6-43.8]	13 (14.0%) [8.4-22.5]	0.012
- Diabète de type 1	0	2 (3.4%) [1.0-11.7]	1 (1.1%) [0.2-5.7]	0.558
- Dyslipidémie	0	31 (53.4%) [40.8-65.7]	36 (37.9%) [28.8-47.9]	0.060
- Tabagisme actif	10	12 (24.0%) [14.3-37.4]	18 (19.4%) [12.6-28.5]	0.515
- Obésité	41	11 (36.7%) [21.9-54.5]	30 (36.6%) [27.0-47.4]	0.994
Délai entre la douleur et l'intervention (%) [IC95] :	0			0.424
- <1h		22 (37.9%) [26.6-50.8]	32 (33.7%) [25.0-43.7]	
- \geq 1 et <3h		21 (36.2%) [25.1-49.1]	40 (42.1%) [32.7-52.2]	
- \geq 3 et <6h		3 (5.2%) [1.8-14.1]	10 (10.5%) [5.8-18.3]	
- \geq 6h		12 (20.7%) [12.3-32.8]	13 (13.7%) [8.2-22.0]	
Caractéristiques de la douleur (%) [IC95] :				
- Typique	0	12/58 (20.7%) [12.3-32.8]	41/95 (43.2%) [33.7-53.2]	0.005
- Irradiation bras gauche	2	16/57 (28.1%) [18.1-40.8]	32/94 (34.0%) [25.3-44.1]	0.445
- Irradiation bras droit	1	1/58 (1.7%) [0.3-9.1]	1/94 (1.1%) [0.2-5.8]	>0.999
- Irradiation mâchoire	1	3/58 (13.5%) [10.6-17.0]	12/94 (12.8%) [7.5-21.0]	0.127
- Brutale	2	36/57 (63.2%) [50.2-74.5]	76/94 (80.9%) [71.1-87.5]	0.016
- A l'effort	1	6/57 (10.5%) [4.9-21.1]	11/95 (11.6%) [6.6-19.6]	0.842
- Post prandiale	0	0/58 (0.0%) [0.0-6.2]	4/95 (4.2%) [1.6-10.3]	0.298
Douleur accompagnée de :				
- Dyspnée	0	17/58 (29.3%) [19.2-42.0]	14/95 (14.7%) [9.0-23.2]	0.030
- Sueurs	4	6/55 (10.9%) [5.1-21.8]	14/94 (14.9%) [9.1-23.5]	0.491
- Malaise	0	8/58 (13.8%) [7.2-24.9]	7/95 (7.4%) [3.6-14.4]	0.195
- Nausées	1	5/58 (8.6%) [3.7-18.6]	11/94 (11.7%) [6.7-19.8]	0.548
- Fièvre	10	5/53 (9.4%) [4.1-20.3]	0/90 (0.0%) [0.0-4.1]	0.006
Réorientés de manière appropriée		18/58 (31.0%) [20.6-43.8]	85/95 (89.5%) [81.4-94.2]	< 0.001

Tableau 2. : Caractéristiques des patients réorientés (99^{ème} p : 99^{ème} percentile, IC95 : intervalle de confiance à 95%)

Reclassification des patients avec antécédent de SCA :

Parmi les 150 patients ayant un antécédent de SCA, 77 (51.3%) patients sont orientés en cardiologie. Parmi ces patients orientés en cardiologie, 38 (49.9%) patients avaient une troponine non augmentée, et auraient pu être orientés vers les urgences si la décision avait reposé uniquement sur le dosage de la troponine. Six (15.8%) patients parmi eux ont présenté un ECM (RI), contre 32 (84.2%) patients qui n'en ont pas présenté (RA), $p < 0.001$.

Sur les 73 (48.7%) patients avec antécédent de SCA orientés aux urgences, 24 (32.9%) patients avaient une troponine augmentée, et auraient pu être orientés vers la cardiologie si la décision avait reposé sur le dosage de la troponine. Parmi eux, 19 (79.2%) patients n'ont pas présenté d'ECM (RI), et 5 (20.8%) patients ont présenté un ECM (RA), $p < 0.001$.

