Meriam Gaaloul
L'architecture Hospitalière à l'épreuve du COVID-19 : Cas de Trois Hôpitaux Bruxellois.
Journal International Sciences et Technique de l'Eau et de l'Environnement,
Vol. (vii), No.3, September 2022, pp. 88-115
ISSN Online: 1737-9350; ISSN Print: 1737-6688, Open Access
www.jiste.org
Scientific Press International Limited
Received: 7 August 2022 / Revised: 28 August 2022 / Accepted: September 2022 / Published: September 2022

L'architecture Hospitalière à l'épreuve du COVID-19 :

Cas de Trois Hôpitaux Bruxellois.

Meriam Gaaloul[1]

[1.] Faculté d'Architecture La Cambre Horta - ULB (Université Libre de Bruxelles)

Résumé

La pandémie de COVID-19 a mis en évidence les limites du système sanitaire dans le monde entier poussant le cadre médical et les architectes à s'interroger sur la conception de l'espace hospitalier et à réfléchir à la manière dont les hôpitaux (Joseph Bracops, Saint-Pierre et Erasme) peuvent mieux se préparer à de telles crises sanitaires. Cette recherche autour de trois cas d'hôpitaux bruxellois vise à étudier les nouveaux besoins exprimés par le cadre médical et les architectes. Elle a également pour but l'identification des adaptations faites pendant la crise et les caractéristiques architecturales qui ont permis ou rendu difficiles les transformations nécessaires. Le recueil des données par des observations, entretiens et recherche documentaire a permis d'identifier un schéma d'adaptations lié à plusieurs facteurs dont les caractéristiques de l'architecture hospitalière en termes de taille, de flexibilité et d'adaptabilité. Les études de cas pour les trois hôpitaux sont basées sur ; Problèmes d'espace hospitalier existant et limites des adaptations, Besoins émergents et Adaptations, adaptabilité et flexibilité de l'espace hospitalier (Modifiabilité, Polyvalence, Extensibilité et Convertibilité).
Plusieurs leçons peuvent être tirées des résultats obtenus permettant de faire des recommandations liées à la recherche et à la conception architecturales.

Mots clés : Architecture hospitalière, adaptations, besoins, flexibilité, COVID-19

Hospital Architecture Under COVID-19: Three Cases of Brussels Hospitals.

Abstract

The COVID-19 pandemic has exposed the limits of the healthcare system worldwide, prompting medical professionals and architects to question the design of hospital space and to think about how hospitals can better prepare for such health crises. This study of three cases of Brussels hospitals (Joseph Bracops, Saint-Pierre and Erasme) aims to investigate the new needs expressed by the medical staff and architects. It also aims to identify the adaptations made during the crisis and the architectural characteristics that have allowed or made difficult the necessary transformations. The collection of data through observations, interviews and documentary research made it possible to identify a pattern of adaptations linked to several factors, including the characteristics of hospital architecture in terms of size, flexibility, and adaptability. Case Studies for the three hospitals is based on; Problems of existing hospital space and limits of adaptations, Emerging needs and Adaptations, adaptability and flexibility of the hospital space (Modifiability, Versatility, Extensibility and Convertibility).
Several lessons can be drawn from the results obtained to make recommendations related to architectural research and design.

Key Words*:* Hospital architecture, adaptations, needs, flexibility, COVID-19

[1] Corresponding author: meriam.gaaloul@ulb.ac.be

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

INTRODUCTION

L'un des enjeux les plus importants liés à l'effet de la pandémie de Coronavirus sur l'architecture en général et la conception de l'espace sanitaire en particulier, est la façon dont elle modifie la conception, la construction et la rénovation de cet espace afin de s'adapter aux nouvelles réalités (Megahed & Ghoneim, 2020). Ces réalités se sont produites à la suite de la pandémie de COVID-19, décrite comme crise sanitaire majeure (Ariadne Labs + Mass Design group, 2020 ; OMS, 2020) provoquée par une maladie infectieuse émergente signalée fin 2019 en Chine continentale. Cette maladie infectieuse a été décrétée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) le 11 mars 2020 comme pandémie dont l'agent pathogène est le Coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SARS-CoV-2). Il est responsable de la maladie infectieuse à Coronavirus (COVID-19), une infection respiratoire.

L'émergence de cette pandémie du COVID-19 en décembre 2019 (OMS, 2020) a poussé toutes les autorités ainsi que les gestionnaires et le corps médical aux hôpitaux à faire face à cette crise sanitaire d'une ampleur sans précédent. Afin de combattre la propagation de la pandémie et de présenter les soins nécessaires aux patients, des solutions liées à l'espace hospitalier ont été adoptées en urgence dans différents pays. La mutation de l'hôpital est devenue une nécessité basée entre autres sur l'intervention de la recherche architecturale. En effet, les infrastructures de soins de santé se sont retrouvées débordées par l'afflux de patients positifs ou susceptibles d'avoir le COVID-19 et les hôpitaux ont atteint leurs capacités maximums. Le gouvernement chinois s'est trouvé dans le besoin de construire deux hôpitaux avec des "bâtiments préfabriqués" en un temps record afin de pouvoir accueillir le maximum de patients COVID pendant la première vague de la pandémie (Franceinfo, 2020).

En Belgique, la pandémie a commencé lorsque neuf belges ont été rapatriés, le 1er février 2020, de Hubei (Chine), par un des vols d'évacuation arrivant à la base aérienne de Melsbroek à Bruxelles. Ces dix personnes ont subi un test de dépistage du SARS-CoV-2 : les personnes positives ont été placées en quarantaine à l'hôpital Saint-Pierre de Bruxelles, tandis que les personnes négatives ont été placées en quarantaine à l'hôpital militaire Reine Astrid à Neder-Over-Heembeek pendant 14 jours. Le premier cas de COVID-19 a été recensé le 4 février 2020 en Belgique (Nouvelobs, 2020). Ce n'est que le 28 décembre 2020 que la campagne de vaccination contre le COVID-19 a débuté (COVID-19, 2022).

L'épidémie s'est installée rapidement en débutant par les régions de la Wallonie, Flandre et Bruxelles. Les hospitalisations et les passages en réanimation se sont intensifiés et ont entraîné très rapidement une saturation du système hospitalier (Fallon et al., 2020). Le 11 mars 2020, le Service Public Fédéral Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement (SPF Santé publique) annonce le premier décès dû à une infection au coronavirus SARS-CoV-2. Le 17 mars 2020, une mesure de confinement national est instaurée (RTBF, 2020). L'état d'urgence sanitaire est décrété le 23 mars 2020 (Bouhon el al., 2020). Pour une capacité de réponse optimale dans le contexte d'une telle pandémie, le guide technique de la Région européenne de l'OMS intitulé « Strengthening the Health System Response to COVID-19 » définit les quatre S comme étant l'espace, les fournitures, le personnel et les systèmes de coordination (World Health Organization. Regional Office for Europe, 2020).

Le 1er avril 2020, les hôpitaux bruxellois, Baron Lambert, Etterbeek-Ixelles, Molière-Longchamp et Joseph Bracops, le Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Brugmann, le CHU Saint-Pierre, l'hôpital pour enfants (HUDERF), l'Institut Jules Bordet et l'hôpital Erasme protestent devant une situation qu'ils jugent désormais intenable et dramatique. Leurs hôpitaux seraient « en état de pénurie massive de tout le matériel de protection et des médicaments indispensables », ainsi que de masques, mais aussi notamment de seringues, et ils affirment être au bord de la saturation (Delvaux, 2020).

La crise sanitaire a poussé les autorités dans un bon nombre de pays touchés par la pandémie à adopter des solutions architecturales rapides telles que des structures temporaires, propositions de réaménagement de bâtiments comme les églises et les aéroports, ainsi que la transformation de conteneurs (Harrouk, 2020). Sur le plan architectural, plusieurs bureaux dans le monde ont proposé des alternatives pour la création de nouveaux espaces hospitaliers. Plusieurs intervenants impliqués dans le domaine sanitaire de près ou de loin ont collaboré ou tâtonné des solutions uniques et rapides afin de mieux gérer la pandémie (Booker, 2020).

Au cours des deux dernières années, nous avons enregistré un intérêt croissant pour le rôle de l'architecture dans la gestion de cette crise. Il est certain que les architectes ont les compétences nécessaires pour un encadrement adéquat des adaptations pour la mutation de l'hôpital sous la crise du COVID-19 (Mortice, 2020). Les architectes ont toujours eu une capacité à concevoir des projets d'adaptation ou de rénovation en se basant sur une approche multidimensionnelle. Ces professionnels sont considérés comme agents clés ayant une vraie « responsabilité

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

sociale » dans la création des espaces prenant en compte les besoins des patients et des soignants (The American Institute of Architects, 2020b). Pendant cette crise, le corps médical et les concepteurs ont eu une vraie opportunité pour collaborer afin de créer des solutions de conception innovantes pouvant protéger la santé des êtres humains. D'après cet institut américain, une collaboration continue des architectes avec le corps médical est nécessaire afin de mettre en œuvre les développements théoriques basés sur ce genre de collaborations et d'avoir une conception plus efficace de l'espace hospitalier.

À la suite de cette crise sanitaire sans précédent, il est important de rappeler que les mesures entreprises pour la gestion de la pandémie étaient généralement des réponses d'urgence, ce qui signifie qu'il n'y avait pas de temps ni pour planifier ni pour évaluer la résilience réelle des structures hospitalières et de trouver des solutions alternatives plus appropriées pour leurs contextes spécifiques (Setola et al., 2021). Certaines questions s'imposent concernant le point auquel les hôpitaux ont été préparés à réagir rapidement et avec flexibilité aux besoins accrus en matière d'accueil, organisation des malades et la gestion des cas les plus graves aux soins intensifs... D'une perspective architecturale, la crise actuelle peut être transformée en opportunité de recherche et d'innovation (Setola et al., 2021). La consultation de la littérature publiée au début de la pandémie permet de constater que malgré la documentation liée aux solutions pour la gestion de la crise, cette période a été généralement marquée par un manque d'informations au sujet du COVID-19 (The American Institute of Architects, 2020a). Il est important de noter que la flexibilité et l'adaptabilité de l'espace hospitalier ont été parmi les priorités des hôpitaux dès le début de cette crise (Setola et al., 2021).

Dans des pays tels que la France « évoluer leurs infrastructures pour aménager des circuits COVID aux Urgences » (Ramsay santé pôle IDF Ouest, 2020, pp. 1) était une des priorités majeures. Néanmoins, ces efforts, liés à la gestion et à l'adaptation des hôpitaux pour faire face à cette nouvelle réalité sont restés parfois insuffisants ou improvisés (Booker, 2020 ; Laperrière, 2020). En effet, dès le début de cette crise sanitaire, les hôpitaux devaient changer physiquement pour répondre aux problèmes auxquels le monde était confronté. L'un des grands points à retenir est que le système médical y compris son espace hospitalier, n'est pas conçu pour gérer une pandémie d'une telle ampleur. Il est donc impératif de tirer des leçons de la gestion de la crise actuelle et de transformer ces mesures en actions (Van de Voorde et al., 2020) à appliquer au long terme afin de mieux se préparer pour les futures urgences sanitaires de cette nature. Néanmoins, la relation entre l'urbanisme et la santé publique (D'Alessandro, et al., 2017) date d'il y a longtemps. Une lecture de la littérature large autour de la conception de l'espace hospitalier a démontré que cet espace n'a pas cessé d'évoluer au fil des années (D'Alessandro et al., 2017 ; Grandvoinnet, 2010 ; Wagenaar et al., 2018).

D'après un bon nombre de chercheurs en architecture (e.g., Ganske, 2012 ; The American Institute of Architects, 2020b), pour la conception d'un espace hospitalier, il est important de considérer un certain nombre de caractéristiques telles que l'efficacité opérationnelle, la connectivité des différents services, les modèles de flux de travail, la sécurité des patients ainsi que la planification des catastrophes et la préparation à une pandémie notamment les espaces de quarantaine. Néanmoins, une lecture critique des publications disponibles révèle que l'intérêt porté aux épidémies, d'une perspective architecturale, n'a probablement pas pu anticiper des solutions à la crise sanitaire actuelle du COVID-19. Dans la littérature émergente post-COVID (Ashley, 2020 ; Pisano, 2020), il est clair que cette pandémie a initié un vrai débat concernant les problèmes rencontrés dans le milieu hospitalier et plusieurs questions se sont imposées par rapport à l'ampleur, la nature de la maladie (contagion rapide, taux de mortalité élevé) et les nouveaux besoins qui sont apparus.

Une prise de conscience du rôle de l'architecture dans la gestion de la crise a eu lieu. Certaines des conditions de la prise en charge des patients COVID-19 ont souvent nécessité une adaptation rapide de l'infrastructure existante, d'où l'intervention d'un architecte de la médecine sans nuire au travail en cours du cadre médical est nécessaire.

Hercules et al. (2020) soutiennent que l'environnement bâti est une partie essentielle des solutions à la pandémie et à la préparation aux situations d'urgence.

Un état de l'art du rôle de l'architecte et de l'architecture dans la crise du COVID-19 permet de différencier deux types de littératures émergentes : une littérature non-scientifique et secondaire autour des interventions d'urgence en réponse aux besoins découlant de la pandémie tels que des articles de revues d'architecture et de presse. Les auteurs identifient une partie des problèmes posés par le COVID-19 et proposent des alternatives de conception d'espaces hospitaliers (Carballo et al., 2020 ; Harrouk, 2020). Ces propositions sont parfois le résultat d'une étude de cas effectuée pendant la crise sanitaire. Tel est le cas pour l'étude de Ariadne Labs + Mass Design Group (2020) dans un hôpital à New-York et qui a pour but de repenser les espaces sanitaires afin de protéger le corps médical.

