



Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.



Disponible en ligne sur

**ScienceDirect**  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

**EM|consulte**  
www.em-consulte.com



ARTICLE ORIGINAL

# Centre médical de transit et d'évacuation (CMTE) pour les patients COVID graves



*Medical Transit and Evacuation Center (MTEC) for severe COVID patients*

P. Carli<sup>a,\*</sup>, L. Lamhaut<sup>a</sup>, C. Télion<sup>b</sup>, J.-S. Marx<sup>b</sup>,  
F. Braun<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Faculté de médecine Paris Cité, SAMU de Paris, Hôpital Necker, AP–HP centre, Paris, France

<sup>b</sup> SAMU de Paris, hôpital Necker, AP–HP centre, Paris, France

<sup>c</sup> SAMU 57, centre hospitalier Metz, 21, rue des Frères, 57100 Thionville, France

Reçu le 19 mai 2022 ; accepté le 21 juin 2022

Disponible sur Internet le 6 août 2022

## MOTS CLÉS

COVID-19 ;  
SAMU ;  
Régulation médicale  
triage ;  
Détresse  
respiratoire ;  
Évacuation sanitaire ;  
Transferts  
interhospitaliers ;  
Soins critiques ;  
Médecine de  
catastrophe

**Résumé** Au cours de la troisième vague de la crise COVID-19 en région Île-de-France, la tension prolongée, sur les lits de soins critiques, a conduit à développer le concept d'un CMTE (Centre médical de transit et d'évacuation). Cette unité, basée dans un hôpital, à proximité du plateau technique de réanimation, a pour objectif d'accueillir, pendant quelques heures, de trier, de mettre en condition puis de transférer les patients COVID-19 graves pour lesquels la régulation médicale du SAMU départemental n'a pas réussi initialement à trouver une place en soins critiques. Elle permet donc de sécuriser la prise en charge pré-hospitalière et d'optimiser la gestion d'un flux de patients graves lié à la pandémie. Cet article décrit cette structure, ses composantes, son fonctionnement et ses relations avec le SAMU. Elle envisage son application à d'autres contextes que la pandémie.

© 2022 Publié par Elsevier Masson SAS.

## KEYWORDS

COVID-19;  
SAMU;  
Triage Medical

**Summary** During the third wave of the COVID-19 crisis in the Île-de-France region, the prolonged tension on critical care beds led to the development of the concept of a CMTE (Medical Center for Transit and Evacuation). This unit based in a hospital, near the technical resuscitation platform, aims to accommodate for a few hours, sort, condition and then transfer serious

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : pierre.carli@aphp.fr (P. Carli).

Regulation;  
Respiratory Distress;  
MEDEVAC;  
Inter-hospital  
Transfer;  
Critical Care;  
Disaster Medicine

COVID-19 patients for whom the medical regulation of the departmental SAMU initially failed to find a place in critical care. It therefore makes it possible to secure pre-hospital care and optimize the management of a flow of serious patients linked to the pandemic. This article describes this structure, its components, its operation and its relationship with the SAMU. It is considering its application to contexts other than the pandemic.

© 2022 Published by Elsevier Masson SAS.

## Introduction

Les vagues successives de la pandémie de COVID-19 ont provoqué des tensions importantes sur les lits de réanimation dans plusieurs régions de métropole et d'outremer. Au cours de la 3<sup>e</sup> vague en Île-de-France, de mars à mai 2021, de nombreuses mesures ont été mises en œuvre (déprogrammations, ouvertures de réanimations et USC dédiées au COVID transferts de patients intra- et extrarégionaux, régulation régionale des admissions en soins critiques (SC)... [1] correspondant au niveau le plus élevé de la réponse des établissements de santé publics et privés à la crise COVID. Devant la persistance des tensions et le risque d'aggravation, l'organisation d'un autre dispositif a été anticipée. Il s'inspire, notamment, de l'expérience des hôpitaux de Mulhouse, de Mayotte et de la Réunion, qui ont constaté que lorsque les capacités de prises en charge en SC sont saturées, la création d'unités intermédiaires ou « tampons » permettait la mise en condition et le traitement initial des patients pendant quelques heures. Ces unités, situées en milieu hospitalier, à proximité des urgences et des réanimations, pouvaient débiter la prise charge en attendant qu'un lit dans un service de SC se libère dans les heures qui suivent.