Au total 37 patients (24.7%) [18.5-32.1] sont reclassifiés de manière appropriée, et d'autre part, 25 patients (16.7%) [11.6-23.4] sont reclassifiés de manière inappropriée. Le bénéfice net de reclassification est de 12/150 patients (8.0%) [4.6-13.5], $p = 0.162$.

La représentation détaillée de l'orientation, des résultats de la première troponine, ainsi que la présence ou l'absence du critère de jugement principal pour la sous population des patients avec antécédent de SCA est détaillée dans le tableau 3.

Orientation → Troponine ↓	Cardiologie n = 77		Urgences n = 73	
	Pas d'ECM n = 59	ECM n = 18	Pas d'ECM n = 65	ECM n = 8
Troponine us supérieure au 99 ^{ème} percentile	Neutre n = 27	Neutre n = 12	RI n = 19	RA n = 5
Troponine us inférieure au 99 ^{ème} percentile	RA n = 32	RI n = 6	Neutre n = 46	Neutre n = 3

Tableau 3. : Reclassification des patients avec antécédent de SCA

V. DISCUSSION

Cette analyse rétrospective des interventions SMUR pour douleur thoracique non traumatique, et sans ECG qualifiant de SCAST+ montre qu'un dosage de la troponine us en pré-hospitalier est susceptible d'avoir un impact favorable sur l'orientation des patients. Le bénéfice net de reclassification est de 12.2%, il comprend 23.7% de RA, qui sont dominées par une réorientation de patients ayant une troponine us non augmentée et n'ayant pas présenté d'ECM. Cet impact est intéressant car il permettrait de désengorger la filière de cardiologie avec des patients n'ayant pas de problématique cardiaque dominante. En contrepartie, 11.5% sont reclassifiés de manière inappropriée, dominée par une réorientation vers la cardiologie de patients ayant une troponine augmentée mais ne présentant pas d'ECM. Bien que ces patients ne présentent pas d'ECM, on retrouve 33 patients (82.5% [68.1-91.3]) dont le diagnostic peut être de la compétence du cardiologue : (4 embolies pulmonaires, 4 troubles du rythme, 3 symptomatologies d'angor, 2 insuffisances cardiaques, 1 péricardite, 1 urgence hypertensive et 18 douleurs thoraciques non expliquées) ; contre 7 patients qui ne relèvent pas de la cardiologie (3 pneumopathies, 1 sevrage en benzodiazépines, 2 causes digestives et 1 néoplasie). Enfin, 15 de ces 40 patients ont tout de même été vu par un cardiologue aux urgences.

Les reclassifications inappropriées comprennent également 10 patients reclassifiés depuis la cardiologie vers les urgences alors qu'ils ont présenté un ECM. Sur ces 10 patients, 5 ont eu un IDM, et les 5 autres ont été dépistés avec une sténose coronarienne significative sans IDM aigu. A noté qu'aucun de ces patients n'est décédé ni n'a présenté de trouble du rythme grave durant son hospitalisation. Ils ont tous bénéficié d'une coronarographie.

En pratique courante, les patients pris en charge par le SMUR pour douleur thoracique n'ont pas systématiquement une voie veineuse posée et un bilan biologique prélevé. Cependant il existe désormais des dispositifs de mesure de la troponine us en délocalisé, comme par exemple le dispositif Atellica® VTLi, qui permet de donner un dosage de troponine sur sang capillaire dans un délai de 8 minutes. L'avantage de ces dispositifs, est qu'ils ne nécessitent pas d'un prélèvement sanguin veineux ou d'une pose de voie veineuse périphérique en systématique, cependant le délai de réponse de 8 minutes peut être incompatible sur certaines interventions SMUR.

Les implications de cette étude peuvent être interprétées de deux manières.

