



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



REVUE GÉNÉRALE

Réponse du service de réanimation d'un Hôpital d'Instruction des Armées à la première vague de COVID-19[☆]

Response of the intensive care unit of a French military teaching hospital to the 1st COVID-19 wave

G. de Rocquigny^{a,*}, C. Dubost^{a,b}, A. Jarrassier^a, C. Beaucreux^a, J.-P. Tourtier^{a,b}

^a HIA Bégin, service d'anesthésie-réanimation, 69, avenue de Paris, 94160 Saint-Mandé, France

^b Centre Borelli UMR 9010, université Paris-Saclay, ENS Paris-Saclay, CNRS, SSA, université de Paris, Inserm, 4, avenue des sciences, 91190 Gif-sur-Yvette, France

Reçu le 31 mars 2022 ; accepté le 20 avril 2022

Disponible sur Internet le 23 août 2022

MOTS CLÉS

Hôpital d'instruction des armées ; COVID-19 ; Réanimation éphémère ; Médecine de catastrophe

Résumé En mars 2020, pour répondre à la première vague de l'épidémie de COVID-19 en Ile-de-France, la réanimation de l'Hôpital d'instruction des Armées (HIA) Bégin, situé à Saint-Mandé, opère une importante transformation. Les 4 lits d'unité de surveillance continue (USC) sont d'abord ajoutés aux 8 lits déjà dédiés à la réanimation. Puis, sur le modèle des structures médico-chirurgicales déployées en opération extérieure, un nouveau service de réanimation dit « éphémère » est pleinement déployé en 4 jours. Cette stratégie d'augmentation du capacitaire fait face à un enjeu crucial : garantir des soins sûrs et de qualité avec des ressources limitées. À partir d'un cahier des charges précis et bénéficiant d'un indispensable renfort en personnels et en matériels, 20 chambres de réanimation supplémentaires sont équipées dans le service de cardiologie de l'hôpital. Ainsi, un total de 32 lits (augmentation de 300 %) est disponible à partir du 20 mars. Au total, 113 patients seront pris en charge entre le 12 mars et le 18 mai. La saturation a en partie été évitée par l'évacuation de 16 patients stables en TGV médicalisés vers les régions moins impactées (opération CHARDON). Le service s'implique également dans différentes activités de recherche, dont l'essai académique européen Discovery évaluant l'efficacité de plusieurs antiviraux. Laisser le bloc opératoire et la salle de surveillance post-interventionnelle en partie fonctionnels a permis de rapidement reprendre l'activité chirurgicale programmée en sortie de crise, tout en conservant la réanimation éphémère disponible en cas de rebond épidémique, comme à l'automne 2020, puis au printemps 2021.

© 2022 l'Académie nationale de médecine. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

[☆] Séance du 24/05/2022.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : gael.derocquigny@gmail.com (G. de Rocquigny).

KEYWORDS

Military teaching hospital;
 COVID-19;
 Transient intensive care unit;
 catastrophe medicine

Summary. – In March 2020, the intensive care unit of the French military teaching hospital Bégin (Saint-Mandé) had to make profound changes to deal with the first COVID-19 epidemic wave. First, the twelve beds of the intensive care unit (ICU) were allocated to COVID-19 patients, among them four beds usually dedicated to postoperative care. Then, on the model of the military medical-surgical facilities rolled out in external operations, a new transient intensive care unit was set up in Bégin within four days. This strategy of increasing capacities had to address a crucial challenge: to ensure safe and quality health care with limited resources. Based on precise specifications and an essential strengthening of staff and supplies, 20 additional ICU care rooms were fully equipped in the cardiology department of the hospital. Eventually, 32 ICU beds were available from March 20, performing a 300% increase in bed capacities. During the whole epidemic wave, 113 patients were managed. The evacuation of 16 stable patients with medicalized trains toward less impacted French regions helped to avoid saturation. The service has also been involved in various research activities, including the DisCoVeRy European clinical trial evaluating the effectiveness of several antiviral treatments. Leaving the operating room and the post-interventional surveillance room partially functional made it possible to quickly resume the elective surgical activity after the crisis, while keeping the transient ICU available in case of an epidemic rebound, as happened in the autumn of 2020, then in the spring of 2021. © 2022 l'Académie nationale de médecine. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Introduction

De par sa mission auprès des forces françaises en opération extérieure, le Service de santé des armées (SSA) a su développer une expertise permettant de répondre à un triple défi :

- offrir les soins les plus pertinents ;
- malgré des ressources parfois limitées ;
- à un nombre de patients pouvant être saturant.