L'objectif de cet article est de décrire la doctrine d'emploi et le concept, le périmètre et les principes de fonctionnements, et les éléments constitutifs d'un CMTE.

## Doctrine d'emploi et concept

La mise en place d'un CMTE devient nécessaire lorsque la saturation des lits de réanimations impacte dangereusement les possibilités d'admission rapide de patients COVID graves. Dans ce cas, on peut observer :

- l'impossibilité pour une équipe SMUR qui a pris en charge un patient COVID grave d'obtenir de la régulation médicale une destination pour l'hospitaliser ;
- la formation devant un SAU d'une file d'attente d'ambulances dans lesquelles des patients graves ne peuvent pas être pris en charge par l'établissement.

Le CMTE est une unité d'hospitalisation de courte durée dédiée au patients COVID-19 ayant une atteinte respiratoire sévère. Sa mise en place permet alors à ces patients de bénéficier :

- d'une mise en condition rapide par une équipe d'urgentistes, qui a, par définition, des compétences pour la réanimation initiale des urgences graves ;
- d'une évaluation avec des examens complémentaires, d'une prise en charge thérapeutique et une stabilisation provisoire pendant une période courte de quelques heures ;
- de l'attente en sécurité dans un hôpital qu'un lit se libère dans une unité de SC de la région ou qu'un transfert dans une unité de SC dans une autre région soit organisé.

La doctrine du CMTE se résume ainsi : le patient n'attend pas pour être pris en charge, mais il attend pour disposer d'un lit après avoir été pris en charge.

Le CMTE a aussi un avantage pour les structures d'urgences, en les déchargeant de ces patients en attente d'un lit, il participe aussi à l'amélioration des conditions de prise en charge des autres patients admis aux urgences.

## Périmètre et principes de fonctionnement

- le périmètre du CMTE est hospitalier : il est adossé à un plateau technique (imagerie dédiée, biologie, service de réanimation). Il s'implante dans les locaux de cet établissement, notamment dans une unité libérée par la déprogrammation chirurgicale, par exemple une salle de réveil ;
- les principes de fonctionnement sont directement issus de ceux de la médecine de catastrophe pour prendre en charge et gérer un afflux de blessés [2]. Ils comprennent la standardisation du triage, la protocolisation de la mise en condition initiale. Les différentes étapes du parcours de soins sont effectuées par une succession d'intervenants dédiés réalisant une marche en avant. Le CMTE adapte ces principes à l'admission des patients COVID graves pris en charge en préhospitalier par le SAMU et les SMUR ;
- le CMTE n'impute pas les moyens ou les personnels des unités de réanimations qui sont déjà saturées. En termes de ressources humaines, les personnels du CMTE sont des médecins urgentistes qui, par définition, ont la pratique de la réanimation d'urgence en SMUR ou à la SAUV du SAU. Ils travaillent avec des infirmières des unités d'urgences. Cette équipe est renforcée par des médecins anesthésistes-réanimateurs et des IADE issus de la déprogrammation des activités chirurgicales lorsqu'elle atteint un niveau élevé. L'équipe est complétée par des AS (aides

soignant) et surtout des secouristes volontaires très utiles pour les tâches polyvalentes (brancardage, manutention, préparation du matériel, approvisionnement divers...);

- pour le matériel, le CMTE ne mobilise pas celui de l'établissement support, lui – même en tension, car il est déjà utilisé, mais recourt au matériel des stocks nationaux de respirateurs, de pousses seringues, de monitoring ainsi qu'aux matériels des PSM (poste sanitaire mobile) de la région.

## Site d'implantation

Concernant le site d'implantation :

- l'hôpital site implantation du CMTE est au mieux un hôpital MCO (médecine chirurgie obstétrique) pivot du département comportant un plateau technique de SC et un SAMU. Le CMTE peut avoir un rôle interdépartemental, voire régional ;
- dans l'établissement, la localisation de l'unité doit être au mieux proche du plateau technique, mais aussi disposer de vastes parkings d'entrée et de sortie et d'une hélistation permettant l'accueil ou le départ simultané de plusieurs vecteurs de transport.

