



HAL
open science

Variabilité inter médecin régulateur de la cotation CCMU des interventions SMUR du SAMU 44 et 85 pour douleur thoracique

Mathias Solano

► **To cite this version:**

Mathias Solano. Variabilité inter médecin régulateur de la cotation CCMU des interventions SMUR du SAMU 44 et 85 pour douleur thoracique. Médecine humaine et pathologie. 2024. dumas-04768248

HAL Id: dumas-04768248

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04768248v1>

Submitted on 5 Nov 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

IMPORTANT : OBLIGATIONS DE LA PERSONNE CONSULTANT CE DOCUMENT

Conformément au *Code de la propriété intellectuelle*, nous rappelons que le document est destiné à un **usage strictement personnel**. Les "analyses et les courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information" sont autorisées sous réserve de mentionner les noms de l'auteur et de la source (article L. 122-4 du *Code de la propriété intellectuelle*). Toute autre représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite.

De ce fait, nous vous rappelons notamment que, **sauf accord explicite** de l'auteur de la thèse ou du mémoire, **vous n'êtes pas autorisé** à rediffuser ce document sous quelque forme que ce soit (impression papier, transfert par voie électronique, ou autre). Tout contrevenant s'expose aux peines prévues par la loi.

NANTES UNIVERSITÉ

FACULTÉ DE MÉDECINE

Année : 2024

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

DES DE MEDECINE D'URGENCE

par

Mathias SOLANO

Présentée et soutenue publiquement le 12/09/2024

Variabilité inter médecin régulateur de la cotation CCMU des interventions SMUR du
SAMU 44 et 85 pour douleur thoracique.

Président : Professeur Eric BATARD

Directeur de thèse : Professeur Emmanuel MONTASSIER

Remerciements

Au Professeur Eric BATARD qui me fait l'honneur de présider le jury de cette thèse, veuillez trouver ici l'expression de ma respectueuse considération. Merci pour votre investissement dans la formation des internes.

Au Professeur Emmanuel MONTASSIER, qui a eu la bienveillance de diriger mon travail de thèse au cours de ces deux dernières années. Merci de m'avoir proposé ce sujet et accompagné tout du long de ce parcours avec patience et nombreux conseils. Je vous suis également reconnaissant pour votre relecture attentive ainsi que l'assistance précieuse dans la réalisation des statistiques.

Au Dr Valérie DEBIERRE qui me fait l'honneur d'évaluer mon travail de thèse. Merci pour l'accueil que vous m'avez fait au SAMU 85, et votre disponibilité.

Au Dr Joël JENVRIN qui me fait l'honneur de d'évaluer mon travail de thèse. Merci pour votre disponibilité et votre attention. Recevez ici le témoignage de ma gratitude.

A Monsieur Kevin FICHET et Monsieur Baptiste TIXIER du SAMU 85, qui ont participé à mon recueil de données. Merci pour votre patience et votre disponibilité. Les données collectées par le SAMU 85 ont permis de donner une autre dimension à mon travail.

Au Dr Philippe PES qui m'a fourni une les données du SAMU 44, et qui a pris le temps de m'expliquer les subtilités du logiciel Centaure.

Merci à l'ensemble des équipes médicales et paramédicales qui m'ont encadré lors de mes stages ces trois 3 dernières années. Je pense notamment :

- Au Dr Nicolas GOFFINET, qui m'a proposé initialement de contacter Emmanuel MONTASSIER. Merci pour tes conseils, ton accompagnement.
- A l'ensemble des équipes de SAMU 85 qui, autour du Dr Valérie DEBIERRE et du Dr François BRAU, m'ont fait découvrir puis progresser dans l'exercice si particulier de la régulation médicale et de la médecine extra hospitalière. Merci pour votre investissement pour les internes. J'espère avoir le plaisir de revenir travailler dans ce service !
- A l'ensemble des équipes paramédicales et médicales des urgences pédiatriques, qui m'ont fait progresser puis aimer cette autre facette de la médecine d'urgence. Merci au Dr Matthieu MARTIN de m'avoir encouragé à demander l'ouverture d'un post de docteur junior dans le service et merci au Dr Bénédicte VRIGNAUD, d'avoir rendu ce projet possible.

Table des matières

Remerciements	3
Liste des abréviations	5
Tableaux et figures	6
I. Introduction	9
1. La régulation médicale	9
2. Les moyens médicaux disponibles en Loire Atlantique et Vendée	10
a. La médecine générale	10
b. Le SAMU / SMUR.....	11
c. Les centres de coronarographies	12
3. La population de Loire Atlantique et de Vendée.	13
a. Démographie de la Loire Atlantique et de la Vendée.....	13
b. État de Santé de la population de Loire Atlantique et de Vendée.....	13
c. La consommation de tabac et d'alcool.....	14
4. Les difficultés de la régulation, l'exemple de la douleur thoracique :	15
II. Méthode	17
1. Design de l'étude	17
2. La cotation CCMU	18
3. Le devenir	19
4. Critère de jugement.	19
5. Analyse d'enregistrements de régulation	19
III. Analyse statistique	21
IV. Résultats	23
1. Présentation des populations étudiées : DRM et médecins régulateurs	23
2. Critère de jugement principal : Régulotype en fonction de la cotation CCMU	25
3. Critère de jugement secondaire	28
4. Analyse des enregistrements de régulations	31
V. Discussion	33
1. Limites de l'étude	34
2. Enregistrements de régulation	35
3. La régulation médicale	36
VI. Conclusion	38
Annexes 1 Figures et tableaux supplémentaires :	39
Annexe 2 Récits des enregistrements :	43
Bibliographie :	46

Liste des abréviations

- ARM Assistant de régulation médicale
- CH : Indice de Calinski Harabasz
- CRRRA Centre de réception et régulation des appels
- DESMU : Diplôme spécialisé de médecine d'urgence
- DRM : Dossier de régulation médical
- ECG : Électrocardiogramme
- FA : Fibrillation auriculaire
- FNOR : Fédération Nationale des Observatoires Régionaux de Santé
- HTA : hypertension artérielle
- IDM : infarctus du myocarde
- INSEE : Institut National de la statistique et des études économiques
- SAMU : Service d'aide médicale d'urgence
- SMUR : Structure mobile d'urgence et de réanimation
- SCMH : Samu de Coordination Médicale des Hélicoptères
- SCA : Syndrome coronaire aigu
- SCA ST+ : SCA avec sus décalage du segment ST
- SCA ST - : SCA sans sus décalage du segment ST
- TV : Tachycardie ventriculaire

Tableaux et figures

Figure 1 : Flow chart SAMU 44	23
Figure 2 : Flow chart SAMU 85	23
Figure 3 : Répartition des cotations CCMU au SAMU 44 et 85 à la suite d'une intervention SMUR pour douleur thoracique.....	25
Figure 4 : Nombre optimal de clusters en fonction de la cotation CCMU basé sur l'index CH.....	25
Figure 5 : Analyse inter-classes avec les ellipses représentant les quatre régulotypes et avec les connecteurs du centroïde du régulotype.....	26
Figure 6 : Classe CCMU dirigeant chaque régulotype	27
Figure 7 : Profil médian de chaque classification CCMU dans chacun des 4 régulotypes.....	28
Figure 8 : Analyse inter-classe avec ellipse représentant les 2 régulotypes en fonction de la destination du patient.....	29
Figure 9 Destination des patients en fonction de l'ancienneté du médecin régulateur.....	31
Figure 10 : Répartition des décisions prises par les médecins régulateurs après l'écoute des enregistrements de régulation.	32
Figure 11 Répartition des cotations CCMU au SAMU 85 à la suite d'une intervention SMUR pour douleur thoracique.....	39
Figure 12 Répartition des cotations CCMU au SAMU 44 à la suite d'une intervention SMUR pour douleur thoracique.....	39
Figure 13 Nombre optimal de clusters en fonction du devenir basé sur l'index CH.....	39
Figure 14 : Devenir des patients à la suite d'une intervention SMUR pour douleur thoracique	40
Figure 15 : Décision des médecins régulateurs pour chaque situation écoutée.	42

Tableau 1 : Caractéristiques des patients pris en charge par le SMUR 44 et 85 pour douleur thoracique en 2021	24
Tableau 2 : Répartition des Médecins et des DRM en fonction de l'ancienneté du médecin régulateur	24
Tableau 3 : Cotation CCMU de l'intervention SMUR en fonction de l'ancienneté du médecin régulateur ou du SAMU	30
Tableau 4 : Ancienneté des médecins régulateurs.....	31
Tableau 5 : Devenir des patients pris en charge par le SMUR pour douleur thoracique en fonction de l'ancienneté du médecin régulateur ou du SAMU	40
Tableau 6 comparaison de la destination des patients en fonction du médecin régulateur après prise en charge par le SMUR. P value corrigée.....	41
Tableau 7 : Orientation des patients en fonction de l'ancienneté du médecin régulateur. P value corrigée.....	41
Tableau 8 : Décision des médecins régulateurs en fonction de leurs anciennetés	42

Image 1 : Commune couverte par SOS médecin Saint Nazaire.....	11
Image 2 : Commune couverte par SOS Médecin Nantes.....	11
Image 3 : Plateau de coronarographie pour la Vendée et la Loire-Atlantique	12
Image 4 : Proportion de personnes prises en charge selon les pathologies chroniques dans les Pays de la Loire en 2020	14

I. Introduction

1. La régulation médicale

La régulation médicale est un acte médical pratiqué par téléphone par un médecin d'un centre d'appel, en réponse à une demande concernant un patient se trouvant à distance et en situation d'urgence. Elle a pour finalité de permettre au patient de bénéficier du juste soin (1).

Actuellement, il existe un Service d'Aide Médicale d'Urgence (SAMU) par département en France ; soit 105 SAMU et 387 Structures Mobiles d'Urgences et de Réanimation (SMUR). Chaque SAMU est composé d'un Centre de Réception et de Régulation des Appels (CRRA) ou centre 15 et d'un SMUR (2) lui-même composé d'une à plusieurs équipes.

Les CRRA ou centre 15 ont été créés en 1979 par la ministre de la Santé Simone Veil. Le numéro téléphonique 15 qui lui est aujourd'hui rattaché a été activé en 1980.

La salle de régulation médicale est un espace exclusivement dédié et adapté à cette activité. Elle doit disposer des outils technologiques et d'informations adaptés aux missions ainsi qu'à l'activité selon les recommandations de la HAS 2011 (1).

Les différents professionnels exerçant au sein du CRRA et prenant en charge le patient par téléphone sont entre autres :

- **L'assistant de régulation médicale (ARM)(3)** qui est le premier maillon de la chaîne de régulation. Il est le premier à décrocher, et doit :
 - o Noter et valider les coordonnées de l'appelant et les coordonnées du lieu d'intervention ;
 - o Prendre connaissance du motif d'appel ;
 - o Dans certains cas d'urgence vitale, il peut via des protocoles, déclencher des moyens : pompiers, SMUR.
 - o Transmettre l'appel soit à un médecin généraliste s'il relève de la permanence des soins ou de médecine générale ; soit à un médecin urgentiste s'il relève d'une urgence vitale réelle ou potentielle.
- **Le Médecin généraliste** gère les appels ne nécessitant pas d'engagement de moyen médicalisé ou de transport sanitaire. Il peut prodiguer des conseils médicaux, réaliser une prescription, orienter vers un service d'urgence ou transférer l'appel au médecin urgentiste s'il juge cela nécessaire.

- **Le Médecin urgentiste** a pour rôle, au terme d'un interrogatoire rapide, d'évaluer le degré de gravité avéré ou potentiel de la situation du patient afin de proposer une réponse adaptée à la situation, en adéquation avec les moyens disponibles.

La régulation médicale a pour finalité la proposition du bon moyen, au bon moment et au bon patient.

La particularité du système français est l'implication des médecins à la fois en régulation et au sein des équipes préhospitalières contrairement au modèle anglo-saxon dit du « scoop and run ».

Dans ce modèle, la régulation et la prise en charge préhospitalière sont déléguées à du personnel non médical. La régulation est réalisée à l'aide de protocoles préétablis et de mots clés. En extrahospitalier les paramédicaux ont la possibilité de réaliser certains gestes de réanimation via des protocoles mais leur but premier est de transporter le plus rapidement possible le patient vers un service d'urgence afin de réaliser la prise en charge médicale.

Le modèle français permet avec la présence d'un médecin au sein de l'équipe préhospitalière de poser un diagnostic et de réaliser les soins médicaux urgents. L'intervention est donc plus longue mais le patient peut être orienté par le médecin extra hospitalier en concertation avec le médecin régulateur directement vers le centre le plus adapté à la situation médicale. (4)

2. Les moyens médicaux disponibles en Loire Atlantique et Vendée

a. La médecine générale

La démographie médicale, notamment des médecins généralistes, est un facteur important. Les médecins généralistes réalisent des actes de premier recours, avec un rôle préventif et de suivi des pathologies chroniques au quotidien. De plus des créneaux d'urgences sont réservés pour leur patientèle et peuvent également être proposés pour des patients non suivis par le cabinet mais régulés par le 15.

