

Retour sur différentes stratégies de réponses spatiales face à l'urgence sanitaire COVID 19 au niveau international : quels enseignements en tirer ?

La pandémie COVID 19 s'est développée au niveau international début 2020 et perdure à ce jour au travers de plusieurs vagues successives dont la gravité diffère suivant les continents, les pays et le calendrier.

Confrontées à l'urgence dans un premier temps puis, d'une certaine façon à la récurrence des vagues épidémiques, les autorités sanitaires et notamment les établissements hospitaliers ont développé des réponses spatiales pour faire face à l'augmentation importante des hospitalisations qui en est résulté et notamment l'augmentation considérable des besoins en lits de soins critiques ou de réanimation. Lorsque l'on examine les réponses spatiales imaginées, testées et mises en place, on constate qu'elles présentent une très grande diversité y compris dans les pays d'Europe et d'Amérique du Nord, qui pourtant partagent des modèles sanitaires assez proches.

Nous sommes parfaitement conscients que le volet spatial n'est évidemment pas le plus important dans la réponse de notre société face à une pandémie. Il ne vient qu'en complément aux volets ressources humaines, médecins, soignants et logisticiens et à la mise au point de remèdes ou de vaccins au travers d'instituts de recherche ou de laboratoires de l'industrie pharmaceutique. Il est cependant un élément important qui conditionne en partie la réussite de la lutte contre cette pandémie.

Constatant par ailleurs que les échanges au niveau national comme au niveau international sur les solutions spatiales évoquées ci-dessus sont relativement rares, nous avons souhaité en présenter les tendances les plus pertinentes, même si nous n'avons bien sûr pas l'ambition d'être exhaustif.

Elles devraient parfois nous interroger dans la mesure où certaines réponses n'ont fait l'objet d'aucune attention dans le contexte national français.

On peut sommairement classer les réponses spatiales dont nous avons eu connaissance suivant plusieurs typologies, bien qu'elles aient pu être mise en place conjointement :

- L'adaptation des établissements hospitaliers au travers du changement de destination de certains locaux accompagnés de travaux mineurs et réalisés dans l'urgence, notamment au niveau des équipements techniques ;
- La création ex nihilo de nouveaux hôpitaux dédiés COVID ;
- L'utilisation de bâtiments publics divers pour y créer des hôpitaux COVID ou de substitution ;
- L'utilisation de bâtiments préfabriqués modulaires pour abriter des structures de soins critiques en complément d'hôpitaux existants ;
- L'ajout de structures légères de type tente pour renforcer les capacités d'hébergements, d'accueil et de tri d'hôpitaux existants.

L'ADAPTATION DES HOPITAUX EXISTANTS

C'est la réponse spatiale la plus répandue dans les établissements de santé en Europe et en Amérique du Nord parce que souvent la plus facile et la plus rapide à mettre en œuvre.

Cette réponse s'est généralement déclinée sur un nombre restreint de zones et a été souvent accompagnée de mesures organisationnelles concernant les accès aux établissements et les circulations générales ainsi que diverses mesures techniques que nous décrivons ci-dessous.

Réallocation totale ou partielle des locaux des plateaux interventionnels ou opératoires pour les adapter à l'accueil de patients COVID en soins critiques. Les raisons en sont évidentes, notamment la présence de systèmes de ventilation et de traitement d'air soit satisfaisants, soit facilement adaptables, ainsi que la présence de nombreux terminaux courants forts, faibles et gaz médicaux.

L'utilisation des SSPI (salle de surveillance post interventionnelle) plutôt bien adapté dans le cas de patients en coma artificiel mais inadapté dans le cas contraire, a été massive.

L'utilisation des salles d'opérations a aussi été très fréquente mais a entraîné des conditions d'hébergement des patients peu adaptées et des conditions de travail du personnel peu efficaces (dispersion des locaux, manque fréquent de lumière naturelle).

Ces dispositions ont bien sûr réduit d'une façon drastique les activités chirurgicales, permettant ainsi la conversion des lits de réanimation chirurgicales en réanimation COVID et le transfert des personnels des plateaux opératoires pour prendre en charge les patients COVID.

Illustration 1

L'autre secteur qui a bien sûr été largement utilisé a été le secteur regroupant les lits de soins intensifs et les lits de surveillance continue. Ces locaux étaient en général, et sous réserve de quelques adaptations mineures concernant la ventilation, bien adaptés à accueillir des patients COVID nécessitant des soins critiques.

