



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.

# Dynamo et COVID-19 : comment l'hôpital peut contribuer au flux sortant des patients ?

*Dynamo and COVID-19: How the hospital can contribute to the outflow of the patients?*

Marie Borel<sup>a</sup>  
Matthieu Langlois<sup>a,b</sup>  
Olivier Clovet<sup>a</sup>  
Viviane Justice<sup>c</sup>  
Christine Spuccia<sup>c</sup>  
Mathieu Raux<sup>a,d</sup>

<sup>a</sup>Département d'anesthésie-réanimation, hôpital Pitié-Salpêtrière, Assistance publique-Hôpitaux de Paris (AP-HP), groupe hospitalier universitaire AP-HP-Sorbonne Université, 75013 Paris, France  
<sup>b</sup>Service médical du RAID (Recherche-Assistance-Intervention-Dissuasion), force d'intervention de la Police nationale, domaine du Bel-Air, route de Gisy, 91570 Bièvres, France  
<sup>c</sup>Coordination des prélèvements d'organes et de tissus, hôpital Pitié-Salpêtrière, AP-HP, groupe hospitalier universitaire AP-HP-Sorbonne Université, 75013 Paris, France  
<sup>d</sup>Inserm, UMRS 1158, neurophysiologie respiratoire expérimentale et clinique, Sorbonne Université, 75013 Paris, France

## RÉSUMÉ

La pandémie COVID-19 a inscrit l'hôpital au cœur d'une crise sanitaire de cinétique longue. Un des enjeux majeurs est d'éviter la saturation du système, notamment l'accessibilité à la réanimation. À la demande de la cellule de crise du groupe hospitalier AP-HP Sorbonne Université, une cellule spécifique nommée « Dynamo » s'est montée au cours de la 1<sup>re</sup> vague et a apporté des solutions innovantes pour libérer des places en réanimation. La cellule avec l'accord du directeur médical de crise, a ouvert un flux entre les réanimations expertes et des unités nouvelles de réanimation. Initialement la cellule « Dynamo » a géré complètement les transferts des réanimations demandeuses vers les sites d'accueil en Île-de-France en médicalisant et armant des ambulances privées avec les moyens humains et matériels d'AP-HP Sorbonne Université. Dans un second temps, la cellule s'est mise à disposition du Samu zonal afin de trouver des patients éligibles aux transferts inter-régionaux (train, avion, hélicoptère). Au cours de la 1<sup>re</sup> vague, « Dynamo » a reçu 149 demandes de transferts des réanimations de AP-HP Sorbonne Université entre le 27 mars et le 20 avril 2020. Cent cinq demandes ont été honorées, dont 91 de manière totalement autonome. Concernant les transferts en autonomie les équipes médicales étaient composées d'un MIR (médecin intensif réanimateur), d'un MAR (médecin anesthésiste-réanimateur) ou d'un réanimateur pédiatrique associé à un aide le plus souvent chirurgien. Le matériel de transport était fourni par la réanimation de départ. L'équipe constituée était accompagnée de deux ambulanciers privés. La cellule « Dynamo » a été réactivée pour la 3<sup>e</sup> vague. La typologie de patients modifiés, une épidémie différente dans ses caractéristiques et décisions politiques, le choix des proches n'ont pas permis de montrer autant d'efficacité.

© 2021 Société Française de Médecine de Catastrophe. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

## MOTS CLÉS

COVID-19  
Gestion de crise  
Transfert interhospitalier

## KEYWORDS

COVID-19  
Crisis management  
Inter-hospital transfer

## Auteur correspondant :

**M. Borel,**

Salle de surveillance post interventionnelle accueil des polytraumatisés, CHU Pitié-Salpêtrière, 47-83, boulevard de l'hôpital, 75651 Paris cedex 13, France.