## Régulation médicale

Concernant la régulation médicale :

- l'intégration de la régulation médicale sur le site du CMTE est importante. Elle permet de connecter le CMTE avec un dispositif de régulation des places installé au niveau régional ou infrarégional, de mutualiser les moyens de transports, de réutiliser pour les transferts les véhicules qui ont amené les patients après remise en condition (ravitaillage en oxygène, réapprovisionnement, désinfection rapide...). Cette concentration permet de réduire les pertes de temps. Cette optimisation est nécessaire pour optimiser le temps de transit dans l'unité avec un objectif de l'ordre de 6 heures ;
- lorsque la régulation du SAMU n'est pas à proximité immédiate du CMTE, une unité de régulation est associée au CMTE. Ce Point de régulation des évacuations (PRE) COVID est délocalisé et dédié ; il assume la régulation des patients du CMTE et de leurs évacuations sanitaires, qui évite d'ajouter une charge supplémentaire au SAMU départemental. Il dispose des moyens habituels d'une régulation médicale en termes d'informatique, d'accès aux outils de gestion des lits. Elle est connectée avec un réseau radio régional permettant d'être en contact avec tous les vecteurs se dirigeant vers le centre ou en partant.

## Organisation des soins

Le CMTE est une unité dont le rythme de travail est particulièrement soutenu, puisque la durée de séjour des patients est très brève et qu'elle est principalement utilisée pour les mettre en condition et tester les thérapeutiques ventilatoires. En conséquence, l'organisation des soins et la dotation en personnel sont adaptées et différentes de celles d'unité au fonctionnement plus classique. Pour optimiser

son fonctionnement, il fait largement appel à la protocolisation et la rationalisation des soins, en créant une marche en avant avec des intervenants dont les rôles sont prédéterminés :

- la protocolisation des soins : après un triage initial standardisé, la prise en charge du patient est standardisée de façon à pouvoir être effectuée par des équipes différentes avec la même qualité, la même sécurité et surtout la même rapidité. Ainsi, les critères de succès ou d'échec de la ventilation non invasive et de l'intubation orotrachéale sont fixés à l'avance. Ce protocole inclut l'administration des médicaments. Enfin, un bilan standardisé de l'extension et de gravité de l'infection COVID est systématiquement réalisé. Il nécessite une biologie délocalisée ou dédiée, une imagerie dédiée avec un accès au scanner immédiat ;
- l'organisation du travail est spécifiquement adaptée. L'unité est divisée en sous unités fonctionnelles de 4 lits avec une équipe de soins, une dotation en matériels et en médicaments standardisée. Le fonctionnement du CMTE prend en compte le *turnover* très rapide des patients : les équipes, constituées par des volontaires déjà aguerris à la prise en charge des patients COVID et leur temps de travail, sont plus courtes que dans les unités de SC ;
- dotation en personnel : la sous-unité de base du CMTE est constituée de 4 lits avec une équipe dédiée dont la composition RH est la suivante : un médecin senior (urgentiste ou anesthésiste réanimateur), un médecin junior interne, deux IDE (dont éventuellement une IADE), un aide-soignant et deux secouristes minimum. Le CMTE peut activer de 1 à 4 sous unité suivant l'afflux de patients ;
- la dotation en matériels pour chaque lit au sein de l'unité est exactement la même. Elle correspond au standard des SC avec un ventilateur de réanimation permettant une ventilation contrôlée adaptée aux patients COVID-19 et un dispositif permettant de mettre le patient sous Optiflow® avec le monitoring multiparamétrique habituel en SC ;
- des équipes dédiées aident les personnels affectés aux sous unités en cas de difficultés techniques au cours de la prise en charge. On peut envisager une équipe spécialisée pour le contrôle des voies aériennes (*Team Airways*) particulièrement utile en cas d'intubation difficile. De même, en fonction des ressources locales et des indications reconnues localement, une équipe peut être dédiée à la mise en place d'une circulation extracorporelle (*Team ECMO*) pour les patients échappant aux traitements ou présentant un arrêt cardiaque inopiné.

## Parcours de soins

Les éléments vus précédemment s'articulent de la manière suivante : avant, durant et après l'admission au CMTE COVID-19 :

- acheminement et admission : la prise en charge au domicile d'un patient COVID grave, pour lequel le SMUR n'a pas de possibilité d'admission, est transmise par la régulation médicale du département ou la régulation Zonale des SAMU [3] est transmise au PRE du CMTE (Fig. 1). Le CMTE est donc informé de l'arrivée imminente du patient.