Cette expertise issue de la médecine de guerre s'appuie sur :

- la capacité à constituer en un temps contraint des structures médicales mobiles et adaptables ;
- la mise en œuvre si nécessaire d'un triage c'est-à-dire la priorisation des malades qui ont le plus de chance de tirer le meilleur bénéfice des soins proposés ;
- le *damage control* qui consiste à se restreindre à des soins de sauvetage pour stabiliser le patient, le traitement définitif étant réalisé dans un second temps ;
- et l'évacuation des patients stabilisés vers des structures plus équipées ou moins saturées.

Cette culture permet d'expliquer la réactivité particulière du SSA au début de l'épidémie à Sars-Cov-2 en France en mars 2020, notamment avec la réponse des Hôpitaux d'Instruction des Armées (HIA) et l'adaptation en quelques semaines des traditionnelles antennes chirurgicales et hôpitaux de campagne en un Élément militaire de réanimation pour le renfort du Centre Hospitalier Universitaire (HU) de Metz.

Fort de son appartenance au SSA et s'appuyant sur les mêmes principes, l'HIA Bégin a lui aussi pleinement participé à « l'effort de guerre » contre la COVID-19. Établissement de santé de référence de niveau 1 pour l'infectiologie dans le cadre de risque biologique connu ou émergent (dispositif ORSAN-REB), notre établissement avait déjà pris en charge des patients atteints de la maladie à virus Ebola en 2014. Depuis cette expérience, les équipes médicales et paramédicales d'infectiologie et de réanimation sont régulièrement formées à la prise en charge des patients

atteints par un agent pathogène hautement contagieux. C'est donc naturellement que l'HIA Bégin a été sollicité par l'Agence régionale de santé afin de prendre en charge les premiers patients victimes de la COVID-19 sur Paris (avec les CHU de Bichat et la Pitié-Salpêtrière). En mars 2020, lorsque l'augmentation de 1200 à 2600 lits d'accueil en réanimation dans les hôpitaux franciliens est demandée, l'HIA Bégin participe également à cet accroissement à sa modeste mesure. En effet, dès le 20 mars, la réorganisation de l'hôpital a permis d'offrir un total de 32 lits de réanimation (contre 8 lits habituellement).

Cet article a pour objectif d'expliquer d'une part les choix stratégiques et les enjeux liés à l'optimisation des ressources pour qu'une telle transformation soit possible et d'autre part de présenter notre activité au cours de cette vague épidémique.

Choix stratégiques et chronologie de l'augmentation de l'offre de soins

L'augmentation de l'offre de soins a été permise par la rédaction préalable d'un cahier des charges précis, tenant compte de la pression de l'épidémie chaque jour plus forte et des ressources contraintes en moyens et personnels.

Constat initial

L'HIA Bégin assure, en plus de la prise en charge des militaires qui lui sont confiés (soins, aptitude et expertise), un rôle d'hôpital de secteur ; la grande majorité des patients est donc civile. Le service de réanimation, situé au 1^{er} étage, compte ordinairement 8 lits et associe une unité de surveillance continue (USC) de 4 lits. Il est armé par une équipe de 6 médecins et 39 paramédicaux. Son activité repose à 80 % sur la prise en charge de pathologies médicales aiguës (détresses respiratoires, états de choc, infections graves ou intoxications, troubles métaboliques) pour des patients de l'hôpital ou régulés par le SAMU. Dans 20 % des cas, le service assure la prise en charge postopératoire de chirurgie à risque de complications ou chez des patients vulnérables.

Réorganisation du service de réanimation

Dès les premiers jours de l'épidémie, nous avons augmenté la capacité de la réanimation « en dur » de 8 à 12 lits. Cette augmentation a été une première étape sans contrainte logistique dans la mesure où même si notre service ne comporte en théorie que 8 chambres de réanimation, les 12 chambres du service sont totalement équipées pour pouvoir faire de la réanimation et localisées dans la même unité fonctionnelle. Ces 12 lits étaient occupés par 12 patients atteints de forme grave de COVID-19 dès le début du mois de mars 2020, raison pour laquelle nous avons dû nous positionner rapidement sur l'option d'augmenter le capacitaire de lits de réanimation de notre hôpital.