Adresse e-mail :

borel.marie@gmail.com

### SUMMARY

*At the request of the crisis unit of the AP-HP Sorbonne University hospital group, the "Dynamo" team, during the first wave, provided innovative solutions to free up places in intensive care. "Dynamo" team, with the agreement of the crisis medical director, opened a flow between expert resuscitations and new intensive care units. Initially, "Dynamo" team completely managed the transfers by medicalizing and arming private ambulances with the human and material resources of AP-HP Sorbonne University. Secondly, "Dynamo" team made itself available to the zonal SAMU in order to find patients eligible for inter-regional transfers (train, plane, helicopter). During the first wave, "Dynamo" team received 149 requests for transfers from AP-HP Sorbonne University between March 27 and April 20, 2020. One hundred and five requests were honored, 91 of which were completely autonomous. Regarding autonomous transfers, the medical teams consisted of medical intensivists, or an anesthesiologist and intensivist or a pediatric intensivist associated with an assistant, most often a surgeon. The transport equipment was provided by the initial intensive care unit. The team formed was accompanied by two private paramedics. "Dynamo" team has been reactivated for the third wave. The changed typology of patients, a different epidemic in its characteristics and political decisions, the choice of relatives did not allow "Dynamo" team to be as effective.*

© 2021 Société Française de Médecine de Catastrophe. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

### INTRODUCTION

En mars 2020, l'Île-de-France a fait face à une pression majeure due à la pandémie COVID-19 ce qu'on appellera par la suite la 1<sup>re</sup> vague. Les différentes structures hospitalières publiques et privées ont créé des lits de soins critiques. Les Samu étaient surchargés, les patients continuaient à arriver en continu. La cellule de crise de AP-HP Sorbonne Université (AP-HP SU) a recherché de solutions pour continuer à avoir des lits de soins critiques et mis en place dans ce cadre une cellule de coordination des flux sortants des réanimations (Dynamo). L'esprit de « Dynamo » était d'être une cellule opérationnelle et autonome, innovante de mise en œuvre d'une décision stratégique prise en cellule de crise [1].

### MÉTHODES

Le nom de la cellule créée vient de l'opération Dynamo lancée le 26 mai 1940 qui a permis l'évacuation des troupes alliées de Dunkerque par une armada de 800 navires de toutes tailles. La mission initiale de cette cellule était de créer un flux de patients entre les réanimations de l'AP-HP SU et les unités de réanimation nouvellement créées en Île-de-France. Dans un second temps la cellule « Dynamo » est venue en appui du Samu zonal pour alimenter les moyens exceptionnels mis en place dans le cadre des Evasan inter-régionales. Sur un plan technique la cellule « Dynamo » était constituée de trois médecins anesthésistes-réanimateurs et deux infirmières de coordination de prélèvements d'organes. Les trois médecins avaient tous une expérience du préhospitalier. Les deux infirmières étaient habituées à coordonner des interlocuteurs vaires sur l'ensemble du territoire. Ils se sont relayés pour assurer une permanence quotidienne. Ils ont tous travaillé sur un pied d'égalité et en toute confiance. Il a en plus été créé une boîte mail, et une ligne téléphonique dédiée. Des procédures ont été mises d'emblée en place à fin de simplifier et sécuriser cette démarche inhabituelle :

- une fiche de demande standardisée, la définition de quels patients étaient éligibles (pas de décubitus ventral sur les dernières 24 h, FiO<sub>2</sub> < 60 %, PEEP < 8, noradrénaline < 1,5 mg/h, ≥ cinq jours de réanimation) ;
- la définition des moyens humains et matériels à mettre en œuvre (autant que possible réanimateur de l'équipe

d'origine, matériel de la réanimation d'origine, kit de prise en charge d'urgence prédéfini, calcul d'autonomie en électricité et oxygène) ;

- les limites des transports envisagés (< 45 min estimés dans le cadre de transport en ambulance privée).

Par ailleurs la cellule « Dynamo » avait à sa disposition des plannings de disponibilité de médecins anesthésistes-réanimateurs ou réanimateurs pédiatres volontaires pour participer si nécessaire sur leur temps de repos aux transferts, ainsi que des plannings d'aides réanimateurs le plus souvent chirurgiens (l'activité des blocs opératoires étaient à l'époque très impactées, et les infirmières par contre très peu disponibles). De la même façon l'équipe « Dynamo » a constitué des annuaires d'ambulances privées d'accord pour la démarche ainsi que des structures d'accueil avec la spécificité de chacune.