Les organisations de médecins généralistes comme SOS médecin permettent, elles, de proposer des solutions de consultations médicales à domicile ou en cabinet évitant ainsi un passage aux urgences ou la mobilisation d'un transport sanitaire pompier ou ambulancier.

Les densités médicales de médecins de généralistes sont en Loire Atlantique de 165 et pour la Vendée de 124 pour 100 00 habitants en 2022 alors que la densité moyenne française est de 149 médecins généralistes pour 100 000 habitants.

De plus, l'organisation SOS médecin est implantée dans le département de Loire Atlantique avec 3 centres de Consultation d'Urgence et de Permanence des Soins ouverts 7j/7J à Nantes, Rezé et Saint Nazaire. SOS Médecin Nantes couvre également par des consultations à domicile 92% de la population de l'agglomération nantaise. En effet, elle intervient dans 15 communes sur les 24 que compte l'agglomération (5). SOS médecin Saint Nazaire couvre 10 communes dans les environs de Saint Nazaire (6). Cela permet au SAMU 44 de proposer des consultations au domicile ou au cabinet dans la journée aux patients de Loire atlantique.

SOS Médecin, n'est cependant pas installé dans le département de la Vendée.

ZONE DE COUVERTURE

Villes couvertes :

- SAINT NAZAIRE
- PORNICHET
- LA BAULE
- LE POULIGUEN
- GUERANDE
- SAINT ANDRE DES EAUX
- TRIGNAC
- MONTOIR DE BRETAGNE
- SAINT MALO DE GUERSAC
- SAINT JOACHIM



Image 1 : Commune couverte par SOS médecin Saint Nazaire



Image 2 : Commune couverte par SOS Médecin Nantes

b. Le SAMU / SMUR

En cas de douleur thoracique, il est recommandé à la population d'appeler le 15.

En Loire-Atlantique il existe un centre SAMU à Nantes avec 4 équipes SMUR pour la ville et sa périphérie. Trois autres antennes SMUR sont rattachées au SAMU 44 qui sont Châteaubriant, Ancenis, et deux équipes à Saint Nazaire. Cela représente un total de 8 équipes réparties sur 4 sites pour le département de Loire Atlantique.

En Vendée le centre SAMU se situe à La Roche-sur-Yon, et comporte deux équipes SMUR. Le reste du département est couvert par 6 antennes SMUR avec chacune leur équipe (Montaigu, Luçon, Les Sables d'Olonne, Fontenay le Comte et Challans).

Il existe également des moyens hélicoptérés pouvant intervenir sur ces deux départements. Le premier se situe à Nantes qui est également le SAMU de coordination médicale des HéliSmurs

(SCMH). Un second est basé à La Roche-sur-Yon mais disponible seulement les 6 mois de la saison estivale. Le troisième est basé à Angers et intervient ponctuellement dans les départements de Loire Atlantique et de Vendée notamment pour des transferts secondaires.

L'hélicoptère de la sécurité civile basé à La Rochelle, Dragon 17 peut également être engagé notamment lorsque les conditions météorologiques ne permettent pas aux Hélicoptères de décoller.

Un dernier hélicoptère est utilisé de façon plus exceptionnelle, lorsque ni les Hélicoptères ni Dragon 17 ne peuvent décoller en raison des conditions météorologiques. Il s'agit de l'hélicoptère Dauphin de la Marine Nationale, basé à La Rochelle.

c. Les centres de coronarographies

En cas de douleur thoracique révélant un infarctus du myocarde l'orientation rapide du patient vers un plateau de coronarographie est crucial. Les départements de Loire Atlantique et Vendée disposent de quatre centres de coronarographie.

En Loire-Atlantique, les deux premiers sont localisés à l'hôpital du Confluent et à l'hôpital Laennec à Nantes, tandis qu'un troisième se trouve à Saint Nazaire.

La Vendée possède un seul centre de coronarographie à La Roche-sur-Yon. Toutefois, pour les populations situées à la frontière du département, des centres supplémentaires sont accessibles notamment à l'hôpital du Confluent (Nantes), La Rochelle, Niort et au nouveau centre de coronarographie de Cholet ouvert en 2023 (Image 1). Cependant ce dernier n'est pas encore ouvert 24h/24h et 7j/7j.

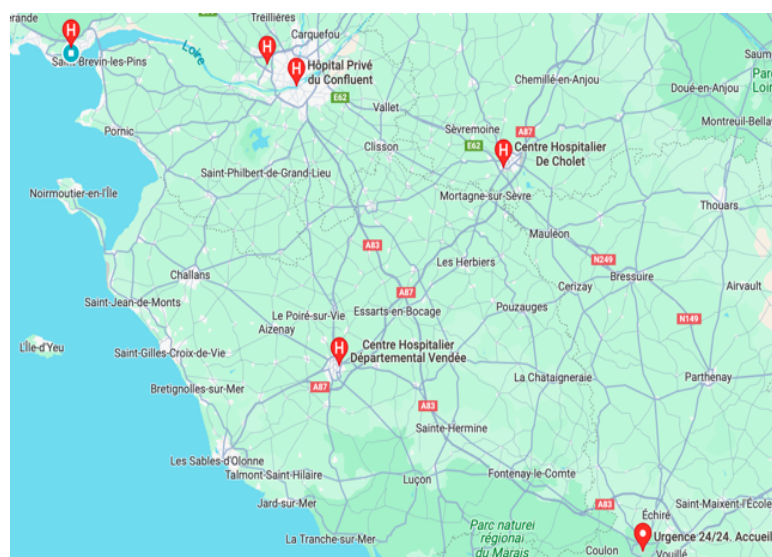


Image 3 : Plateau de coronarographie pour la Vendée et la Loire-Atlantique

3. La population de Loire Atlantique et de Vendée.

Après avoir présenté les moyens médicaux disponibles sur ces 2 départements, il semble important de faire un état des lieux de la population de ces deux mêmes départements.

Pour cela nous allons nous concentrer sur les principaux indicateurs permettant de décrire une population en suivant la démarche de la Fédération Nationale des Observatoires Régionaux de Santé (FNOR) et en l'adaptant à l'analyse de ces deux départements ; en effet beaucoup de données sont regroupées au niveau régional par l'Institut National de la statistique et des études économiques (INSEE) et par la FNOR. Nous allons nous intéresser à la démographie de la Loire Atlantique et de la Vendée, à l'état de santé de la population de ces 2 départements ainsi qu'à la consommation de tabac et d'alcool, qui sont des facteurs de risque cardiovasculaire majeurs et des facteurs de mortalité importants.

a. Démographie de la Loire Atlantique et de la Vendée

Tout d'abord, la Loire Atlantique et la Vendée se situent dans la région des Pays de La Loire, qui compte 3,8 millions d'habitant en 2020 dont 1,4 millions en Loire Atlantique et 0,6 millions en Vendée. Ces deux départements représentent 55 % de la population des Pays de La Loire. La croissance démographique de ces deux départements est au-dessus de la moyenne nationale entre 2014 et 2020 avec 1,2% en Loire Atlantique et 0,8% en Vendée (7).

En plus de cette croissance démographique importante, la région connaît une forte activité touristique avec 19 millions de visiteurs (en 2019), notamment dans les départements de Loire Atlantique et de Vendée en raison de l'attractivité de leur littoral. La région est la 7^{ème} plus touristique de France (8). Cette attractivité touristique entraîne une surpopulation lors des périodes estivales pour des effectifs médicaux qui restent stable sur l'année.

b. État de Santé de la population de Loire Atlantique et de Vendée

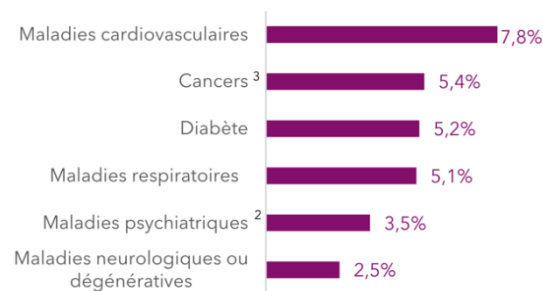
L'état de santé de la population des Pays de la Loire est comparable à celle de la population française, avec une espérance de vie de 4 mois supérieure à la moyenne nationale qui est de 85,3 ans pour les femmes et de 79,4 ans pour les hommes, en 2022.

La population de Loire Atlantique a une espérance de vie légèrement supérieure à la moyenne nationale alors que la population vendéenne à une espérance de vie inférieur à la moyenne

nationale pour les hommes (79,1 ans) et identique pour les femmes (9). L'état de santé de la population de Loire atlantique et de Vendée est satisfaisant, et l'évolution sur les dernières années comparable à celle du territoire métropolitain.

Les pathologies cardiovasculaires sont la 2^{ème} cause de mortalité dans la région. Elle représente 28% de la mortalité. De plus, 7,8% des ligériens (habitants des pays de la Loire) sont pris en charge pour une pathologie cardiovasculaire, qui sont les pathologies chroniques les plus représentées dans la région (image 4).

Ce pourcentage est inférieur à la moyenne nationale, pour les départements de Loire Atlantique et de Vendée.



Source : Cartographie des pathologies et des dépenses, version G9 (Cnam) - SNDS - exploitation ORS Pays de la Loire
¹ Taux bruts | ² Hors troubles addictifs liés au tabac et hors démences | ³ Cancers actifs ou sous surveillance.
 Lecture : 7,8 % des Ligériens sont pris en charge en 2020 pour une maladie cardiovasculaire.

Image 4 : Proportion de personnes prises en charge selon les pathologies chroniques dans les Pays de la Loire en 2020

c. La consommation de tabac et d'alcool.

Malgré un état de santé comparable à la moyenne française, la région Pays de la Loire présente une consommation d'alcool plus importante que la moyenne nationale. En effet 28% des ligériens de 18-75 ans déclarent une consommation d'alcool supérieure à 2 verres/jour mais pas tous les jours (repères visant à en limiter les risques pour la santé)(10). 97% des jeunes de 17 ans déclarent avoir déjà consommé de l'alcool contre 86% en France (9).

La consommation de tabac des pays de la Loire est semblable à la consommation nationale ; 22% des 18-75 ans déclarent fumer quotidiennement en 2021. Cependant le tabagisme reste un comportement fréquent des jeunes de la région : 26% des jeunes de 17 ans déclarent fumer quotidiennement (contre 25% en France) et 21% des collégiens indiquent avoir déjà fumé en 2018. (9)

4. Les difficultés de la régulation, l'exemple de la douleur thoracique :

La régulation médicale est un exercice particulier de la médecine. L'impossibilité de réaliser un examen clinique traditionnel « au lit du malade » ainsi que la réalisation d'un interrogatoire par téléphone présente un certain nombre de situations à risque pour le patient et le médecin (11).

Ces situations à risque peuvent être liées aux conditions d'appel ; à la nature du patient : enfant, femme enceinte, personne âgée ; au motif de l'appel : vertige, intoxication médicamenteuse volontaire, douleur thoracique.

La douleur thoracique est l'une de ces situations. C'est un motif d'appel fréquent regroupant un large éventail de diagnostic ; des urgences vitales regroupées sous l'acronyme PIED (Péricardite, Infarctus du myocarde, Embolie pulmonaire, Dissection aortique), et des pathologies plus bénignes (pneumopathie, douleur pariétale, RGO, angoisse...).

Elle représente 15% des appels au centre 15 (12), et est donc un enjeu diagnostique majeur pour le médecin régulateur.

L'étude EPIDOULTHO publiée en 2018 nous donne un aperçu de la prise en charge des douleurs thoraciques par le système de médecine d'urgence français (régulation médicale, SMUR et service des urgences) (13). Sur la journée de 29 janvier 2013, l'ensemble des patients ayant pour motif d'entrée dans le système de médecine d'urgence une douleur thoracique ont été inclus afin de collecter les données de leur prise en charge : diagnostic, thérapeutique et orientation.

En régulation médicale on retrouve que 16% des appels pour douleur thoracique sont finalement des syndromes coronaires aigus (SCA), 4,5% sont des SCA avec sus décalage du segment ST (SCA ST+) et 11,6% des SCA sans sus décalage du segment ST (SCA ST-). Pour 45% des appels ayant pour motif une douleur thoracique, le médecin décide d'envoyer une équipe SMUR. Le SMUR réalise systématiquement un ECG (98,9%) qui ne retrouve que dans 12,3% des cas un sus décalage du segment ST alors qu'il est sans anomalie dans 51,3% des cas.