Augmentation du capacitaire de lits par la création d'une « réanimation éphémère », sur le modèle des structures type « Rôle 2 » en opération extérieure

Nous avons opté pour une approche pragmatique de l'augmentation capacitaire en capitalisant sur l'expérience détenue par de nombreux personnels de l'HIA de l'exercice de la médecine en opération extérieure. La structure appelée « Rôle 2 » représente la plus petite unité médico-chirurgicale projetable sur le terrain. Composée d'une équipe de 12 personnes, elle permet d'opérer et de réanimer des patients en autonomie, le plus souvent sous tente et si nécessaire dans des conditions austères. C'est ce modèle que nous avons cherché à imiter pour planifier l'augmentation de l'offre de soins sur l'HIA. Le premier enjeu de cette structure est l'optimisation de ressources contraintes pour assurer des soins sûrs et de qualité.

Garantir la qualité des soins avec des ressources contraintes

Établir les conditions préalables

La création de lits de réanimation supplémentaires était soumise dans notre esprit à plusieurs impératifs permettant d'assurer la sécurité et la qualité des soins : la possibilité d'avoir une surveillance paraclinique scopée de chaque patient, avec un renvoi sur une centrale de surveillance ; la mise à disposition dans chaque chambre d'un respirateur de niveau 2, d'un obus à oxygène et d'un aspirateur à mucosités ; la possibilité de remplacer chaque matelas par des matelas dynamiques à air (visant à prévenir la survenue d'escarres, notamment en cas de séjour prolongé). La Fig. 1 illustre une « chambre type » correspondant à notre cahier des charges.

Par ailleurs, le bon fonctionnement d'un service de réanimation impose la présence au minimum de 2 infirmiers pour la prise en charge de 5 patients. Nous avons veillé à respecter ce standard de soin, en organisant des trinômes infirmier/aide-soignant/médecin pour la prise en charge de 2 patients.

Contrainte géographique : choix du service de cardiologie

L'originalité de notre approche, au regard des décisions prises sur le territoire de santé, a été le choix du service de cardiologie plutôt que la salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI) pour la création d'un deuxième

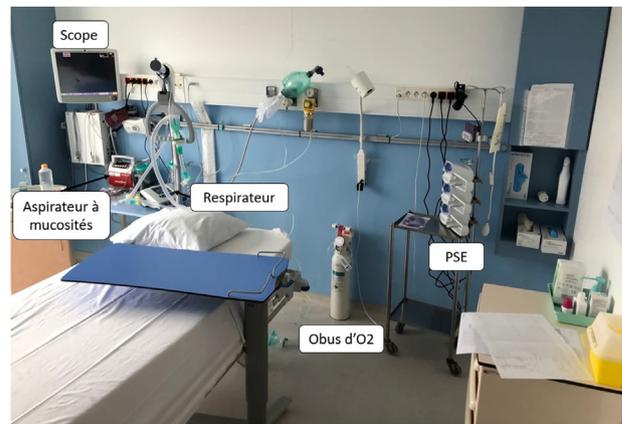


Figure 1 Equipement d'une chambre de réanimation éphémèrePSE : pousse-seringue électrique, O2 oxygène.

service de réanimation de 20 lits, baptisés plus tard « lits de réanimation éphémères ».

Ce choix a été motivé par plusieurs facteurs. La taille réduite de la SSPI n'aurait permis d'accueillir que 8 patients, sans isolement possible entre eux et en condamnant l'accès du bloc opératoire. Nous avons préféré maintenir l'activité chirurgicale d'urgence au long de la 1^{re} vague et assurer la reprise rapide de l'activité chirurgicale programmée en sortie de crise en laissant ces locaux stratégiques disponibles. Le choix du service de cardiologie a été facilité par la présence de 6 chambres de soins intensifs cardiologiques, déjà grées d'un scope avec renvoi vers une centrale de surveillance en salle de soins et utilisées par une équipe paramédicale formée aux gestes d'urgence. Par ailleurs, la taille du service (20 chambres dont 5 doubles) permettait l'accueil de 20 patients et le stockage du matériel nécessaire. Enfin, le transfert de l'activité de cardiologie vers un service de médecine polyvalente dans une autre aile de l'hôpital était possible sans trop de contraintes.

