



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.

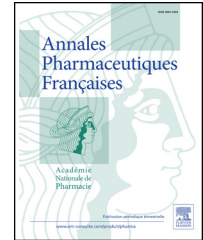


Disponible en ligne sur

**ScienceDirect**  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

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



ARTICLE ORIGINAL

# Contribution d'une équipe de pharmacie hospitalière à la prise en charge en réanimation des patients infectés par le SARS-CoV-2



*Contribution of a hospital pharmacy team to critical care of patients infected with SARS-CoV-2*

C. Besson, S. Chareyre, N. Kirouani, S. Jean-Jean, C. Bretagnolle, A. Henry, G. Leboucher, B. Charpiat\*

*Service pharmaceutique, hôpital de la Croix-Rousse, groupement hospitalier nord, Hospices Civils de Lyon, 103, Grande rue de la Croix-Rousse, 69317 Lyon cedex 04*

Reçu le 18 juillet 2020 ; accepté le 12 janvier 2021

Disponible sur Internet le 29 janvier 2021

## HIGHLIGHTS

- L'épidémie de SARS-CoV-2 a contraint les établissements hospitaliers à augmenter le nombre d'unités de soins critiques
- Les pharmacies hospitalières ont dû répondre dans des délais très courts aux besoins en médicaments et dispositifs médicaux.
- La présence de préparateurs affectés dans les unités de soins critiques à la gestion des produits pharmaceutiques en étroite collaboration avec les médecins et le personnel infirmier depuis plusieurs années a été un facteur déterminant dans la conduite des opérations.
- Le calcul quotidien des quantités notamment de curares consommées par patient a constitué un élément clé pour ajuster les commandes et les livraisons et préparer les changements de spécialités imposés par les ruptures d'approvisionnement.
- Cet épisode de crise légitime la question de l'extension de l'ouverture de la pharmacie d'un centre hospitalo-universitaire en équipe complète 365 jours par an.

## MOTS CLÉS

Préparateur en pharmacie hospitalière ;

**Résumé** Le circuit du médicament hospitalier le plus sûr est la dispensation journalière individuelle nominative automatisée assurée par la pharmacie. Depuis plusieurs années nous essayons de convaincre les décideurs hospitaliers de l'implanter dans notre établissement. En attendant, pour pallier les risques d'erreurs médicamenteuses encourus par les patients et les

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [bruno.charpiat@chu-lyon.fr](mailto:bruno.charpiat@chu-lyon.fr) (B. Charpiat).

Pharmacien  
hospitalier ;  
Circuit du  
médicament ;  
Soins critiques ;  
COVID-19

soignants, nous avons constitué plusieurs équipes de travail au sein des unités de soins. Ces équipes sont constituées d'un pharmacien et d'un ou deux préparateurs en pharmacie hospitalière qui assurent notamment la gestion des armoires à pharmacie des unités de soins. La collaboration étroite avec médecins et personnel infirmier développée au fil des années a été un élément favorable déterminant lorsqu'il a fallu doter en médicaments et en dispositifs médicaux stériles (DMS) les nouvelles unités de soins critiques face à l'afflux de patients contaminés par le SARS-CoV2. Le suivi quotidien des médicaments consommés par patient, particulièrement les curares, et des DMS en rupture d'approvisionnement a été un élément clé de la gestion des stocks et des changements de principes actifs, de conditionnements et/ou de références de matériel. Les faits relatés donnent du poids au rapport Claris qui souligne les effets positifs en termes de qualité et de sécurité de prise en charge des patients du travail des PPH et pharmaciens dans les unités de soins. Ils soulignent par ailleurs les dangers auxquels sont exposés patients et soignants samedi, dimanche et jours fériés quand la pharmacie est fermée. Ils légitiment la question de l'extension de l'ouverture de la pharmacie en équipe complète 365 jours par an.

© 2021 Académie Nationale de Pharmacie. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

## KEYWORDS

Hospital pharmacy  
technician;  
Hospital pharmacist;  
Hospital drug supply  
chain;  
Intensive care;  
COVID-19

**Summary** With regard to the hospital drug supply chain, the safest system is the individual automated drug dispensing one provided by the pharmacy. For several years we have been trying to convince hospital decision-makers to set it up. In the meantime, to mitigate the risks of medication errors incurred by patients and caregivers, we have set up several work teams within the care units. These teams, made up of one pharmacist and one or two hospital pharmacy technicians, who notably manage the medicine cabinets in care units. The close collaboration with doctors and nurses developed over the years was a determining factor when it became necessary to provide the newly created additional intensive care units with drugs and medical devices (MDs) in order to cope with the crisis triggered by the SARS-CoV-2 epidemic. Daily monitoring of the drugs consumed by each patient, particularly neuromuscular blocking agents and MDs was a key element in managing stocks and anticipating changes of drugs, packaging and/or devices references. These facts give weight to the Claris report published in France which recognizes that the interactions of pharmacy technicians and pharmacists in the care units have positive effects in terms of quality and safety of patient care. They highlight the dangers to which patients and caregivers are exposed on Saturdays, Sundays and holidays when the pharmacy is closed. They legitimize the question of extending the opening of the pharmacy with a full team 365 days a year.