La thèse de Louis MORICE réalisée au CHU de Nantes donnait, elle, un aperçu de l'activité SMUR dans la région des Pays de la Loire (14). Dans cette région, les appels pour douleur thoracique représentaient en 2021 25 à 30 % des interventions SMUR.

La prise en charge de la douleur thoracique fait donc partie intégrante de l'activité des SAMU et représente un nombre d'intervention SMUR important. Les SAMU sont l'une des pierres angulaires de la filière de prise en charge des SCA ST+. Ils permettent de prendre en compte le

risque de décès précoce par fibrillation ventriculaire, l'administration des traitements spécifiques (anti-agrégants et anticoagulants) lorsque cela est nécessaire et l'orientation vers un centre de coronarographie. Le patient est orienté le plus souvent vers les urgences les plus proches lorsque le diagnostic n'est pas confirmé afin de réaliser des examens complémentaires (15).

L'angioplastie primaire dans des délais courts (90 minutes) associée à des thérapeutiques adjuvantes (bi-anti-agrégation et anticoagulation curative) pour les patients ayant un IDM confirmé a permis une amélioration importante de son pronostic. (16) (17). La mortalité à 30 jours de l'IDM est passée de 14% en 1995 à 4% en 2010 soit une baisse de 68% en 15 ans.

Un diagnostic précoce pré hospitalier par les moyens extrahospitaliers est donc nécessaire afin de pouvoir proposer une prise en charge thérapeutique adaptée la plus rapide possible.

Le rôle du médecin régulateur est donc au téléphone, sur la base d'un interrogatoire policier, d'identifier les douleurs thoraciques pour lesquelles le risque de diagnostic d'IDM nécessite l'inclusion dans une filière de revascularisation et donc la réalisation en premier lieu d'un ECG le plus rapidement possible.

Les symptômes les plus sensibles pour identifier un SCA sont déjà bien connus. Ces symptômes sont la durée de la douleur, le début brutal, le caractère constrictif ou à type de serrement ; l'irradiation dans les 2 bras, les antécédents de SCA, les facteurs de risques cardiovasculaires...(11,18)

Il existe aussi des scores tels que le score HEART ou le score GRACE, qui permettent de prédire le risque de SCA chez un patient se présentant avec une douleur thoracique. Ces scores nécessitent l'accès à des résultats d'examens complémentaires rapides : Troponine et ECG qui ne sont pas disponible pour le médecin régulateur. De plus, 30% des SCA ST+ ont une symptomatologie initiale atypique (19). L'évaluation du risque par le médecin régulateur ne peut donc pas reposer uniquement sur des données cliniques. Il doit donc combiner son expérience aux différentes informations concrètes et subjectives qu'il a pu recueillir lors de l'appel afin d'estimer la probabilité que la douleur soit attribuable ou non à un SCA pour prendre la meilleure décision pour le patient. En cas de doute, la prise de décision doit bénéficier au patient, cela peut expliquer le sur-triage constaté dans l'étude EPIDOULTHO.

On pourrait donc supposer qu'il existe des différences de régulation de la douleur thoracique ainsi que l'envoi de moyens différents, en fonction du médecin régulateur.

II. Méthode

1. Design de l'étude

Nous avons réalisé une étude observationnelle rétrospective descriptive avec pour objectif d'analyser les cotations CCMU des médecins régulateurs pour les interventions SMUR qu'ils ont déclenchées à la suite d'un appel pour une douleur thoracique.

Nous avons extrait du logiciel de régulation Centaure sur l'année 2021 l'ensemble des interventions SMUR du SAMU 44 et 85 pour lesquels le motif d'appel était une douleur thoracique.

Ces données, avant d'être extraites et analysées, ont été anonymisées afin de se conformer avec le Règlement Général de Protection des Données (RGPD).

Nous avons donc extrait les informations suivantes :

- Le numéro de dossier de régulation médical (DRM)
- Date et heure de la création du DRM
- La plage horaire (tranche de 1h) de la création du DRM
- Âge et sexe du patient
- Motif déclaré d'appel (mal dans la poitrine, malaise, syncope, douleur thoracique)
- Nom du médecin régulateur
- Le SMUR engagé
- Le lieu de l'intervention
- La cotation CCMU de l'intervention SMUR
- La destination du patient (coronarographie, SAUV, urgence, hospitalisation)

Nous avons également demandé aux différents médecins régulateurs leurs années d'ancienneté en régulation au moment de l'inclusion, à l'oral ou par mail.

Nous avons exclu les patients âgés de moins de 18 ans du fait de la très faible fréquence de pathologie cardiovasculaire ainsi que les SMUR secondaires. L'exclusion des SMUR secondaires a été réalisée dans l'optique d'analyser les régulations des médecins régulateurs avec des patients et non celle entre médecin régulateur et médecin d'un centre d'urgence.

2. La cotation CCMU

La Classification Clinique des Malades des Urgences classe selon 7 degrés de gravité les malades de l'urgence préhospitalière et de l'accueil hospitalier.

Elle est réalisée à la fin de l'examen clinique complet et permet donc de comparer les activités des différents services hospitaliers et préhospitaliers.

La classification est la suivante :

- **P** Patient présentant un problème psychologique et / ou psychiatrique dominant en l'absence de pathologie somatique instable
- **1** État lésionnel et / ou pronostic fonctionnel jugés stables. Abstention d'acte complémentaire diagnostique ou thérapeutique à réaliser par le SMUR ou un service d'urgences
- **2** État lésionnel et / ou fonctionnel jugés stables. Décision d'acte complémentaire diagnostique ou thérapeutique à réaliser par le SMUR ou un service d'urgences.
- **3** État lésionnel et /ou pronostic fonctionnel jugés susceptibles de s'aggraver aux urgences ou durant l'intervention SMUR, sans mise en jeu du pronostic vital.
- **4** Situation pathologique engageant le pronostic vital. Prise en charge ne comportant pas de manœuvre de réanimation immédiate
- **5** Situation pathologique engageant le pronostic vital. Prise en charge comportant la pratique immédiate de manœuvre de réanimation
- **D** Patient décédé. Pas de réanimation entreprise par le médecin SMUR ou du service des urgences

Pour rappel dans le cadre d'une prise en charge pré hospitalière, cette classification doit être réalisée par le médecin régulateur à la réception du bilan de l'équipe médicale ou paramédicale qu'il a engagé.

Par exemple :

- Un SCA ST + doit être coté CCMU 4
- Une douleur thoracique atypique avec ECG non qualifiant et nécessité de la réalisation d'un dosage de la troponine doit être coté CCMU 3.

3. Le devenir

Les devenirs ont été simplifiés afin de pouvoir les comparer. Nous avons conservé 4 devenirs :

- La coronarographie : destination privilégiée des SCA ST+
- Les urgences : destination des douleurs thoraciques atypiques avec nécessité d'examen complémentaire.
- Réanimation et soins intensifs, qui regroupait dans notre étude l'ensemble des réanimations, et des soins intensifs.
- Hospitalisation directe : destination des patients nécessitant une surveillance dans un service de spécialité.

4. Critère de jugement.

Le critère de jugement principal est la variabilité de cotation CCMU en fonction du médecin régulateur.

Les critères de jugement secondaire étaient la variabilité de la destination finale du patient en fonction du médecin régulateur, et la variabilité de la cotation CCMU et de la destination en fonction de l'ancienneté du médecin régulateur et du SAMU d'exercice, pour les interventions SMUR déclenchées après un appel au centre 15 pour une douleur thoracique.

5. Analyse d'enregistrements de régulation

Nous avons également extrait 8 enregistrements de régulations médicales dont le motif d'appel était une douleur thoracique. Les enregistrements ont été extraits à partir de la base de données du SAMU 85 pendant l'année 2023.

Après anonymisation des patients et des médecins régulateurs, nous les avons fait écouter à des médecins régulateurs du SAMU 44. Puis via un questionnaire sur la plateforme Extradoc, nous avons recueilli leurs décisions d'envoi de moyen pour chaque enregistrement.

Les enregistrements de régulation étaient coupés aux alentours de 3 minutes et les médecins interrogés devaient donner leur première décision (décision 1) ; puis les informations complémentaires recueillies lors de la régulation originale étaient transmises et les médecins avaient alors la possibilité de changer leur décision (décision 2). Nous avons également recueilli la difficulté de la prise de décision (échelle de 1 à 5) ainsi que le type d'informations (Histoire

de la maladie, facteurs de risque, mode de vie, antécédents) qui selon eux manquaient pour la prise de décision.

Les réponses ont été recueillies du 13/11/2023 au 30/01/2024.

Les réponses des médecins ont ensuite été anonymisées pour leur analyse.

Les 8 situations pour lesquelles les médecins régulateurs ont dû prendre une décision sont présentées succinctement ici.

Le récit précis de chaque situation est disponible en annexe 2.

- M. P 53 ans présente une douleur thoracique d'apparition brutale dans un contexte émotionnel important. Il a un antécédent d'IDM. Il reçoit finalement un choc électrique externe (CEE) pour une tachycardie ventriculaire (TV). Il sera hospitalisé en cardiologie ou un défibrillateur automatique implantable sera posé.
- M. T 41 ans présente une douleur thoracique atypique évoluant depuis plusieurs heures, avec comme seul facteur de risque cardiovasculaire un tabagisme actif. Il rentrera à domicile après un passage aux urgences.
- M. H 42 ans présente une douleur thoracique atypique, chez un patient avec un tabagisme actif. La prise en charge par le SMUR puis les urgences mettra en évidence une hypertension artérielle (HTA) non compliquée.
- M. G 86 ans présente une douleur thoracique constrictive non continue et sera transporté aux urgences des sables d'Olonne par une ambulance.
- M. 70 ans présente une douleur thoracique compressive apparue à l'effort. Il est orienté aux urgences où sera mis en évidence un SCA ST+ antérieur.
- M. B 59 ans présente une douleur thoracique chez un patient aux antécédents d'accident vasculaire cérébral (AVC). Il recevra une dose de charge d'antiagrégant plaquettaire en pré hospitalier après un ECG qualifiant, mais la coronarographie mettra en évidence uniquement une sténose non significative.
- Mme C 52 ans présente une douleur thoracique dans un contexte d'immobilisation par botte plâtrée. Après transport aux urgences par le SMUR les examens complémentaires permettent d'éliminer l'IDM et l'embolie pulmonaire.
- M. L 65 ans présente une douleur thoracique continue depuis plus d'une heure. Il a comme antécédents une myopathie congénitale, une fibrillation auriculaire (FA) et une HTA. Aux urgences après transport par le SMUR, le cycle de troponine permet d'éliminer un IDM.

III. Analyse statistique

Les données ont été enregistrées sur un dossier informatique Excel.

Afin de déterminer des clusters de médecins régulateurs basés sur l'analyse des codes CCMU (ou le devenir du patient), nous avons utilisé la méthode développée par le consortium MetaHIT, qui a publié la découverte d'entérotypes dans le microbiote intestinal humain (20). Dans leur étude, ils ont défini des clusters de sujets ayant des microbiotes avec des caractéristiques similaires, appelés entérotypes. Dans notre étude les clusters sont appelés régulotypes et correspondent à des groupes de médecins régulateurs ayant des profils de régulation de la douleur thoracique semblable.

Pour définir les régulotypes, les données de chaque médecin régulateur ont été regroupées en fonction de la répartition des codes CCMU par régulateur ou du devenir du patient, en utilisant la méthode de la divergence Jensen-Shannon (JSD) et l'algorithme de regroupement Partitioning Around Medoids (PAM). Les résultats ont été évalués pour définir le nombre optimal de cluster à l'aide de l'indice de Calinski Harabasz (CH) (Calinski et Harabasz 1974 (21)). Nous avons également évalué la signification statistique du clustering en comparant le coefficient Silhouette (Rousseeuw 1984) du clustering optimal à une distribution de coefficients Silhouette dérivée d'une simulation, qui modélise la distribution nulle sans clustering.

Pour évaluer le nombre optimal de clusters dans lesquels notre ensemble de données a été clusterisé de la manière la plus robuste, nous avons utilisé l'indice de Calinski Harabasz (CH) qui montre de bonnes performances dans la définition du nombre de clusters. Il est défini comme :

$$CH_k = \frac{\frac{B_k}{k-1}}{\frac{W_k}{n-k}}$$

B_k est la somme des carrés entre les clusters et W_k est la somme des carrés à l'intérieur des clusters. Cette mesure met en œuvre l'idée selon laquelle le clustering est plus robuste lorsque les distances entre les clusters sont nettement plus grandes que les distances au sein des clusters. Par conséquent, nous avons choisi le nombre K tel que CH_k soit maximal.