Cependant, les défis rencontrés dans cette réanimation hors les murs ont été multiples. En premier lieu, les soignants ont dû composer avec l'absence d'informatisation et le recours au papier (notamment pour le report des constantes vitales et la rédaction des prescriptions, l'observation médicale et les résultats d'examen paracliniques étant eux toujours informatisés). Par ailleurs, les soignants ont dû composer avec la surface réduite des chambres, l'absence de pression négative nécessitant une aération horaire et la mise en place d'unité de filtration d'air, la présence d'une seule prise d'oxygène murale (compensée par la présence d'un obus d'oxygène par chambre), la présence d'une seule prise de vide murale (compensée par la présence d'un aspirateur à mucosités par chambre), l'absence d'espace suffisant pour stocker les consommables, imposant la création de réserves dans chaque recoin du service. La Fig. 2 présente une vue du couloir desservant la salle de soins et les 10 premières chambres du service.

Contrainte en ressources matérielles : réorganisation de l'hôpital et renforts extérieurs

Sur le plan matériel, la nouvelle réanimation a bénéficié des ressources du bloc opératoire avec le transfert des scopes et respirateurs des salles d'opération et de la salle de réveil.

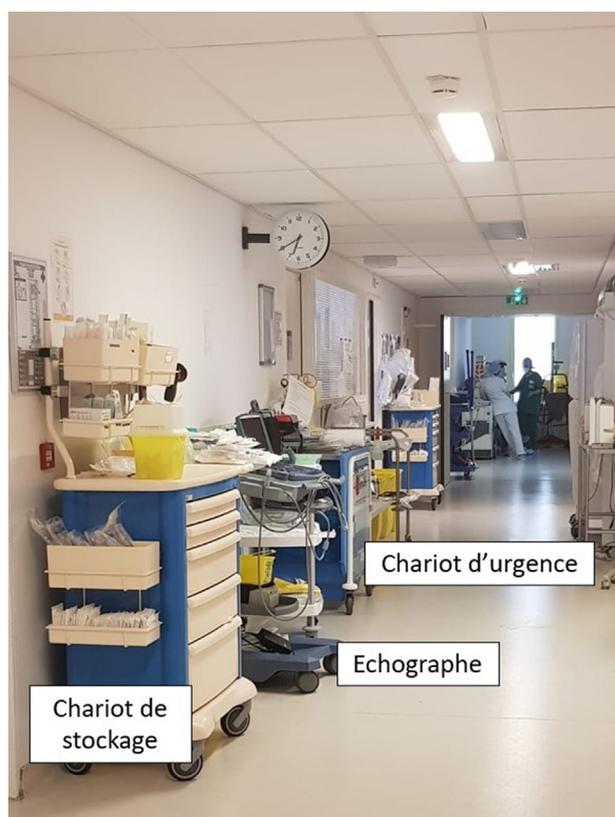


Figure 2 Gestion de la contrainte de place dans le couloir de la réanimation éphémère

Par ailleurs, 16 respirateurs de niveau 2 ont été mis à disposition par la logistique propre au Service de Santé des Armées. La centrale de scope déjà présente en cardiologie a été utilisée pour assurer le renvoi des 20 scopes en salle de soins. La ressource la plus contrainte a finalement été les pousse-seringues électriques (PSE) puisque la totalité du parc de l'hôpital s'est révélée insuffisante. L'École vétérinaire de Maison-Alfort nous a prêté des PSE, un échographe et des scopes de transport. La Brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris a complété ce prêt, nous permettant d'équiper chaque chambre avec 6 PSE. Deux appareils d'hémofiltration ont été transférés depuis la réanimation initiale où sont restés 2 dialyseurs avec leurs osmoseurs.

Des ressources humaines en nombre mais d'univers différent

Il est notable que pendant toute la 1^{re} vague, la ressource en personnel soignant ait été l'une des seules ressources non contraintes par l'épidémie. Le déclenchement du Plan blanc le 6 mars 2020 par le ministre de la Santé Olivier Véran a permis de fournir un renfort important en ressources médicales et paramédicales, depuis des régions moins impactées par l'épidémie ou depuis des structures privées ayant arrêté leur activité, dont nous avons également grandement profité.

Sur les 16 médecins anesthésiste-réanimateurs de notre équipe, 14 ont exercé quotidiennement en réanimation, aidés par 4 internes de l'Assistante publique - Hôpitaux de Paris, 5 internes et assistants militaires et 6 anesthésiste-réanimateurs réservistes. En plus de ces médecins, d'anciens médecins militaires et des médecins

civils bénévoles se sont joints à l'équipe pour des durées allant de 1 à 20 jours.