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

La deuxième est une littérature post-COVID de chercheurs en architecture abordant spécifiquement les problèmes de l'espace sanitaire parmi d'autres constructions. Ces publications posent un certain nombre de questions quant à la façon par laquelle ces espaces pourraient optimiser les conditions de travail du cadre médical (Hercules et al., 2020 ; Megahed & Ghoneim, 2020). Ces lectures permettent de constater que l'état des lieux de l'espace hospitalier ne répond pas suffisamment aux attentes des usagers de ce dernier. Des études dans ce milieu permettront de cerner les faiblesses actuelles et les besoins spécifiques pour une prise en charge optimale de cette crise sanitaire. Une intervention architecturale basée sur des données et méthodes triangulées pourra favoriser une meilleure préparation aux pandémies futures.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Pour répondre aux questions de recherche mentionnées précédemment et afin de mieux comprendre la nature des adaptations faites dans le milieu hospitalier pendant cette crise sanitaire, une méthodologie basée sur une étude de trois cas, qui seront décrits en détail par la suite, sera adoptée. Ces trois analyses de cas ont inclus des visites aux trois sites d'hôpitaux, des entretiens semi-directifs et non-directif avec un échantillon d'usagers professionnels de ces espaces sanitaires, en plus d'autres parties prenantes impliquées dans la gestion de l'espace sous cette crise. Il est également important de préciser que des données complémentaires liées à ces trois cas ont été recueillies afin de mieux interpréter les résultats de l'analyse de ces cas. Ces données comprennent des plans des unités de soins intensifs et des urgences, des photographies prises lors des visites ainsi que des documents liés à la gestion de la crise. Ces documents offrent une perspective contextuelle supplémentaire.

Le choix de chacun de ces trois cas, sera justifié et chacun de ces trois contextes décrits. Chaque étude de cas, représente un contexte diffèrent vu au niveau de l'échelle, de l'implantation, du flux des patients et de la manière de gérer la crise. La crise du COVID a engendré des nouvelles réalités tout en laissant la perspective architecturale et son rôle dans le combat contre cette pandémie relativement inexplorés. De ce fait, ce travail de recherche vise à analyser trois études (figure 1) de cas afin de mieux comprendre la réponse des usagers de l'espace sanitaire. La sélection de ces cas s'est basée essentiellement sur trois échelles d'hôpitaux différents situés en région de Bruxelles-Capitale en Belgique.

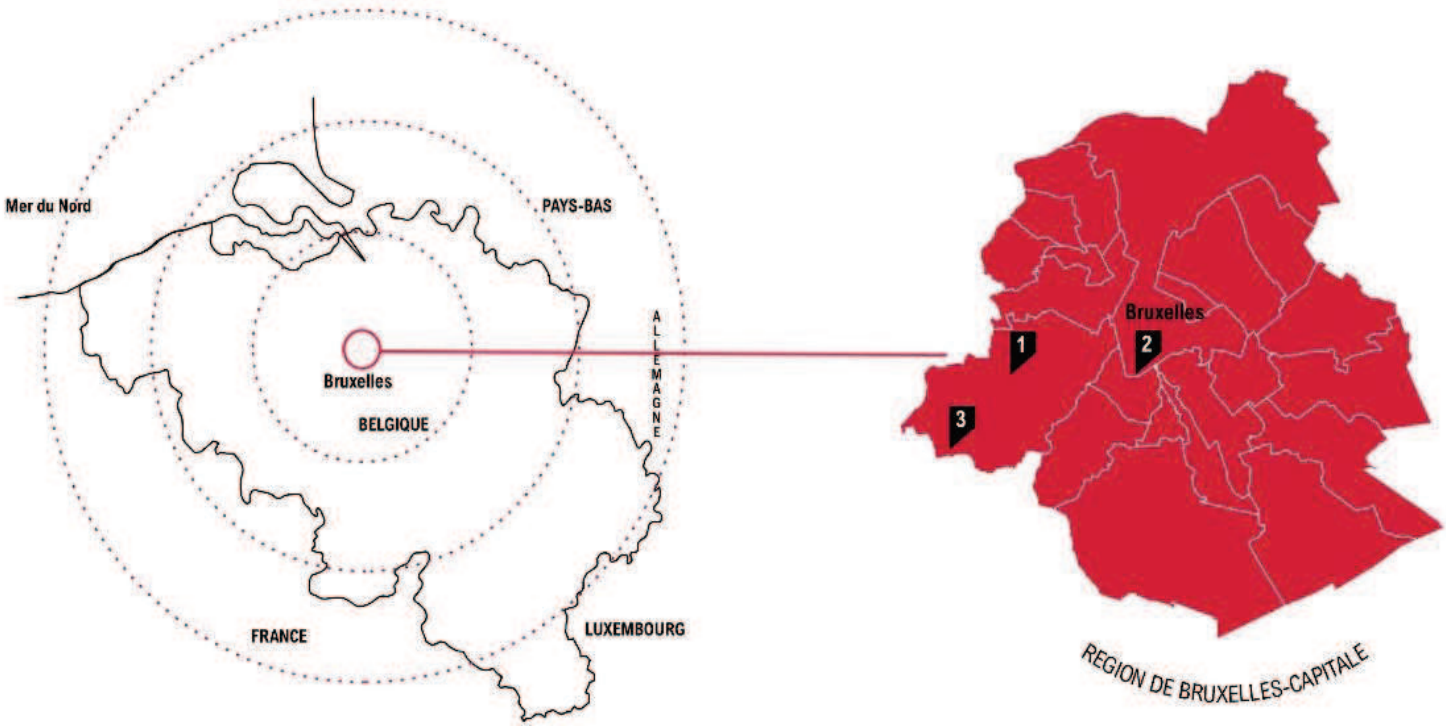

Figure 1- Localisation des trois cas étudiés

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

Cas 1 : L'hôpital Joseph Bracops : Implanté à Anderlecht à proximité du stade et du parc Astrid, il fait partie des quatre sites qui composent le réseau Inter hospitalière Régionale des Infrastructures de Soins (IRIS) Sud qui est un réseau public d'hôpitaux situés au sud de la région de Bruxelles-Capitale (Ixelles, Forest, Anderlecht et Etterbeek). Il comprend 550 lits. Il est décrit comme étant un hôpital de proximité qui accueille les patients de la même commune. L'établissement comprend un service d'urgences et un service de soins intensifs (https://www.his-izz.be/).

Cas 2 : L'hôpital Saint-Pierre : Anciennement une léproserie, l'hôpital Saint-Pierre est transformé en hôpital en 1784 (Genon, 2007). Il est situé dans le quartier des Marolles en plein centre de Bruxelles dans un tissu urbain dense, sur un site de trois hectares. L'hôpital fait partie des cinq hôpitaux publics de la région de Bruxelles-Capitale. Il s'agit d'un CHU de proximité qui a une capacité de 582 lits comprenant deux sites : le site Porte de Hal et le site César de Paepe (https://www.stpierre-bru.be/). Il sera intéressant d'analyser le site Porte de Hal puisque ce dernier détient « le service d'urgence le plus actif du réseau » : le service de réanimation, le service des urgences et le Service Mobile d'Urgences (SMUR). L'hôpital comporte aussi une unité maladies infectieuses générales et tropicales qui est reconnue au niveau national (https://www.iris-hopitaux.be/fr). Il présente une architecture verticale qui tranche avec « l'approche pavillonnaire horizontale de l'hôpital Brugmann » (Allegaert, 2004, p.128).

Cas 3 : L'hôpital Erasme : Il s'agit de l'hôpital académique de l'Université Libre de Bruxelles (ULB), qui contrairement aux deux premiers cas est privé. Il a commencé ses activités en 1977 et a une capacité de 1048 lits. Son implantation sur le campus hospitalier et universitaire d'Erasme le distingue des deux cas d'étude précédents. Le campus se compose de la faculté de Médecine, la faculté des sciences de la Motricité et l'Ecole de Santé Publique. L'hôpital comprend huit bâtiments dont quatre avec un noyau central qui les lie. Il présente une surface bâtie de 110000m² (https://www.erasme.ulb.ac.be/fr).

Collecte des données

La méthode qualitative permettra une analyse approfondie de chacun des cas choisis. L'avantage de cette approche adoptée est qu'elle permet d'atteindre une « connaissance émique et éthique de la réalité étudiée » (Sawadogo, 2020, chapitre 27). Elle rend possible l'exploration des expériences personnelles des acteurs dans un contexte spécifique (Sawadogo, 2020). Cette démarche fait partie de l'objectif de mieux documenter et comprendre chacun des cas en tenant compte de la complexité de chaque situation.

Après avoir défini l'objectif de ce travail, deux types d'entretiens individuels ont été élaborés sur la base d'un cadre théorique lié à la littérature des adaptations dans l'espace hospitalier avant et après la crise du COVID. Le premier type est un entretien semi- directif qui est le plus couramment utilisé sur le terrain (Blanchet et Gotman, 2007). Il comporte trois étapes : la préparation de l'entretien, la conduite de l'entretien et sa transcription (Habchi, 2011). Et le deuxième est un entretien non-directif qui est libre et basé sur une première question posée afin de guider l'intervention du répondant (Sawadogo, 2020 ; Blanchet et Gotman, 2007).

Le choix du premier type d'entretien a permis le recueil des données avec une approche participative. D'une part, ça a permis de centrer le discours des répondants autour des différentes thèmes définis au préalable en lien avec les questions de recherche abordées. En revanche, la deuxième démarche peut être justifiée par le besoin de s'adresser à l'architecte via cet entretien non-directif en tant que représentant du domaine de l'architecture en toute flexibilité (Magioglou, 2008).

Une fois ces instruments testés au préalable avec un intervenant dans le domaine médical, j'ai contacté les participants afin de leur expliquer le but et la démarche de cette étude et de prendre rendez-vous avec eux pour les entretiens. Le choix des participants s'est fait par rapport aux différents professionnels impliqués directement ou indirectement dans la gestion et l'utilisation de l'espace hospitalier : médecins, infirmiers, architectes, le service infrastructure de l'hôpital etc… Les entretiens ont été faits avec 12 intervenants sur une période de quatre mois selon la disponibilité de chaque participant avec deux à cinq personnes par cas d'étude du service des urgences ou en hospitalisation et en soins critiques (réanimation ou soins intensifs). Les entretiens ont eu lieu dans les hôpitaux où travaillaient les membres du cadre médical en question ou via appel téléphonique à distance. La durée de chaque entretien est comprise entre une vingtaine de minutes et une heure. Les entretiens recueillis ont été enregistrés, puis transcrits en détail en annexes afin de permettre leur codage et analyse.

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

La collecte des données a été basée sur une triangulation des sources des données (Carter et al., 2014) et des méthodes utilisées. Ceci permettra d'étudier chacune des questions de recherche abordées de plusieurs angles tout en utilisant plusieurs méthodes de recueil des données.

Entretiens : Chaque interview peut être considéré comme un récit de l'expérience de chaque participant et de sa perception présentant une structure conforme à savoir une première partie dédiée aux problèmes rencontrés pendant la crise, puis une deuxième partie liée aux besoins générés, une troisième partie consacrée aux adaptations faites dans l'hôpital et une dernière partie pour les leçons tirées de cette pandémie.

Comme expliqué précédemment, afin d'analyser les trois cas en question, les entretiens ont servi à compléter les données recueilles à travers les observations et l'analyse documentaire.

Le guide d'entretien semi directif, m'a servi à organiser chaque conversation avec le cadre médical dans chaque hôpital. Le guide pour les entretiens semi directifs a été imprimé et utilisé durant les visites des trois hôpitaux étudiés. L'un des buts d'une méthode semi directive était de réaliser les entretiens à peu près de la même tout en uniformisant les thèmes des réponses afin réduire toute source de biais. Les conversations ont été entre huit et 16 questions et autour des aspects suivants :

- Les problèmes rencontrés surtout en termes d'espace ?
- Les besoins imposés par la crise
- Les changements appliqués (pourquoi, comment, par qui, quand et pour combien de temps) et les contraintes d'adaptabilité et efficacité des solutions adoptés.
- Leur travail (accueil, flux, tri, sécurité du personnel…)

Pour le premier cas de l'hôpital Joseph Bracops, deux entretiens ont été réalisés. Un premier, aux USI avec Isabelle Heulers qui est infirmière chef et le deuxième aux urgences, avec Axel Vincent Van Velthem qui est infirmier.

Le deuxième cas du CHU Saint-Pierre comprend cinq entretiens. Le premier est avec Dr. Alain Roman, médecin de chef de clinique aux USI. Le deuxième est avec Dr. Marc Decroly, médecin généraliste urgentiste et qui travaille avec le SMUR. Le troisième est avec le directeur des infrastructures et des opérations de l'hôpital Saint-Pierre, Franco Carrieri . Les deux derniers entretiens sont avec deux personnes qui ont participé dans la mise en œuvre des adaptations au niveau des urgences, François Vande Perre qui est architecte et Gilles Decroly qui est un ingénieur biomédical.

Le troisième cas de l'hôpital Erasme comprend quatre entretiens. Un premier avec le médecin chef de service des soins intensifs, Dr. Fabio Silvio Taccone, un deuxième avec Axel Herchuelz, infirmier en hospitalisation, un troisième au service des urgences avec Jonayde Boucker qui est infirmier chef adjoint et le dernier avec Frédéric Trenchant, architecte responsable des chantiers au département ingénierie hospitalière de l'hôpital Erasme. Ces entretiens permettront l'identification des problèmes rencontrés pendant la pandémie et les adaptations de l'espace sanitaire.