Enfin, les services d'hospitalisation conventionnelle ont aussi parfois fait l'objet de modification des activités sous deux formes.

Certains services conventionnels ont été transformés en unités de soin critique COVID. L'inadaptation de ces locaux pour ces fonctions (ventilation et traitement d'air inadaptés, taille et équipement technique des chambres inadaptés, utilisation de circulations sous dimensionnées en locaux de préparation de soins) a clairement conduit à des fonctionnements dégradés en termes de sécurité des patients et en termes de conditions de travail du personnel.

D'autres services d'hospitalisation conventionnelle ont été convertis en unités COVID hors soins critiques. Dans ce cas, la principale problématique était l'absence d'une ventilation et d'un traitement de l'air adaptés.

Cette adaptation à de nouvelles destinations et contraintes s'est appuyée sur des mesures organisationnelles (séparation des flux par tri en amont aux accueils, dans les circulations horizontales et verticales et dans les unités en patients COVID et non COVID dans la mesure du possible).

De nombreuses adaptations des installations techniques :

- Mise en dépression ou à minima iso pression des locaux de soins critiques
- Augmentation des taux de renouvellement d'air pour les autres locaux
- Segmentation des zones par fermeture des portes de recoupement
- Multiplication des prises d'oxygène par création ou dédoublement
- Mise en place de protections en plexiglas pour tous les postes de travail en lien avec le public et les patients
- ...

Quelques hôpitaux ont aussi bénéficié de circonstances exceptionnelles qu'ils ont su opportunément exploiter.

C'est le cas de l'APHP avec l'ouverture anticipée de plusieurs mois des 85 lits de soins critiques et de réanimation du bâtiment Reine-Melezan sur le site du CHU de Créteil. C'est aussi le cas du St Michael Hospital à Toronto qui a ouvert en anticipation de 3 mois 33 lits de sa nouvelle extension, la tour Peter Gilgan. Enfin une situation exceptionnelle elle aussi avec le Rigshospitalet de Copenhague qui s'apprêtait à emménager dans sa nouvelle aile nord et qui l'a converti provisoirement en hôpital COVID.

Illustration 2

LA CREATION DE NOUVEAUX HÔPITAUX

C'est une réponse qui a été très largement médiatisée au niveau international avec la construction de deux hôpitaux spécialisés pour le traitement des patients COVID à Wuhan en Chine, l'agglomération qui fut la première à être touchée par l'épidémie au printemps 2020, notamment l'annonce pour l'un d'eux d'un délai record de construction de 10 jours.

Si ce délai semble être plus un élément de propagande qu'une information fiable à 100%, il est indéniable que sa construction s'est déroulée dans un délai très serré. Elle s'est appuyée sur l'utilisation de modules préfabriqués et une mobilisation massive des moyens d'un pays qui fait quotidiennement la preuve, ces dernières décennies, de ses capacités dans de très nombreux ouvrages de construction de dimensions exceptionnelles et ce, dans des délais remarquables.

L'hôpital Huoshenshan d'une superficie de 34 000 m² sur deux niveaux dispose de 1 000 lits dans des chambres doubles y compris de nombreux lits de soins critiques et a été pris en charge par une équipe médicale militaire de 1 400 personnes.

L'hôpital de Leishenshan de 1 500 lits dispose d'une superficie de 80 000m².

Nous avons aussi pu vérifier les moyens et les procédés relativement exceptionnels dont sont capables les entreprises chinoises pour mettre en place des établissements de santé à partir de modules préfabriqués dans des délais extrêmement serrés lors de la consultation IHF/CIA sur des unités de réanimation mobiles. La société chinoise BROAD Group, qui dispose de nombreuses références en Chine et en Corée proposait de construire un hôpital COVID de 250 à 2 000 lits entièrement composé de modules préfabriqués aux dimensions des containers maritimes dans un délai de 100 jours y compris le délai de livraison à partir de la Chine. Si là aussi, le délai annoncé est certainement irréaliste pour un établissement respectant les procédures occidentales, il n'en est pas moins vrai que les moyens et les techniques mis en œuvre sont tout à fait exceptionnels et très performants.

Un autre exemple plus proche de nous est la construction en urgence d'un hôpital spécialisé COVID, l'hôpital Isabel ZENDAL à Madrid en Espagne.

C'est le fruit d'une décision controversée de la Présidence de l'agglomération de Madrid.

Il a été inauguré et partiellement ouvert le 11 décembre 2020 avec 240 lits. En février 2021, il accueillait 400 patients.