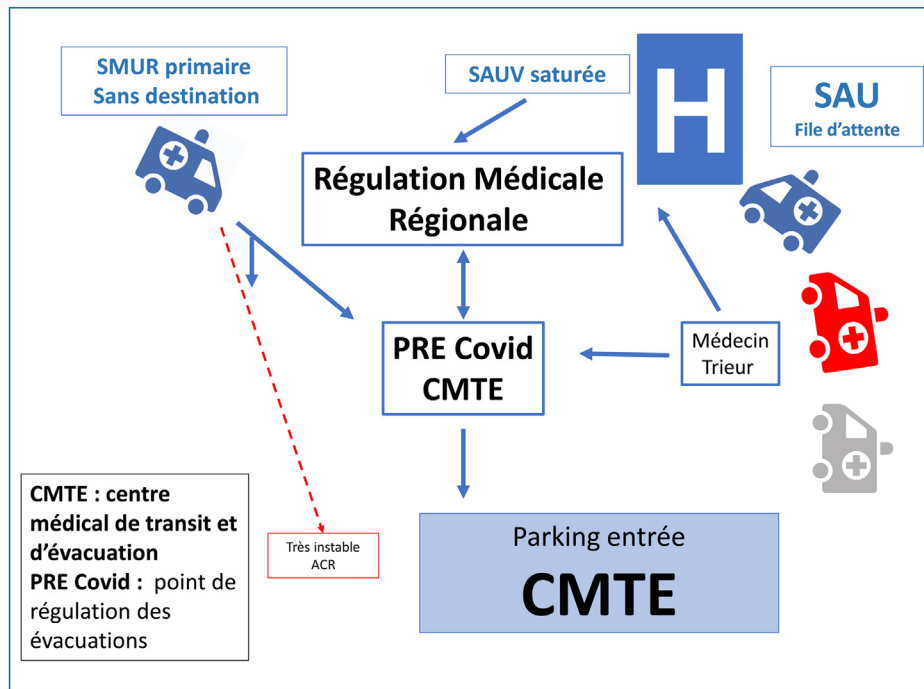


Figure 1. Activation du CMTE.

Le patient peut être aussi acheminé par une ambulance ou un SMUR qui a été extrait d'une file d'attente devant un SAU, par un médecin trieur du service affecté à cette tâche. L'accueil du patient se fait sur le parking du CMTE. Le parking est lui-même doté de personnels secouristes permettant de décharger rapidement les patients des ambulances et de les remettre en condition immédiatement, notamment en termes de désinfection rapide et de ravitaillement en oxygène. Les ambulances ainsi libérées regagnent le parking des départs. Si une ambulance arrive avec un patient en arrêt cardiaque ou dans un état extrêmement critique, une priorisation conduit le patient immédiatement sur un poste de déchocage à l'entrée du CMTE où l'ECMO peut être implantée. Pour les autres patients, à l'entrée du centre le patient est enregistré, inscrit dans le système d'information national (SIVIC), son dossier de régulation médicale est ouvert ou transféré immédiatement au PRE pour anticiper la recherche de sa destination d'hospitalisation définitive ;

- tri et catégorisation des patients : réalisés par le médecin chef du CMTE à l'arrivée et ils sont réévalués après la prise en charge initiale pour permettre la régulation médicale et le choix du vecteur de transfert. Le triage est très simple, en trois catégories :
  - les urgences relatives (UR), patients qui arrivent sous oxygène fort débit 10–15 litres, mais qui se stabilisent vite sous O<sub>2</sub> à très haut débit nasal (Optiflow<sup>®</sup>) ou avec un autre dispositif d'oxygénation adapté [4]. Ces patients sont susceptibles d'être transférés sans intubation dans des unités de surveillance continue du département ou de la région du CMTE,
  - les urgences absolues (UA) patients non stabilisés par l'Optiflow<sup>®</sup> donc rapidement intubés et ventilés, ou déjà intubé pendant le transport. Ces patients sont