Toutefois, un dernier entretien non-directif autour des conséquences de la crise sur la conception des hôpitaux a été nécessaire pour compléter le travail et valider les propos du personnel de santé. Ce dernier est réalisé avec Sylvain Beslier, de l'Atelier d'Architecture et d'Urbanisme (AAU) qui est un bureau spécialisé dans le secteur médico-social.

Observations : L'observation a été effectuée et documentée au moyen de schémas architecturaux, notes et photographies. Les entretiens sur place ont été accompagnés de ces observations durant les visites aux sites des hôpitaux. Un relevé photographique des espaces et des adaptations, si celles-ci étaient encore présentes, a été établi. Mener une séance d'observation en présence des intervenants médicaux, m'a aidé à déterminer la nature de l'espace médical dans chaque cas et lier ces observations aux discours des répondants afin de construire une meilleure compréhension des adaptations, besoins et problèmes. Des notes d'observation guidées par les remarques du cadre médical ont été produites durant et immédiatement après la visite. Des notes d'observations ont également été prises pendant ces visites sur terrain. Les documents recueillis lors de la visite sur terrain seront utilisés pour illustrer la situation des hôpitaux étudiés avant et après COVID.

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

Tableau 1 - Description des entretiens

Etude de cas	Répondant	Entretien	Type	Durée totale
1. L'hôpital Joseph Bracops	Infirmière chef aux soins intensifs à l'hôpital Joseph Bracops	Sur place avec visite guidée	Individuel semi-directif	32 minutes
	Infirmier aux urgences à l'hôpital Joseph Bracops	Sur place avec visite guidée	Individuel semi-directif	20 minutes
2. L'hôpital Saint-Pierre	Médecin chef de clinique aux soins intensifs à l'hôpital Saint-Pierre	Sur place avec visite guidée	Individuel semi-directif	1h 3 minutes
	Médecin généraliste urgentiste à l'hôpital Saint-Pierre	Par téléphone	Individuel semi-directif	30 minutes
	Directeur des infrastructures et des opérations à l'hôpital Saint-Pierre	Sur place	Individuel semi-directif	45 minutes
	Architecte indépendant	Par téléphone	Individuel semi-directif	20 minutes
	Ingénieur biomédical	Sur place	Individuel semi-directif	40 minutes
3. L'hôpital Erasme	Médecin chef de service des soins intensifs à l'hôpital Erasme	Sur place avec visite guidée	Individuel semi-directif	46 minutes
	Infirmier en hospitalisation à l'hôpital Erasme	Par téléphone	Individuel semi-directif	20 minutes
	Infirmier chef adjoint aux urgences à l'hôpital Erasme et médecin urgentiste	Par téléphone	En groupe semi-directif	41 minutes
	Architecte responsable des chantiers à l'hôpital Erasme	Par téléphone	Individuel semi-directif	41 minutes
	Architecte partenaire chez AAU	Sur place	Individuel non-directif	1h 7 minutes

Recherche documentaire : Rappelons que notre objectif de recherche est d'examiner les adaptations dans chaque hôpital durant les différentes vagues de la pandémie du COVID-19 notamment dans deux services de premier rang dans la gestion de cette crise. Dans un premier temps, nous avons recueilli les documents décrivant la structure des hôpitaux en question. L'obtention de la plupart de ces plans a été faite à travers les personnes contactées pour les entretiens. Il a été donc possible de réaliser un document étude des modes de travail, de circulation, et du flux des patients parmi d'autres éléments clefs pour comprendre les aspects d'adaptabilité des espaces étudiés et comparer l'état initial de chaque structure aux transformations souhaitées et/ ou réalisées dans chaque cas...

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

RESULTATS ET DISCUSSION

Analyse et traitement des données : Les notes prises pendant la visite ont servi à mieux interpréter les propos de chaque intervenant dans chacune des études de cas. L'analyse thématique de ces deux catégories d'entretiens a commencé par leur lecture. Le premier but de cette lecture était d'identifier les thèmes relatifs aux questions de recherche de cette étude : les types d'adaptations faites pendant le COVID, les besoins, les contraintes liées à ces adaptations, et les limites de l'espace hospitalier existant. Cette étape a permis une « micro-analyse » (Lejeune, 2019, p. 52) ou analyse fine (Quintin, s. d.) grâce à la transcription intégrale des entretiens. Pour l'analyse des données, j'ai défini les « catégories thématiques et formelles pertinentes » (Schiltz, 2006, p269) afin de pouvoir coder le discours des participants à cette étude, les photos prises pendant les visites sur terrain ainsi que les plans numérisés et les documents recueillis (Schiltz, 2006). Ces catégories correspondent aux éléments des typologies décrites dans le cadre théorique de cette étude tel que l'analyse manuelle basée sur le codage, Question initiale de l'entretien et les plans recueillis des trois hôpitaux Analyse des plans (tableau 2).

Tableau 2 - Description des Question de recherche, Données recueillies et Méthode d'analyse

Question de recherche	Données recueillies	Méthode d'analyse
1. Les types d'adaptations de l'espace hospitalier faites pendant le COVID telles que décrites par le staff médical de ces hôpitaux bruxellois	Entretiens semi-directifs	Analyse thématique
	Relevé photographique	
	Plans numérisés	
	Documents recueillis (vidéo…)	
2. Les besoins exprimés par ces mêmes usagers et perçus et/ ou identifiés par les architectes	Entretiens semi-directifs	Analyse thématique
	Entretien non-directif	
3. Les difficultés et les contraintes liées à ces adaptations (adaptabilité)	Entretiens semi-directifs	
	Entretien non-directif	

Il a été également nécessaire de cartographier l'utilisation du personnel de santé de l'espace du service des urgences et soins intensifs après les visites afin d'analyser et mieux représenter les adaptations faites dans chacun des cas. En plus des photos prises lors des visites des différents services, les plans fournis par le corps médical et le personnel ont aidé à la compréhension des entretiens. L'interprétation des adaptations et des problèmes rencontrés pendant la crise sanitaire a été plus facile grâce à la visualisation de ces espaces où les changements ont été établis. La réalisation d'une série de schémas s'est également avérée nécessaire pour représenter ces adaptations, les zones dites propres et non propres et les différents flux au sein de l'hôpital (tableau 3).

Tableau 3 - Description des documents recueillis et réalisés

Etude de cas	Documents consultés et analysés	Documents réalisés
1. L'hôpital Joseph Bracops	- Plans numérisés des USI, des urgences et du site	- Relevé photographique pendant la visite des USI - Relevé photographique pendant la visite des urgences - Schémas - Plans des USI avant et pendant le COVID Plans des urgences avant et pendant le COVID
2. L'hôpital Saint-Pierre	- Plans recueillis du service infrastructure - Documents recueillis des adaptations effectuées (Decroly, 2020) - Photos capturées du documentaire (BX1, 2020)) - Photos capturées de la vidéo explicative (CHU Saint-Pierre, 2020)	- Relevé photographique pendant la visite de l'hôpital - Schémas - Relevé photographique pendant la visite des USI - Plans des USI avant et pendant le COVID
3. L'hôpital Erasme	- Documents recueillis des adaptations effectuées (Trenchant, 2020) - Photo capturée d'un reportage (RTBF, 2020) Photos issues d'un article (Bolcina, 2020)	- Relevé photographique pendant la visite des USI - Photo pendant la visite de l'hôpital (- Schémas - Plan des USI avant le COVID - Plan des urgences avant le COVID

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

L'HOPITAL JOSEPH BRACOPS

La première étude de cas concerne l'hôpital Joseph Bracops situé à Anderlecht . Elle se base sur deux entretiens établis avec l'infirmière chef aux soins intensifs et un infirmier aux urgences. Les observations et les documents fournis par l'hôpital vont compléter cette analyse.
L'hôpital Joseph Bracops se caractérise par sa proximité et son accueil (Buset, 2017). Il se compose d'une série de bâtiments, 16 plus précisément, qui se sont développés au fil des années de manière hétérogène pour répondre aux besoins hospitaliers qui ne cessent d'évoluer. L'accès principal à l'hôpital se fait à partir de la rue Dr Huet du côté de l'entrée des ambulances et du parking et vers le premier bâtiment qui est le bâtiment A. Celui-ci accueille le service des urgences au niveau du rez-de chaussée. Le service des soins intensifs quant à lui est situé au premier étage du bâtiment adjacent qui est le bâtiment E. L'unité de soins intensifs compte 10 chambres dont deux avec sas. Seulement sept chambres sont utilisées en temps normal.
Problèmes de l'espace hospitalier existant et limites des adaptations : Rappelons d'abord que ce site représente un petit hôpital comparé aux deux cas qui vont suivre. Un certain nombre de limites a été exprimé par les usagers de l'hôpital Joseph Bracops. Les détails de ce site ont été observés et documentés pendant la visite au service des urgences et des soins intensifs. On peut voir que le premier répondant qui est infirmière chef au service des soins intensifs de cet hôpital décrit que l'espace aux USI « est fortement réduit » car pour elle « c'est un petit hôpital » n'ayant probablement pas assez de flexibilité en termes des adaptations possibles. Cette question va être mieux développée en lien avec la description des adaptations dans ce contexte. Il est important de noter que cette participante a insisté sur le « manque de flexibilité » vu qu'« ils n'ont pas suffisamment d'espace » .
De même, cette infirmière chef aux USI a montré pendant la visite que « deux chambres avec sas n'étaient pas assez » pendant cette crise sanitaire. Elle a également mentionné le problème lié au manque de « chambres d'isolement » (en rose) dans cet hôpital (figure 2). D'après cette même personne, « il aurait fallu la totalité des chambres d'isolement avec un sas ». Elle a également évoqué que « quand on ouvre la porte il faut se déshabiller soit à l'intérieur soit à l'extérieur » de l'unité car ils n'ont pas un espace dédié pour se changer. Il est clair que cette personne était consciente des problèmes d'espace qui ont rendu la performance du staff médical difficile pendant la gestion de cette crise.

Figure 2 - Gaaloul, M. (2022, mars 29). Une des deux chambres de soins intensifs avec sas et un accès au couloir poubelles. [Photographie].

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

L'entretien avec l'infirmier aux urgences de cet l'hôpital a également révélé des problèmes d'ordre architectural qui ont compliqué la mission du staff médical pendant cette crise. Cet infirmier considère, par exemple, que « les boxes » des soins dans ce service sont « pareillement distants », ce qui représentait un vrai problème de circulation pour le personnel soignant particulièrement dans une aussi « grande salle avec plusieurs malades ». Cet infirmier a souligné ce problème qui risque de compliquer le travail du cadre médical sur trois niveaux. Il a principalement mentionné le problème de l'intimité des patients qui selon lui « n'est pas top », les risques liés à la « transmission des bactéries », et finalement « le confort » des patients. La description de ces boxes et leur observation sur place ont montré qu'ils étaient fermés et « plutôt à l'arrière » du service des urgences. Le répondant a expliqué que ces espaces servaient à mettre les cas COVID. Comme nous pouvons voir sur ce plan du service des urgences de l'hôpital Joseph Bracops (figure 3). Cette figure illustre le problème décrit par l'infirmer aux services des urgences concernant l'emplacement des boxes de soins et les difficultés auxquelles le staff médical a fait face pendant la crise.

Figure 3 - Plan des urgences avant le COVID

Besoins émergents : Il est probablement utile de décrire les besoins créés par cette nouvelle réalité sanitaire aux soins intensifs de cet hôpital. D'après les entretiens, l'un des premiers besoins est de prévoir « la totalité des chambres d'isolement avec sas pour pouvoir s'habiller et se déshabiller pour le personnel » (l'infirmière chef). Il faut également prévoir des sorties de ces chambres vers un couloir poubelles. Dans le contexte d'une telle pandémie, la ventilation et la séparation des flux d'air est une nécessité d'après la représentante du personnel médical aux soins intensifs. Le staff médical de cet hôpital a considéré qu'il était indispensable de diminuer les déplacements entre l'espace COVID et non-COVID et entre les étages pour une sécurité optimisée et une performance professionnelle adéquate. On peut également identifier un besoin de dédier plus d'espace à l'espace sanitaire quand elle précise qu'« il faut vraiment beaucoup plus d'espace ». Quant aux urgences, les besoins ont été plus spécifiques. Ils concernent des espaces favorisant l'organisation du flux des patients en relation avec leur « arrivée, triage, [et] entrée ». (Infirmier aux urgences). Confirmant l'importance de l'espace, ce répondant évoque

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

un besoin réel pour un espace hospitalier qui soit plus grand. Il a exprimé un besoin de prévoir des solutions à long termes et non pas des solutions provisoires pour faire face à ces crises sanitaires.