Ensuite, une analyse inter-classes (BCA) a été réalisée pour identifier les facteurs déterminants les régulotypes. L'analyse a été effectuée en utilisant R avec le package `ade4`. L'analyse inter-classes est un cas particulier d'analyse en composantes principales avec une variable instrumentales : ici la variable est un facteur qualitatif (c'est-à-dire un cluster de régulotype). L'analyse inter-classes permet d'abord de retrouver les composantes principales en fonction du centre de gravité de chaque groupe de manière à mettre en évidence des différences entre les groupes puis de relier chaque donnée à son groupe. Il s'agit d'une projection supervisée des données, où la distance entre les classes prédéfinies, en l'occurrence les régulotypes, est maximisée.

Enfin, nous avons utilisé des tests du Chi 2 pour les données quantitatives. Les comparaisons multiples ont ensuite été analysées par un test post-hoc avec la fonction `fisher.multcomp()` du package `RVAideMemoire`.

IV. Résultats

1. Présentation des populations étudiées : DRM et médecins régulateurs

Caractéristiques des DRM régulés :

Sur l'année 2021, il y a eu respectivement au SAMU 44 et 85 ; 1356 et 856 DRM interventions SMUR à la suite d'un appel pour douleur thoracique. Parmi ces DRM, 351 ont été exclus au SAMU 44 et 175 au SMU 85, la majorité étant des DRM de transport secondaire, ou des doublons résultants d'une erreur de cotation de la destination finale. Au SAMU 44, 11 DRM ont également été exclus car régulés par des médecins généralistes. (Figure 1 et 2).

Les patients pris en charges étaient en majorités des hommes (60%), avec une moyenne d'âge de 65 ans (+/- 15 ans) (tableau 1) ce qui correspond à la population appelant le 15 pour douleur thoracique sur le territoire national (13).

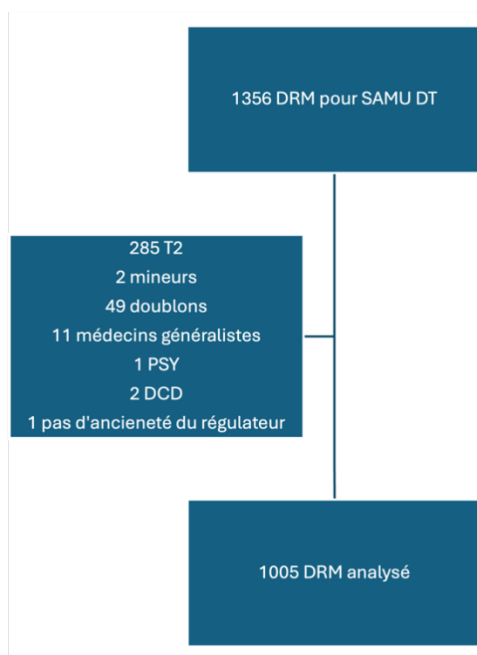


Figure 1 : Flow chart SAMU 44

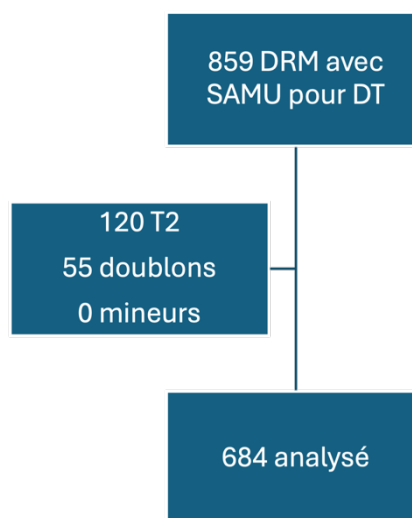


Figure 2 : Flow chart SAMU 85

	Total	SAMU 85	SAMU 44
Moyenne d'âge	63 (+/- 15)	65 (+/-15)	62 (+/- 15)
Homme	60%	57%	62%
Femme	37%	40%	36%

Tableau 1 : Caractéristiques des patients pris en charge par le SMUR 44 et 85 pour douleur thoracique en 2021

Caractéristiques des médecins régulateurs :

Ces DRM ont été régulés par 147 médecins régulateurs différents : 85 au SAMU 44 et 62 au SAMU 85. Leur expérience en régulation allait de 1 an à 35 ans.

70% des médecins régulateurs avaient moins de 10 ans d'expérience, et ils ont régulé 61% des DRM (tableau 2).

Sur l'année 2021, les médecins régulateurs ont déclenché en moyenne 11,5 (+ /- 9) SMUR pour douleur thoracique.

Ancienneté (année)	Médecin		DRM régulé	
<2	32	21,9%	235	13,9%
2-5	32	21,9%	349	20,7%
5-10	39	26,7%	451	26,7%
10-15	12	8,2%	161	9,5%
15-20	16	11,0%	238	14,1%
20-25	11	7,5%	193	11,4%
25-30	1	0,7%	33	2,0%
30-35	3	2,1%	29	1,7%

Tableau 2 : Répartition des Médecins et des DRM en fonction de l'ancienneté du médecin régulateur

2. Critère de jugement principal : Régulotype en fonction de la cotation CCMU

La cotation CCMU la plus utilisée lors des interventions SMUR pour douleur thoracique était la CCMU 3, elle représente 48,4% des interventions SMUR (figure 3).

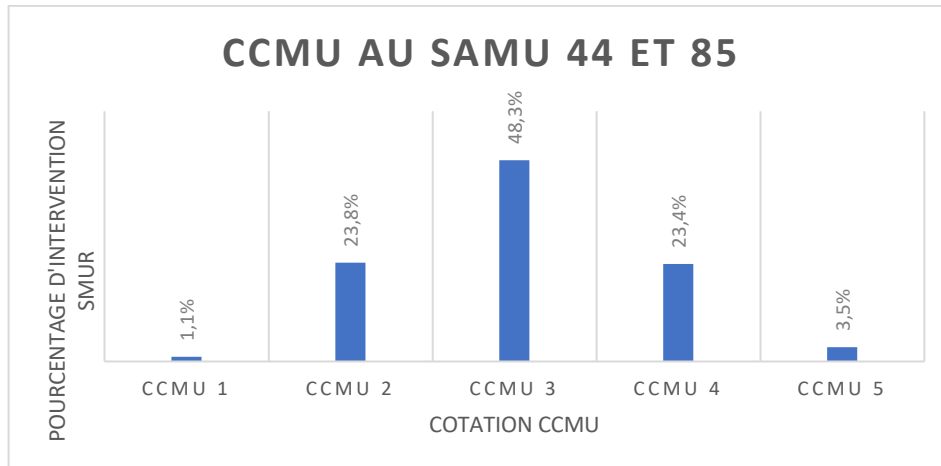


Figure 3 : Répartition des cotations CCMU au SAMU 44 et 85 à la suite d'une intervention SMUR pour douleur thoracique

Nous avons tout d'abord comparé les classifications CCMU entre les différents médecins régulateurs. Nous avons pu montrer qu'il y avait une différence significative entre les différents médecins régulateurs (test du Khi-2, $p = 0,0005$). Afin de déterminer cette variabilité de cotation, nous avons cherché à évaluer s'il existait des clusters de régulateurs. C'est-à-dire des médecins régulateurs ayant des profils similaires de régulation de la douleur thoracique. Nous avons utilisé pour cela la méthode déployée pour l'enterotyping. Grâce à l'index CH nous avons pu déterminer que le nombre de cluster optimal était de 4. (Figure 4)

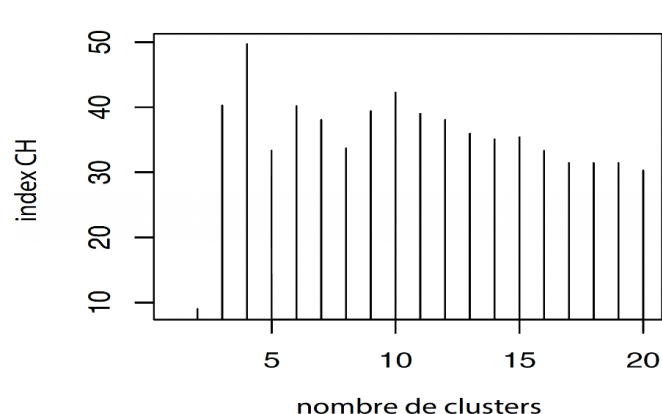


Figure 4 : Nombre optimal de clusters en fonction de la cotation CCMU basé sur l'index CH

Nous avons donc pu définir 4 régulotypes différents. L'analyse inter-classes (Figure 5) permet de retrouver les composantes principales en fonction du centre de gravité de chaque groupe de manière à mettre en évidence les différences entre les groupes puis de relier chaque donnée à son groupe.

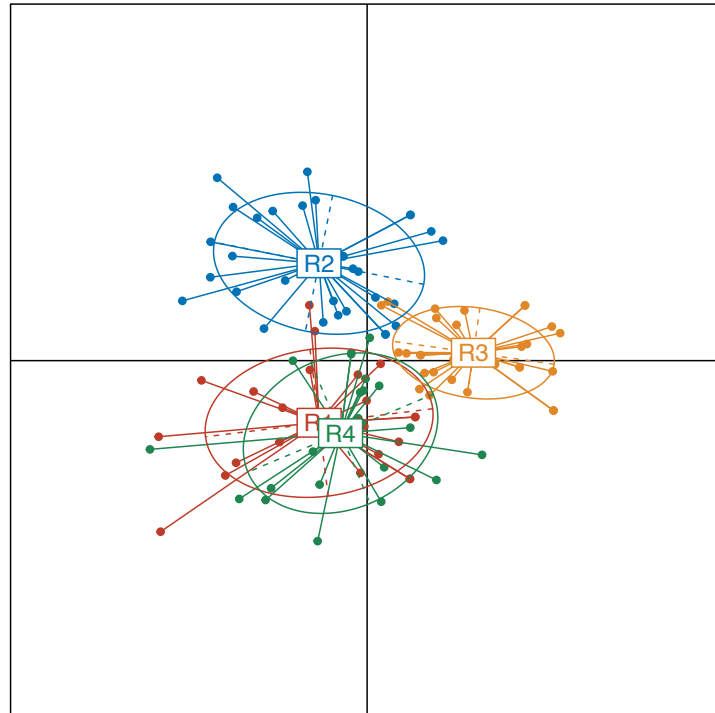


Figure 5 : Analyse inter-classes avec les ellipses représentant les quatre régulotypes et avec les connecteurs du centroïde du régulotype

Chaque régulotype avait donc un profil de cotation CCMU qui était distinct des autres régulotypes, comme décrit dans la figure 6 ci-dessous. Chaque régulotype était dirigé par une cotation CCMU particulière (Figure 6) :

- Le cluster régulotype 1 : Classe CCMU 4
- Le cluster régulotype 2 : Classe CCMU 2.
- Le cluster régulotype 3 : Classe CCMU 3.
- Le cluster régulotype 4 : Classe CCMU 5.

Il est intéressant de noter, que les clusters 1 et 4, qui sont dirigés par les cotations CCMU 4 et 5 donc les plus grave, sont très proche l'un de l'autre. A l'inverse le cluster 2 dirigé par la cotation CCMU 2 (profil de patient non grave) est relativement éloigné de ces 2 clusters (Figure 5).