Là aussi, le délai de construction a fait l'objet d'une grande médiatisation et de controverses. Annoncé de 100 jours, il s'agirait plutôt de 8 ou 9 mois.

Il s'agit d'une méga structure de type industrielle située à l'extérieur de l'agglomération près de l'aéroport. Dans ce vaste espace d'une hauteur sous plafond de 12m où circulent en apparent les réseaux de ventilation, des cloisons mobiles d'une hauteur d'environ 3m distribuent des espaces regroupant 8 lits. La structure est vantée pour sa fonctionnalité mais les conditions d'hébergement sont drastiques et toute intimité est impossible. Les patients sont directement adressés par les hôpitaux de l'agglomération madrilène et repartent après traitement vers l'hôpital d'origine. Les familles ne sont pas admises. Les défenseurs de cette réalisation la justifient en arguant que cela a permis aux hôpitaux madrilènes de poursuivre la plus grande part de leurs activités au profit des patients non COVID.

Illustration 3

L'UTILISATION DE BATIMENTS PUBLICS DIVERS POUR Y CREER DES HOPITAUX COVID OU DE SUBSTITUTION

Cette réponse est une solution qui a été très largement développée dans de nombreux pays, notamment pendant la 1^{ère} vague de l'épidémie.

Au plus près de nous, c'est l'exemple du Royaume Uni qui est le plus marquant. Constatant en février 2020 la situation dramatique des hôpitaux en Italie, les autorités du Royaume Uni en lien avec le National Health Service (NHS) décident de lancer un programme très ambitieux pour créer sept hôpitaux COVID dit Nightingale Hospitals afin d'éviter l'engorgement des structures du NHS, en surcharge chronique depuis plusieurs années. Sont ainsi créées des structures spécialisées principalement dans des espaces dédiés aux expositions et aux foires commerciales. L'exemple le plus emblématique est la conversion d'une partie du Excel Centre à Londres, gigantesque espace d'exposition et de congrès de 100 000m², en un hôpital COVID capable d'accueillir 4 000 patients.

Des contrats multiples sont signés avec des entreprises privées et il est fait appel à l'armée britannique. Une couverture médiatique importante vante la mobilisation des entreprises et de l'armée pour être prêt dans des délais records.

A une moindre échelle, une dizaine d'autres Nightingale Hospitals (Manchester, Bristol, Harrogate, Sunderland, Cardiff, Glasgow, ...) sont mis en place sur le même modèle dans tout le Royaume Uni.

En fait, ce dispositif sera plutôt un échec. L'hôpital de l'Excel Centre ne recevra que 54 patients lors de la première vague. Il sera ensuite fermé mais non désarmé puis remis en service en janvier 2021 pour recevoir cette fois-ci des patients non COVID afin de libérer des lits COVID dans les hôpitaux du NHS.

Certains autres hôpitaux Nightingale comme celui de Harrogate n'ont même jamais reçu aucun patient.

Le journal médical Intensive Care Medecine concluait en début d'année que l'erreur avait été de s'inspirer de modèles utilisés pour les épidémies de grippe mais que la complexité du COVID, qui peut toucher de nombreux organes, nécessite des lits de soins critiques en liaison avec les équipements d'un plateau technique et les diverses spécialités d'un hôpital.

Devant les nombreuses critiques concernant les coûts importants de ces hôpitaux, certains responsables ont cependant défendu le modèle en arguant que certains servaient dorénavant pour des patients COVID convalescents.

Illustration 4

Ce dispositif de création d'hôpitaux d'urgence dans des équipements publics ne s'est pas limité au Royaume Uni.

On peut ainsi citer l'utilisation d'une patinoire à Moscou qui semble avoir reçu de nombreux patients mais sans avoir pu en connaître la durée.

Aux Etats Unis, la ville de New York en est un autre exemple.

Avec le soutien de l'armée fédérale, un hôpital provisoire de 2500 lits a été ouvert dans le Javits Convention Centre, gigantesque centre de congrès situé à Manhattan, pour accueillir des patients non COVID ou convalescents COVID pour désengorger les hôpitaux New Yorkais.

Ouvert fin mars, il sera fermé dès début mai après de multiples critiques puisqu'il ne disposait d'aucune structure de soins critiques.

Sous une forme beaucoup plus modeste, ces différentes structures, au Royaume Uni comme aux USA, seront ensuite utilisées pour accueillir des centres de vaccination.