Adaptations, adaptabilité et flexibilité de cet espace hospitalier : En termes d'adaptation et de flexibilité, et en rapport avec le flux des patients, ce petit espace et la structure architecturale existante n'a pas permis « un circuit COVID et un circuit non-COVID… Au service des urgences, l'infirmier a précisé que les adaptations ont été faites « au fur et à mesure des vagues et du flux ». Il n'y a pas de circuit possible pour séparer les deux ». La division des urgences en zone COVID et non-COVID a engendré d'autres problèmes en lien avec « les boxes fermés, stock du matériel et le box réanimation » qui étaient en zone COVID, ce qui a poussé l'hôpital à « en créer dans la zone non-COVID ». Aux urgences de ce petit hôpital, les adaptations se sont révélées « pas pratiques à cause de la contrainte de l'espace » car selon l'infirmier l'espace est « limité aux quatre murs ». Malgré l'espace réduit, et avec un vrai manque de préparation à la pandémie du COVID-19, les responsables à cet hôpital ont été obligés « de bricoler avec les moyens du bord avec des bâches, des paravents ». En ce qui concerne les types d'adaptations de l'espace hospitalier pendant la crise du COVID-19, Selon l'infirmier aux urgences de l'hôpital Joseph Bracops, le manque d'espace « rend difficile d'adapter et de rajouter des boxes ou créer de nouveaux espaces dans quelque chose qui est déjà limité au niveau de la structure ». En ce qui concerne les adaptations aux soins intensifs de l'hôpital Joseph Bracops, on peut remarquer que malgré la crise et les besoins qu'elle a imposé, il n'y a « pas eu beaucoup d'adaptations » à cause des contraintes de l'espace et la rigidité de la structure qui ne pouvait pas permettre une adaptabilité de l'espace existant. Un autre type d'adaptation indirectement lié à la structure architecturale du premier service étudié consiste au changement de fonction du personnel du quartier opératoire qui a dû travailler aux soins intensifs selon la chef infirmière. Pendant les deux premières vagues de la pandémie, il y a une réorganisation de l'hôpital avec la création du service COVID. Par exemple, « dès qu'un patient va mieux aux Unités des Soins Intensifs (USI), il va au service COVID ».

Modificabilité : Durant cette crise, le personnel de l'hôpital Joseph Bracops a eu recours au « déménagement d'une salle de rangement avec du gros matériel vers la salle d'attente ». Ceci a été favorisé par l'absence de visites et la disponibilité de la salle. Après les premières vagues de la pandémie et après la fin des confinements imposés, ils ont eu besoin de recréer une salle d'attente. Par conséquent, Ils ont laissé la salle jusqu'en mars dernier seulement et ils viennent de la reranger. L'une des adaptations nécessaires et réalisables dans ce contexte était l'augmentation du nombre de lits de 7 à 10 vu qu'ils avaient la possibilité d'augmenter en interne et vu qu'ils ont 10 chambres au total. Cet Example montre la façon par laquelle l'hôpital a exploité sa capacité maximale en rajoutant des lits. Dans le contexte des soins intensifs, la plupart des adaptations ont compris le déménagement de chambres et réaménagement d'autres « avec du matériel de monitoring, respirateur… ». D'après cette infirmière chef, il était possible d'adapter deux chambres supplémentaires pour faire faces aux nouvelles demandes de cette crise. Avec l'utilisation d'un seul espace COVID les déplacements et la circulation entre les espaces ont été limités. Cet espace a permis quelques modifications mineures avec des composants mobiles. Le plus gros changement qui était indispensable avec le manque de flexibilité et d'espace était de « séparer les urgences en deux espaces COVID et non-COVID (presque dès l'entrée) avec des panneaux et des bâches pour la fermeture entre les 2 zones ». L'infirmer des urgences a également expliqué que la création d'une zone COVID a permis de « fermer le reste derrière » tout en laissant « un seul accès et un seul médecin [avec] une infirmière qui restaient là-bas tout le temps ». La grande salle des urgences a été dédiée aux cas urgents non-COVID. D'après cette photo qui confirme les propos de l'infirmier, l'espace des urgences divisé provisoirement en urgence par les panneaux et les bâches a obligé le personnel de santé à « déplacer et dupliquer des salles en zones propres ». Par exemple, alors qu'ils ont créé « un box dans la salle spécialisée pour les cas graves qui ont été intubés », ils ont aussi créé « un stock de matériel dans la zone non-COVID » . Le deuxième répondant m'a également montré les endroits où a été créé à avec chaque vague un centre de testing. Ce centre de dépistage a été créé au début de la pandémie dans les urgences mêmes puis il a été délocalisé dans le parking devant l'hôpital avec des tentes de la croix rouge.

Polyvalence : En lien avec les problèmes évoqués auparavant empêchant les autorités sanitaires d'introduire suffisamment de modifications sur l'espace hospitalier dans ce contexte, nous pouvons plutôt parler de polyvalence. Pendant la première vague en 2020 et d'après l'infirmière chef aux soins intensifs de cet hôpital, « ils ont dégagé deux chambres à l'extérieur du labo de sommeil parce qu'elles étaient libres ». L'avantage de ces chambres est qu'elles étaient « équipées de douches et ont été utilisées par le personnel pour se laver avant de sortir de l'hôpital ». Malgré l'absence de toute modification physique dans ce service, nous avons pu observer l'introduction d'une nouvelle fonctionnalité à un espace déjà existant pour faciliter la décontamination du staff médical et l'amélioration de leurs conditions de travail.

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

L'HOPITAL SAINT-PIERRE

La deuxième étude de cas est autour de l'hôpital Saint-Pierre situé à Bruxelles. Elle se base sur cinq entretiens établis avec un médecin chef de clinique aux soins intensifs, un deuxième médecin urgentiste, le directeur des infrastructures et des opérations de l'hôpital, un architecte et un ingénieur biomédical . Les observations faites sur place et des documents réalisés par le service infrastructure de l'hôpital et qui illustrent les différentes adaptations vont compléter cette analyse. L'hôpital Saint-Pierre se caractérise par son implantation au cœur de la ville. Initialement une léproserie, l'hôpital est aujourd'hui une référence en termes de traitement de maladies infectieuses. Il se compose de 10 bâtiments qui se sont développés de manière verticale au fil des années. L'hôpital dispose de trois accès principaux, l'accès vers les urgences se fait du côté de la rue Haute et le service des urgences se trouve au niveau du rez-de chaussée du bâtiment 600. Le service des soins intensifs est situé au 7ème étage du bâtiment 500 (figure 34). Il dispose de trois unités selon trois types de soins différents. Une unité de soins intensifs chirurgicaux (unité A) qui comprend 8 chambres dont deux avec sas. Une deuxième unité (unité B) qui est l'unité de soins intensifs médicaux qui compte aussi 8 chambres dont deux avec sas. La dernière est une unité coronaire qui dispose de 10 chambres avec sas (unité C).

Problèmes de l'espace hospitalier existant et limites des adaptations

Pendant la visite guidée par un médecin chef de clinique aux soins intensifs à l'hôpital Saint-Pierre, des photos ont été prises (figure 4) pour illustrer l'impact du COVID sur la structure architecturale et le travail du staff médical. D'autres photos capturées d'un documentaire sur le même hôpital et d'une vidéo explicative ont servi à compléter cette analyse. Les résultats d'analyse des données relatives au deuxième cas d'étude vont être exposés puis discutés. Ce médecin chef de clinique a indiqué au début que l'USI A a ouvert en 1996 mais que « rien n'a changé depuis… peut-être la peinture une fois ou deux » et que les adaptations imposées par la crise sanitaire du COVID « ont demandé beaucoup de travail ». D'après la description de l'architecture de cet hôpital (Soins intensifs (USI), 2014), « L'unité de soins intensifs a emménagé dans de nouveaux bâtiments en l'an 2000. Elle bénéficie de locaux spacieux, modernes et rationnels. » Le Directeur des infrastructures et des opérations à l'hôpital a précisé également que « les adaptations doivent être incluses dans le PUH ». L'architecte interviewé a critiqué la stratégie adoptée pendant la crise en ce qui concerne les adaptations. Le problème principal était le manque de coordination avec un architecte au niveau de la conceptualisation et le plan des modifications. Pour lui, cela veut dire que ces adaptations ont été introduites sans une vraie « planification [ou] organisation ». Les entretiens ont également permis de découvrir d'autres difficultés d'une manière plus spécifique. D'après le médecin chef, malgré la disponibilité de nombreuses chambres, il est « impossible de les utiliser de manière efficiente vu que ce sont des chambres isolées » les rendant non-fonctionnelles pendant cette pandémie. En termes de **flux et de circulation**, le médecin chef a parlé de la difficulté de performer des actes habituellement faciles tels que ramener du matériel médical et des médicaments pendant la crise sanitaire. L'architecte indépendant confirme qu'il faut « éviter que les gens se croisent » car d'après le Médecin chef il y a un problème au niveau de la « Gestion des flux des patients [et un] problème de communication ». De plus, il pense que l'entrée et la sortie des chambres des patients présente un défi réel car les soins intensifs demandent une surveillance continue des malades malgré les risques de contamination élevés.

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

Figure 4 - Gaaloul, M. (2022, avril 11). USI actuelles. [Photographies].

Le directeur des infrastructures et des opérations à l'hôpital Saint-Pierre décrit les USI actuelles comme étant « bien trop petites ». L'un des problèmes évoqués par le médecin chef à l'USI est que la transformation de l'unité 509 qui est une unité de pédiatrie en un espace COVID a révélé que c'était « une unité très longue ». Il s'est plaint également des chambres qui « sont trop petites » ne laissant pas suffisamment d'espace de circulation pour le staff médical surtout « dès qu'il y a du matériel ». Il précise que cet aspect entraîne des conséquences sur la performance du personnel médical car cet espace n'est pas vraiment pratique à cause de ces contraintes. Il dit, « on ne sait plus tourner autour du patient » . Le directeur des infrastructures et des opérations à l'hôpital Saint-Pierre fait le lien entre les problèmes rencontrés au niveau de cette unité avec le fait qu'il ne s'agit pas initialement d'une « unité pure USI ». Il explique que malgré sa correspondance aux critères demandés au niveau du traitement d'air, elle reste limitée au niveau des équipements. Le médecin chef a évoqué un autre problème lié à la **visibilité** à la suite des adaptations faites sur ce site. En se basant sur les caractéristiques de l'espace sanitaire en question, telles que perçues par le premier répondant, « les portes et fenêtres [sont] trop petites » dans l'unité de pédiatrie qui a été utilisée pour les cas COVID. A la base, ces fenêtres servent à contrôler les patients sans l'obligation d'entrer dans leurs chambres ce qui pose un problème de visibilité des patients. Pour ce médecin chef, quand on est « dans une chambre on ne voyait pas ce qui se passe dans la chambre voisine et dans toutes les autres ».

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

Le médecin généraliste urgentiste à l'hôpital Saint-Pierre a mentionné que l'hôpital « accueillait environ 180 personnes par jour par rapport aux autres hôpitaux bruxellois en moyenne » qui n'accueillent qu'« entre 15 et 20 patients ». Il pense que cette répartition n'est pas équitable. En d'autres termes, l'hôpital a fait face à une pression sans précédent excédant sa capacité à cause de la pandémie.

L'architecte indépendant interviewé dans cette étude a précisé que son rôle a consisté juste à dessiner le plan d'implantation des adaptations faites pour le tri des urgences, sans qu'il n'ait eu le pouvoir de décider des adaptations à faire dans ce contexte. Des problèmes différents ont été observés et identifiés par ce professionnel qui a mis le doigt sur le problème de devoir « sortir à l'opposé du circuit » créé. En effet, le circuit est un mélange d'espaces intérieurs et extérieurs. Il a comparé cet espace à une « sorte de labyrinthe ». Ses perceptions des problèmes de sa perspective en tant qu'architecte couvrent beaucoup de limites dans cet espace. Selon, le médecin urgentiste travaillant à l'hôpital Saint-Pierre, le flux important des malades qui correspond à un nombre de patients « sur places [qui] a triplé » à l'hôpital pendant la crise sanitaire, a fait que le nombre de personnel a augmenté aussi. Ce facteur a entrainé un vrai déséquilibre pendant la crise. L'ingénieur biomédical qui a participé à l'élaboration des adaptations au niveau des urgences, a également évoqué l'implantation des tentes mises pendant le COVID qui étaient « collées les unes à côté de l'autre ». Il a considéré tout le parcours installé vers les urgences comme étant « bizarre ». D'après l'entretien, ses remarques ont été fondées sur des observations du flux des patients montrant que « l'arrivée des gens sur le site était particulière » pendant cette pandémie et les caractéristiques de la structure adaptée n'étaient pas adéquates à la gestion des flux des patients.

Le directeur des infrastructures à cet hôpital pense que cet espace hospitalier « est vraiment encaqué dans la ville ». Il explique ce problème par son emplacement sans un milieu urbain. Donc, cet hôpital a des contraintes particulières qu'on ne trouve pas dans « les hôpitaux en bordure d'agglomération avec des surfaces disponibles… ». Ce manque d'espace est visible dans l'absence « de grandes salles d'attentes » selon le directeur. Deux répondants ont parlé de la « contrainte de place » (ingénieur biomédical ; directeur des infrastructures et des opérations à l'hôpital). Ils pensent que le manque de place aux urgences rend difficile le tri qui « se fait à l'extérieur » (directeur des infrastructures et des opérations. Ce problème de tri a été également confirmé par le médecin généraliste urgentiste. Ce dernier a mis l'accent sur la question de tri. Pour surmonter ce problème d'espace, l'hôpital était dans l'obligation de créer un triage devant l'hôpital pour « rediriger les gens vers les urgences zones COVID et non-COVID » (ingénieur biomédical). Le directeur des infrastructures et des opérations à l'hôpital Saint-Pierre a semblé être conscient du même problème quand il a déclaré que « le tri doit se faire le plus en amont possible ». Pour l'ingénieur biomédical qui a aidé pendant la création des boxes de consultation à l'extérieur des urgences, « l'hôpital n'a pas su réagir rapidement » confirmant le manque de préparation à une crise de cette ampleur. La réduction rapide de l'« utilisation des boxes parce qu'ils ont un peu surdimensionné » confirme que les premières réactions à la crise n'étaient pas bien planifiées.
Ce qui a compliqué la situation durant les adaptations dans cet espace est qu'il « n'est pas adapté » (ingénieur biomédical). En effet, il explique que la nature de la surface de la cour des urgences n'est pas plane . Cette dernière personne a parlé de l'entrée des urgences qui « est un peu étriquée », donc un espace rigide et plutôt difficile à adapter. Il a également précisé que l'espace qu'ils ont pu utiliser devant les urgences pour la zone de tri était plutôt réduit. Ils n'ont pas pu utiliser la totalité de la cour, vu que celle-ci est dédiée partiellement à la circulation des ambulances. En effet, il a expliqué : « On n'a pas pu mettre quelque chose à cet endroit-là parce qu'ils bloquaient l'accès de toutes les ambulances ».