© 2021 Académie Nationale de Pharmacie. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

## Introduction

La maladie à coronavirus 19 (COVID-19) s'est propagée rapidement à travers le monde. Les services médicaux ont dû se réorganiser très rapidement en augmentant les capacités de soins intensifs médicaux et de réanimation. Les pharmacies hospitalières ont été sollicitées notamment en établissant des listes de médicaments et de dispositifs médicaux stériles (DMS) adaptés à la prise en charge des patients, en surveillant et en résolvant les pénuries et en participant aux essais cliniques spécifiques à cette crise [1]. Une revue de la littérature publiée début juillet 2020 a identifié 11 articles rapportant certains aspects de l'activité des pharmacies hospitalières dans le cadre de la crise liée à l'épidémie de SARS-CoV-2. Les auteurs de cette revue concluaient sur l'insuffisance du caractère descriptif des

articles et en appelant à des descriptions plus détaillées [2]. L'objectif de cet article est de décrire la contribution d'une équipe de pharmacie hospitalière d'un établissement hospitalo-universitaire à la prise en charge en réanimation des patients infectés par le SARS-CoV-2 (COVID + dans la suite du texte). Le sujet des essais cliniques ne sera pas traité.

## L'existant avant COVID

Concernant le circuit du médicament, la distribution globale des médicaments dans un établissement de santé est le système le plus dangereux [3]. Le système le plus sûr est la dispensation journalière individuelle nominative (DJIN) par la pharmacie [3,4]. Néanmoins, dans notre établissement c'est la distribution globale des médicaments qui prédomine

et ceci notamment dans les services de soins critiques. Il y a environ cinq ans, le pôle d'activité pharmaceutique a élaboré un projet de DJIN automatisée transmis à la direction générale des Hospices Civils de Lyon (HCL). En ce début d'année 2020, des négociations étaient toujours en cours quant au devenir de ce projet. Tout au long de ces années et bien avant, il nous a fallu réfléchir et œuvrer aux mesures pour tenter de minimiser au mieux les risques d'erreurs médicamenteuses avec les moyens qui nous étaient alloués. Plusieurs de ces actions ont été décrites par ailleurs [5–10]. La situation début 2020 est résumée ci-dessous.

### Une organisation pharmaceutique tournée vers les unités de soins

L'hôpital de la Croix-Rousse compte 675 lits d'hospitalisation complète (530 en médecine/obstétrique et 145 en chirurgie), dont 48 de réanimation et soins critiques adultes. La pharmacie à usage intérieur (PUI) de cet établissement comprend 34 équivalents temps plein (ETP) de préparateurs en pharmacie hospitalière (PPH) et 11,5 ETP pharmaciens. Du lundi au vendredi, la PUI est ouverte de 8 h à 16 h avec l'ensemble des préparateurs, et de 16 h à 18h30 avec un préparateur qui répond aux demandes urgentes et le samedi de 8h30 à 12h30 avec un préparateur, un pharmacien et un interne. Un interne assure une garde la nuit et jours fériés. Les PPH sont affectés soit à des activités intra-PUI (pharmacotechnie, rétrocession, approvisionnement en médicaments et DMS), soit à des blocs opératoires et certaines unités d'hospitalisation, soit à une combinaison des deux. Les pharmaciens sont répartis sur l'approvisionnement et la gestion des produits pharmaceutiques, la chimiothérapie, la nutrition parentérale, les essais cliniques, la rétrocession, l'encadrement des internes et des étudiants. Tous sauf deux ont des activités de pharmacie clinique comme l'analyse de prescriptions d'une ou plusieurs spécialités médicales ou chirurgicales et assurent des consultations d'éducation thérapeutique et d'entretiens pharmaceutiques. L'analyse de prescriptions est effectuée quotidiennement les jours ouvrés pour l'unité post-urgences. Pour les autres services, en raison de moyens insuffisants, elle est effectuée en général une fois par semaine. Sur les 675 lits d'hospitalisation complète, 339 sont couverts par l'analyse de prescriptions.

### Des petites équipes de travail au sein des unités de soins et des blocs opératoires

Dans notre hôpital, pharmaciens et PPH sont considérés comme des soignants intégrés dans la chaîne du soin médicamenteux. Des équipes composées d'un pharmacien et d'un ou deux PPH sont affectées au circuit du médicament et des DMS au sein de certaines unités de soins. Le pharmacien et l'assistante affectés au secteur DMS et une PPH gèrent les blocs opératoires. Les missions assignées combinent les souhaits d'évolution de pratiques professionnelles des PPH [11,12], les besoins exprimés par les médecins et les infirmiers diplômés d'état (IDE) avec les moyens affectés en personnel :

- pour le pharmacien : pharmacie clinique avec analyse et validation des prescriptions et consultation d'éducation

thérapeutique (maladies virales chroniques, anticoagulants oraux, transplantation hépatique) ;

- pour le binôme pharmacien/PPH : définition des besoins en médicaments et DMS de concert avec médecins et personnel infirmier ;
- pour les PPH : inventaire, contrôle des péremptions, édition et préparation de la commande puis rangement au sein de l'armoire du service, ajustement des besoins spécifiques à chaque patient pour les médicaments absents de l'armoire de service à partir de la prescription, gestion des médicaments dérivés du sang, informations des soignants sur les médicaments hors livret thérapeutique et les ruptures d'approvisionnement.

Concernant les services de réanimation chirurgicale et médicale, ce type de collaboration a débuté en 2007. Le temps de présence des deux PPH affectés aux services de réanimation est en moyenne de 6 à 8 heures par jour réparties à parts égales matin et après-midi. Les armoires installées dans ces unités sont des armoires de stockage classiques. Chaque PPH a une connaissance très précise des besoins et du fonctionnement de l'unité.

### Un refus d'implantation des armoires à pharmacie dites sécurisées

Dans certains hôpitaux où les services de pharmacie ne sont pas ouverts 24 heures sur 24, les IDE peuvent obtenir des médicaments dans une armoire dite « sécurisée ». Dans d'autres établissements, ces armoires ont remplacé les armoires à pharmacie conventionnelles. Une armoire sécurisée est définie comme un automate de stockage et de distribution des médicaments destiné à remplacer le stockage classique par armoire en unité de soins. Cette dotation pour besoins urgents est pilotée par un serveur informatique situé à la pharmacie et constituée de plusieurs parties proposant des niveaux de sécurisation différents, notamment des tiroirs simples pour les médicaments de faible volume (comprimés, ampoules...). Les différentes fonctions de l'automate sont accessibles après identification sécurisée sur un écran tactile, en fonction de l'habilitation de chaque agent [13].