La première serait qu'une orientation basée uniquement sur l'absence d'ECG ischémique et sur le dosage du biomarqueur pourrait faire mieux que la pratique courante. Ceci sous-entend l'intérêt limité de l'interrogatoire et de l'examen clinique, réduisant la plus-value médicale lors des interventions SMUR pour douleur thoracique. Ou même, si nous considérons qu'une équipe paramédicalisée est à même de prendre en charge les premières minutes des principales complications des douleurs

thoraciques, ce type d'intervention pourrait être alors délégué aux unités mobiles hospitalières paramédicalisées (UMH-P).

Une autre interprétation pourrait être l'utilisation de la troponine de manière incrémentale par rapport à l'évaluation médicale. En effet, pour cette étude, nous avons considéré que l'interprétation de la troponine serait faite sans prise en compte du contexte, ce qui n'est pas le cas en pratique courante. Cette étude montre un apport particulièrement intéressant de la troponine chez les patients n'ayant pas présenté de douleur typique, brutale ou si la douleur était accompagnée de dyspnée. La troponine pourrait alors paraître particulièrement intéressante pour dépister le SCA chez les patients ayant des présentations atypiques, tout en prenant en considération le contexte, pour ne pas interpréter à tort une troponine non augmentée réalisée très précocement, ou augmentée dans un contexte en faveur d'un diagnostic alternatif, telles les pneumopathies qui ont été retrouvées dans cette étude comme une cause d'élévation des troponines sans ECM, suscitant des RI vers la cardiologie.

Il faudrait donc utiliser la troponine dans le cadre d'une évaluation globale et personnalisée, pourquoi pas structurée par un score de risque. Cela mettrait en avant la pertinence des interventions SMUR médicalisées pour douleur thoracique.

Les points forts de notre étude sont, le caractère multicentrique et l'inclusion de 435 interventions, donnant une précision satisfaisante, ainsi que le faible nombre de données manquantes. En revanche, cette étude a pris en compte les ECM, ne comprenant pas les SCA sans lésion myocardique aigue ni dépistage systématique des lésions coronariennes. Le SCA étant un diagnostic avec une définition clinique, peu reproductible. Cependant, ne pouvant pas faire de coronarographie à tous les patients, ni réaliser de dépistage systématique de la coronaropathie, les ECM ont été utilisés pour refléter de manière fiable et reproductible la nécessité d'une admission en cardiologie. Ce critère a pu manquer des SCA et ainsi surestimer la proportion de la RA vers les urgences mais également celle de la RI vers la cardiologie. Dans cette étude, a été recherché la présence d'ECM intra-hospitalier, ce laps de temps est court pour identifier l'ensemble des ECM qui aurait pu survenir potentiellement plus tardivement. Néanmoins, avec l'utilisation des stratégies diagnostiques actuelles, la majorité des ECM sont dépistés dès l'admission.

La principale limite de cette étude est l'indisponibilité de la troponine us en SMUR sur la période de recueil. Le dosage pris en compte a alors été le premier disponible en intra hospitalière. Cependant, le délai médian entre l'intervention et le premier dosage de la troponine est, dans le cadre de cette étude, de 1h15. Sachant qu'il existe une latence entre le début de la douleur et la libération de la troponine dans la circulation générale, le calcul du taux de reclassification se basant sur un dosage de la troponine plus tardif surestime, de fait, sa capacité de reclassification. Le bénéfice net de 12.2% est donc l'impact maximal et probablement surestimé du bénéfice de la troponine en SMUR. L'impact réel ne pourra être mesuré qu'après implémentation de la troponine en délocalisé dans les véhicules du SMUR, ou du moins baser la mesure sur un prélèvement fait lors de l'intervention. Cette étude est en

cours sur la région Poitevine. Dans la présente étude, un dosage unique de la troponine aurait été fiable pour une prise de décision chez 17.9 % des interventions où le délai entre l'intervention et le début de la douleur était $\geq 6h$, et serait très précoce chez 36.8 % des interventions où ce délai est $<1h$.

Conclusion :

La disponibilité de la troponine en pré-hospitalier, est susceptible d'améliorer globalement l'orientation des patients présentant une douleur thoracique en SMUR. Des études prenant en compte une troponine mesurée au moment de l'intervention SMUR pourraient affiner la précision de cette évaluation.