susceptibles d'être transférés à moyennes ou longues distances,

- on individualise à part les extrêmes urgences (EU), patients asphyxiques en arrêt cardiorespiratoire pris en charge immédiatement, éventuellement avec une ECMO ;
- la prise en charge médicale (Fig. 2) :
  - comme nous l'avons vu plus haut, elle est totalement standardisée, de même que le bilan radiologique de l'extension de l'atteinte pulmonaire et le bilan biologique détaillé. Ces examens sont réalisés dans l'hôpital support (scanner dédié) ou en délocalisé pour la biologie. Leur réalisation est attribuée à l'avance aux membres de l'équipe du CMTE de même que l'administration standardisée du traitement médicamenteux. La protocolisation de cette prise en charge est un élément majeur de la stratégie de prise en charge. Les étapes sont minutées, notamment pour la réalisation de l'imagerie pulmonaire (scanner),
  - l'amélioration de la ventilation étant au centre de la prise charge, elle peut bénéficier du renfort de spécialistes. C'est le rôle du « Team Airway » constitué d'un anesthésiste réanimateur et d'une IADE qui prête main forte à n'importe quelle sous unité s'il y a une difficulté d'intubation ou d'adaptation du patient à la ventilation mécanique. L'objectif est d'améliorer la sécurité du geste et d'économiser du temps aux soignants,
  - après le tri initial, le choix de la méthode de ventilation, les soins initiaux et la surveillance du patient sont poursuivis pendant un délai de 3 à 6 h. Au cours de cette période, on a observé fréquemment chez les patients COVID une stabilisation provisoire dont il faut profiter organiser le transfert avant que le patient ne s'aggrave de nouveau,



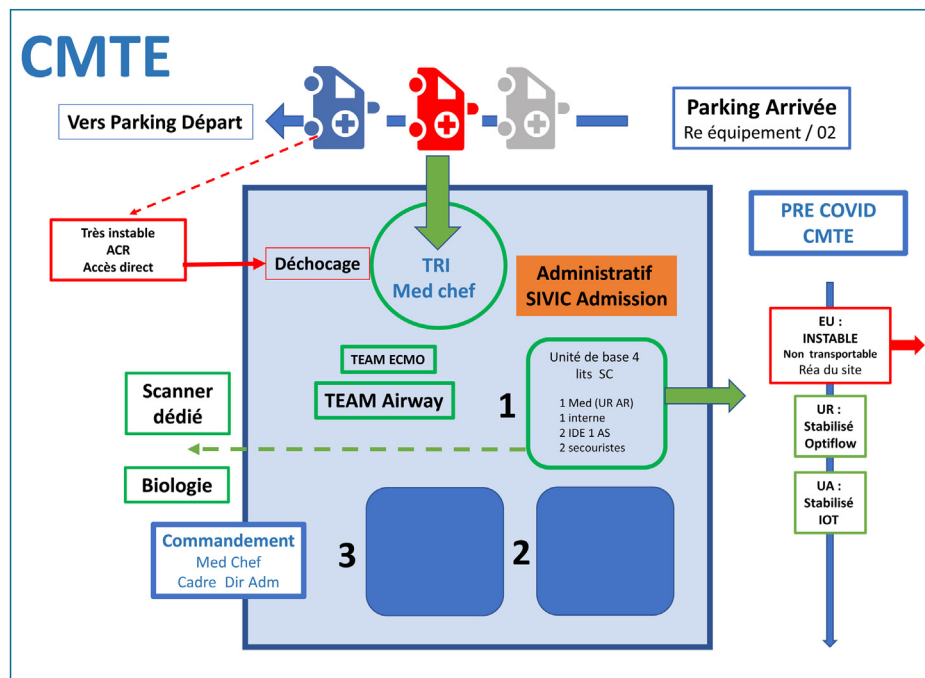


Figure 2. Fonctionnement du CMTE.