Les données de la littérature ont attiré notre attention sur les insuffisances de preuves, en termes de prévention d'erreurs médicamenteuses aux conséquences graves, des armoires qualifiées de « sécurisées » [14,15]. Nous avons estimé que ces armoires présentent une balance coût/efficacité défavorable comparativement à une DJIN automatisée [4]. L'occasion nous a été donnée d'observer et d'analyser dans un autre établissement des HCL, les conditions de fonctionnement de ce type d'armoire. Elles y ont été implantées avec des moyens matériels et humains nettement insuffisants ne permettant de satisfaire quasiment aucun des critères de sécurité définis par l'Institute for Safe Medication Practices [16]. Nous en avons conclu que, dans de telles conditions, ces armoires n'apportent aucune plus-value dans la sécurité de la prise en charge médicamenteuse des patients comparativement à l'affectation de PPH dans les unités de soins.

## Les actions engagées par la pharmacie dans le cadre de la crise COVID

### Lors du déclenchement de l'épisode COVID

Les 2 PPH des unités de soins critiques et la PPH détachée des blocs opératoires ont été sollicités dès les premiers instants. Avec elles, ce sont quatre pharmaciens (un praticien hospitalier et une pharmacienne assistante pour le secteur des médicaments et un praticien hospitalier et une pharmacienne assistante pour le secteur des DMS et solutés) qui ont participé à la réorganisation des unités de soins critiques et à l'équipement des unités de médecine puis de chirurgie transformées pour accueillir les patients COVID+. Cet ensemble a travaillé de concert avec les médecins, les cadres de santé ainsi qu'avec les différents groupes transversaux des HCL concernés par la situation de crise : cellule locale de crise, cellule de crise du pôle de pharmacie, collège d'anesthésie et de réanimation et la commission du médicament et des dispositifs médicaux stériles (COMEDIMS). En parallèle, une réorganisation de l'activité d'analyse des prescriptions a été réalisée. Un planning hebdomadaire a été dressé impliquant en partie les internes, dont la moitié a été mis en télétravail. Les autres pharmaciens ont été réaffectés sur les fonctions d'analyse pharmaceutique des prescriptions et de pharmacotechnie temporairement stoppées par les praticiens affectés aux opérations COVID. Un des pharmaciens a été chargé de l'analyse des prescriptions des unités de soins critiques en plus de celles dont il avait la charge habituellement. L'objectif visé était de maintenir l'activité d'analyse portant sur les 339 lits habituellement couverts resté en activité conventionnelle ou transformée COVID+ et de prendre en charge les lits supplémentaires de soins critiques dont la plupart du personnel soignant affecté venait d'unités de différentes spécialités médicales et chirurgicales.

### Le réalisé

À compter du 1<sup>er</sup> mars, les 2 unités de réanimation médicale et l'unité de réanimation chirurgicale existantes ont commencé à accueillir des patients COVID+. Ces trois unités ont été renommées sous la désignation Risque Épidémique et Biologique (REB) affectées des numéros 1 (1<sup>er</sup> mars), 2 (6 mars) et 4 (23 mars) pour signifier la modification d'activité médicale, différente de celle habituellement pratiquée. Le 16 mars 2020, une unité supplémentaire de réanimation (REB 3) a été créée dans les locaux de l'unité de soins intensifs de cardiologie (USIC). Le 9 avril, une autre unité a vu le jour dans les locaux de la salle de surveillance post-interventionnelle du plateau technique opératoire (SSPI), REB 6. L'unité de réanimation chirurgicale a été transférée une première fois dans les locaux de la SSPI, puis 15 jours après dans les locaux d'une unité de chirurgie ambulatoire afin de poursuivre l'accueil des patients non COVID relevant de la chirurgie urgente, carcinologique et de transplantation hépatique [17,18]. L'USIC a été déménagée dans les locaux d'une unité d'hospitalisation de cardiologie. Huit unités d'hospitalisation complète de médecine et une unité de chirurgie ont également été équipées pour accueillir les patients infectés.

Le nombre de patients COVID+ hospitalisés est passé de 28 en médecine et 12 en réanimation le 2 mars 2020, à 130 en médecine et 21 en réanimation le 19 mars 2020. A cette date, la capacité d'accueil des patients « COVID + » était de 150 lits en médecine et 45 lits en réanimation. L'équipement de REB 3 et 5 et le transfert de la réanimation chirurgicale dans les locaux de la SSPI ont été réalisés en l'espace de 24 heures ouvrées entre la prise de décision et le transfert des patients. Au total entre le 20 mars et le 10 mai, 114 patients COVID+ ont été admis en réanimation. La Fig. 1 présente la chronologie du déploiement et de la transformation des unités de soins critiques entre le 1<sup>er</sup> mars et le 9 avril 2020. Pour chaque unité, il a fallu récupérer des armoires à pharmacie et autres mobiliers roulant. Les médecins en charge de la première unité à équiper ont établi une liste de médicaments à intégrer dans la dotation. La dotation plein-vidé de DMS a été réalisée avec les IDE techniques afin de cibler le matériel spécifique à la prise en charge des patients COVID+. Les pharmaciens ont créé une dotation type dans les systèmes d'information avec ses corollaires à savoir commande au fournisseur, cartographie du rangement, production des étiquettes. Les PPH ont ensuite déployé les dotations avec la signalétique appropriée (voie orale, médicaments injectables, antibiotiques, etc. . .). Dans les jours qui ont suivi, elles ont procédé aux ajustements nécessaires qualitativement et quantitativement en suivant quotidiennement les prescriptions des médicaments sensibles : curares, midazolam, propofol.