Au quotidien le personnel de la cellule « Dynamo » appelait chaque matin pour rechercher des places et relancer, si nécessaire, les réanimations d'AP-HP SU. Puis il mettait en adéquation le patient et son site d'accueil potentiel. Enfin la cellule « Dynamo » organisait le transfert en trouvant les personnels, les briefant, puis en rappelant à chaque étape les structures pour minimiser le temps des patients en dehors d'une réanimation. Les équipes de transfert avaient pour consigne de ne pas commencer le transfert sans en référer à la cellule si les données du patient n'étaient pas conformes aux données transmises antérieurement. Une permanence téléphonique était maintenue tant qu'un transfert était en cours.

L'organisation du transfert d'un patient résultait de l'association de quatre boucles indépendantes et maîtrisées :

- le service demandeur : sa connaissance des possibilités offertes par la cellule « Dynamo » ;
- les caractéristiques du patient : nombre de jours de réanimation, niveau de réanimation respiratoire, nombre de défaillances associées, support par vasoconstricteur ;
- les équipes de transfert : ambulanciers, réanimateurs, aide-réanimateurs (le plus souvent chirurgien) ;
- le vecteur de transfert : ambulance, train, aérien ;
- le service receveur.

La tâche de la cellule « Dynamo » pourrait se résumer à la capacité de combiner et de lier ces boucles avec agilité et réactivité. Il revenait à la cellule de confirmer à chaque maillon de la chaîne son adéquation avec le suivant. Seule la cellule avait donc la maîtrise complète de la stratégie.

## RÉSULTATS

L'activité de la cellule « Dynamo » a commencé le 27 mars 2020 pour s'arrêter le 22 avril 2020. Elle a tenu une permanence quotidienne aux heures ouvrables, y compris le week-end. La cellule a reçu 149 demandes, dont 105 ont été effectuées. L'ensemble des demandes et de leurs caractéristiques ont été tracées de façon prospective. L'âge médian des patients proposés au transfert était de 62 ans [interquartile [IQR] : 51–67]. Le nombre médian de jours de ventilation avant d'être proposé pour un transfert était de sept jours [IQR : 4–13]. Le pic du nombre de demandes de transferts a eu lieu le 1<sup>er</sup> avril avec 19 transferts effectués pour 23 demandes (Fig. 1).

La réanimation qui a été le plus à l'origine de demandes était la réanimation médicale de l'hôpital Tenon ( $n = 28$ ), puis la réanimation médicale neurologique de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière ( $n = 20$ ) et enfin la réanimation chirurgicale de l'hôpital Saint-Antoine ( $n = 19$ ) (Fig. 2).

La destination principale des patients a été la réanimation temporaire éphémère créée au sein du bâtiment de chirurgie ambulatoire de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière ( $n = 40$ ), puis la réanimation adulte créée au sein de l'hôpital pédiatrique Trousseau ( $n = 7$ ) et la clinique Geoffroy-Saint-Hilaire ( $n = 6$ ) (Fig. 3).

Quatorze patients sont partis en dehors de la région Île-de-France, transportés par TGV, avion ou hélicoptère par les

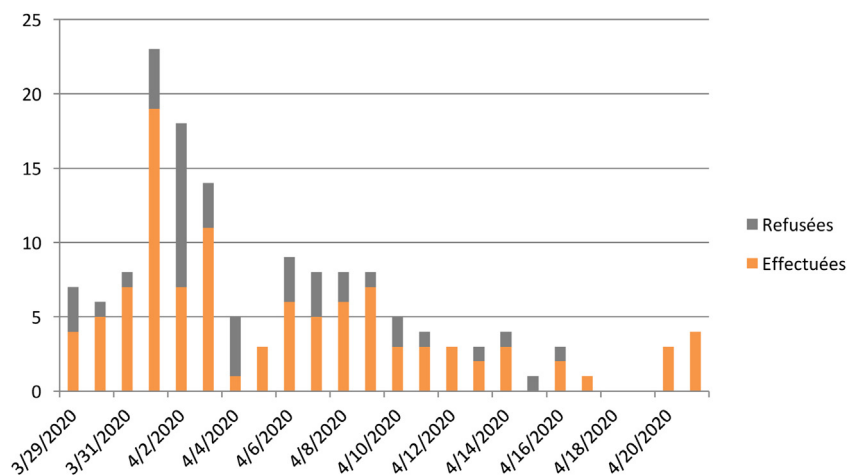


Figure 1. Nombre de demandes traitées au cours de la 1<sup>re</sup> vague.