- après la prise en charge initiale, le patient est réévalué. Certains patients peuvent ne pas être transférés parce qu'ils se sont aggravés et sont trop instables pour être mobilisés. Dans ce cas, ils peuvent être admis dans la réanimation du site. Il peut s'agir de réorienter un patient, par exemple, parce que sa dyspnée n'est pas due au COVID-19, mais à une autre cause nécessitant une prise en charge spécialisée dans un parcours de soins différents ;
- la régulation médicale (Fig. 3) : dès que le patient est admis dans le CMTE, la destination d'hospitalisation est recherchée activement par le PRE :
  - le principe de la régulation est l'utilisation dès qu'elle se libère de toute place adaptée dans la région, de surveillance continue pour les patients sous Optiflow® ou de SC pour ceux intubés. La disponibilité des places est suivie en direct sur l'outil régional de gestion des lits ou transmis par la régulation des SAMU,
  - si aucune place de proximité n'apparaît les patients intubés ventilés peuvent bénéficier d'un transfert par voie aérienne (Hélicoptère, avion de faible capacité) en dehors de la région depuis le CMTE. Le CMTE peut aussi participer à des évacuations groupées de ces patients, par exemple en bus médicalisés ou à la constitution d'une rame TGV Chardon [5] qui partirait vers une région plus lointaine. Plusieurs CMTE départementaux peuvent ainsi concourir, au niveau régional, à la constitution d'un TGV.

## Analyse du fonctionnement

Il ressort de l'analyse du fonctionnement les points suivants :

- le CMTE est une réponse innovante à un afflux de patients COVID dans un contexte de tension fortes sur les lits de SC.

C'est une unité intermédiaire d'hospitalisation d'urgence de patients graves pendant une très courte durée. Elle permet que les patients COVID graves soient mis en conditions, évalués et bénéficient d'un traitement spécialisé permettant de déterminer ceux qui sont en train de se stabiliser et ceux qui s'aggravent. Ce processus est optimisé pour réaliser une gestion rapide d'un flux de patients. Ces patients peuvent ensuite rapidement bénéficier de toute place de réanimation qui se libérerait au niveau régional comme interrégional ;

- le CMTE n'ampute pas les capacités des services de soins critiques (SC) locaux déjà saturés et qui seraient facilement déstabilisés par l'arrivée de patients en surnombre, peu ou pas pris en charge préalablement. Au contraire, il permet une prise en charge immédiate de tous les patients, même s'ils ne disposent pas encore du lit dans le service de SC où se poursuivra leur traitement ;
- le CMTE utilise les compétences des médecins urgentistes disponibles dans le cadre de leur cœur de métier et de l'expérience acquise dans l'épidémie, c'est-à-dire dans les premières heures de la prise en charge des patients COVID graves. Il utilise aussi les compétences des anesthésistes réanimateurs rendus disponibles par le haut niveau de déprogrammation de la chirurgie, qui ne sont pas forcément volontaires pour pratiquer seuls la médecine intensive ;
- l'expérience acquise au cours de la pandémie permet une protocolisation de la prise en charge et la standardisation des soins permettant d'optimiser le travail des équipes soignantes ;
- le CMTE présente une approche rationnelle : l'unité pouvant fonctionner « en accordéon » en déployant si besoins des équipes supplémentaires capables d'activer des sous unités de 4 lits. Elle permet ainsi d'obtenir une gestion des patients en flux, ce qui accélère la prise en charge et

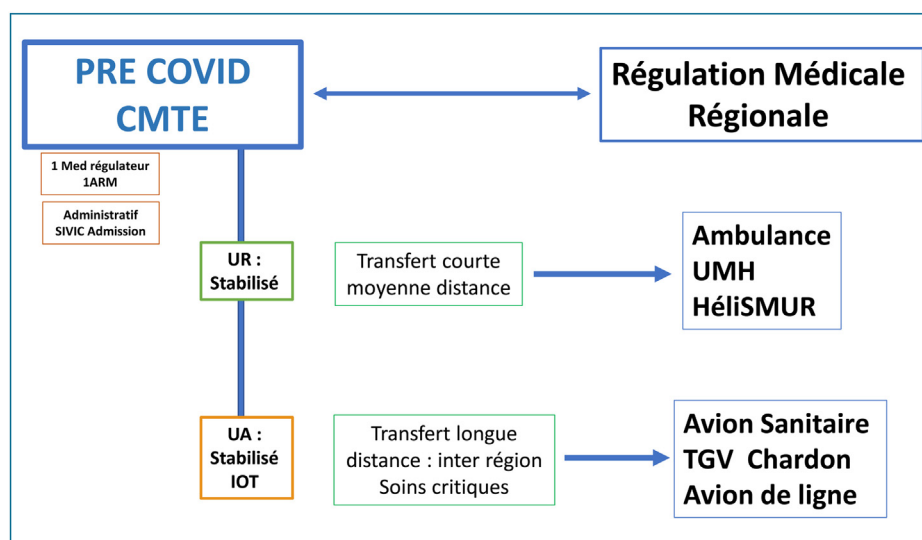


Figure 3. Régulation du transfert.