De même, les 39 paramédicaux travaillant habituellement en réanimation ont été renforcés par les équipes de cardiologie, de suppléance et l'ensemble des infirmiers anesthésistes diplômés d'état de notre hôpital sauf 4. Ils ont également bénéficié du soutien de réservistes ou d'anciens infirmiers du service. Au total, 76 infirmiers et 60 aides-soignants ont travaillé au sein des 2 services de réanimation.

À l'image des déploiements en opération extérieure où chaque personnel vient de services très variés, un tiers des effectifs paramédicaux n'avait aucune expérience de réanimation. Ils ont bénéficié d'un programme pédagogique court mais pragmatique, puis d'un compagnonnage. Ainsi, les défauts de compétence et le risque d'un défaut de surveillance, du fait de matériels assemblés sur le terrain, ont toujours été compensés par l'importance des ressources humaines déployées dans les services.

Résultats et analyse de notre réponse à vague épidémique

Une coopération interne forte et structurée

Notre stratégie organisationnelle a permis à chacune des deux unités de réanimation de travailler en parallèle l'une de l'autre, de façon symétrique mais indépendante. Afin de faciliter les échanges et les habitudes de travail, la répartition des soignants entre chaque structure a été fixée dès l'ouverture de la réanimation éphémère. Le chef du service de réanimation, en charge de la stratégie d'augmentation capacitaire, a assuré la chefferie commune des deux unités et celle plus spécifique de la réanimation éphémère ; la chefferie du service permanent a été déléguée à un adjoint. Chaque équipe a été dotée d'une organisation propre, avec un même rythme de travail en 12 heures. Des rencontres hebdomadaires ont permis d'harmoniser les pratiques entre les services et d'aborder tant les problèmes cliniques qu'organisationnels. La résilience des personnels a en outre été renforcée par le passage quotidien d'un psychologue pendant 30 minutes dans chaque service, et par la mise en œuvre des techniques d'optimisation du potentiel enseignées en opération extérieure. Enfin, une forte cohésion a pu s'exprimer lors de moments de convivialité le matin ou le soir, après la relève des équipes.

Une transformation rapide, profonde, soutenue dans le temps mais réversible

L'évolution de la capacité en lits de réanimation au cours du temps au sein de l'hôpital est illustrée dans la Fig. 3 par la réponse à un double défi : quantitatif (augmentation de 300 % du nombre de lits) et qualitatif (pleine capacité opérationnelle atteinte en 4 jours).

Un total de 113 patients a été pris en charge dans les deux services de réanimation de l'hôpital sur la durée du confinement, avec une mortalité de 35 % équivalente aux autres centres.

La réanimation éphémère est restée ouverte pour l'accueil des patients COVID du 17 mars au 18 mai 2020 soit pour une durée totale de 67 jours. En fin de crise, elle a permis de prendre en charge des patients de réanimation indemnes de COVID ; les deux services ont continué de travailler en parallèle en garantissant l'isolement des patients

Evolution des effectifs soignants et de la capacité d'accueil au cours du temps

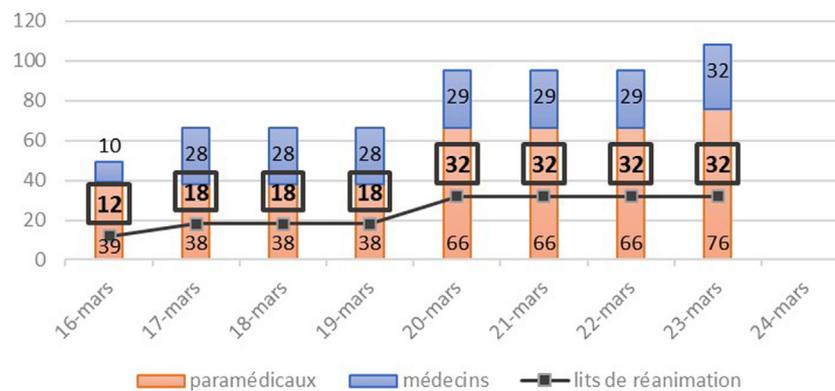


Figure 3 Évolution des effectifs soignants et de la capacité d'accueil au cours du temps en abscisse : temps de montée en puissance de la réanimation éphémère, en ordonnée : nombre de personnels soignants et de lits de réanimation disponibles

infectés. Lorsque la tendance épidémique s'est infléchi, tous les patients ont été rapatriés dans le service mère et la réanimation éphémère a été fermée. Comme attendu, la redistribution rapide des moyens matériels et humains vers le bloc opératoire a permis sa réouverture sans attendre, tout en gardant la réanimation éphémère partiellement équipée en cas de rebond épidémique.