### Quelques chiffres concernant les DMS et le nombre de prescriptions analysées

Pour la création de l'unité de réanimation REB3, 131 références de DMS et solutés soit 8000 unités d'emploi ont été mises en place. Cela a nécessité l'intervention d'un préparateur, de deux pharmaciens et d'un interne pendant trois heures. Concernant l'unité de réanimation REB 6, 137 références soit 8730 unités d'emploi ont été mises en place avec le concours d'une préparatrice et deux pharmaciens sur une plage horaire de 4 heures.

Avant la crise sanitaire, la gestion des ruptures fournisseurs des DMS était réalisée une fois par semaine. Pour faire face à la pénurie de DMS essentiels à la prise en charge des patients en soins critiques, la gestion des ruptures est devenue quotidienne. Elle a concerné, entre autres, les systèmes clos d'aspiration, les consommables pour monitoring hémodynamique (PICCO) ou pour dialyse, les dispositifs de perfusion (voie veineuse centrale, tubulures pour pompes) et les dispositifs de l'abord respiratoire (raccords annelés, filtres respiratoires, aspirateurs de mucosité, vidéofibrosopes à usage unique). La recherche des alternatives s'est faite en collaboration avec médecins, IDE techniques et hygiénistes. Ces alternatives ont parfois impliqué un changement des protocoles de soins avec un usage de certains dispositifs en dehors de leur indication. Ces données ont été transmises régulièrement à la direction générale de l'établissement, l'Agence Régionale de Santé et l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé.

Sur le versant analyse pharmaceutique, du 20 mars au 10 mai, un total de 294 prescriptions ont été analysées

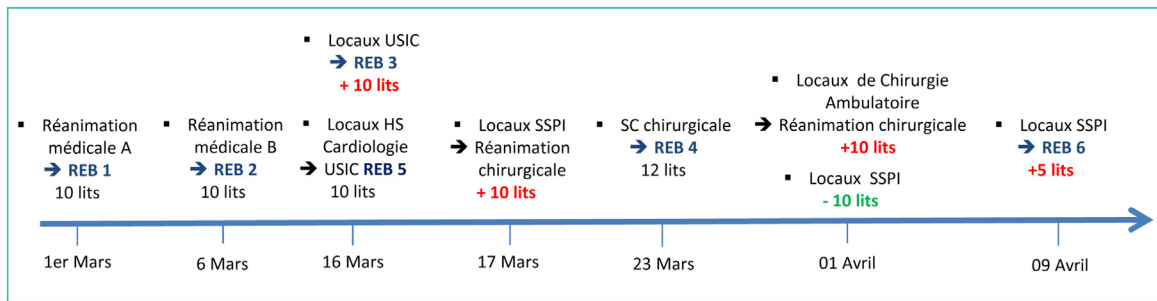


Figure 1. Évolution du déploiement et de la transformation des unités de soins critiques entre le 1<sup>er</sup> mars et le 9 avril 2020. *Timeline of the implementation and transformation of critical care units between March 1 and April 9, 2020.*

pour les unités de soins critiques dont 188 pour des patients COVID+. Sur les 114 patients admis en soins critiques, nous n’avons pas été en mesure d’analyser au moins une fois leurs prescriptions pour 43 (38 %) d’entre eux.

### Prévenir les erreurs médicamenteuses induites par la crise COVID

Les erreurs médicamenteuses sont courantes en soins critiques. Les incidences rapportées varient d’une étude à l’autre (5,1 à 967 pour 1000 patients-jour) en fonction de la méthodologie mise en œuvre. Les conséquences sont souvent graves et les médicaments impliqués sont à la fois spécifiques aux soins critiques, mais incluent également ceux utilisés pour les soins non critiques [19]. Durant les crises sanitaires aiguës, deux types de risques d’erreurs médicamenteuses se surajoutent : ceux liés aux réorganisations mises en place dans l’urgence pour faire face à l’afflux de patients et ceux liés aux tensions potentielles d’approvisionnement de médicaments et des DMS essentiels à la réanimation [20]. Concernant notre établissement, il s’est agi plus précisément de changements d’affectation des locaux, du stress au cours de la phase initiale et de l’arrivée dans les réanimations de personnels soignants venus d’autres unités de soins, notamment des services post-urgences et blocs opératoires. Ces soignants n’avaient jamais exercé en réanimation et ne connaissaient pas les médicaments spécifiques à cette activité. Enfin, il faut souligner le retour à la prescription papier pendant trois semaines pour le service de soins intensifs chirurgicaux déplacés dans les locaux de la chirurgie ambulatoire car il s’est avéré impossible de former une partie du personnel nouvellement affecté au logiciel ICCA® équipant les services de réanimation.

L’approvisionnement mondial en médicaments a été gravement impacté par cette pandémie. Les médicaments de soins critiques ont été particulièrement touchés, étant donné la forte augmentation des besoins en stupéfiants, sédatifs et curares [21]. A titre d’illustration, au mois de mars la consommation en cisatracurium 150 mg a été multipliée par cinq et celle du midazolam 50 mg par huit comparativement aux consommations des mois précédents. La COMEDIMS a alors réservé le cisatracurium et l’atracurium aux réanimations et le rocuronium aux blocs opératoires.