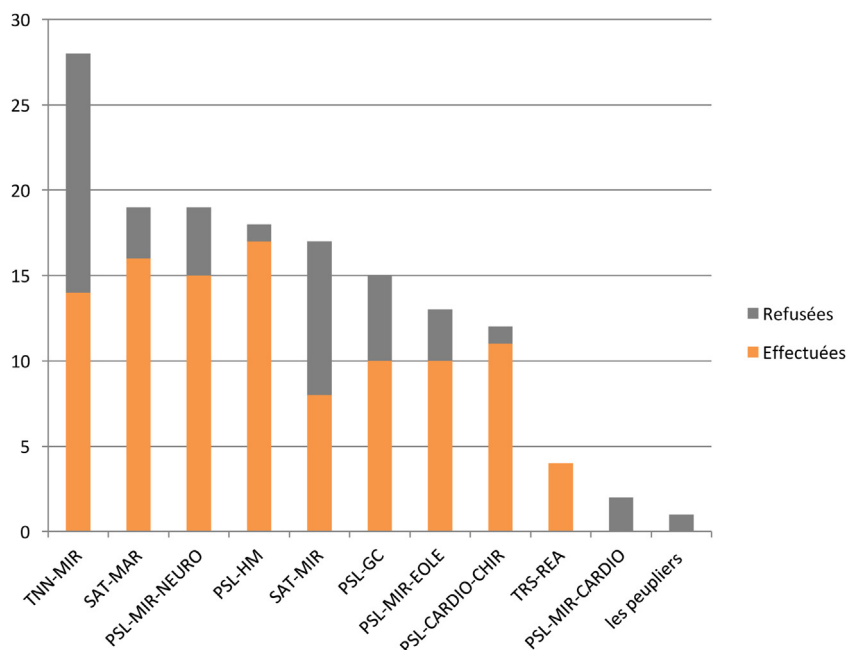


Figure 2. Origine des demandes et décisions prises (effectuées/refusées) au cours de la 1<sup>re</sup> vague. TNN : hôpital Tenon ; SAT : hôpital Saint-Antoine ; PSL : hôpital Pitié-Salpêtrière ; TRS : hôpital Trousseau ; mir : médecine intensive et réanimation ; neuro : neurologie ; réa chir : réanimation chirurgicale ; cardio : cardiologie.