Les adaptations faites selon le médecin chef aux soins intensifs n'ont pas toujours résolu les problèmes qu'a affronté le staff médical à cet hôpital. Ils ont fait face à des problèmes liés à d'autres facteurs tels que les équipements manquants et le personnel médical. Ce médecin est allé jusqu'à considérer l'aménagement de la salle de réveil comme « une forme d'erreur parce qu'ils n'avaient pas tout l'équipement nécessaire » . Pour lui, « les solutions n'ont pas été un grand succès » aux soins intensifs comme il y avait ou « trop de personnel pour très peu de patients » ou un « manque de personnel ». A titre d'exemple, et comme l'a expliqué le médecin chef de clinique aux soins intensifs à l'hôpital Saint-Pierre, le défi était de trouver « du personnel en permanence pour les patients » dans les chambres de soins intensifs. Ces patients ont « besoin d'une ventilation assistée » ce qui a rendu la présence du staff médical en plus des équipements et l'espace nécessaire indispensable. De cette perspective, les adaptations ne dépendent pas uniquement de la structure hospitalière mais d'autres facteurs tels que le personnel disponible et le matériel nécessaire.

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

Besoins émergents : D'après les entretiens avec 3 représentants du staff médical et les deux autres professionnels, il est possible d'identifier un bon nombre de besoins architecturaux imposés par cette pandémie. Le médecin chef de clinique aux soins intensifs à l'hôpital Saint-Pierre a clairement exprimé un besoin pour plus « de place et d'espace » dans ce service. Il a également insisté sur le besoin de créer deux espaces séparés COVID et non-COVID avec sas tampon pour faciliter le déplacement et le changement des EPI du staff médical entre les deux espaces en toute sécurité.

L'espace USI doit également favoriser une meilleure visibilité des patients pour que le personnel de santé mène à bien sa mission tout en minimisant le risque d'un contact avec le patient contaminé. Parmi les autres besoins, en rapport avec la question d'espace supplémentaire en soins intensifs, on doit prévoir dans la conception de ce service, en particulier, des chambres plus spacieuses qui peuvent minimiser les déplacements « des patients de leurs chambres pour les procédures médicales ». Autrement dit, les chambres devraient avoir la capacité de contenir le lit du patient et le matériel nécessaire pour son suivi médical tout en offrant un espace de circulation pratique pour le staff médical. La sécurité du staff médical a besoin d'être assurée également par un accès facile au stock d'après ce médecin chef de clinique aux soins intensifs.
De même qu'aux USI, la conception de l'espace sanitaire dans le futur devra reconsidérer un certain nombre d'aspects importants. Le médecin généraliste urgentiste à cet hôpital a évoqué la question de « **circulation** » qui est d'une importance particulière puisqu'il faudra « repenser les flux des gens » et la question d'**isolement**. Ce dernier aspect pourra favoriser la séparation des maladies contagieuses. L'un des objectifs principaux de l'isolement des cas contagieux est d'« éviter la contamination de la structure hospitalière ». Pour assurer la sécurité du personnel médical, l'ingénieur biomédical a exprimé le besoin de l'isolement de « la partie patient et la partie médecin [en y dédiant] deux espaces séparés ». Il a même précisé qu'ils ont eu besoin de trois boxes, un de taille standard pour le médecin, et deux boxes pour les patients dont un grand pour femme avec enfant ou une personne à mobilité réduite.
L'architecte indépendant a semblé avoir une vision plus générale et technique de la crise. Il a insisté sur l'importance d'anticiper bien à l'avance tous les problèmes discutés auparavant pour une meilleure préparation aux crises. Il pense qu'il est nécessaire de « penser en amont à ce genre de problème pour éviter de se trouver en dernière minute à mobiliser des tentes et des scouts pour aider à la construction. De sa perspective de professionnel dans le domaine d'architecture, il a identifié des besoins auxquels les autres intervenants n'ont pas pensé. Pour lui, il est nécessaire d'« avoir des matériaux facilement nettoyables et désinfectées [et de] ne pas utiliser des matériaux granuleux » et facilement lavables. Finalement, il est indispensable d'utiliser « une structure facile et rapide à monter ».

Adaptations, adaptabilité et flexibilité de cet espace hospitalier : D'une manière générale la crise a engendré une « réorganisation de tout l'hôpital » surtout après l'arrêt de toutes les activités considérées moins urgentes que le COVID. En d'autres termes, tout l'hôpital a dû d'une manière ou d'une autre s'adapter à la pandémie. L'analyse d'un documentaire réalisé au CHU Saint-Pierre sur le COVID en mars 2020 montre que le comité de direction de l'hôpital confirme les propos de ce médecin chef. Ce comité a mis l'accent sur l'importance d'anticiper de tels événements et de « préparer l'hôpital à tous les scénarios » possibles. Pour Philippe Leroy, directeur général de l'hôpital, l'endroit « est méconnaissable, toute la structure des soins a été repensée pour s'adapter à la prise en charge des patients COVID et non-COVID pour limiter les risques de contaminations ». L'analyse des plans des adaptations faites aux services d'urgences a servi à mieux comprendre la nature de ces adaptations.

Extensibilité : Une vidéo explicative (CHU Saint-Pierre, 2020) du système de tri créé à l'extérieur de l'hôpital Saint-Pierre a été analysée. L'analyse de cette vidéo a permis de montrer (1) les adaptations, (2) le circuit du patient avant et après le tri, (3) les espaces dédiés aux patients et au staff médical et (4) les matériaux utilisés. Dans cette vidéo explicative nous pouvons voir un certain nombre d'adaptations auxquelles la personne interviewée aux urgences a fait référence pendant l'entretien tout en me conseillant de consulter cette vidéo pour de plus amples détails. Des photos fournies par le médecin urgentiste ainsi que des captures d'écran qui ont été prises de la même vidéo ont également servi à illustrer ces adaptations.
La vidéo confirme les propos du médecin urgentiste pendant l'entretien. La stratégie d'adaptation des urgences de l'hôpital Saint-Pierre aux demandes de la pandémie a été décrite par le médecin urgentiste dans la vidéo et pendant un symposium présenté en février 2021 déclarant que les « centres de tri spécifiques en « DROPLETS-CONTROL » ont pris en compte les aspects suivants :

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

- Externaliser,
- Organiser un « Tri extérieur qui chasse »,
- « Tri qui classe » intra-hospitalier,
- Protection
- Soignants (très largement : administratifs, nettoyage, brancardage...),
- Patients,
- Blocs étanches pour la désinfection par nocolyse

(Decroly, 2021)

En effet, "la décision d'externaliser le tri des patients qui arrivent aux urgences de l'Hôpital Saint-Pierre a été prise pour d'une part désengorger au maximum le service des urgences et permettre de traiter un grand nombre de patients". La description des circuits COVID et non-COVID dans la vidéo nous permet de comprendre que « les patients sont dirigés depuis ce centre vers des boxes de tri », qui ont été créés d'après Decroly (2021) et qui ont comporté « quatre cabines de consultations avec un couloir réservé uniquement aux patients » et un autre réservé aux médecins seulement. Cette adaptation a rendu possible l'isolement des cas COVID des cas non-COVID assurant leur sécurité et celle du cadre soignant. Une « plaque en Plexiglas » assure cet isolement entre l'espace du patient et la cabine bien équipée du médecin pendant les consultations. D'après la vidéo (CHU Saint-Pierre, 2020), « le couloir pour le corps médical est totalement équipé avec une ligne data pour un PC si on le désire, un chauffage, un téléphone et le Plexiglas » avec un système (un macaron jaune sur la porte) permettant « de déterminer si oui ou non la cabine de consultation est infectée pour effectuer le plus rapidement possible la désinfection ».
En ce qui concerne les matériaux utilisés, « ces modules sont constitués de plexiglas et de bois mélaminé afin d'en faciliter au maximum l'entretien et la désinfections ». Il était également important de construire des « blocs […] étanches pour pouvoir faire une désinfection par nocolyse » (Decroly, 2021).
Modificabilité : En ce qui concerne le flux des patients, quatre circuits ont été créé. « Le premier circuit est un circuit qui va vers les urgences classiques, […] le deuxième circuit d'un circuit qui les redirige vers des petites consultations les deux derniers circuits sont réservés aux patients suspects de COVID » Des couleurs ont été utilisés pour mieux marquer ces différents circuits (figure 5) en plus de l'utilisation d'un bus de tests PCR le 4 avril 2020 (Decroly, 2021). Le médecin urgentiste a considéré que le bus était pratique dans la gestion du flux pendant la pandémie car ils ont créé deux « flux séparés » pour les testés et les non testés. Une unité COVID a été créé aux urgences afin d'accueillir les cas COVID confirmés. Toute cette structure a été « isolée du monde extérieur afin d'éviter des contre-flux » tout en assurant une circulation facile des patients (Decroly, 2021).
D'après le premier répondant (médecin chef de clinique aux soins intensifs) à l'entretien de cet hôpital l'une des adaptations était d'utiliser les chambres d'isolement situées dans les coins des unités A et B qu'on peut apercevoir en rose sur la figure 44. En effet, toutes les chambres ouvertes avec rideaux sont restées vides pendant la crise parce que leur utilisation n'était pas pratique selon lui. De ce fait, « rendre les chambres [des soins intensifs] comme isoloir avec un sas d'entrée et la chambre de soins » a compliqué la situation.
L'unité C a été également utilisée pour accueillir les patients COVID en plus des 4 lits disponibles aux unités A et B (figures 6 et 7). La création de 14 lits dans ces unités a impliqué des modifications mineures avec des composantes mobiles. Des séparations avec des bâches ont été installées, la salle d'ascenseurs qui sont verrouillés a été utilisée comme un espace de rangement à partir du COVID. Le couloir derrière les chambres a été utilisé pour mettre du matériel et stocker des équipements. Le médecin chef et le documentaire analysé décrivent la transformation de la salle de réveil d'anesthésie en unité de soins intensifs non-COVID. Le documentaire illustre aussi des signalisations sur les portes des chambres pour indiquer l'état du patient et si la pièce a été décontaminée ou non ainsi que la création de sas virtuels par de marquages au sol.
Convertibilité : Le médecin chef de clinique évoque aussi la transformation de l'unité de pédiatrie en unité COVID pendant les trois premières vagues. C'est une unité de 16 lits avec sas qui n'était pas prévue pour les soins intensifs mais qui comporte des chambres avec sas. Il explique également que l'utilisation de cette unité a été possible grâce au fait qu'elle était disponible au début de la crise sanitaire. Le directeur des infrastructures rajoute que la présence du traitement d'air dans ses chambres a permis leur utilisation. Le médecin rajoute aussi que l'adaptation de ces chambres était nécessaire en y installant des prises, des raccordements d'eau ainsi que des séparations. Les adaptations à l'hôpital Saint-Pierre ont été établies sur de différentes échelles selon l'espace existant et disponible.