D’autres facteurs d’erreurs sont venus s’ajouter :

- mise à disposition de principes actifs à des dosages et concentrations différents de ceux habituellement présents ;
- introduction de l’atracurium pour la prise en charge du syndrome de détresse respiratoire (SDRA) ;
- nécessité pour les IDE d’utiliser beaucoup d’ampoules pour préparer une seringue pour administration au pousse seringue électrique lorsque certains dosages sont devenus indisponibles (par exemple, 15 ampoules pour une seringue de 300 mg de cisatracurium ou 10 ampoules pour une seringue de 500 mg d’atracurium).
- difficultés de rangement en raison d’un nombre important d’unités à stocker dans les réfrigérateurs.

Afin prévenir des erreurs médicamenteuses, différentes actions ont été mises en place :

- points quotidiens entre PPH et pharmaciens sur l’état du stock en curares et le nombre de prescriptions en cours ;
- anticipation des ruptures d’approvisionnement, en collaboration avec la pharmacie centrale des HCL et répartition des stocks dans les différentes unités afin de n’avoir, si possible, qu’une même présentation dans un même service un jour donné ;
- communication par mail et/ou par téléphone en direction des médecins et des cadres des soins critiques informant des molécules en rupture d’approvisionnement et des molécules disponibles dans chaque unité ; un tableau spécifique mentionnant pour des médicaments ciblés la couverture de stock basée sur la consommation des sept derniers jours a été diffusé régulièrement ;
- communication en direct auprès des IDE et des médecins faite par les PPH, complétée par des affiches « alerte », par exemple lors de l’introduction de nouvelle concentration de cisatracurium ;
- Mise en place d’un groupe de travail pluri professionnel HCL réunissant anesthésistes-réanimateurs, pharmaciens, direction des soins et COMEDIMS afin de prévenir les risques d’erreurs médicamenteuses liés notamment à la délivrance de médicaments importés non ré-étiquetés par les laboratoires avec comme actions ré-étiquetage au niveau central et rédaction de fiches d’informations communes.
- venue d’une PPH un jour férié, le lundi de Pâques, pour assurer l’approvisionnement des quatre unités de soins critiques et revoir les stocks de curares en fonction des prescriptions et des médicaments disponibles.

## Commentaires de deux médecins et d'un cadre de santé des unités de réanimation

À la fin du mois de mai, nous avons questionné un cadre et deux médecins réanimateurs afin de recueillir leur point de vue concernant la contribution de la pharmacie à la prise en charge des patients.

### Médecin 1

« Sur le principe, c'est compliqué. Le médicament n'était pas le truc auquel on a pensé tout de suite dans le cadre du déclenchement du plan COVID. En fait, c'était lié à la présence des préparatrices qui œuvraient dans le service. On avait déjà l'habitude de travailler avec elles et c'est ce qui explique probablement qu'on n'ait pas mis le médicament au premier plan de nos préoccupations. Elles avaient déjà anticipé dès le premier jour. »

### Médecin 2

« Les préparatrices ont vraiment fait partie de l'équipe pendant cet épisode et nous les avons beaucoup sollicitées. Elles ont travaillé bien au-delà leurs fonctions habituelles. En tant que médecin chef de service adjoint je peux dire qu'elles étaient nos yeux pour les opérations quotidiennes. Il a été décidé de l'ouverture de l'unité REB 3 un dimanche, et le lundi soir l'armoire à pharmacie était prête. Elles ont sécurisé l'ouverture et ont soulagé les équipes de soins. Ces équipes ont dû faire face à la charge de travail liée aux patients infectés mais aussi assurer la formation des personnels qui ne travaillaient pas en réanimation. Le personnel infirmier avait juste à s'occuper de prendre dans les armoires à pharmacie ce dont il avait besoin, sans s'occuper des approvisionnements. On saisit mieux toute l'importance du travail des préparatrices quand elles sont absentes les nuits, week-ends ou jours fériés et que leur travail habituel de la semaine repose alors sur les équipes soignantes. »  
.../...L'intérêt des préparatrices c'est une interaction permanente avec les soignants. »

À la question « est-ce qu'il y a quelque chose qu'il aurait fallu faire autrement ou qui a été mal fait par la pharmacie et les préparatrices dans le cadre de l'épisode COVID ? », le médecin répond que « si c'était à refaire, il faudrait refaire exactement la même chose. ». Ce médecin explique ensuite que les praticiens et les soignants du service ont eu à former trois nouveaux internes et deux médecins et qu'ensuite il a fallu former à peu près 50 soignants, IDE et aides-soignantes venant des urgences, infirmiers anesthésistes et infirmiers de bloc opératoire des disciplines dont l'activité chirurgicale a été arrêtée. La présence des préparatrices a permis de dégager du temps pour faire ce travail de formation. Par ailleurs, ces personnels venus en renfort se sont beaucoup adressés à elles pour avoir des informations sur les médicaments et leurs équivalents. Le personnel soignant a une très bonne représentation de la charge de travail occupée par les préparatrices, surtout les samedis et dimanches, week-ends, jours fériés et la nuit. « Il est possible qu'une grande partie du personnel soignant crierait au scandale si on retirait les préparatrices de réanimation, dans les suites immédiates de la crise COVID. ».