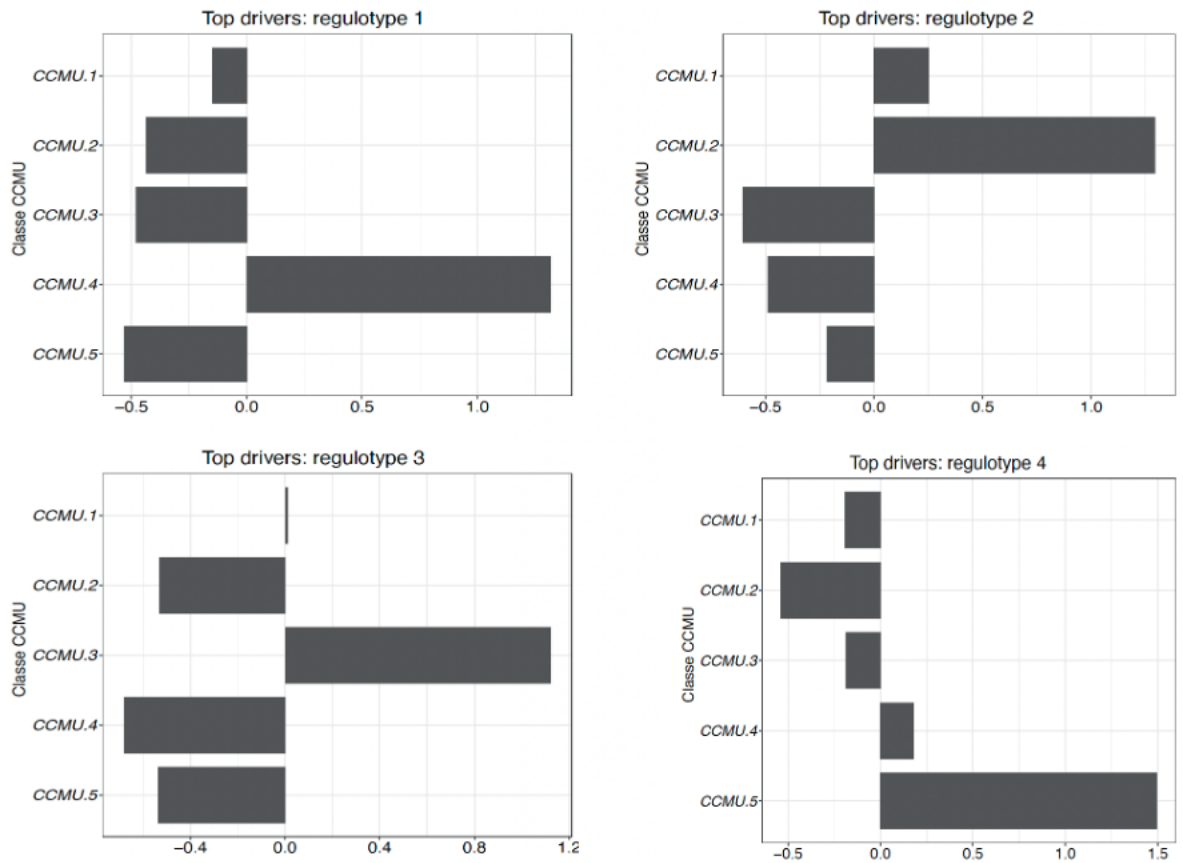


Figure 6 : Classe CCMU dirigeant chaque régulotype

Nous avons ensuite défini le nombre médian de chaque classe CCMU dans chaque régulotype (figure 7). Il est intéressant de remarquer que le cluster 4 semble le plus équilibré. Il intègre aussi bien des CMU non graves (1 et 2) que des CCMU graves (4 et 5) tout en gardant une proportion plus importante de CCMU graves. Le cluster 1 est lui aussi bien équilibré, bien qu'il n'intègre pas les CCMU5.

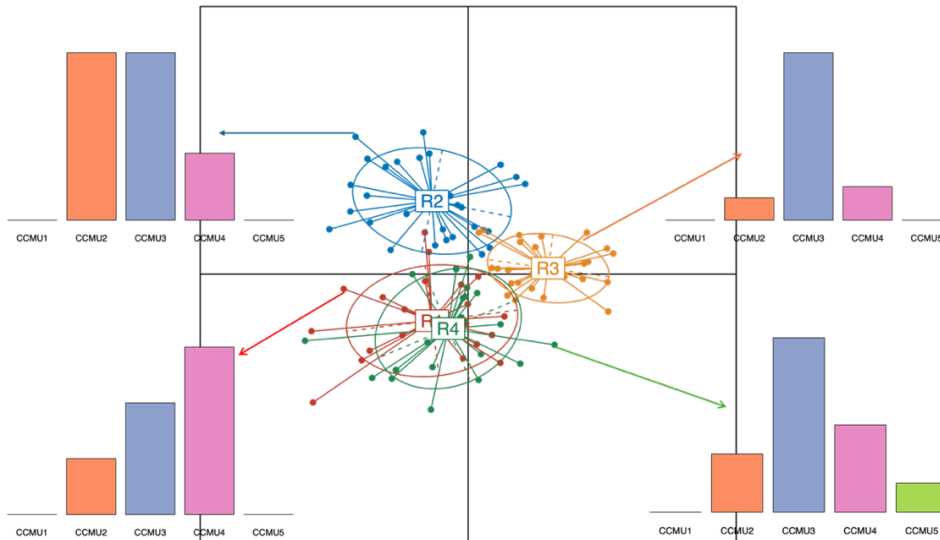


Figure 7 : Profil médian de chaque classification CCMU dans chacun des 4 régulotypes

3. Critère de jugement secondaire

Régulotype en fonction du devenir :

Le devenir du patient à la fin de l'intervention SMUR est un élément intéressant. C'est un reflet indirect de la gravité du patient et de la bonne orientation dès le début de la prise en charge du patient.

Le devenir des patients est majoritairement les urgences dans 62,4% des cas (figure 14 en annexe).

Nous avons donc comparé le devenir en fonction des médecins régulateurs et nous avons pu montrer qu'il existait une différence significative de devenir des patients en fonction du médecin régulateur (test du khi-2, $p=4,3e-06$).

Cette fois ci, le CH nous proposait 2 clusters afin d'avoir un nombre de clusters optimal. (Figure 13 en annexe)

L'analyse inter-classes (Figure 8) permet de définir 2 clusters, chaque cluster a un profil de devenir qui est distinct de l'autre cluster et est dirigé par un devenir particulier. Ainsi, là aussi, les régulateurs semblent se différencier en 2 groupes en fonction de l'orientation des patients ayant une douleur thoracique qu'ils ont régulés.

Cette analyse semble conforter la classification des régulateurs suivant le code CCMU, avec des orientations vers les urgences principalement pour des codes CCMU2 alors que les CCMU plus graves sont orientées vers les services spécialisés.

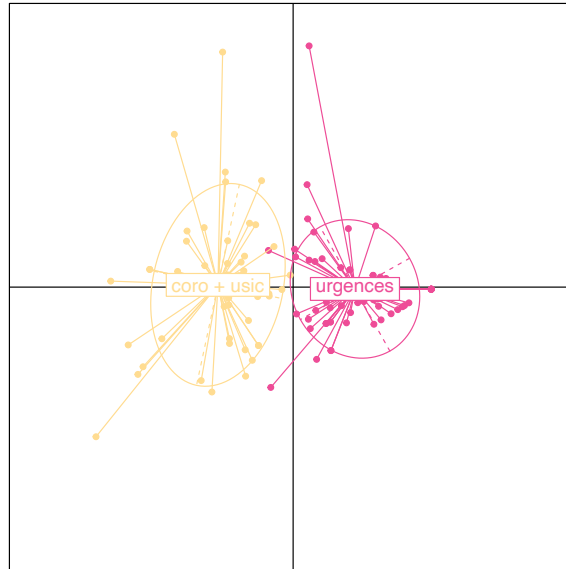


Figure 8 : Analyse inter-classe avec ellipse représentant les 2 régulotypes en fonction de la destination du patient

Cotation CCMU et ancienneté / SAMU :

Nous avons ensuite cherché à mettre en évidence des caractéristiques communes aux différents profils de médecins régulateurs.

Nous avons regardé l'association entre la cotation CCMU et deux caractéristiques du médecin régulateur qui étaient son ancienneté en régulation et son SAMU d'exercice.

Il n'y avait pas de différence significative de cotation CCMU en fonction de l'ancienneté du médecin régulateur (tableau 3 : p-value 0.09). On observe malgré tout une tendance à avoir des CCMU plus basses dans les classes d'ancienneté < 10 ans (CCMU 1 à 5, < 10 ans Vs > 10 ans, test du khi-2, p= 0,02).

Cependant il existe une association significative entre le SAMU et la cotation CCMU (p-value < 0,05). On retrouve en effet une proportion significativement plus importante de cotation CCMU 3 chez les médecins régulant au SAMU 85 (tableau 3).

		CCMU 1	CCMU 2	CCMU 3	CCMU 4	CCMU 5	
Ancienneté (Années)	<2	4 (1,7%)	50 (21,3%)	121 (51,5%)	51 (21,7%)	9 (3,8%)	p-value: 0.09
	2-5	3 (0,9%)	88 (25,2%)	169 (48,4%)	77 (22,1%)	12 (3,4%)	
	5-10	4 (0,9%)	121 (26,8%)	199 (44,1%)	117 (25,9%)	10 (2,2%)	
	10-15	2 (1,2%)	30 (18,6%)	89 (55,3%)	35 (21,7%)	5 (3,1%)	
	15-20	3 (1,3%)	62 (26,1%)	112 (47,1%)	52 (21,8%)	9 (3,8%)	
	20-25	0 (0%)	35 (18,1%)	103 (53,4%)	46 (23,8%)	9 (4,7%)	
	25-30	1 (3%)	9 (27,3%)	13 (39,4%)	10 (30,3%)	0 (0%)	
	30-35	2 (6,9%)	5 (17,2%)	12 (41,4%)	7 (24,1%)	3 (10,3%)	
SAMU	85	11 (1,6%)	173 (25,3%)	371 (54,2%)	119 (17,4%)	10 (1,5%)	p-value < 0.05
	44	8 (0,8%)	227 (22,6%)	447 (44,5%)	276 (27,5%)	47 (4,7%)	

Tableau 3 : Cotation CCMU de l'intervention SMUR en fonction de l'ancienneté du médecin régulateur ou du SAMU

Devenir et ancienneté / SAMU :

Nous avons également examiné l'association entre le devenir du patient à la fin de la prise en charge SMUR et l'ancienneté du médecin régulateur ou le SAMU d'exercice.

Les résultats indiquent qu'il existe une différence significative dans le devenir des patients en fonction de l'ancienneté du médecin régulateur (p.value 0,0121 ; Figure 9 et Tableau 5 annexe). Après ajustement sur l'ancienneté, il apparaît que les patients régulés par les médecins les plus expérimentés (groupes 20-25 ans et 25-30 ans) sont plus fréquemment orientés directement vers la réanimation ou les soins intensifs (p.value 0,005 et 0,0040 ; Tableau 6 et 7 en annexe). En revanche, les patients régulés par les médecins les moins expérimentés (moins de 2 ans) sont plus souvent dirigés vers les services d'urgences (p.value 0,005 ; Tableau 6 et 7 en annexe).

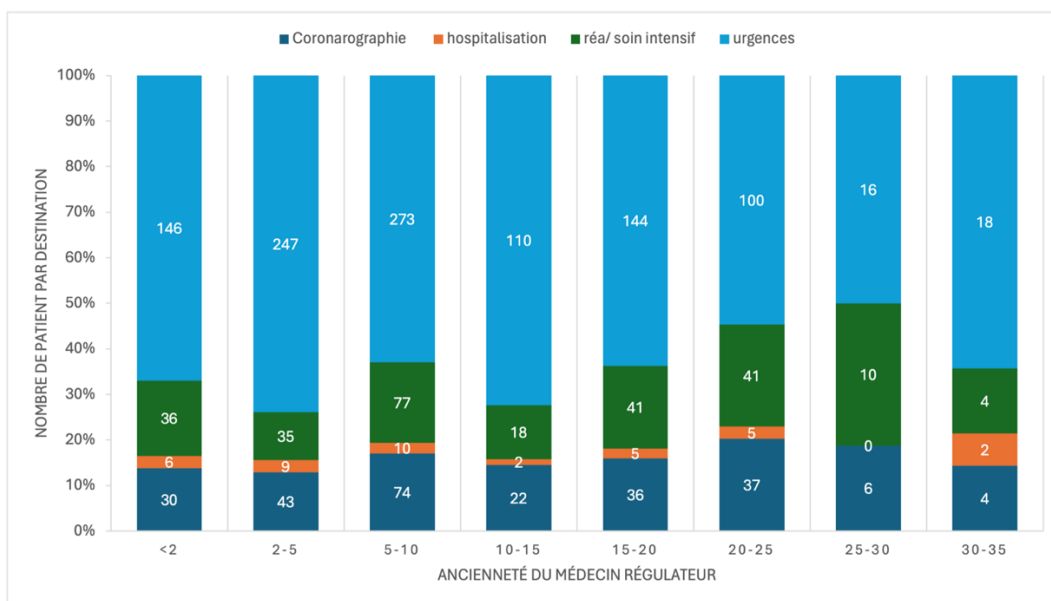


Figure 9 Destination des patients en fonction de l'ancienneté du médecin régulateur

4. Analyse des enregistrements de régulations

Nous avons recueilli les réponses de 7 médecins régulateurs au questionnaire portant sur les enregistrements de régulation, tous exerçaient au SAMU 44. L'expérience de ces médecins varie de moins de 2 ans à 25 ans. Nous avons utilisé les mêmes tranches d'ancienneté que celle de l'analyse principale de notre étude. Chaque tranche d'ancienneté contenait au moins un médecin. (Tableau 4).

Ancienneté	Nombre
<2	1
2-5	1
5-10	2
15-20	1
20-25	2

Tableau 4 : Ancienneté des médecins régulateurs

Tout d'abord, nous avons regardé la fréquence de chaque décision prise. La demande de transport sanitaire (pompiers ou ambulance) était la décision la plus souvent prise, dans 56% des cas suivie par l'envoi d'un moyen SMUR 32% des cas.

La proposition d'une consultation de médecine générale dans les 24 heures était rarement proposée, tout comme la proposition de se rendre aux urgences par leur propre moyen. (Figure 10).