L'UTILISATION DE BÂTIMENTS MODULAIRES POUR CREER DES STRUCTURES DE SOINS CRITIQUES VENANT EN COMPLEMENT D'HÔPITAUX EXISTANTS

Cette solution pourrait s'apparenter à celle concernant la création d'hôpitaux COVID. Elle s'en différencie cependant sur plusieurs points. Tout d'abord elle focalise uniquement sur le besoin en lits de soins critiques dans la mesure où ces derniers nécessitent des configurations particulières difficiles à créer dans des locaux existants non prévus à cet effet alors que la conversion de lits conventionnels de médecine ou de chirurgie en lits de soins COVID non critiques est plus aisée.

Le deuxième point est qu'elles sont conçues comme des extensions d'hôpitaux existants et sont donc destinées à être installées sur les sites et à proximité de ces hôpitaux. Cela permet qu'elles bénéficient de toutes les structures existantes de l'hôpital que ce soit en équipements du plateau technique (imagerie, laboratoires, ...), en équipements techniques (alimentation en fluides ou énergies, dispositifs de secours) et enfin en termes de ressources humaines (management, équipes techniques, spécialistes, ...).

En France, il nous faut citer bien sûr la procédure lancée conjointement par l'association des Ingénieurs Hospitaliers de France et la Commission Architecture et Ingénierie de la Conférence des DG de CHU avec, dès avril 2020, le lancement d'un Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI) qui a eu un grand écho en France mais aussi à l'international avec une vingtaine de sociétés ou de groupements prêts à proposer des solutions. A noter que parmi ces sociétés, certaines avaient déjà entamé des

études sur cette problématique. Sur la base de ces réponses, une consultation a été lancée avec un programme mis au point par IHF en coordination avec des experts médicaux et para médicaux des HCL. Trois propositions ont finalement été sélectionnées parmi les 17 offres reçues afin de les proposer « sur étagères » aux établissements de santé ou aux décideurs nationaux. Il s'agit d'unités de réanimation mobiles, d'une capacité allant de 15 à 30 chambres individuelles, disposant de toutes les fonctionnalités et exigences d'une unité de réanimation, qui peuvent être mises en service entre 4 et 6 mois après commande et éventuellement déplacées sur d'autres sites dans des délais de 1 à 2 mois. L'idée était de commander plusieurs unités qui seraient stockées pour pouvoir être déployées dans un délai très court sur un site demandeur et être ensuite éventuellement transférées sur un autre site. A ce jour, malgré plusieurs déclarations d'intérêt, il n'a malheureusement été donné aucune suite à cette initiative intéressante.

Illustration 5

Ce n'est pas le cas en Italie où le Commissariat spécial pour l'urgence COVID 19 a approuvé et soutenu la création de plusieurs unités de soins critiques sur le modèle de structures modulaires pour renforcer les moyens de divers hôpitaux. Le groupement Mangini/Edilsider a ainsi installé plusieurs unités d'environ une quinzaine de lits de soins critiques dont deux dans les hôpitaux Sandro Pertini et GB Grassi di Ostia à Rome ainsi que plusieurs autres dans divers hôpitaux en régions.

Illustration 6

L'UTILISATION DE STRUCTURES LEGERES DE TYPE TENTE POUR RENFORCER LES CAPACITES D'HOPITAUX EXISTANTS

C'est certainement le dispositif qui a été le plus utilisé dans de nombreux pays. C'est aisément explicable du fait de son coût modeste et donc de la facilité et de la rapidité de mise en place.

Ces tentes, de tailles, de modèles et de nature très variés ont été utilisées avec différentes destinations.

C'est le cas des hôpitaux de campagne de type militaire.

En France, les médias ont longuement présenté l'hôpital de campagne installé sur le site de l'Hôpital Emile Muller à Mulhouse. Cet « Élément Militaire de Réanimation » (EMR) a été installé et mis en service avec un personnel médical et para médical dès le 24 mars 2020 par le Service Sanitaire des Armées au plus fort du déclenchement de l'épidémie dans l'est de la France. D'une capacité de 30 lits et bien qu'utile pour désengorger les services de l'hôpital, il s'est cependant révélé peu adapté en termes d'immobilier à des patients COVID lourd du fait de sa rusticité inhérente à sa destination première plutôt orienté sur la chirurgie de guerre. Dès le 18 avril sa capacité était réduite de 30 à 20 lits pour être finalement désarmé le 7 mai après avoir reçu 47 patients. A notre connaissance, il ne sera finalement pas remis en service sur d'autres sites malgré diverses demandes (Mayotte, Guyane, Loire, ...).