## Cadre de santé de réanimation

« Nous avons pu réagir vite et remettre rapidement les armoires en route quand il a fallu dans un premier temps prendre en charge des patients COVID+ et ensuite quand il a fallu retransformer ces armoires suite à la décision de reprendre l'activité conventionnelle. La présence des préparatrices allège le travail des soignants et leurs interventions sécurisent le travail des infirmières ». Deux points ajoutés par rapport au commentaire des deux médecins : « c'est l'absence de cette prestation le samedi et le dimanche qui se traduit du point de vue infirmier comme du point de vue préparateur par une nécessité de faire un tri dans tout le désordre accumulé pendant les deux jours. Pendant l'épisode COVID, aucun personnel infirmier n'est venu se plaindre auprès de son encadrement de la prestation assurée par la pharmacie. ». .../... « Autre point qu'il faudrait prendre en compte si un épisode devait se reproduire sur une durée plus longue ou redémarrer l'été, c'est de prévoir pendant les vacances d'une des deux préparatrices que celle qui est absente soit remplacée temps plein ». Selon cette cadre, « trois semaines seule à assurer cette activité ce n'est pas possible sur la longueur compte tenu de l'intensité des échanges qu'il y a avec le personnel soignant. ».

## Discussion—Conclusion

L'objectif de cet article était de rapporter la contribution d'une équipe de pharmacie hospitalière d'un établissement hospitalo-universitaire à la prise en charge du circuit du médicament et des dispositifs médicaux en réanimation dans le cadre de la phase aiguë de l'épidémie de SARS-CoV-2. Il apparaît que l'existence d'un binôme préparateur/pharmacien affecté dans les unités de soins critiques et de différents services de médecine et de chirurgie depuis plus de 10 années a été un facteur facilitant le démarrage des opérations en anticipant et en prenant en charge les aspects logistiques d'approvisionnement en produits pharmaceutiques sans que les soignants n'aient eu à intervenir.

Parmi les points à retenir, nous mettons en avant :

- la communication quotidienne entre pharmacie, cliniciens et personnel infirmier sur l'état des stocks qui a été un point clé des multiples informations diffusées en temps réel comme cela a été rapporté par Dzierba et al. [22] ;
- le calcul des quantités consommées quotidiennement par patient afin d'ajuster les commandes et les livraisons de manière adaptée à chaque unité, comme souligné par Montmeat et al. [23], et anticiper les changements de spécialités ;
- les moyens en temps pharmacien n'ont pas permis d'analyser toutes les prescriptions lors de cette période de crise à risque plus élevé d'erreurs ;
- le flux tendu d'approvisionnement et les changements de fournisseurs, voire l'introduction de médicaments étrangers non ré-étiquetés en français par les laboratoires importateurs justifient pleinement la présence de préparateurs et pharmaciens dans les unités de soins, ceci 7 jours/7 quand il s'agit d'une crise telle que celle-ci.

Le rapport Claris publié en juin 2020, reconnaît que les interactions des PPH avec les soignants ont des effets positifs en termes de qualité de soins, mais aussi de sécurité des prises en charge [24]. Ce rapport est venu conforter notre choix d'une politique d'activités pharmaceutiques exercées au sein des unités de soins engagée il y a plus de 10 ans. Comme le commentent les médecins et le cadre de santé sollicités, le fait que cette activité de contrôle du circuit du médicament ne soit pas effectuée en routine les samedis, dimanches et jours fériés a des conséquences en termes d'insécurité des soins générée par ce manque, que ce soit en période de crise ou non. Les soins médicaux sont assurés 7 jours/7 et 24 heures/24 ainsi que les soins infirmiers. Face à cela, et ce dans un établissement hospitalo-universitaire tel que le nôtre, la pharmacie n'est ouverte en équipe complète que du lundi au vendredi de 8 à 16 heures. Elle est donc en capacité de mobiliser l'ensemble de ses ressources sur seulement 25 % du temps d'activité de l'hôpital. Alors que les équipes de soins sont organisées pour couvrir le nyctémère, très peu de pharmacies sont en mesure de fonctionner 24 heures sur 24 et la permanence du fonctionnement pharmaceutique n'est jamais (ou très rarement) envisagée comme un moyen de prévenir les erreurs de médication en France [3]. Le constat que nous avons fait et les questions qui en découlent incitent fortement à mettre à l'agenda politique la permanence du fonctionnement pharmaceutique. Cette situation nous distingue très nettement de celle observée dans d'autres pays. En Grande-Bretagne, un projet d'ouverture des pharmacies hospitalières dans les hôpitaux de courts séjours 7 jours sur 7 est en phase de déploiement [25]. Au Canada, une étude menée en 2016/2017 a montré que les pharmacies hospitalières étaient ouvertes en moyenne 84 heures par semaine, soit 5 heures de plus qu'en 2013-2014. Les hôpitaux pédiatriques (120 heures par semaine), les hôpitaux universitaires (105 heures par semaine) et les établissements de plus de 500 lits (100 heures par semaine) affichent les moyennes hebdomadaires les plus élevées. Le nombre d'établissements ouverts 24 heures sur 24 et sept jours sur sept a quintuplé par rapport à l'enquête de 2011-2012 [26]. Aux USA, une étude nationale menée en 2017 a montré que 100 % des hôpitaux de plus de 600 lits ont une pharmacie ouverte 7 J/7 et 24H/24 avec une analyse des prescriptions faite en temps réel [27].