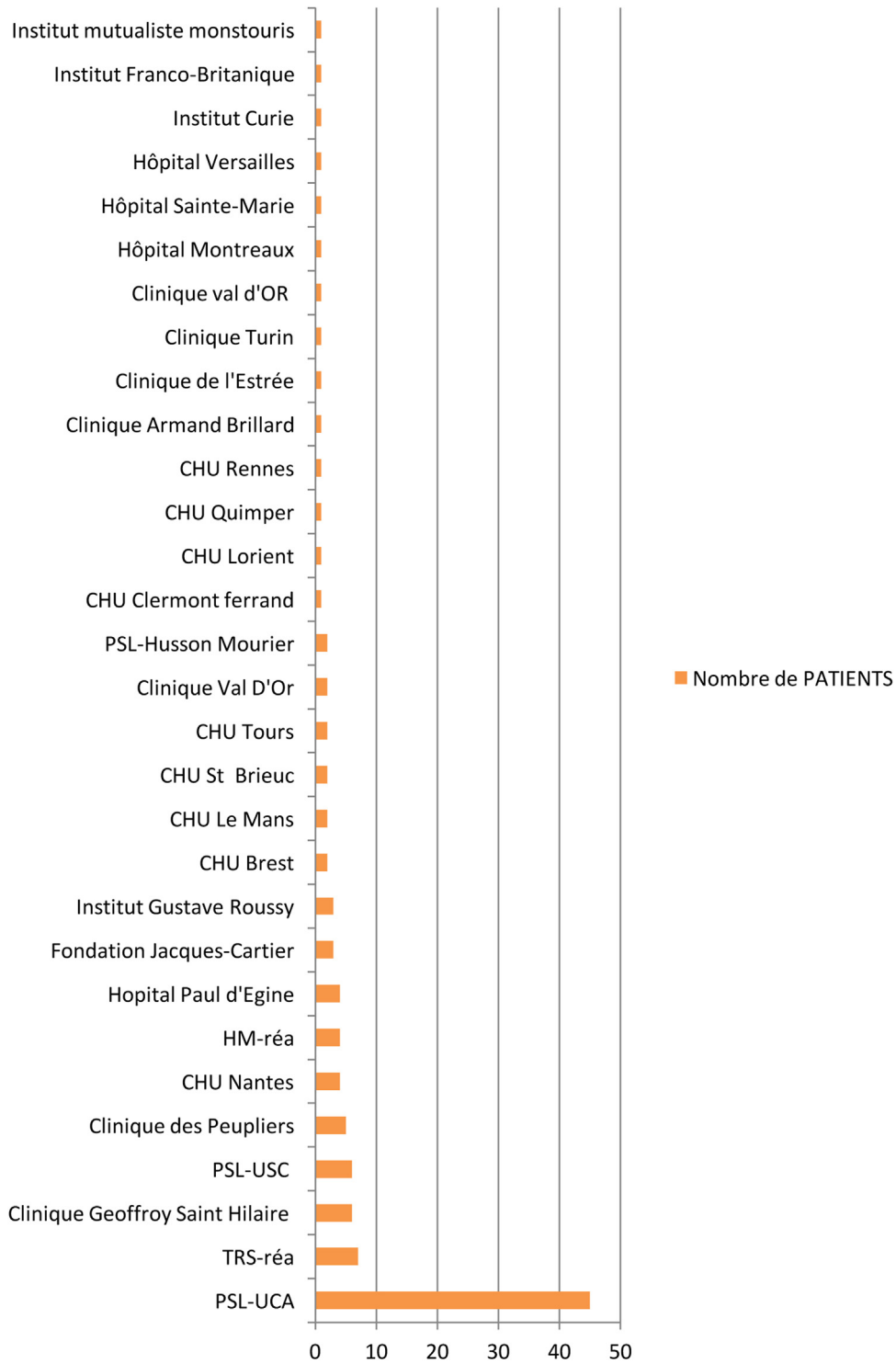


Figure 3. Destination des patients au cours de la 1<sup>re</sup> vague. PSL-UCA : réanimation unité de chirurgie ambulatoire du CHU de l'hôpital Pitié-Salpêtrière ; TRS-réa : réanimation adulte de Trousseau, PSL-USC : unités de soins continus COVID du CHU Pitié-Salpêtrière ; CHU : centre hospitalo-universitaire ; CH : centre hospitalier.

moyens du Samu zonal ou du service de santé des armées. La modalité de transfert la plus fréquemment utilisée dans le cadre de la cellule « Dynamo » était l'association d'une ambulance privée avec une équipe de deux ambulanciers, un médecin anesthésiste-réanimateur, un chirurgien. L'ambulance en question était dans ce cadre-là le plus souvent équipée par le matériel de la réanimation de départ. Les demandes non honorées ont été pour l'essentiel dues à une dégradation avant transfert ( $n = 22$ ), à la difficulté pour trouver une place pour un patient avec nécessité persistante d'hémodialyse ( $n = 7$ ) ou en surpoids majeur ( $n = 4$ ). Aucun incident majeur ne s'est déroulé au cours des transferts coordonnés par « Dynamo ». La cellule « Dynamo » a été réactivée pour la 3<sup>e</sup> vague épidémique en date du 5 mars 2021 avec une mission différente : trouver des patients dans les réanimations de AP-HP Sorbonne Université, trouver des places en Île-de-France puis organiser le transfert avec le Samu territorialement compétent. La mission a par la suite évolué vers trouver des patients éligibles aux transferts inter-régionaux organisés par les Samu territorialement compétents. Au 27 avril 2021, seuls 12 patients ont pu être transférés après ces recherches. Après interrogations des équipes de réanimation qui pourtant connaissaient bien cette possibilité de transfert rendue nécessaire du fait de la pression épidémique les facteurs retrouvés semblent être des patients en réanimation plus sévères parce que finalement ils représentent ceux qui se sont dégradés malgré l'ensemble des mesures non invasives mises en place, une épidémie différente (variant, choix ou non de confinement) et le choix des porches (visites autorisées contrairement à la 1<sup>re</sup> vague, perception par le grand public de l'épidémie, etc.).