Un service épargné par la saturation

En médecine de catastrophe, le caractère « saturant » d'un afflux de blessés correspond à un dépassement des capacités de prise en charge de la structure d'accueil. Dans une telle situation en opération extérieure, le médecin militaire doit assurer le difficile triage des blessés, c'est-à-dire qu'il doit redistribuer les ressources vers les malades qui en bénéficieront le plus, quitte à en priver certains jusqu'à ce que les capacités de prise en charge soient rétablies, notamment par l'évacuation des blessés stabilisés. À l'HIA Bégin, cette situation de saturation a pu être évitée et aucun patient déjà pris en charge dans notre hôpital ne s'est vu refuser l'accès à la réanimation par manque de place ou de moyens. La disponibilité permanente d'un ou deux lits a justement été permise en partie grâce aux nombreuses évacuations réalisées lors de l'épidémie par la participation de notre service à l'opération CHARDON. Entre le 26 mars et le 10 avril 2020, plus de 200 patients ont pu être évacués des zones saturées via 10 TGV médicalisés, dont 6 en partance de la région Ile-de-France. Nous avons ainsi permis l'évacuation de 16 malades vers les régions de l'Ouest de la France et de la région Pays de la Loire. L'impact de ces transferts est en cours d'évaluation par l'étude multi-centrique TRANSCOV à laquelle notre HIA a bien entendu participé.

Un service impliqué dans la recherche

Riche de cette culture militaire qui fait une grande partie de sa force, notre service ne s'est cependant pas replié sur lui-même. Nous avons participé tout au long de l'épidémie aux réunions d'échanges cliniques en visioconférence permettant d'échanger avec les réanimateurs d'autres structures autour de nos pratiques et de l'évolution des patients. Par

ailleurs, nous avons voulu précocement être impliqués dans la recherche autour du Sars-Cov-2. Dès le 10 avril 2020, nos patients ont pu être inclus dans le protocole de l'essai clinique Discovery, grand essai académique européen évaluant plusieurs antiviraux, promu par l'Inserm et piloté à l'hôpital de la Croix-Rousse de Lyon par la Pr Florence Ader. De même, nous avons contribué au registre Covid'anesthésie piloté par la Société française d'anesthésie-réanimation évaluant la survenue de complications respiratoires après une anesthésie chez des patients infectés. Notre équipe a également coordonné sur 7 centres une étude rétrospective évaluant l'incidence et les caractéristiques d'une co-infection bactérienne à l'admission d'un patient en réanimation. Enfin, nous nous sommes particulièrement intéressés à l'impact fonctionnel du séjour en réanimation pour COVID-19 en dépistant la survenue à 3 mois de séquelles physiques ou psychologiques chez certains patients. Parmi un échantillon de 34 patients dont 68 % avaient moins de 65 ans, 32 (94 %) exprimaient une séquelle physique et 28 patients (82 %) une séquelle psychologique. Un total de 20 patients (63 %) a été adressé à un médecin spécialiste pour la prise en charge de ces séquelles (données en attente de publication).

Conclusion

L'HIA Bégin a pleinement participé à l'effort imposé par le contexte épidémique et demandé par les autorités de santé. Le service de réanimation a répondu à la première vague de patients COVID-19 avec réactivité et de façon pragmatique, en s'appuyant sur les principes de médecine de catastrophe appliqués en opérations extérieures. L'adaptabilité des personnels militaires leur a permis d'exercer dans des conditions dégradées, mais optimisées de façon à offrir les meilleurs soins possibles. Cette optimisation des ressources et l'évacuation de certains patients a permis d'éviter la saturation de notre structure. Enfin, le service de réanimation a également contribué à la recherche clinique. Dès la sortie de crise, il commençait à retrouver son organisation habituelle tout en restant prêt à réagir, comme il l'a fait également à l'automne 2020, puis au printemps 2021 lors du deuxième confinement. Cependant, même si l'épidémie s'est essouffée depuis en métropole, le personnel soignant

est resté mobilisé pour renforcer à tour de rôle l'Élément militaire de réanimation déployé de façon *quasi* ininterrompue dans les DOM-TOM, marquant ainsi la continuité de l'engagement de notre service dans sa lutte contre le coronavirus.

Déclaration de liens d'intérêts

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