Les activités énoncées et réalisées présentent des similarités mais aussi des différences avec celles rapportées dans un centre espagnol qui est passé de 13 à 48 lits de soins intensifs [28]. La différence de taille qui est à souligner est qu'en Espagne, la pharmacie ne gère pas les DMS. Dans cet établissement, deux pharmaciens ont rejoint le pharmacien habituellement affecté au service de réanimation. Ils effectuaient l'analyse des prescriptions et discutaient quotidiennement avec les réanimateurs et des infectiologues des médicaments prescrits. Deux préparateurs ont été affectés à la préparation des médicaments injectables ainsi que celle des seringues orales d'hydroxychloroquine, lopinavir/ritonavir [À l'époque où ce travail a été réalisé l'utilisation d'hydroxychloroquine et lopinavir/ritonavir était proposée comme traitements contre le Sars-CoV2. Aujourd'hui ce n'est plus le cas], imatinib et baricitinib pour administration par sonde nasogastrique ou en cas de dysphagie [28]. Sur ce point, la crise a mis en évidence

les difficultés que rencontrent les IDE pour la préparation des médicaments injectables avec l'utilisation de dosages inadaptés aux posologies prescrites. Les conditions de reconstitutions dans les unités de soins ne sont pas optimales [29] et à l'instar de la dispensation nominatives des formes orales, la question de la préparation centralisée à la pharmacie des médicaments injectable doit être envisagée en France [30]. La gestion des stocks et l'estimation des besoins reposaient sur le même modèle d'activité de proximité que celui que nous avons décrit plus haut. L'article cité et le numéro spécial de la revue *Farmacia Hospitalaria*/Gestion de la crise COVID-19 2020 [consultables à <https://www.sefh.es/revista-farmacia-hospitalaria.php?id=196&anio=2020>] ne disent pas si les actions conduites et les moyens mis en œuvre dans ce centre étaient similaires dans les autres hôpitaux espagnols. Quoiqu'il en soit, il ressort du travail comparatif, des moyens bien moindres attribués à la gestion de la thérapeutique médicamenteuse vue sous l'angle de l'analyse pharmaceutique des prescriptions dans notre hôpital. L'insuffisance de praticiens pour analyser toutes les prescriptions est aussi soulignée dans un article émanant de pharmaciens hospitaliers chinois [1].

Une des limites de cet article est qu'il n'aborde qu'un des aspects de la mobilisation d'une équipe de pharmacie hospitalière française pour faire face à la prise en charge des patients infectés par le SARS-COV2 en soins intensifs. Bien d'autres aspects devraient faire l'objet de publications à l'image de ce qui a été produit par nos confrères espagnols. Parmi ceux-ci il y a la gestion des médicaments qui ont fait l'objet d'essais cliniques. Il y a aussi la place des systèmes d'informations. Il serait aussi très utile que des confrères qui disposent d'armoires sécurisées en unités de soins intensifs, décrivent de quelle manière ils ont géré cette crise avec ces outils et quelles sont les leçons qu'ils en tirent. Il serait souhaitable d'avoir des retours d'expérience et une analyse des aspects facilitateurs et/ou complexifiant de ce type d'outil.

## Financement

Ce travail n'a pas été soutenu par des fonds spécifiques. Il a été réalisé dans le cadre de notre activité de routine financée par les Hospices Civils de Lyon.

## Contributions des auteurs

Dès le début de la crise, tous les auteurs ont pris le temps d'écrire et de décrire les actions dans lesquelles ils se sont engagés. Dans une première étape C Besson, S Chareyre, N Kirouani, S Jean-Jean, C Bretagnolle, A Henry, G Leboucher et B Charpiat ont mis en commun leurs écrits et on fait un premier tri. B Charpiat a fait le travail bibliographique et a proposé une première version du manuscrit. Tous les auteurs ont apporté des modifications et donné leur point de vue sur la discussion. La version soumise a été approuvée par tous les auteurs.