Ensuite, nous avons analysé les réponses situation par situation, et avons observé que, dans seulement une situation la décision a été unanime. Dans le cas de M. B 59 ans, tous les médecins ont choisi de déclencher un moyen SMUR (figure 13).

Dans la majorité des cas la première décision n'était pas modifiée par les informations supplémentaires fournies a posteriori. En effet ces informations ont entraîné un changement de décision dans seulement 8% des cas.

Enfin, la difficulté moyenne de prise de décision était évaluée à 3,2 sur 5 par les médecins ayant répondu au questionnaire.

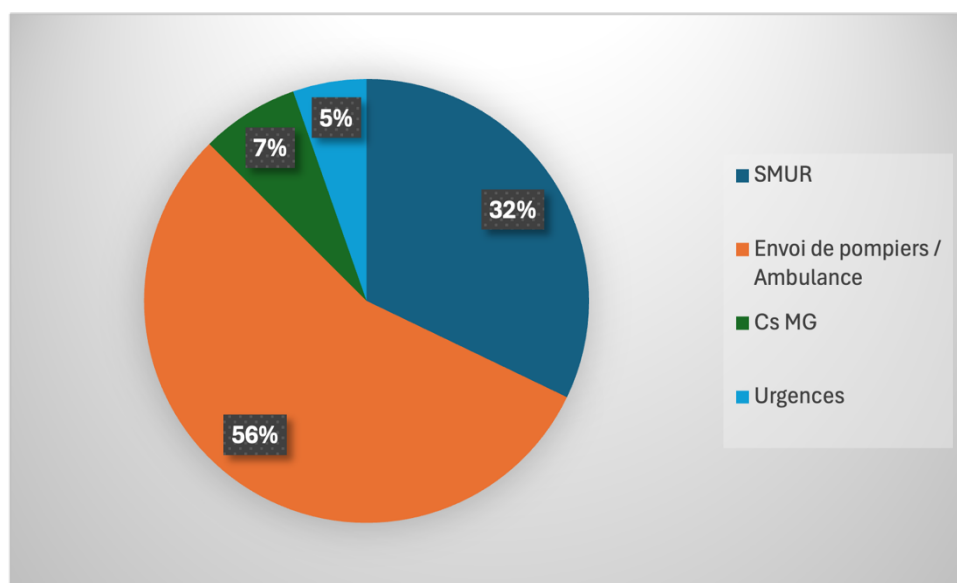


Figure 10 : Répartition des décisions prises par les médecins régulateurs après l'écoute des enregistrements de régulation.

V. Discussion

L'objectif principal de cette étude était d'analyser les cotations CCMU des interventions SMUR pour douleur thoracique en fonction des médecins régulateurs. Nous avons pu montrer qu'il existait une différence significative entre les médecins régulateurs dans l'engagement du SMUR, en se basant sur la cotation CCMU. A partir de la cotation CCMU, nous avons pu mettre en évidence 4 groupes de médecins régulateurs avec des profils différents (régulotype). Chaque régulotype présente des avantages et des inconvénients, notamment de sur et sous triage.

Le sous-triage est défini par la décision d'un médecin régulateur de ne pas déclencher de SMUR alors que la situation l'aurait exigé, il en résulte un sur risque pour le patient qui ne bénéficie pas de soins adaptés dans les meilleurs délais. A l'inverse le sur-triage est défini par la décision du médecin régulateur de déclencher un SMUR alors que la situation ne l'exigeait pas. La conséquence principale est de mobiliser des moyens qui ne seront plus disponibles en cas de besoin pour d'autres patients. Dans notre étude, le régulotype 4 (CCMU 5) présente le risque de sous-triage le plus important. Il a cependant l'avantage de consommer moins de moyen préhospitalier. A l'opposé, le régulotype 2 (CCMU 2) a un profil sur-triage, et mobilise donc plus de moyens. Le régulotype 1 (CCMU 4) semble être un juste milieu entre la minimisation du risque pour le patient et la bonne utilisation des ressources à disposition des médecins régulateurs. En effet il conserve un profil de CCMU grave où l'intervention SMUR est nécessaire, tout en conservant des CCMU non grave. L'expérience en régulation ne semble pas, dans cette étude, être associée à un régulotype particulier.

Les analyses secondaires montrent que le devenir des patients pris en charge par le SMUR pour une douleur thoracique est majoritairement les urgences. Ces résultats peuvent s'expliquer du fait qu'en cas d'ECG non qualifiant et de douleur thoracique suspecte à l'interrogatoire, l'examen complémentaire de référence afin de pouvoir éliminer un IDM est la troponinémie qui n'est réalisable qu'aux urgences. Les études antérieures (13) montrent qu'il y a effectivement pour ce type d'intervention SMUR peu de laissé sur place. L'interrogatoire, l'examen clinique et l'ECG réalisé par le médecin du SMUR n'ont pas une valeur prédictive négative suffisante pour écarter un SCA.

Le fait que la destination de prédilection de ces interventions SMUR soit les services d'urgences peut également être en partie expliquée par le manque actuel de lits d'hospitalisation ainsi qu'à l'absence de lits réservés pour des entrées directes dans de nombreux services.

Cependant, il existe probablement un lien entre l'expérience en régulation et le devenir des patients régulés pour douleur thoracique. Les médecins régulateurs plus expérimentés (20-25 ans et 25-30 ans) semblent orienter plus facilement les patients régulés directement vers un service d'hospitalisation ou de réanimation et donc évitent un passage par les urgences.

L'orientation immédiate d'un patient vers un service d'hospitalisation ou de soins intensifs permet de diminuer le nombre d'intervenants prenant en charge le patient et minimise donc les risques d'erreur de transmission. De plus, dans un contexte de tension des services d'urgences, cela permet de ne pas encombrer les urgences avec un patient dont la décision d'hospitalisation est déjà actée.

La thèse de Louis Morice montre qu'il existe des différences significatives dans la fréquence d'engagement des SMUR entre les départements des Pays de Loire. (14) Notre étude montre qu'à l'échelle du médecin régulateur il existe également des différences de régulation de la douleur thoracique sans toutefois pouvoir identifier les caractéristiques de ces groupes de médecins.

1. Limites de l'étude

Les résultats de cette étude sont à considérer avec les limites de la méthodologie utilisées. Il s'agit d'une étude descriptive rétrospective observationnelle.

Il existe également d'autres méthodes de clustering, mais celle utilisée dans notre étude nous semblait la plus appropriée.

Il faut tenir compte du biais induit par les différences de tenu du dossier de régulation entre les SAMU et les médecins régulateurs. Par exemple, contrairement au SAMU 44, le SAMU 85 ne possède pas de relecture des dossiers a posteriori pour adapter la cotation CCMU. Cela pourrait expliquer la différence retrouvée de cotation CCMU en fonction du SAMU dans cette étude.

De plus, l'interprétation de la classification CCMU doit être réalisée avec précaution ; ce n'est pas une représentation parfaite de l'état de gravité du patient lors de la prise en charge par le SMUR. Initialement créée pour les services d'urgences, cette classification n'est pas

parfaitement adaptée à l'extrahospitalier. Cependant elle présente l'avantage d'être utilisée par l'ensemble des SAMU de France et de classer l'ensemble des interventions SMUR en 7 niveaux de gravité.

L'utilisation de la cotation diagnostique aurait été intéressante ; elle n'était malheureusement pas disponible de façon précise pour suffisamment de dossiers. En effet, beaucoup de DRM avaient comme cotation diagnostique : « douleur thoracique » sans plus de précision. Cela ne permettait pas de différencier les différents diagnostics qui ont pourtant des niveaux de gravité différents.

Nous devons également noter un biais d'information dû à des données manquantes notamment concernant le devenir de certains patients.

De plus, la méthode utilisée dans notre étude n'est pas la plus adaptée pour l'analyse de données de régulation. La régulation est une analyse à priori d'une situation, alors que notre étude repose sur une analyse a posteriori. Pour analyser la manière de réguler de différents médecins régulateurs, il serait plus approprié de réaliser des réécoutes d'enregistrement d'appel téléphonique, méthode que nous avons adoptée pour la seconde phase de notre étude.

2. Enregistrements de régulation

Dans l'analyse des enregistrements de régulation, on remarque que dans la majorité des cas la décision du médecin régulateur est d'envoyer un transport sanitaire (Pompier ou Ambulance). Il était précisé aux médecins interrogés que dans le cadre du questionnaire il fallait considérer que les transports sanitaires n'étaient pas en mesure de réaliser ni de transmettre un ECG. Depuis avril 2022 et une modification de la loi (Décret n° 2022-621 du 22 avril 2022), les transports sanitaires ont la possibilité de réaliser un ECG et de le télétransmettre au médecin régulateur (22). En pratique, l'ensemble des transporteurs sanitaires ne sont pas encore formés. La réalisation d'un ECG permet de qualifier une douleur thoracique en SCA ST+ ou non et détermine l'orientation du patient vers un centre de coronarographie ou non. Le développement de cette pratique pourrait éviter des interventions SMUR pour avoir un ECG qualifiant. Cela permettrait de garder des équipes disponibles pour des patients en détresse vitale et ayant besoin d'actes médicaux rapides uniquement réalisables par un médecin.

Les résultats issus de ce questionnaire sont à interpréter avec précaution car présentent des biais.

Il y a tout d'abord un biais de sélection concernant le choix des enregistrements. Ils ont été choisis pour avoir des situations variées avec des décisions difficiles à prendre. Aucun tirage au sort n'a donc été réalisé.

De plus, la population de médecin n'est pas représentative des médecins régulateurs. Sur les 80 médecins sollicités par mail nous avons eu 7 réponses. Parmi ces 7 médecins, leur expérience de régulation variait de moins de 2 ans à 25 ans.

Un biais d'information est également présent. En effet, les médecins ayant répondu questionnaire n'avaient accès qu'aux trois premières minutes de l'enregistrement de régulation, pour des raisons d'acceptabilité. De plus, ils ne disposaient pas la localisation des patients, les enregistrements provenaient du SAMU 85 tandis que les médecins interrogés exerçaient au SAMU 44. Cette mesure visait à limiter un biais de familiarité, lié à la connaissance directe ou indirecte des situations.

Ce questionnaire a permis d'identifier la difficulté de recueillir de façon prospective ce type de données et les biais engendrés. Le choix des enregistrements influence directement le nombre d'enregistrements à extraire. La régulation médicale d'une douleur typique est réflexe, alors que celle d'une douleur atypique ou autre situation particulière est plus difficile, et chaque situation est unique. Le nombre d'enregistrements influence le temps de réponse aux questionnaires qui semble être un facteur d'acceptabilité important. Dans le cadre de notre étude nous avons extrait 8 enregistrements et le temps de réponse était d'environ 40 min, ce qui est probablement une des raisons du faible taux de réponses.

La réécoute d'enregistrement de régulation, même si elle est difficile à utiliser pour réaliser des études, reste à notre avis un très bon moyen de formation initiale et continu des médecins urgentistes (23). Cependant, l'extraction d'enregistrement audio à partir des logiciels de régulation du SAMU 44 et 85 est techniquement difficile du fait de l'absence de couplage entre les dossiers et les enregistrements.

3. La régulation médicale

La régulation médicale constitue un exercice unique et est une spécificité du système préhospitalier français. Le médecin régulateur doit, en fonction de son interrogatoire, rapidement évaluer une situation perçue comme urgente par un patient ou un témoin. Cette urgence peut être relative ou réelle. Elle génère souvent un stress important pour le patient ou

le témoin. Il est parfois difficile pour le médecin régulateur d'évaluer la gravité réelle ou potentielle de la situation du fait de l'impossibilité pour le médecin d'examiner le patient et de réaliser des examens complémentaires.

Dans le cas de la douleur thoracique, l'urgence consiste à prendre en charge les SCA ST+ et à diriger les patients vers un plateau de coronarographie. Notre étude montre qu'il existe une disparité de régulation de la douleur thoracique (sur ou sous régulation, et du devenir du patient).

Les raisons de cette disparité peuvent être des caractéristiques intrinsèques ou extrinsèques aux médecins bien que notre étude ne permette pas de les définir précisément. Parmi les causes extrinsèques, nous pouvons évoquer l'absence d'harmonisation nationale ou régionale des pratiques. La régulation se base sur le guide de régulation médicale qui est très théorique et ancien, la dernière mise à jour du chapitre « douleur thoracique » date de 2018 (24).

La création du diplôme spécialisé de médecine d'urgence (DESMU) en 2015 (25), permet une harmonisation de la formation des futurs médecins urgentistes et par conséquent des futurs médecins régulateurs. Toutefois, la formation spécifique à la régulation reste majoritairement théorique, avec des cours magistraux, et ne peut être pratiquée que pendant une durée limitée de 6 mois durant l'internat, lors du passage au SAMU. C'est d'ailleurs l'un des domaines où les jeunes médecins se sentent le moins à l'aise à l'issue de leur formation (26).