## DISCUSSION

L'AP-HP SU est un regroupement d'hôpitaux avec notamment les hôpitaux Saint-Antoine, Pitié-Salpêtrière, Tenon et Trousseau. Chaque hôpital a sa propre cellule de crise, et l'ensemble des hôpitaux a une cellule de crise spécifique. L'AP-HP SU regroupe les différents sous regroupement avec à nouveau un pilotage commun en cellule de crise siège. AP-HP SU en période de crise COVID-19 regroupe plus de 200 lits de soins critiques.

Dans toute crise sanitaire, l'hôpital doit se mettre en ordre de marche pour faire face. Sur une crise à cinétique longue comme une pandémie, il est important de bâtir une stratégie qui permet aux structures hospitalières de ne pas arriver à saturation [2,3]. Ce pilotage est vertical et horizontal. Les cellules de crise fixent le raisonnement tactique [4]. Il est indispensable pour cela de constituer des unités détachées du pilotage et chargées de proposer des solutions innovantes en fonction des données évolutives de la crise.

Le guide de préparation et à la gestion des tensions hospitalières et des situations sanitaires exceptionnelles inscrit le Directeur médical de crise (DMC) comme un élément majeur de la cellule de crise [5]. Son rôle est d'apporter une aide technique au pilotage médical de l'hôpital soumis à une forte tension. À côté du directeur d'établissement, il apporte une culture médicale et de pilotage de crise. Il est le coordinateur médical de l'ensemble des partenaires médicaux hospitaliers comme extrahospitaliers [6].

La cellule « Dynamo » est née et a fonctionné pour accomplir la mission donnée par le DMC. Normalement, cette mission de

transfert incombe aux SAMU. Leur impossibilité à le faire, justifiée par d'autres missions prioritaires, a conduit les décideurs hospitaliers à imaginer une solution en dehors de tout cadre. Cette cellule n'existait dans aucun plan préalable. Mais qui réellement utilise les plans lors d'une mise en tension brutale ? Les plans sont là pour encadrer la préparation mais dans le fort de la crise, peu se réfèrent aux plans car nous sommes, par définition, dans le hors cadre [7].

La crise COVID-19 apporte de très nombreux enseignements. Le rôle des DMC est renforcé. Ils auront besoin dans les crises futures de faire montre de *leadership* et d'innovation [8]. La cellule « Dynamo » dont l'objectif était d'offrir des flux sortants à l'hôpital est un exemple. Sur le même plan dans le cadre d'AP-HP SU on peut aussi citer le fait de créer une réanimation adulte dans un hôpital pédiatrique ou encore de transformer un bâtiment destiné habituellement à la chirurgie ambulatoire en réanimation.

La cellule « Dynamo » au plus fort de la crise, a été force de proposition. Elle a proposé au DMC et organisé une capacité vectorielle de 50 ambulances gros volume capables d'apporter des solutions de transfert vers la province. La cellule « Dynamo » s'est aussi intéressée aussi sur la solution de transfert par autobus imaginés par le Samu 92 [9] et mis en œuvre pour emmener des patients jusqu'aux trains Chardon. Ces alternatives valides, et potentiellement pertinentes, n'ont pas été mises en œuvre par la cellule « Dynamo » parce qu'elle sortait un peu trop du cadre en quittant la recherche de solution du véhicule, une équipe, un patient, un site d'accueil pour aller vers du transport en nombre possible mais plus complexe sur le plan logistique.

La cellule « Dynamo » aurait pu être encore plus efficace. Sa création dans l'urgence et dans une situation dégradée n'a pas permis une réflexion à plus large échelle. Les ressources humaines et matérielles disponibles étaient limitées. Une meilleure coordination, une stratégie commune et mieux partagée entre les DMC de l'AP-HP et les Samu auraient permis de réaliser certains transferts les plus lourds dans des conditions sanitaires plus confortables. Cela aurait permis à la cellule « Dynamo » d'augmenter le nombre, la distance et la sécurité des transferts. La cellule « Dynamo » peut à l'avenir s'inscrire dans un partage mieux coordonné. Il paraît, pour cela, intéressant d'offrir un cadre légal à ce type de transport interhospitalier médicalisé par une équipe du service hospitalier émetteur.

À l'avenir, la cellule « Dynamo » permettrait d'offrir des solutions exportables facilement lors de situation sanitaires exceptionnelles (SSE), mais cela demande quelques améliorations (préparation et entraînement des équipes au hors cadre, partage des enjeux de flux interhospitaliers entre le DMC et le SAMU, amélioration de la répartition des moyens par une coordination commune pré- et intra hospitalier, création d'un cadre légal pour ces transferts) [10].