Illustration 7

Ce type d'hôpital militaire de campagne a été utilisé dans plusieurs pays d'Europe et d'Amérique du Nord en général pour de très courtes durées.

Un dispositif qui s'en rapproche a été l'utilisation de tentes pour héberger cette fois-ci des patients non COVID afin de libérer des espaces dans les hôpitaux pour qu'ils reçoivent des patients COVID avec des réponses techniques de nature variée.

Un exemple est l'hôpital de campagne de la Sécurité Civile qui a été installé en juin 2020 sur l'ancienne hélisation de l'Hôpital de Cayenne avec 20 lits dont 4 de soins continus, un bloc opératoire et une modalité d'imagerie et destinée à délester les urgences du centre hospitalier dans des tentes type hôpital de campagne.

Un autre exemple concerne la province d'Ontario en avril 2021 avec là aussi un dispositif destiné à recevoir des patients non COVID pour pouvoir dédier plus d'espaces dans les hôpitaux aux patients COVID.

Dans un cas, l'hôpital Sunnybrook à Toronto, il s'agit de l'utilisation de tentes du type hôpital de campagne.

Dans l'autre cas, l'hôpital de Burlington, non loin de Toronto, il s'agit d'une tente de grande dimension de nature plus sophistiquée et plus pérenne disposant d'installations techniques permettant de recevoir 73 lits en toutes saisons (nous sommes au Canada avec des étés très chauds et des hivers très froids !) et destinée à permettre de ne pas perturber la chirurgie programmée pour d'autres pathologies.

Enfin, l'utilisation majeure de ce type de structures légères a été l'utilisation de tentes positionnées en amont des accès Urgences ou autres de l'hôpital afin de pouvoir examiner et trier les patients COVID, non COVID, et les orienter sur des flux bien distincts. On trouve ce dispositif fréquemment mis en place en France, bien sûr, mais aussi dans toute l'Europe et en Amérique du Nord et certainement dans le monde entier. C'est clairement un dispositif à pérenniser du fait de son adaptabilité avec la réservation d'espaces de type parkings stratégiquement situés et disposant des utilités (alimentation électriques, connectique, EU, EP, ...), pouvant recevoir ces structures. Il doit en revanche privilégier les modèles de tente les plus performants et capables d'assurer un confort thermique et hygiénique pouvant prendre en compte des conditions climatiques locales ou calendaires qui peuvent être défavorables ainsi que des taux de renouvellement d'air importants.

CONCLUSION

Même si des progrès considérables ont été apportés dans la lutte contre la pandémie COVID 19 depuis son apparition début 2020 (amélioration des traitements notamment pour la ventilation des patients et, bien sûr, vaccination), elle n'est toujours pas circonscrite, notamment au niveau mondial. Les vagues et les variants se succèdent avec en outre l'inquiétude de l'apparition de nouveaux variants qui balayeraient l'immunité partielle conférée par les vaccins actuels.

Il est donc largement prématuré de tirer des conclusions même si certaines orientations semblent recueillir un certain consensus.

Les stratégies spatiales mises en œuvre lors de la première phase de la pandémie semblent n'avoir pas vraiment évoluées si ce n'est que certaines, telles l'utilisation de bâtiments publics pour créer des hôpitaux COVID apparaissent dorénavant comme peu adaptées.

L'adaptation des hôpitaux existants avec l'utilisation des zones de plateau technique transformées en zones de soins critiques a été reproduite presque à l'identique au fil des vagues successives, malgré les risques importants qu'elle entraîne en matière de santé publique du fait de la diminution de l'activité interventionnelle et de diagnostic qui en découle.

Enfin, la réflexion sur les stratégies spatiales à mettre en œuvre pour améliorer la résilience des établissements de santé doit aussi inclure l'apparition d'évènements de nature à ce jour inconnue.

Un effort important en matière d'analyse multidisciplinaire de retours d'expériences est nécessaire et semble être en cours notamment pour améliorer la conception des futurs hôpitaux.

Mais ses effets ne seront perceptibles qu'à long terme.

Une réflexion doit aussi être menée pour tenter d'établir des recommandations concernant les mesures spatiales d'urgence à mettre en place dans les hôpitaux d'aujourd'hui en cas de nouvelle pandémie déferlante.

Jacques ROOS – Vice-Président IHF