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

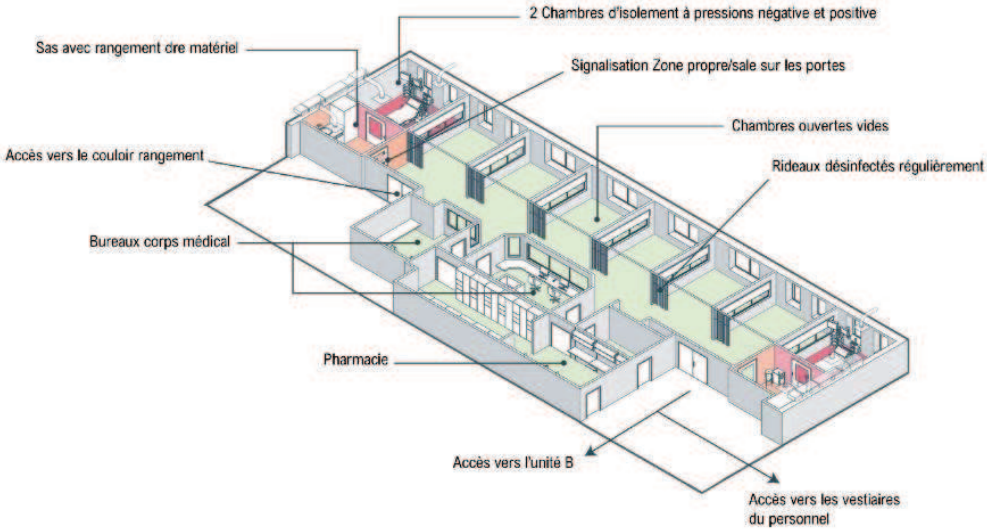

Figure 5. Principales adaptations à l'USI A de l'hôpital Saint-Pierre

Figure 6. Plan des USI avant le COVID

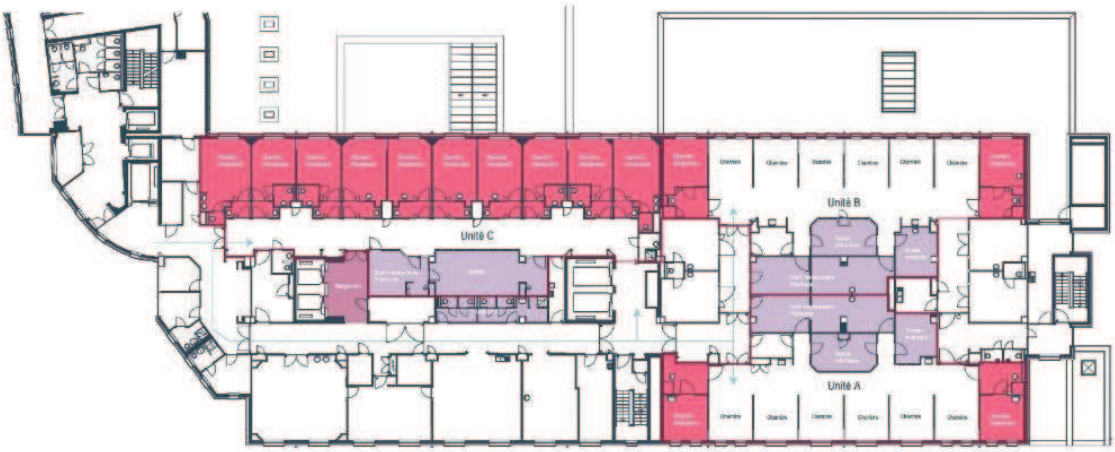

Figure 7. Plan des USI pendant le COVID

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

L'HOPITAL ERASME

La dernière étude de cas est autour de l'hôpital Erasme situé également à Anderlecht. Comme pour les deux premiers cas des entretiens, dont un en groupe, ont eu lieu avec quatre intervenants. Le premier est avec un médecin chef de service des soins intensifs, un infirmier en hospitalisation, un infirmier chef adjoint avec un médecin travaillant tous les deux au service des urgences et un architecte responsable des chantiers au département infrastructure de l'hôpital Erasme. Les observations pendant la visite des soins intensifs ainsi que les documents fournis par l'architecte vont permettre de compléter cette analyse. D'après la description de cet hôpital sur le site officiel de cet établissement, l'hôpital comporte 8 bâtiments. L'hôpital Erasme est différent des deux cas vus précédemment. Il se caractérise par sa taille et son implantation en bord d'agglomération et sur le campus de l'université libre de Bruxelles. L'accès au site se fait des deux côtés de l'hôpital. Les bâtiments principaux se composent de quatre ailes : Nord, Sud, Est et Ouest. L'aile Ouest accueille le service des urgences et les USI. Celles-ci se trouvent à l'étage -1. Le service des soins intensifs dispose de 35 lits répartis sur cinq unités.

Problèmes de l'espace hospitalier existant et limites des adaptations : Cette partie va exposer les résultats de l'analyse des données documentaires, des notes d'observation et des entretiens. Une visite guidée du site de cet hôpital a aidé à recueillir des détails complémentaires avec les photos prises sur place ainsi que des plans fournis par l'architecte travaillant à l'hôpital (figure 8). Le premier type de problème que nous avons pu identifier concerne l'**espace**. Le premier répondant qui est médecin chef de service des soins intensifs a précisé que « l'hôpital a été construit en 76/77 et les chambres ne sont pas comme dans les hôpitaux récents ». Il pense que « l'espace n'est pas énorme [et que] nos chambres sont petites ». L'architecte responsable des chantiers à l'hôpital confirme la même idée en évoquant que « l'architecture des chambres date de cette époque-là donc on ne sait pas faire grand-chose. ». D'après ces propos, le problème principal provient de l'architecture et de l'état des chambres dans ce service. Aux urgences, le même problème d'espace limité a été évoqué et par l'infirmier chef adjoint travaillant au sein de ce service à Erasme. La gestion de la crise a été clairement difficile « en termes d'espace ». Il insiste sur les surfaces qui « sont limitées ». Le répondant a comparé cet hôpital à un autre établissement hospitalier « de la même taille » insistant sur les efforts déployés dans la lutte contre la pandémie malgré les contraintes d'espace. Par exemple il déclare : « on a quand même un service des urgences qui est très petit mais on a fait des belles choses » (Infirmier chef adjoint aux urgences). Ce service des urgences n'est pas seulement trop petit mais également « mal structuré ». Selon cet infirmier chef, ce problème a toujours existé. Seulement, la crise n'a fait qu'ouvrir leurs yeux sur le problème. Le médecin des urgences a expliqué plusieurs fois que le service est « Trop petit […] d'un point de vue gestion de l'espace et du circuit » des patients. L'architecte responsable des chantiers à l'hôpital Erasme partage cet avis quand il a déclaré que « les urgences chez nous sont sous dimensionnées et les boxes de soins ne sont pas très grands ». L'infirmier chef adjoint ajoute que ce problème de manque d'espace était bien présent avant la crise du COVID et a été accentué durant la pandémie. Pour répondre à ce problème l'architecte explique qu'ils étaient dans l'obligation d'aller en dehors des urgences pour gérer les flux puisque « travailler dans les surfaces intérieures ce n'était pas possible » .

De plus, « diviser l'espace en unités COVID et non-COVID était compliqué » car comme l'architecte responsable des chantiers à l'hôpital Erasme a expliqué, ces zones sont parfois difficiles à délimiter et les **flux** des patients peuvent être incontrôlables. Par conséquent, « et à la fin de la crise sanitaire ils ont mélangé COVID et non-COVID » (Médecin chef de service des soins intensifs à l'hôpital Erasme). En lien avec son activité professionnelle, l'infirmier en hospitalisation à l'hôpital mentionne le problème de « manque de lits et de matériel » également. Pour le médecin chef de service des soins intensifs, la question d'imprévisibilité a été un problème majeur pendant la crise. Nos hôpitaux ne sont surement pas conçus pour faire face à une crise d'une telle ampleur. L'architecte responsable des chantiers à l'hôpital a explicitement critiqué les soins intensifs de l'hôpital Erasme. Il pense qu'ils « ils ne sont pas adaptés » pour une pandémie d'une telle ampleur et qu'ils « ne sont pas optimaux de manière générale ». De même, l'infirmier chef adjoint et l'architecte responsable des chantiers à l'hôpital Erasme ont conclu que « l'espace n'est pas flexible ». Par exemple, « les urgences actuelles ne sont pas prêtes à refaire la même chose, pour preuve, la deuxième vague on n'a pas fait ces deux **flux** distincts parce que finalement ce n'était plus possible surtout quand on gardait l'activité hospitalière habituelle plus les patients COVID ».D'autres types de problèmes ont pu être identifiés au deuxième service étudié. Le premier concerne la circulation difficile. En effet, les entretiens ont révélé que cet « espace n'est pas optimal pour la circulation des malades ». L'architecture de ce vieux service sous forme d'un couloir en forme de « ligne droite » qui fait qu'« on revient sur nos pas » . « C'est un couloir… un long couloir ». Infirmier chef adjoint aux urgences)

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

comme on peut l'apercevoir sur le plan du service sur la figure 8. Dans l'un des entretiens avec un médecin et un infirmier chef adjoint aux urgences à l'hôpital, on a pu identifier un problème des « flux existants vers l'imagerie, les salles interventionnelles, d'angiographie, d'endoscopie ». Ces flux parfois incontrôlables des patients « sont très longs et un peu alambiqués ». En ce qui concerne les problèmes de flux et d'accès, l'architecte responsable des chantiers à l'hôpital précise qu'il vaut mieux que les patients arrivent aux urgences « par l'arrière et arrivent par l'entrée des urgences qui se trouve à l'arrière du bâtiment » et qu'ils n'arrivent pas du côté de l'entrée des transports en commun qui se trouve à contre-sens. En revanche, le grand problème durant la crise et le mélange des flux qui venaient des deux sens n'a pas facilité la tâche.

Figure 8. Plan des urgences avant le COVID

Par conséquent, le travail du cadre soignant devient difficile avec plus de risques de contamination aux urgences. L'architecte responsable des chantiers à l'hôpital a rajouté que ce service « ne permettait pas de séparer et de trier les patients, d'organiser le flux COVID séparé du flux urgences traditionnel » notamment avec le flux important et imprévisible des patients. D'après ces propos, la question est celle d'un problème de capacité. « L'hôpital n'était pas prêt à avoir autant de patients à trier et éviter qu'ils se croisent ». « Les urgences les flux ne sont pas adaptés pour ça non plus. Donc on n'était pas vraiment prêts ». L'infirmier chef adjoint explique que les variations du nombre des patients est un facteur difficile à gérer. En ce qui concernent les locaux qui disposent d'un système de traitement d'air, le médecin urgentiste décrit qu'aux urgences ils n'ont qu'une seule chambre à flux positive. L'architecte responsable des chantiers rajoute qu' « aujourd'hui, on a peu de locaux qui permettent de mettre des patients en dépression aux urgences il y'a un box et aux soins intensifs maintenant il y'en a huit ». L'un des grands problèmes des soins intensifs les rendant incapables de combattre une telle pandémie est qu' « ils n'ont que 8 locaux pour dépression ». Malgré l'augmentation du nombre de ces locaux qui n'étaient que 6, ce nombre est toujours insuffisant.

Besoins émergents : Il est particulièrement utile de confronter les propos des répondants en regard du thème des besoins suite à la crise du COVID-19. Pour l'architecte responsable des chantiers à l'hôpital Erasme, la pandémie impose l'utilisation de « beaucoup de surfaces ». L'infirmier chef adjoint aux urgences confirme ce besoin en disant que « pour faire deux flux distincts il fallait augmenter la surface » au niveau du service.

Comme dans la première étude de cas, le médecin chef de service des soins intensifs à l'hôpital Erasme a déclaré que les « besoins ont changé au fur et à mesure des vagues ». Les besoins qui ont émergé suite à la pandémie sont essentiellement liés à l'hygiène des usagers de l'espace hospitalier. De sa perspective d'architecte, le responsable des chantiers à cet hôpital a déclaré que l'un des besoins immédiats est d' « assurer l'entrée dans la chambre et la sortie en respectant le maximum de l'hygiène » . Le besoin d' « Organiser les **flux** »des patients aux urgences où l'accueil et l'orientation des patients est d'une importance primordiale au bon déroulement des soins et la sécurité des usagers des urgences selon le médecin urgentiste et l'infirmer chef adjoint. En revanche, ces

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

deux derniers répondants ont semblé être d'accord sur deux besoins qui consistent en la bonne séparation de « la zone sale de la zone normale dans chaque unité » . Aux urgences, le besoin d'avoir une zone d'accueil et deux zones de tri a été évoqué. L'architecte responsable des chantiers au même l'hôpital, a insisté sur la nécessité d'« éviter les allers retours inutiles du personnel ». D'après le médecin chef de service des soins intensifs, l'un des principaux besoins est de fournir « des lits aves sas à pression négative ». Néanmoins, et selon ce médecin, l'hôpital a besoin d'une redistribution des lits plutôt que leur multiplication. Deux des répondants ont évoqué l'importance d'un « système de ventilation » (médecin chef de service des soins intensifs à l'hôpital et Architecte responsable des chantiers à l'hôpital Erasme).

Adaptations, adaptabilité et flexibilité de cet espace hospitalier : Le médecin chef de service aux soins intensifs a précisé que plusieurs adaptations ont été réalisées à l'hôpital Erasme pour gérer la crise. Certains services ont fermé tel que le service de chirurgie et d'autres ont continué leurs activités mais avec un nombre réduit de patients comme le service de neurologie. Les soins intensifs ont augmenté et diminué le nombre de lits en fonction du moment et le service des urgences a dû être réorganisé en totalité pour absorber ce flux énorme de patients COVID. Selon lui, ces adaptations ont été réalisées pour suivre la demande et la restructuration des services qui prend généralement des mois a été faite assez rapidement et sur une période courte pour répondre à l'urgence de la situation. L'analyse des entretiens ainsi que des plans des adaptations fournis par l'architecte responsable des chantiers de cet hôpital va permettre de mieux les comprendre.

Convertibilité : Ce médecin chef de service et l'architecte interviewé ont tous les deux décrit les adaptations de l'espace au service des soins intensifs qui ont servi à augmenter le nombre de lits et agrandir les unités vers l'étage et vers l'hôpital de jour. Dans cet hôpital, des lits ont été créés pour le COVID au niveau des salles d'opérations et l'infirmier en hospitalisation a rajouté que la salle de réveil post opération a été organisée pour des malades intermédiaires également. Le médecin chef de service a indiqué que cette salle était déjà équipée de respirateurs ce qui était pratique. Pour résumer, l'augmentation des lits vers l'hôpital de jour a impliqué une réorganisation des entrées, des sorties et de la gestion des déchets. L'architecte responsable des chantiers a indiqué que la condamnation de certains accès et de certains locaux et l'organisation de l'espace en différentes zones ont été réalisées pour mieux gérer les flux. Le médecin urgentiste confirme que cette adaptation a été réalisée aussi au niveau des urgences, vu qu'ils ont fermé certains passages et accès avec des cloisons pour éviter les croisements entre les flux propres et sales. L'architecte explique également que l'adaptation de la ventilation dans certaines unités a été une obligation pour pouvoir accueillir les patients COVID.