VI. BIBLIOGRAPHIE

1. 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):404-10.
2. Lapandry C, Laperche T, Lambert Y, Sauval P, Zurek M, Fosse S. [Pre-hospital management of acute coronary syndromes with ST elevation in the Ile-de-France Region: the E-MUST registry]. *Arch Mal Coeur Vaiss.* nov 2005;98(11):1137-42.
3. Marcusohn E, Reiner Benaim A, Ronen S, Kerner A, Beyar R, Almog R. Door to balloon time in primary percutaneous coronary intervention in ST elevation myocardial infarction: every minute counts. *Coronary Artery Disease.* août 2022;33(5):341.
4. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *Circulation.* 13 nov 2018;138(20):e618-51.
5. Aarts GWA, van der Wulp K, Camaro C. Pre-hospital point-of-care troponin measurement: a clinical example of its additional value. *Neth Heart J.* oct 2020;28(10):514-9.

Vu, le Directeur de Thèse

A handwritten signature in black ink, consisting of a vertical stroke on the left, a horizontal stroke crossing it, and a loop on the right.

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

HINDIE Mario

32 pages – 3 tableaux – 1 figure

Impact potentiel d'un dosage de la troponine ultrasensible lors d'une intervention SMUR pour douleur thoracique sur l'orientation des patients - Etude TROPIC

Introduction : La troponine ultrasensible est, avec l'électrocardiogramme, la pierre angulaire du diagnostic de l'infarctus du myocarde (IDM). La fiabilité de sa mesure dans le contexte pré-hospitalier est peu évaluée. Nous avons mesuré le taux de reclassification des patients présentant une douleur thoracique en pré-hospitalier si la décision d'orientation avait reposé sur le dosage de la troponine.

Méthode : Etude observationnelle, rétrospective et bi-centrique, ayant inclus toutes les interventions SMUR pour douleur thoracique non traumatique sans ECG qualifiant d'IDM. Le critère de jugement principal est le taux de reclassification net (taux de reclassification approprié moins taux de reclassification inapproprié) des patients entre la pratique effective contre une orientation reposant sur la troponine : Orientation en cardiologie si la troponine est supérieure ou égale au 99^{ème} percentile, et orientation aux urgences si la troponine est inférieure au 99^{ème} percentile. La reclassification est considérée appropriée si le patient est réorienté en cardiologie et a présenté un événement cardiologique majeur (ECM) ou s'il est réorienté aux urgences et n'a pas présenté d'ECM. Dans le cas contraire, les reclassifications sont considérées inappropriées. Les ECM englobent l'IDM, le décès de cause cardiaque, l'arrêt cardiaque récupéré, les gestes de reperfusion ou la sténose coronarienne $\geq 50\%$

Résultats : 435 patients sont inclus sur la période du 22 juin 2022 au 30 Avril 2023. 56 de ces patients ont présenté un ECM.

Parmi les 159 patients orientés initialement en cardiologie, 85 patients avaient une troponine non augmentée et n'ont pas présenté d'ECM. De plus parmi les 276 patients orientés aux urgences, 18 patients avaient une troponine augmentée et ont présenté un ECM, soit potentiellement 103 reclassifications appropriées (23.7%). D'autre part, 10 patients orientés en cardiologie avaient une troponine non augmentée, et ont présenté un ECM, et 40 patients orientés aux urgences avaient une troponine augmentée et n'ont pas présenté d'ECM, soit potentiellement 50 reclassifications inappropriées (11.5%). Au total, le bénéfice de reclassification net est de 53 patients (12.2% [9.4-15.6]).

Conclusion : La disponibilité de la troponine en pré-hospitalier, est susceptible d'améliorer globalement l'orientation des patients présentant une douleur thoracique en SMUR

Mots-clés : Douleur thoracique, troponine ultrasensible, triage, événement cardiologique majeur

Président du Jury : Professeur Saïd LARIBI

Membres du Jury : Docteur Thomas MOUMNEH
Docteur Thibaud GENET
Docteur Hugues MOTTIER

Date de soutenance : 10 Avril 2024