La cellule « Dynamo » s'est montré être outil hors cadre économe en ressources. Elle s'est appuyée sur un décloisonnement public privé. Après les hésitations du début ou un lien de confiance a pu s'établir. Elle a remporté l'adhésion de la communauté des équipes de soins critiques hospitalière d'AP-HP SU. Sa capacité à œuvrer a particulièrement été adaptée pour des transferts à l'unité. L'autonomie dans la manœuvre associée à un objectif clairement défini ont été des éléments importants de fonctionnement.

Il ne faut pas voir la cellule « Dynamo » comme un outil en concurrence des moyens déjà existant mais plutôt comme une

démarche complémentaire. Elle est aussi le témoin d'un changement de doctrine hospitalière avec des DMC pilotes médicaux de crise hospitalière et une culture de la médecine de catastrophe mieux partagée entre le monde du préhospitalier et le monde hospitalier.

### CONCLUSION

Face à une crise sanitaire exceptionnelle la réponse et la mobilisation doit être exceptionnelle. Tous les acteurs doivent se mobiliser. Des démarches simples permettent d'emporter l'adhésion. Il faut savoir penser autrement, sortir du plan, du cadre. L'hôpital, la cellule de crise, le directeur de l'hôpital, le DMC peuvent/doivent être source de proposition en SSE. Il est nécessaire que la cellule de crise ait une cellule d'anticipation et d'innovation. Il faut s'entraîner à travailler dans le hors cadre. Dans le cadre d'évacuation en nombre, l'utilisation de la route est une option valide à garder en tête en fonction de la durée de trajet.

### Déclaration de liens d'intérêts

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

### RÉFÉRENCES

- [1] Lagadec P, Langlois M. Proactive resilience for innovative leadership. *Crisis Resp J* 2021;16(1):24–6.
- [2] Yang CJ, Tsai SH, Chien WC, Chung CH, Dai NT, Tzeng YS, et al. The crowd-out effect of a mass casualty incident. Experience of a dust explosion with multiple burn injuries. *Medicine* 2019;98(18):1–5. doi: 10.1097/MD.00000000000015457.
- [3] Dulion JB, Langlois M, Raux M. Gestion de crise intrahospitalière face à la menace terroriste. *Rev Hospit France* 2019;586:45–51.
- [4] Samurcay R, Rogalski J. Cooperative work and decision making in emergency management. *Travail Hum* 1993;56:53–77.
- [5] Ministère des Solidarités et de la Santé. Guide d'aide à la préparation et à la gestion des tensions hospitalières et des situations sanitaires exceptionnelles; 2019, <https://solidarites-sante.gouv.fr/>.
- [6] Sorbonne Université. Le directeur médical de crise; 2019, <https://dpc.sorbonne-universite.fr/offre-de-formation/formations-pourles-medecins/le-directeur-medical-de-crise-dmc-module-1-de-latheorie-a-la-pratique>. Dernier accès 23 juin 2020).
- [7] Service médical du RAID (Recherche-Assistance-Intervention-Dissuasion). Retour d'expérience des attentats du 13 novembre 2015. Gestion de l'attaque terroriste du Bataclan par les médecins d'intervention de la Police nationale. *Ann Fr Med Urg* 2016;6(1):3–8.
- [8] Subbe CP, Kellett J, Barach P, Chaloner C, Cleaver H, Cooksley T, et al. Crisis checklists for in-hospital emergencies: expert consensus, simulation testing and recommendations for a template determined by a multi-institutional and multi-disciplinary learning collaborative. *BMC Health Serv Res* 2017;17(1):334. doi: 10.1186/s12913-017-2288-y.
- [9] Lentz T, Groizard C, Colomes A, Ozguler A, Baer M, Loeb T. Collective Critical Care Ambulance: an innovative transportation of critical care patients by bus in COVID-19 pandemic response. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2021;29:78.
- [10] Langlois M, Borel M, Clovet O, Justice V, Spuccia C, Raux M. Cellule de coordination des flux sortants des réanimations en période de Covid-19. *Ann Fr Med Urg* 2020;10:327–32.