Modificabilité : Les lits au sein des soins intensifs ont presque doublé à l'hôpital Erasme. Ils sont passé de 30 lits à 65 lits à la première vague et cela était « possible grâce au fait qu'au niveau de l'architecture, on avait les chambres qui pouvaient être adaptées et le personnel qui allait avec ». Il a également rajouté que ces lits ont été adaptés en fonction des vagues et l'utilisation des 12 lits d'isolement déjà disponibles au service des soins intensifs a été privilégiée. La division de l'espace au sein de la même unité, en zone sale et zone propre a été réalisée.

Dans certaines USI telle que l'unité 5, ils ont créé des sas imaginaires devant chaque chambre avec des bandes collées sur le sol pour pouvoir se changer. Le médecin décrit cette adaptation comme ceci « faire du marquage au sol pour délimiter des zones pour pouvoir se changer avant de rentrer dans la chambre, faire des zones avec les poubelles etc. » . La création de système de stockage de matériel sale et de réserves pour éviter les déplacements inutiles du personnel et du corps médical a été complétée par l'ajout de vestiaires et de bureaux dans chaque zone. L'architecte explique qu'ils ont consacré à chaque début d'aile et dans chaque unité 6 ou 7 chambres intermédiaires pour les locaux logistiques. Le médecin chef de service des USI a rajouté qu'ils ont dû utiliser des lits de l'unité cardiologie qui est une unité de surveillance coronaire pour les cas de réanimations non-COVID. C'est une unité qui était déjà équipée de moniteurs donc ils avaient juste rajouté des respirateurs. Il a expliqué que la création de lits sous pap pour stabiliser les malades qui arrivent de l'extérieur ou de l'étage a aidé à soulager le système hospitalier avant de les transférer vers un autre hôpital. L'architecte ajoute qu'ils ont remplacé toutes les tentures dans les USI et les urgences par des tentures en papier jetable pour diminuer la contamination. Il décrit globalement les adaptations aux USI existantes comme des adaptations minimes « Dans les soins intensifs on a fait moins d'adaptations ».

Au niveau du service des urgences (figure 9), le corps médical a commencé par utiliser le box 23 qui était à flux négatif pour accueillir les patients COVID mais, par la suite et avec l'augmentation du nombre de patients, ils ont dû faire d'autres adaptations et séparer les urgences en zone COVID et non-COVID. Ils ont également créé deux unités de déchoquage pour les patients en état intermédiaire avant de les envoyer dans les USI .

Extensibilité : Dans la suite des adaptations réalisées au niveau du service des urgences, la construction d'un nouvel accueil à l'extérieur de l'hôpital avec la fermeture du préau déjà existent a été réalisée pour pouvoir gérer

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

les flux des patients. Selon le médecin aux urgences et l'architecte, un parcours a été organisé du côté du garage des ambulances et de l'entrée des urgences. Un premier tri a été mis pour distinguer les patients COVID des non-COVID au niveau de l'espace des ambulances. S'il s'agit d'un patient non-COVID, il se dirige vers la sortie en zone propre. S'il nécessite des soins, il va vers la bibliothèque qui a été aménagée avec 6 lits pour les consultations. Si le patient est dans un état aigu il va vers le laboratoire de choc. Si le patient est COVID positif, il est dirigé vers une zone de tri secondaire au niveau du sas des ambulances et du carport. Ensuite, il va aux urgences dans la zone COVID ou vers la sortie. A partir de la deuxième vague et quand l'hôpital a repris son activité habituelle, d'autres adaptations ont été faites. Des modulaires pour le tri ont remplacé les tentes et le sas des ambulances. Les flux des patients n'étaient plus séparés mais les boxes l'étaient ainsi que le couloir des urgences qui était divisé en deux parties. Une à l'avant de la garde et une à l'arrière pour l'hospitalisation provisoire des patients fortement suspects COVID. Selon le médecin aux urgences, le parcours commençait par les 3 modulaires dans une zone vide pour l'inscription des patients, une zone d'attente qui est pour le pré tri pour les patients COVID et non-COVID et ensuite un tri effectué par les infirmières dans 2 modulaires. Si le patient est COVID il va vers la zone COVID des urgences. S'il ne l'est pas, il va vers un 3ème modulaire pour les consultations. Selon l'architecte, le testing était réalisé dans des locaux mais dans une autre aile de l'hôpital il n'y a pas longtemps.

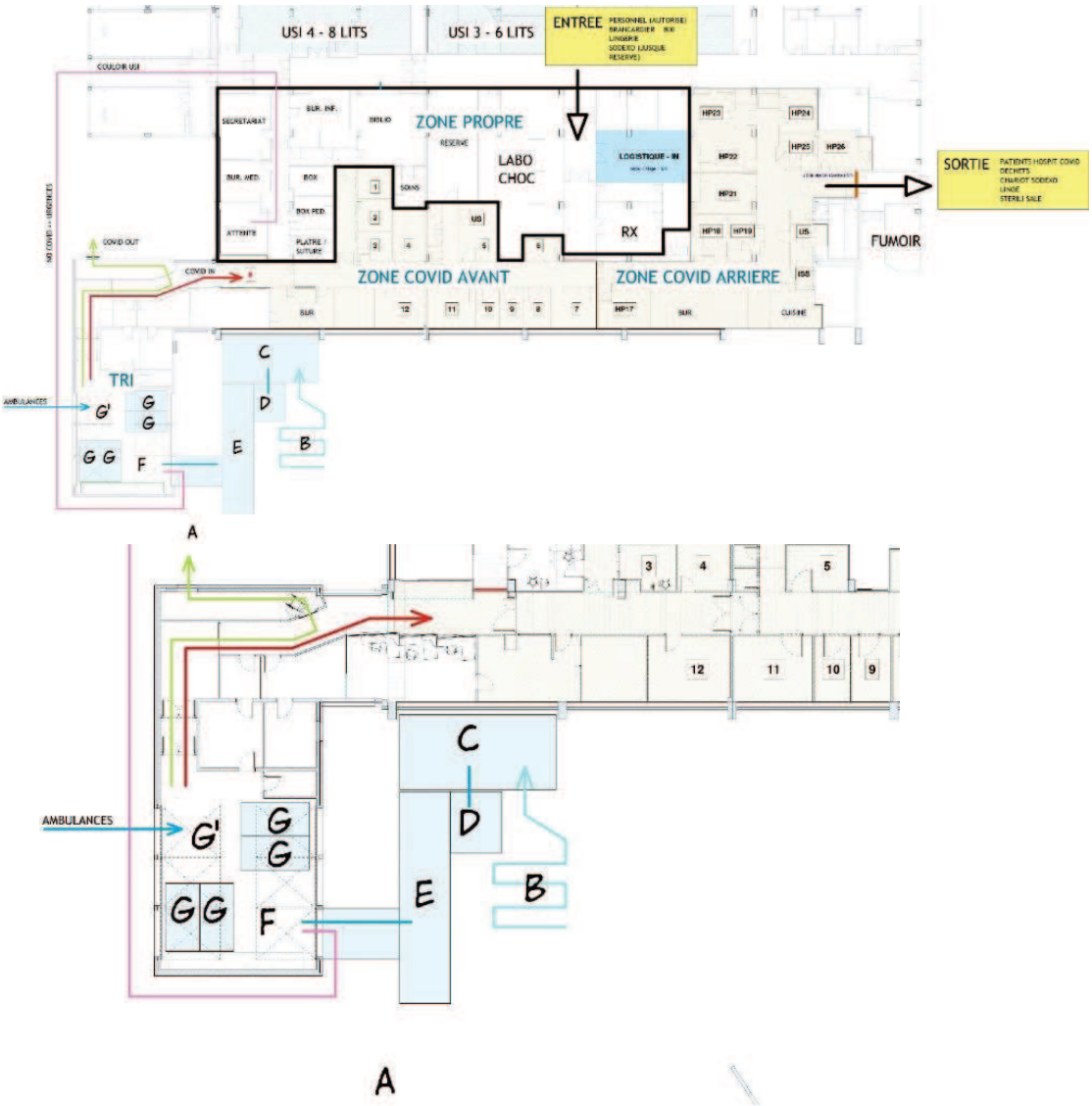

Figure 9. Plans des adaptations à l'hôpital Erasme au niveau des urgences. Reproduit de « Aménagements COVID », par Trenchant, F. (2020). Erasme.

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

DISCUSSION

Au-delà de l'exploration des problèmes que la crise du COVID-19 a révélé autour de l'espace hospitalier et les besoins du personnel de santé qui ont émergé à la suite de cette crise, les études de cas menées m'incitent à interroger de façon plus large la conception de l'hôpital. Un impact positif de la pandémie actuelle est la chance qu'elle offre pour les chercheurs, professionnels de l'architecture et le corps médical pour réfléchir sur la préparation de nos hôpitaux à des évènements majeurs comme cette pandémie. L'un des autres objectifs de ces études de cas était de déterminer les types d'adaptations faites pour gérer cette crise. Cette étude qualitative basée sur une triangulation des sources des données et des méthodes a permis de répondre aux trois questions de recherche de cette étude.

En observant les principales transformations des établissements de santé, il est à noter que ces hôpitaux bruxellois ont subi des transformations en fonction des contextes spécifiques dans chaque cas confirmant les résultats de Setola et al. (2021). En rapport avec la première hypothèse de cette étude, les résultats de l'analyse qualitative des entretiens, documents et notes d'observations, ont montré que ces trois hôpitaux bruxellois ont subi plusieurs types d'adaptations de l'espace qui ont varié d'un contexte à un autre et d'un service à un autre.

Néanmoins, il est important de souligner que comme le montre le tableau 11 ci-dessous, aucune transformation majeure avec changements d'infrastructure n'a été introduite. Toutes les solutions adoptées en termes de la résolution des problèmes d'espace dans ces hôpitaux ont concerné la polyvalence, la modificabilité et l'extensibilité. Cela prouve que ces hôpitaux n'ont pas été assez flexibles ou que le facteur de temps a probablement joué un rôle dans la mise en place de ces adaptations. Les résultats atteints peuvent indiquer que dans ces trois cas, la flexibilité et la mise place des adaptations désignées (Brambilla et al., 2021 ; Langevin, 2018) n'ont pas nécessairement correspondu à la complexité de la pandémie et de l'organisation spatiale des deux services étudiés dans ces hôpitaux (Łukasik & Porębska, 2022). En effet, la réalisation des adaptations a dépendu de la faisabilité des modifications selon la nature de chaque espace (superficie, disponibilité des espaces, caractéristiques…).

Nous pouvons observer à partir de ces résultats que ces adaptations de l'espace ont plus ou moins réussi à répondre aux besoins qui seront discutés plus tard. Les propos du personnel soignant et les gestionnaires ainsi que les architectes confirment que ces adaptations de l'espace ont été une nécessité pour l'optimisation des services sanitaires et la sécurité des usagers de l'hôpital pendant cette crise (Łukasik & Porębska, 2022).

En ce qui concerne les adaptations faites pour augmenter la capacité et répondre au manque de lits dans ces trois hôpitaux, nous pouvons identifier des adaptations reflétant la flexibilité de ces espaces. Ces modifications ont concerné la transformation des USI en unités COVID pour les trois hôpitaux comme dans l'exemple des adaptations faites dans trois unités de l'hôpital Mount Sinai à New York aux États-Unis pendant la première vague de la pandémie (Ariadne Labs + Mass Design group, 2020). Ces établissements ont également transformé d'autres unités disponibles telles que le service de pédiatries à Saint Pierre en USI et le service de cardiologie à Erasme. Nous pouvons constater que l'augmentation de la capacité des services d'urgences et des soins intensifs s'est basée sur une modification mineure avec composants mobiles ou une modificabilité de l'espace sanitaire. Cependant, la création de chambres supplémentaires avec sas a semblé être un vrai défi pour deux des cas étudiés. Une interprétation possible est qu'une extensibilité dépend de l'espace présent et des moyens financiers déployés.

Pour la gestion des flux pendant cette pandémie, les résultats ont montré que la plupart des adaptations se sont basées sur des modifications mineures avec composants mobiles. Ces modifications ont inclus la division des espaces en zones propre et sales, zones COVID et non-COVID en utilisant des cloisons mobiles comme les bâches et les paravents, en changeant les accès des locaux ou en les fermant en plus de l'utilisation des signalisations sur les portes, le marquage au sol, des couleurs et panneaux pour guider les patients et le personnel…

De plus en se basant sur des structures temporaires, les hôpitaux ont utilisé des tentes et des conteneurs dans le parking et devant les urgences pour l'accueil, le dépistage et le tri et l'orientation des patients. Nous pouvons donc dire que pour assurer la sécurité des usagers de ces deux espaces, les hôpitaux Saint-Pierre et Erasme ont compté sur l'extensibilité des espaces dans ces deux contextes. En effet, ceci a été possible à travers la création de nouvelles structures devant l'hôpital pour le tri des patients avec des boxes et des tentes démontables à l'hôpital Saint-Pierre.

Le quatrième aspect lié aux adaptations est celui des matériaux utilisés. La pandémie a imposé un changement des matériaux utilisés dans les deux services de l'hôpital Erasme. Ces matériaux avaient l'avantage d'être

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

facilement lavables ou désinfectés (tableau 14). Cette catégorie fait partie de la modificabilité de cet espace. Ceci a impliqué des modifications mineures avec composants mobiles. A l'hôpital Saint-Pierre, l'utilisation de matériaux faciles à laver et désinfecter a été une nécessité dans la construction des boxes de tri pour diminuer les risques de propagation du virus. C'est précisément l'extensibilité de cet espace qui a rendu possible ce genre d'adaptation qui a été perçue utile par les médecins des urgences.