La réécoute d'enregistrements d'appels constitue un outil précieux pour la formation des jeunes médecins régulateurs. Elle représente également une opportunité d'autoévaluation et de formation continue pour les médecins régulateurs plus expérimentés (23). Cette pratique permet de renforcer les compétences des régulateurs et d'assurer une formation plus proche de la réalité.

En outre, la simulation des appels en régulation doit se développer pour participer à la formation à la régulation médicale. Différentes solutions existent avec des degrés de fidélité plus ou moins importants. Nous pouvons citer l'étude POKER (27) qui a permis de valider l'utilisation d'un jeu de carte afin de simuler des appels de régulation. Il inclut des situations rares mais posant des problèmes spécifiques en régulation ; et il est possible avec 75 cartes de simuler plus de 51 000 appels différents ce qui correspond à 78% des motifs d'appel. Également AnthroPi via son logiciel Simulphone, qui permet de simuler de façon très réaliste des appels téléphoniques en utilisant des réponses avec des voix humaines pré-enregistrées, le tout dans une salle de régulation virtuelle (28) (29).

VI. Conclusion

Le système de soin préhospitalier français, qui inclut un médecin à la fois en régulation et en intervention extrahospitalière est unique au monde. Le manque de données disponibles dans la littérature tant nationale qu'internationale complique actuellement la comparaison des activités des différents SAMU ainsi que les méthodes de régulation employées par les médecins urgentistes.

Notre étude s'est concentrée sur l'une des raisons principales d'appels des centres 15 : la douleur thoracique. Elle a permis de mettre en évidence des différences significatives entre les médecins régulateurs concernant l'engagement du SMUR, en se basant sur la cotation CCMU des interventions SMUR pour douleur thoracique, et de définir des profils types de ces médecins.

La recherche sur la régulation médicale et plus largement sur la médecine préhospitalière, doit accompagner les évolutions des pratiques et de l'organisation de la médecine d'urgence.

Afin d'améliorer la qualité et l'efficacité de la régulation médicale, il semble nécessaire de poursuivre les investigations sur les méthodes de régulation et d'encourager la standardisation des pratiques entre les différents SAMU. Dans cette optique, la collecte systématique des données de régulations incluant les cotations CCMU, les diagnostics et les devenir détaillés des patients doit être précise et harmonisée sur le territoire national.

L'optimisation et la généralisation des réécoutes a posteriori d'enregistrement de régulation paraît être une solution pour améliorer la qualité de la formation initiale et continue des médecins urgentistes. De même la simulation des appels en régulation doit se développer pour favoriser l'apprentissage de la régulation médicale. La standardisation des procédures couplée à une amélioration de la formation des médecins urgentistes permettra d'assurer une réponse médicale et des cotations plus homogènes, c'est-à-dire des déclenchements de moyens SMUR plus homogènes entre les praticiens.

La poursuite de ces efforts est indispensable afin de répondre aux défis actuels et futur de la médecine d'urgence en France.

Annexes 1 Figures et tableaux supplémentaires :

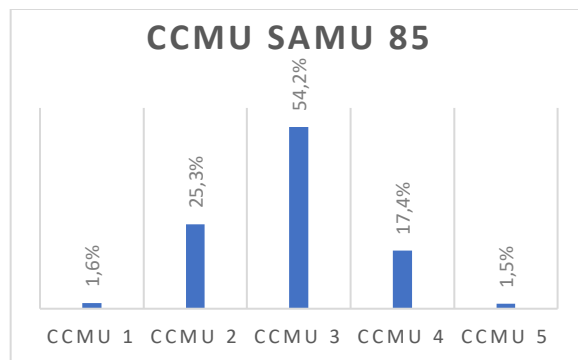


Figure 11 Répartition des cotations CCMU au SAMU 85 à la suite d'une intervention SMUR pour douleur thoracique

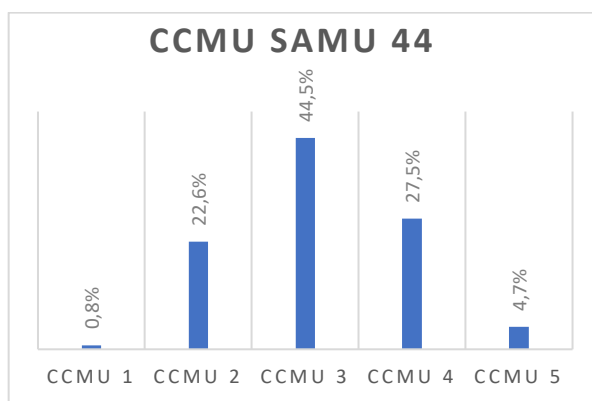


Figure 12 Répartition des cotations CCMU au SAMU 44 à la suite d'une intervention SMUR pour douleur thoracique

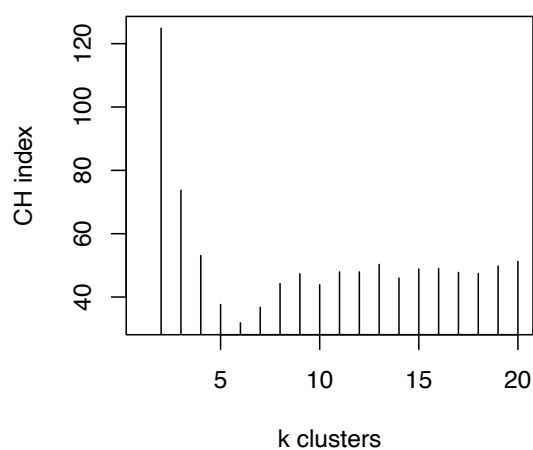


Figure 13 Nombre optimal de clusters en fonction du devenir basé sur l'index CH

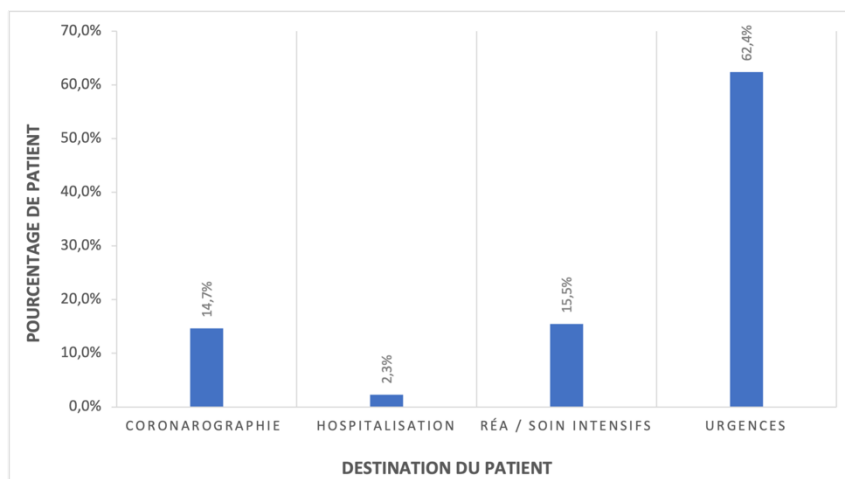


Figure 14 : Devenir des patients à la suite d'une intervention SMUR pour douleur thoracique

		Coronarographie	Hospitalisation	Réa/soins intensifs	Urgences	
Ancienneté (années)	<2	30	6	36	146	p-value 0.0121
	2-5	43	9	35	247	
	5-10	74	10	77	273	
	10-15	22	2	18	110	
	15-20	36	5	41	144	
	20-25	37	5	41	100	
	25-30	6	0	10	16	
	30-35	4	2	4	18	
SAMU	85	62	3	56	538	p-value < 0,05
	44	185	36	205	513	

Tableau 5 : Devenir des patients pris en charge par le SMUR pour douleur thoracique en fonction de l'ancienneté du médecin régulateur ou du SAMU

DEVENIR	p.value
Coronarographie VS hospitalisation	0,7086
Coronarographie VS Réanimaiton	0,8776
Coronarographie VS Urgences	0,0965
Hospitalisation VS Réanimation	0,5152
Hospitalisation VS Urgences	0,7091
Réanimaiton VS Urgences	0,0005

Tableau 6 comparaison de la destination des patients en fonction du médecin régulateur après prise en charge par le SMUR. P value corrigée.

Ancienneté		p.value
<2	2-5	0,2959
<2	5-10	0,6457
<2	10-15	0,4948
<2	15-20	0,8511
<2	20-25	0,0745
<2	25-30	0,1339
<2	30-35	0,5587
2-5	5-10	0,0055
2-5	10-15	0,7761
2-5	15-20	0,0325
2-5	20-25	0,0005
2-5	25-30	0,004
2-5	30-35	0,3358
5-10	10-15	0,1914
5-10	15-20	0,985
5-10	20-25	0,2789
5-10	25-30	0,2734
5-10	30-35	0,3753
10-15	15-20	0,2799
10-15	20-25	0,0075
10-15	25-30	0,0315
10-15	30-35	0,2589
15-20	20-25	0,2999
15-20	25-30	0,2914
15-20	30-35	0,4688
20-25	25-30	0,7091
20-25	30-35	0,3338
25-30	30-35	0,1924

Tableau 7 : Orientation des patients en fonction de l'ancienneté du médecin régulateur. P value corrigée.

	SMUR	Pompier Ambulance	Aller aux urgences	Consultation médecine générale
<2	3	3	2	0
2-5	3	4	1	0
5-10	3	11	0	2
15-20	2	5	0	1
20-25	7	8	0	1

Tableau 8 : Décision des médecins régulateurs en fonction de leurs anciennetés

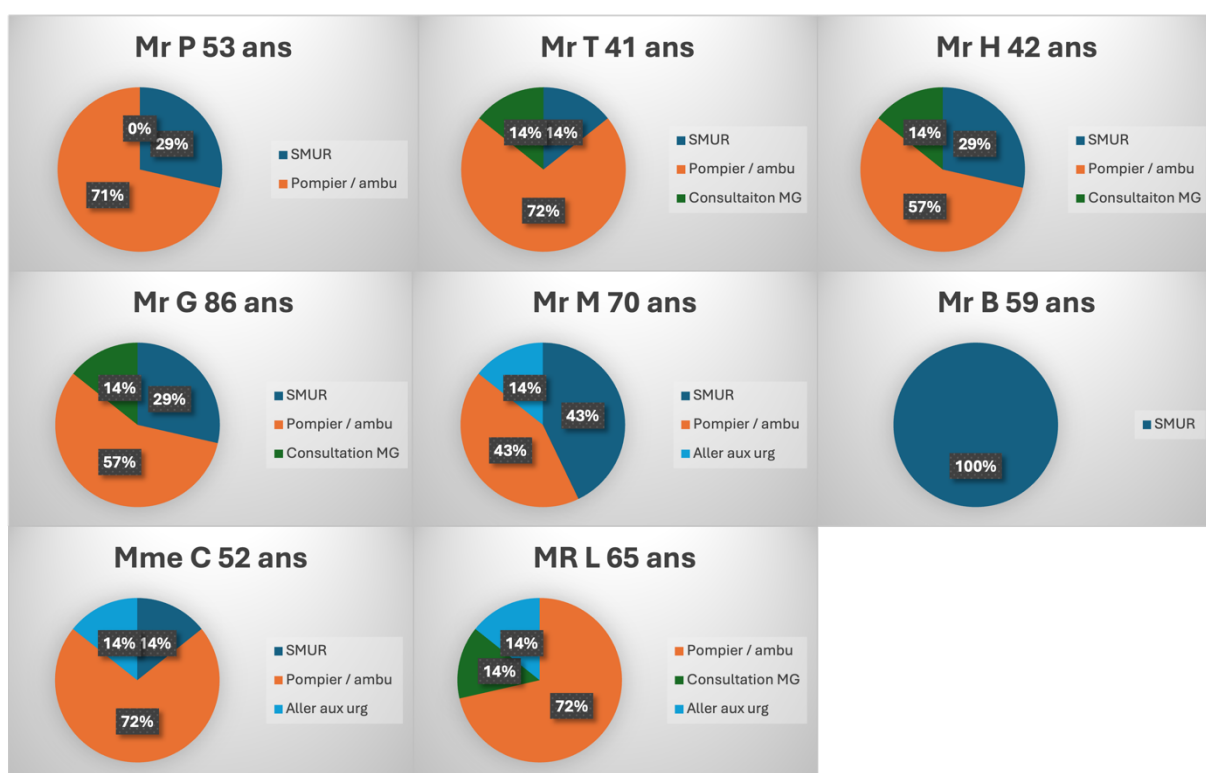


Figure 15 : Décision des médecins régulateurs pour chaque situation écoutée.