garantit un haut niveau de qualité et de sécurité. Cette prise en charge en flux est adaptée à une récurrence de fortes tensions sur les SC, si elles se produisaient avec de nouveaux variants du virus provoquant des formes respiratoires graves ;

- les médecins urgentistes et anesthésistes réanimateurs de cette unité sont complémentaires des MIR qui poursuivront dans les SC la réanimation ultérieure du patient, notamment les défaillances d'organes autre que respiratoire qui apparaîtront au cours de l'évolution. Ce dispositif permet donc une prise en charge en urgence sans pour autant imposer un séjour prolongé du patient dans une unité où il n'y aurait pas de MIR.

## Application concrète

En avril-mai 2021, le concept a été testé en grande nature à l'hôpital Necker. L'unité COMET (Centre opérationnel médical de traitement et d'évaluation) comprenant 4 lits de CMTE a été mise en place dans le bâtiment Hamburger et elle a été utilisée pour la prise en charge d'un patient. Parallèlement, une structure d'hospitalisation transitoire, appelée METEOR [6], a été déployée à l'hôpital Pitié-Salpêtrière en aménageant le restaurant self-service de l'hôpital.

## Perspectives d'utilisation

La crise COVID-19 a montré que la prise en charge et le transfert de patients graves par des moyens individuels ou collectifs, comme les TGV [5] ou les avions de ligne, était un enjeu important en métropole comme outremer [1]. Le CMTE est une structure qui vient en appui de cette stratégie. La réalisation d'évacuation sanitaire en grand nombre peut aussi être nécessaire dans d'autres SSE (situations sanitaires exceptionnelles). Ainsi, dans le cadre d'un phénomène naturel (tremblement de terre ou un ouragan), d'une catastrophe technologique, d'un conflit ou d'un

acte terroriste majeur, la mise en œuvre, sur le terrain ou dans un établissement de soins de proximité, d'une unité d'hospitalisation de courte durée optimisant la réalisation des évacuations sanitaires, peut se révéler particulièrement intéressante. Cette éventualité a été testée dans le cadre de l'exercice de médecine de catastrophe Mistral 2022 par le SAMU Zonal l'Île-de-France et le SAMU 30.

## Conclusion

Le CMTE est une unité de transit, complémentaire de l'organisation des transferts intrarégional et d'un dispositif d'évacuation sanitaire à longue distance. Il permet d'accueillir, de sélectionner et de mettre en condition les patients graves atteints de COVID-19 pour lesquels la régulation médicale du SAMU n'a pas pu trouver une place de SC disponible immédiatement. Son organisation, optimisant les soins, permet de débiter le traitement en attendant qu'une place se libère dans la région ou qu'une évacuation sanitaire soit organisée.

## Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

## Références

- [1] Carli P, Télion C. 20 mois de COVID-19 et après ? J Eur Urgences Reanim 2021;33:194–7.
- [2] Carli P. Principes généraux de la médecine de catastrophe. J Eur Urgences Reanim 2016;28:59–61.
- [3] Carli P, Marx J-S, Télion C. SAMU Zonal : missions et organisation en Île-de-France. J Eur Urgences Reanim 2022;34:15–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jeurea.2022.02.004> [ISSN 2211-4238].
- [4] Grieco DL, Menga LS, Cesarano M, et al. Effect of helmet non-invasive ventilation vs. high-flow nasal oxygen on days free of respiratory support in patients with COVID-

- 19 and moderate to severe hypoxemic respiratory failure: the HENIVOT randomized clinical trial. *JAMA* 2021;325:1731–43, <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2021.4682>.
- [5] Lamhaut L, Nivet MC, Dagron C, Nace L, Braun F, Carli P. Retour d'expérience des évacuations par train à grande vitesse de patients en syndrome de détresse respiratoire aiguë sur infection à COVID-19 : les missions Chardon. *Ann Fr Med Urgence* 2020;10:288–97.
- [6] Borel M, Lhermite P, Fleury N, Ruder MA, et al. Transformation d'un restaurant hospitalier en unité de soins critiques de courte durée. *Ann Fr Med Urgence* 2021;11:221–33.