## Déclaration de liens d'intérêts

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



## Références

- [1] Liu S, Luo P, Tang M, et al. Providing pharmacy services during the coronavirus pandemic. *Int J Clin Pharm* 2020;42:299–304.
- [2] Visacri MB, Figueiredo IV, Lima TDM. Role of pharmacist during the COVID-19 pandemic: A scoping review. *Res Social Adm Pharm* 2020, <http://dx.doi.org/10.1016/j.sapharm.2020.07.003> [Epub ahead of print.PMCID: PMC7334137].
- [3] Schmitt E. Le risque médicamenteux nosocomial: circuit hospitalier du médicament et qualité des soins. Paris: Masson (éditeur), collection Evaluation et Statistique; 1999. p. 287.
- [4] Risør BW, Lisby M, Sørensen J. Comparative cost-effectiveness analysis of three different automated medication systems implemented in a Danish hospital setting. *Appl Health Econ Health Policy* 2018;16:91–106.
- [5] Henry H, Leboucher G. Mise en place et bilan du système plein-vidé à l'hôpital de la Croix-Rousse des Hospices Civils de Lyon. *Techniques Hospitalières* 2010;719:35–41.
- [6] Henry A, Raia V, Leboucher G. Le préparateur en pharmacie hospitalière: un acteur majeur dans la gestion pharmaceutique d'un plateau technique pluridisciplinaire. *Techniques Hospitalières* 2013;738:19–25.
- [7] Magdinier C, Joos A, Martinez H, Lipinski I, Triquigneaux B, Leboucher G. Gestion des produits pharmaceutiques par un préparateur en pharmacie hospitalière dans les unités de soins - Étude organisationnelle, économique et qualitative. *Techniques Hospitalières* 2013;741:31–6.
- [8] Denis I, Henry A, Leboucher G. Système plein-vidé et approvisionnement en dispositifs médicaux stériles et solutés Comment optimiser le circuit ? *Techniques Hospitalières* 2013;741:21–9.
- [9] Mallet L, Magdinier C, Leboucher G. Gestion des produits pharmaceutiques en unités de soins par un préparateur en pharmacie hospitalière - Evaluation du ressenti du personnel paramédical après un an de collaboration. *Techniques Hospitalières* 2014;744:65–71.
- [10] Darcissac C, Magdinier C, Martinez H, Charpiat B, Ducerf C, Téoli JC, et al. Activités pharmaceutiques dans un service de chirurgie et transplantation hépatique. *Techniques Hospitalières* 2017;766:20–5.
- [11] David PM, Maire P. Changements « portés par la base » : les préparateurs dans les unités de soins ; perspectives sociologiques sur le travail hospitalier. *Le Pharmacien Hospitalier* 2011;46(1):36–41.
- [12] Boughen M, Sutton J, Fenn T, Wright D. Defining the role of the pharmacy technician and identifying their future role in medicines optimisation. *Pharmacy (Basel)* 2017;5:40.
- [13] Cottney A. Improving the safety and efficiency of nurse medication rounds through the introduction of an automated dispensing cabinet. *BMJ Qual Improv Rep* 2014;3(1) [u204237.w1843].
- [14] Batson S, Herranz A, Rohrbach N, Canobbio M, Mitchell SA, Bonnabry P. Automation of in-hospital pharmacy dispensing: a systematic review. *Eur J Hosp Pharm* 2020, <http://dx.doi.org/10.1136/ejhpharm-2019-002081> [ejhpharm-2019-002081].
- [15] Ahtiainen HK, Kallio MM, Airaksinen M, Holmström AR. Safety, time and cost evaluation of automated and semi-automated drug distribution systems in hospitals: a systematic review. *European Journal of Hospital Pharmacy* 2019, <http://dx.doi.org/10.1136/ejhpharm-2018-001791>.
- [16] Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Guidelines for the Safe Use of Automated Dispensing Cabinets. 20 pages [Internet]; 2019 [cité 28 nov 2020]. Disponible sur:<https://www.ismp.org/resources/guidelines-safe-use-automated-dispensing-cabinets>.
- [17] Philouze P, Cortet M, Quattrone D, Céruse P, Aubrun F, Dubernard G, et al. Surgical activity during the Covid-19 pandemic: Results for 112 patients in a French tertiary care center, a quality improvement study. *Int J Surg* 2020;80:194–201.
- [18] Muller X, Tilmans G, Chenevas-Paule Q, Lebossé F, Antonini T, Poinsot D, et al. Strategies for liver transplantation during the SARS-CoV-2 outbreak: Preliminary experience from a single center in France. *Am J Transplant* 2020, <http://dx.doi.org/10.1111/ajt.16082>.
- [19] MacFie CC, Baudouin SV, Messer PB. An integrative review of drug errors in critical care. *J Intensive Care Soc* 2016;17:63–72.
- [20] Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR) et la Société Française de Pharmacie Clinique (SFPC). Erreurs médicamenteuses et crise sanitaire aigüe : 1er retour d'expérience COVID-19, 10 juin 2020; [Internet]; 2020 [cité 28 nov 2020]. Disponible sur: <https://sfpc.eu/erreurs-medicamenteuses-et-crise-sanitaire-aigue-1er-retour-dexperience-covid-19/>.
- [21] Badredin HA, Atallah B. Global drug shortages due to COVID-19: Impact on patient care and mitigation strategies [published online ahead of print, 2020 May 19]. *Res Social Adm Pharm* 2020, <http://dx.doi.org/10.1016/j.sapharm.2020.05.017> [S1551-7411(20)30569-6].
- [22] Dzierba AL, Pedone T, Patel MK, Ciolek A, Mehta M, Berger K, et al. Rethinking the Drug Distribution and Medication Management Model: How a New York City Hospital Pharmacy Department Responded to COVID-19. *J Am Coll Clin Pharm* 2020, <http://dx.doi.org/10.1002/jac5.1316>.
- [23] Montmeat D, Gard C, Raux M, Constantin JM, Tilleul P. Shortage of sedatives and neuromuscular blockers during COVID-19 pandemic: The result of an overstocking procedure in French hospitals? *Anaesth Crit Care Pain Med* 2020;39:585–6.
- [24] Claris O. Mission sur la gouvernance et la simplification hospitalières; 2020. p. 156.
- [25] National Health Service England sets out recommendations for seven-day hospital pharmacy services [Internet]; 2016 [cité 28 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.pharmaceutical-journal.com/news-and-analysis/news/nhs-england-sets-out-recommendations-for-seven-day-hospital-pharmacy-services/20201665.article>.
- [26] Canadian Society of Hospital Pharmacy. Hospital Pharmacy in Canada Report 2016/17 84 pages [Internet]; 2017 [cité 28 nov 2020]. Disponible sur: <https://cshp.ca/sites/default/files/HPC%20Survey/Report%202018.pdf>.
- [27] Schneider PJ, Pedersen CA, Scheckelhoff DJ. ASHP national survey of pharmacy practice in hospital settings: Dispensing and administration-2017. *Am J Health Syst Pharm* 2018;75:1203–26.
- [28] García-Gil M, Velayos-Amo C. Hospital Pharmacist experience in the Intensive Care Unit: Plan COVID. Experiencia del farmacéutico de hospital en la unidad de cuidados intensivos: Plan COVID. *Farm Hosp* 2020;44:32–5.
- [29] Larmené-Beld KHM, Frijlink HW, Taxis K. A systematic review and meta-analysis of microbial contamination of parenteral medication prepared in a clinical versus pharmacy environment. *Eur J Clin Pharmacol* 2019;75:609–17.
- [30] Committee of Ministers, Council of Europe. Resolution CM/Res (2016) 2 on good reconstitution practices in health care establishments for medicinal products for parenteral use 9 pages. [Internet]; 2016 [cité 28 nov 2020]. Disponible sur: [https://www.edqm.eu/sites/default/files/resolution\\_cm\\_res\\_2016\\_2\\_good\\_reconstitution\\_practices\\_in\\_health\\_care\\_establishments\\_for\\_medicinal\\_products\\_for\\_parenteral\\_use\\_.pdf](https://www.edqm.eu/sites/default/files/resolution_cm_res_2016_2_good_reconstitution_practices_in_health_care_establishments_for_medicinal_products_for_parenteral_use_.pdf).