Annexe 2 Récits des enregistrements :

Mr P 53 ans qui appelle le 15 pour une douleur thoracique gauche d'apparition brutale, accompagnée de palpitation dans un contexte émotionnel important. Il rentre de l'enterrement de sa mère. Il a un antécédent d'IDM mais décrit la douleur comme différente. Il est pris en charge par le SMUR de La Roche-sur-Yon qui réalise un ECG mettant en évidence une TV bien tolérée initialement sur le plan hémodynamique. Il est donc traité par un bolus de Cordarone mais se dégrade sur le plan respiratoire. Il reçoit finalement un choc électrique externe et est transporté aux soins intensifs de cardiologie de l'hôpital de la Roche-sur-Yon. L'hospitalisation conclue à une tachycardie ventriculaire sur séquelles d'IDM, avec coronarographie normale pour laquelle un défibrillateur automatique implantable est posé en prévention secondaire.

Mr T 41 ans qui appelle le 15 à 10h15 pour une douleur thoracique évoluant depuis 5h ce matin. La douleur est à type de décharge irradie dans le bras gauche et est dépendante de la respiration. Il n'a pas d'antécédent en dehors d'un tabagisme actif estimé à 20 paquets années. Il est pris en charge par le SMUR, qui ne retrouve pas de modification ECG mais une douleur partiellement soulagée par la trinitrine. Il est transporté aux urgences de La Roche-sur-Yon, où le cycle de troponine est négatif. Le patient sort finalement à domicile.

Mr H 42 ans qui appelle le 15 pour une douleur thoracique à type de pique mammaire gauche, majorée à l'inspiration profonde sans irradiation et sans sueur. Il décrit également une sensation d'oppression et des vertiges à l'effort. Il n'a pas d'antécédent mais un tabagisme actif à 1 paquet par jour (25 paquets années). Il est pris en charge par le SMUR qui retrouve une hypertension artérielle à 160/90 mmHg et une douleur partiellement soulagée par la trinitrine. Aux urgences, le bilan de douleur thoracique est négatif (Cycle de troponine, D-dimères, ECG, radiographie thoracique). Le patient rentre à domicile à la fin de la prise en charge.

Mr G 86 ans qui appelle le 15 pour une douleur thoracique à type d'oppression sans irradiation évoluant depuis 48 heures. Il raconte qu'il a pu aller faire ses courses le matin de son appel et que la douleur est plutôt en diminution. Le médecin régulateur décide de lui envoyer une ambulance qui rapporte un bilan est rassurant, les constantes sont normales : score de Glasgow

15 ; fréquence cardiaque 60 bpm ; pression artérielle à 120/60 mmHg ; fréquence respiratoire 20/min ; et température 37,3°C. Le patient est transporté aux urgences des Sables d'Olonne.

Mr M 70 ans qui appelle le 15 pour une douleur thoracique droite à type de compression apparue alors qu'il était en train de faire du vélo. Au moment de l'appel, il est chez lui au repos et se plaint toujours d'une gêne thoracique droite sans irradiation. Le médecin régulateur lui conseille de se rendre aux urgences de la clinique St Charles situées très proche de son domicile. A la clinique, un diagnostic de SCA ST+ antérieur est posé, et le patient est transféré à l'hôpital de La Roche-sur-Yon pour coronarographie en urgence. La coronarographie retrouve une sténose sub-occlusive récente de l'artère ventriculaire antérieure nécessitant une angioplastie par stent actif.

Mr B 59 ans qui appelle le 15 pour une douleur thoracique d'apparition brutale évoluant depuis 45 min, cotée à 7/10. Il a pour antécédant un AVC avec des séquelles phasiques. Il ne prend pas de traitement, mais a un tabagisme actif. La collègue du patient le décrit pâle et en sueur. L'ECG réalisé par le SMUR retrouve un sus ST dans le territoire inférieur. Le patient reçoit une dose de charge d'Aspégic et de Brilique puis est transporté en coronarographie. La coronarographie retrouve une lésion mono-tronculaire avec sténose non significative de l'artère interventriculaire postérieure d'aspect thrombotique pris en charge par traitement médical seul.

Mme C 52 ans qui appelle le 15 pour une douleur thoracique constrictive médio-thoracique et latérale gauche sans irradiation et d'apparition progressive. Elle a comme antécédent une hypertension artérielle sous Candesartan et une fracture de la malléole pris en charge chirurgicalement il y a 7 jours actuellement immobilisée par botte plâtrée avec une anticoagulation préventive. L'ECG réalisé par le SMUR retrouve une tachycardie sinusale sans trouble de la repolarisation, les constantes : Pression artérielle 150/90 mmHg ; fréquence cardiaque 100 bpm ; saturation 99% en air ambiant. L'examen clinique est sans particularité et le test à la trinitrine est négatif. La patiente est transportée vers les urgences de La Roche-sur-Yon avec un moyen non médicalisé. La prise en charge aux urgences permet d'éliminer une IDM et une embolie pulmonaire après un bilan biologique retrouvant un dosage de d-dimères augmenté avec un angioscanner négatif. La patiente sort à domicile.

Mr L 65 ans qui appelle le 15 pour une douleur du sein gauche avec irradiation aux deux épaules depuis 1h30. Il a pour antécédents une ACFA sous Cordarone et Eliquis, une hypertension artérielle, une dyslipidémie et une myopathie congénital. Le patient explique qu'il a eu une consultation de cardiologie la veille avec réalisation d'une échographie cardiaque et d'un ECG au décours de laquelle le cardiologue lui a programmé une épreuve d'effort plus ou moins une coronarographie. Les comptes rendus ne sont pas disponibles pour le médecin régulateur et le cardiologue n'est pas joignable. Un SMUR est envoyé, les ECG réalisés sont superposables au ECG antérieur et la douleur n'est pas modifié par l'administration de trinitrine. Le patient est transporté aux urgences de La Roche-sur-Yon ou le cycle de troponine est négatif. Le patient rentre à domicile.

Bibliographie :

1. reco2clics_regulation_medicale.pdf [Internet]. [cité 21 mars 2023]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2011-10/reco2clics_regulation_medicale.pdf
2. Fiche 25 - La médecine d'urgence.pdf [Internet]. [cité 11 oct 2023]. Disponible sur: <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-07/Fiche%2025%20-%20La%20m%C3%A9decine%20d%E2%80%99urgence.pdf>
3. Elsevier Masson SAS [Internet]. [cité 18 avr 2024]. Guide pratique de l'ARM - Assistant de régulation médicale | Livre | 9782294773617. Disponible sur: <https://www.elsevier-masson.fr/guide-pratique-de-larm-assistant-de-regulation-medicales-9782294773617.html>
4. Schoettker P. EQUIPE MOBILE DE RÉANIMATION: QUELLE PLACE EN FRANCE ?
5. SOS Médecins Nantes [Internet]. [cité 23 janv 2024]. Disponible sur: <https://www.sosmedecins-nantes.fr/>
6. SOS Médecins Saint-Nazaire et Presqu'île [Internet]. [cité 23 janv 2024]. Disponible sur: <http://www.sosmedecins-saintnazaire.fr/page/consultations>
7. L'essentiel sur... les Pays de la Loire | Insee [Internet]. [cité 12 déc 2023]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4482458>
8. Mans L. Chiffre clés pays de la loire.
9. La santé des Ligériens - ORS Pays de la Loire [Internet]. [cité 20 déc 2023]. Disponible sur: <https://www.orspaysdelaloire.com/publications/vue-densemble-de-la-sante-des-habitants-des-pays-de-la-loire>
10. Chiffres-clés alcool, tabac, cannabis - ORS Pays de la Loire [Internet]. [cité 20 déc 2023]. Disponible sur: <https://www.orspaysdelaloire.com/publications/consommation-dalcool-de-tabac-et-de-cannabis-dans-les-pays-de-la-loire-en-2021>
11. Penverne Y, Jenvrin J, Debierre V, Martinage A, Arnaudet I, Bunker I, et al. Régulation médicale des situations à risque. 2011;
12. Manzo-Silberman S, Assez N, Vivien B, Tazarourte K, Mokni T, Bounes V, et al. Management of non-traumatic chest pain by the French Emergency Medical System: Insights from the DOLORES registry. *Arch Cardiovasc Dis*. 1 mars 2015;108(3):181-8.
13. 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.
14. Morice L. Évaluation par département de l'activité SMUR dans la région Pays de la Loire sur la période d'octobre 2020 à octobre 2021.
15. Authors/Task Force Members, Steg PhG, James SK, Atar D, Badano LP, Lundqvist CB, et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 1 oct 2012;33(20):2569-619.
16. Hanssen M, Cottin Y, Khalife K, Hammer L, Goldstein P, Puymirat E, et al. French Registry on Acute ST-elevation and non ST-elevation Myocardial Infarction 2010. FAST-MI

2010. *Heart*. 1 mai 2012;98(9):699-705.

17. Terkelsen CJ, Sørensen JT, Maeng M, Jensen LO, Tilsted HH, Trautner S, et al. System Delay and Mortality Among Patients With STEMI Treated With Primary Percutaneous Coronary Intervention. *JAMA*. 18 août 2010;304(7):763-71.

18. Reuter PG, Pradeau C, Huo Yung Kai S, Lhermusier T, Bourdé A, Tentillier E, et al. Predicting acute coronary syndrome in males and females with chest pain who call an emergency medical communication centre. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 17 oct 2019;27(1):92.

19. Brieger D, Eagle KA, Goodman SG, Steg PG, Budaj A, White K, et al. Acute Coronary Syndromes Without Chest Pain, An Underdiagnosed and Undertreated High-Risk Group: Insights From The Global Registry of Acute Coronary Events. *Chest*. 1 août 2004;126(2):461-9.

20. Arumugam M, Raes J, Pelletier E, Le Paslier D, Yamada T, Mende DR, et al. Enterotypes of the human gut microbiome. *Nature*. mai 2011;473(7346):174-80.

21. GeeksforGeeks [Internet]. 2021 [cité 16 avr 2024]. Calinski-Harabasz Index – Cluster Validity indices | Set 3. Disponible sur: <https://www.geeksforgeeks.org/calinski-harabasz-index-cluster-validity-indices-set-3/>

22. Décret n° 2022-621 du 22 avril 2022 relatif aux actes de soins d'urgence relevant de la compétence des sapeurs-pompiers. 2022-621 avr 22, 2022.

23. *synthese_guide_qualite_samu.pdf* [Internet]. [cité 22 avr 2024]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2020-10/synthese_guide_qualite_samu.pdf

24. Guide d'aide à la régulation - Samu Centre 15 [Internet]. [cité 16 avr 2024]. Disponible sur: <https://www.guide-regulation-medicale.fr/index.php?module=Fiche&action=FrontDetailView&record=44>

25. Arrêté du 13 novembre 2015 fixant la liste des diplômes d'études spécialisées de médecine.

26. Bouillon-Minois JB, Vromant A, Baicry F, Chevalier A, Cluzol L, Coisy F, et al. Phase de consolidation du DES de médecine d'urgence. Enquête nationale sur la première année de Docteur Junior. *Ann Fr Médecine D'urgence*. sept 2022;12(5):278-84.

27. Vieira JA, Bensoussan M, Bard S, Bompas A, Nomedé-Marttyr F, Martin A, et al. Validation d'un jeu de cartes pour la simulation des appels en régulation. Étude POKER. *Ann Fr Médecine Urgence*. 1 mai 2024;14(3):149-56.

28. Boidron L, Boudenia K, Avena C, Daisey A, Milojevitch E. Simulation en régulation.

29. Boidron L. Régulation médicale simulée : ingénierie cognitive de la conception d'un outil d'apprentissage [Internet] [These de doctorat]. Dijon; 2014 [cité 6 août 2024]. Disponible sur: <https://theses.fr/2014DIJOL022>

NOM : SOLANO PRENOM : Mathias

Titre de Thèse : Variabilité inter médecin régulateur de la cotation CCMU des interventions SMUR du SAMU 44 et 85 pour douleur thoracique.

RESUME

La régulation médicale est devenue la pierre angulaire de notre système de soins. C'est un exercice difficile et la formation des médecins à cet exercice est limitée, reposant principalement sur le compagnonnage.

Notre étude vise à décrire les pratiques de régulation des douleurs thoraciques dans les départements de Loire Atlantique et de Vendée. Nous avons analysé rétrospectivement les cotations CCMU des interventions SMUR pour douleur thoracique sur l'année 2021. Une différence significative de l'engagement du SMUR a été observée entre les différents médecins régulateurs, en se basant sur les cotations CCMU des interventions. Notre analyse objective quatre profils de régulateurs ou « régulotype », caractérisés par des stratégies d'engagement de SMUR différentes.

Cette étude souligne l'importance de comprendre les pratiques de régulation pour améliorer les prises en charge des patients par le système d'urgence français.

MOTS-CLES

Douleur thoracique, SAMU, SMUR, Régulation médicale, Simulation.