Comme les résultats l'ont généralement indiqué, l'hôpital Erasme a compté sur sa convertibilité (Pati et al., 2008) pour faire une modification majeure pendant cette crise alors que cela n'a possible dans les deux autres cas. Rappelons que les deux autres hôpitaux sont des hôpitaux publics et plutôt réduits en termes d'espace et ne disposent pas toujours de locaux ventilés. Ces facteurs ont probablement joué un rôle dans le choix et la mise en oeuvre des adaptations. Par exemple, dans cet hôpital privé marqué par une plus grande superficie et disposant de locaux pressurisés, il a été possible d'inverser la ventilation dans certaines unités pour mettre en dépression. Les études de cas ont montré que les services des urgences et des unités de soins critiques qui sont des services de première ligne pendant la crise ont dû faire face à cette pandémie sans pouvoir compter sur les états initiaux de ces hôpitaux. Cela confirme que la crise a contribué à la mutation rapide, temporaire, et surtout dynamique en temps de crise. Plusieurs participants à cette étude ont affirmé que ces adaptations ont été nécessaires et utiles dans la plupart des cas.

Ces adaptations peuvent être interprétées comme suit. En termes des besoins d'espace et pour mieux gérer le flux des patients et leur fournir les soins nécessaires, ces hôpitaux ont compté sur leur polyvalence et modificabilité mais moins sur leur extensibilité. En termes d'augmentation des lits pour faire face à un nombre imprévisible des cas COVID, ces hôpitaux ont essentiellement fait ces adaptations grâce à leur modificabilité, leur convertibilité mais encore moins leur extensibilité. En ce qui concerne la gestion des flux, un problème majeur aux urgences, en particulier, la modificabilité de ces espaces n'a rendu possible que certains genres d'adaptations comme la création de zones propres et sales séparées par des structures légères et mobiles…etc. Ces adaptations ont été faites pour répondre à des besoins qui ont été clairement exprimés par le cadre médical et les architectes dans ce contexte en lien avec des « besoins d'urgence spécifiques » tels que des zones pour un triage approprié des patients, des chambres d'isolement et des salles avec une ventilation adéquate (World Health Organisation, 2020). Ces besoins concernent des espaces adéquats pour la performance de toutes les étapes nécessaires pour l'accueil, l'orientation et la prise en charge des patients COVID ou non COVID.

Néanmoins, le manque de flexibilité de cet espace a empêché ou rendu difficile des modifications plus importantes. L'extensibilité des espaces existants a permis la création d'autres structures en dehors de l'hôpital pour faciliter le tri des patients avec des boxes et des tentes démontables comme à Saint-Pierre ou la construction d'un nouvel accueil à l'extérieur de l'hôpital avec des modulaires et des tentes comme à Erasme. Cela peut nous mener à reconsidérer l'importance de l'échelle des espaces consacrés aux services de premier front comme les urgences et les soins intensifs. Ces modifications soulignent également l'importance de l'espace extérieur disponible au sein de l'hôpital pouvant contribuer à la maximisation de sa flexibilité. Pour les matériaux favorisés en temps de pandémies, ce genre d'adaptation a semblé être la moins utilisée et elle a été dépendante de deux conditions principales de flexibilité qui sont la modificabilité et l'extensibilité. En revanche, c'est la convertibilité qui a semblé favoriser une adaptation au niveau de la ventilation vu que celle-ci touche l'infrastructure de l'hôpital.

Ces résultats montrant des adaptations imposées par la crise confirment le lien entre l'espace hospitalier et les maladies ou pandémie (Fezi, 2020). Ils révèlent que des stratégies médicales de lutte contre cette pandémie ne peuvent pas être réalisées sans une intervention architecturale et une adaptation appropriée de l'espace hospitalier. Néanmoins, ces adaptations dépendent de plusieurs facteurs y compris la flexibilité de l'espace existant.

Ces résultats ont également été validés par un expert spécialisé en architecture hospitalière confirmant les mêmes problèmes, besoins, et nature des adaptations en plus des défis durant leur mise oeuvre.

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

CONCLUSION

Au moment où le monde entier a été confronté à une crise sanitaire sans précèdent et au moment où cette crise du COVID-19 a été proclamée comme pandémie par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS, 2020), a propulsé à l'avant-scène la question de préparation de nos hôpitaux à la lutte contre la propagation de cette maladie. De même, cette crise a incité plusieurs parties prenantes y compris le cadre médical et les architectes à repenser à la conception des hôpitaux et aux adaptations nécessaires pour une gestion optimisée de cette crise. La présente étude se fixait pour objectif de mieux comprendre les problèmes et besoins du personnel médical en tant qu'usagers de l'espace hospitalier. Il était également important d'explorer les types d'adaptations qu'a imposé la pandémie du COVID-19 à ces bâtiments hospitaliers.

Nous pouvons voir à partir des résultats de cette étude que la crise du COVID-19 au milieu hospitalier a mis en lumière des problèmes majeurs compliquant le travail des usagers de cet espace pendant la crise. Cette pandémie a aussi forcé la mutation de ces espaces en un temps record en adoptant essentiellement des stratégies de lutte contre la propagation de la maladie et d'optimisation des conditions de travail du personnel de santé dans ces espaces.

Cette étude a réussi à déterminer les besoins réels qui ont émergé à cause de cette crise des points de vue du staff médical et des architectes. Il s'est avéré que ces besoins ont été provoqués par la nature des structures des bâtiments hospitaliers mêmes et la nature de la pandémie en elle-même. Les résultats ont essentiellement prouvé que ces espaces n'étaient pas suffisamment préparés à de telles pandémies en termes de capacité, organisation et caractéristiques incluant les matériaux et la ventilation. Les besoins et adaptations dans ces trois contextes n'ont pas seulement varié en fonction de l'espace et des activités de chaque service mais également des facteurs de temps, de moyens et de la stratégie de gestion dans chaque hôpital. Rappelons que ces facteurs sont également liés à des défis majeurs de capacité et d'organisation dans l'espace.

Dans le cas de ces hôpitaux, la mutation généralement provisoire des structures existantes a été une réalité. Alors que ces adaptations ont varié d'un contexte à un autre, plusieurs aspects communs nous incitent à conclure que les adaptations dépendent particulièrement de la flexibilité de l'espace même, une caractéristique essentielle de l'espace hospitalier que la recherche architecturale doit mesurer, évaluer et optimiser.

Les recherches en architecture avant et après la crise du COVID ont fourni un cadre de recherche approprié pour l'étude des questions de recherche de ce travail. Ce cadre s'est avéré utile pour répondre aux trois questions de recherche abordées dans cette étude. Les avis et les préoccupations des usagers de l'espace hospitalier, ainsi que les architectes qui s'intéressent de très près à l'hôpital en plus des observations et de la documentation ont tous servi à atteindre l'objectif principal de ces études de cas dans le contexte belge. En effet, la démarche méthodologique adoptée dans cette étude avait l'avantage de fournir des informations qui ont permis de comprendre même partiellement la situation bruxelloise en rassemblant les perspectives des médecins, infirmiers et architectes.

Malgré les limites de la méthode qualitative en termes d'impossibilité de généraliser les résultats atteints à d'autres cas, la micro-analyse de chaque type de données, la triangulation des sources d'informations et des méthodes utilisées ont aidé à fournir des réponses claires et assez complètes aux questions de recherche dans cette étude. Ces résultats ont permis d'exposer un certain nombre de problèmes affrontés dans les espaces hospitaliers existants ainsi que les adaptations faites pour gérer la crise. L'analyse qualitative basée sur un cadre théorique dense a été particulièrement utile dans l'étude des adaptations sous cette crise. La combinaison de plusieurs sources de données a aidé à relier les points avec les enjeux des adaptations imposées par cette crise ainsi que leur faisabilité. Cette analyse a révélé un bon nombre de besoins utiles à la conception et l'optimisation des espaces actuels pour redéfinir l'hôpital de demain. Cet hôpital est censé être mieux adapté aux crises de cette envergure.

Ces études de cas dans le contexte bruxellois ont réussi à prouver l'utilité de l'investigation de cette expérience forcée de la perspective du cadre médical et des architectes. Il est clair que la prise en compte de l'avis des architectes a été d'une valeur ajoutée puisque que cela a permis de recueillir des avis souvent identiques ou complémentaires à propos des problèmes au sein de l'espace hospitalier, sa mutation forcée et les contraintes auxquelles tout le monde a dû faire face.

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

L'une des leçons tirées par cette crise est qu'il faudra élaborer un cadre commun entre le personnel de santé et les architectes autour des mesures à entreprendre pour la gestion de la pandémie. Après les réponses d'urgence, il est grand temps de comprendre cette nouvelle réalité pour mieux planifier les conditions de résilience réelles des structures hospitalières. Il est également à retenir que même la mutation de ces structures, bien que nécessaire, doit être adaptée au contexte même de l'hôpital en question en termes d'espace, de structure et d'organisation existante du bâtiment hospitalier. Les besoins émergents du staff médical qui a participé à cette étude, ont essentiellement dépendu de la nature de la pandémie même et des pratiques médicales nécessaires pour combattre le virus. L'une des leçons tirées concerne la nécessité de prendre en compte ces besoins et de les convertir en des caractéristiques de conception de l'espace hospitalier de demain.

Une autre leçon tirée concerne la collaboration nécessaire entre les usagers de l'espace sanitaire et l'architecte dans la reconceptualisation de ces bâtiments. D'autres parties prenantes devraient probablement être mieux informées des enjeux de ces stratégies de résilience architecturale. Cela peut nous inciter à repenser aux décisions liées au choix de l'emplacement des hôpitaux, leurs accès et leur organisation intérieure et extérieure. Des terrains plus spacieux et des moyens financiers plus importants devraient également être dédiés à ces hôpitaux.

D'une perspective de recherche, la recherche future doit également tenir en compte la perspective des patients et de leurs familles en tant qu'usagers du même espace pendant ce genre de crises. Leurs retours d'expériences peuvent enrichir notre vision des situations aussi compliquées tant par leur ampleur que par leur multi-dimensionnalité. Cela confirme l'importance de l'interdisciplinarité dans l'étude de ces questions de recherche. Les études à venir devraient probablement varier les méthodologies utilisées et combiner les paradigmes qualitatifs et quantitatifs pour mieux comprendre ces phénomènes étudiés.

Au niveau de la conception de l'espace hospitalier, nous pouvons suggérer un certain nombre d'adaptations à long terme. Ces nouvelles caractéristiques pourraient servir à reconfigurer l'espace hospitalier existant ou à créer des nouveaux projets. Ces caractéristiques peuvent être résumés comme suit :

• Plus d'espace aux urgences et aux USI ;

• Espaces séparés ou séparables avec sas tampon pour faciliter le déplacement et le changement des EPI du staff médical entre les deux espaces en toute sécurité ;

• L'espace USI doit favoriser une meilleure visibilité des patients ;

• des chambres plus spacieuses pour les patients ;

• un accès facile aux stocks et équipements ;

• Un espace d'urgences favorisant la circulation fluide et permettant un contrôle des flux des patients par des couloirs séparés (un sens de circulation) ;

• Création des espaces séparés pour les médecins et les patients ;

• des matériaux facilement nettoyables et désinfectées ;

• des structures faciles et rapides à monter.

Ce qui est à retenir à la fin de cette étude est l'importance de continuer la recherche sur ces questions afin de concevoir des hôpitaux mieux préparés à des crises d'une telle envergure et de permettre le bon déroulement des soins donnés pour sauver des vies humaines. C'est de cette manière que l'on peut renforcer le rôle de l'architecture et de l'architecte dans le domaine médical.

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

Référence

[1]. Allegaert, P. (2004). L'architecture hospitalière en Belgique. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Monumenten en Landschappen.
[2]. Ariadne Labs + Mass Design Group. (2020). The Role of Architetcure in Fighting COVID-19 : Redesigning Hospital Spaces on the Fly to Protect Healthcare Workers.
[3]. Ashley, R. (2020). Changes in the way we live and value urban spaces. Journal of Delta Urbanism, 1(1).
[4]. ASSAR ARCHITECTS. (2021). Concevoir un hôpital post-Covid. Retour d'expérience et réflexions pour l'avenir. Architecture hospitalière, pp. 20-23
[5]. Booker, C. (2020, 10 mai). How the pandemic is reshaping hospital architecture and design. PBS NewsHour. https://www.pbs.org/newshour/show/how-the-pandemic-is-reshaping-hospital-architecture-and-design
[6]. Bouhon, F., Jousten, A., Miny, X., & Slautsky, E. (2020). L'État belge face à la pandémie de COVID-19 : Esquisse d'un régime d'exception. Courrier hebdomadaire du CRISP, 2446(1), 5-56. https://doi.org/10.3917/cris.2446.0005
[7]. Brambilla, A., Sun, T., Elshazly, W., Ghazy, A., Barach, P., Lindahl, G., & Capolongo, S. (2021). Flexibility during the COVID-19 Pandemic Response : Healthcare Facility Assessment Tools for Resilient Evaluation. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(21), 11478. https://doi.org/10.3390/ijerph182111478
[8]. Bolcina, J. (2020, mars 26). L'hôpital Erasme sur le pied de guerre avant l'afflux redouté. 7sur7.be. https://www.7sur7.be/sante/lhopital-erasme-sur-le-pied-de-guerre-avant-l-afflux-redoute~acae9a45/
[9]. Blanchet, A., & Gotman, A. (2007). Série « L'enquête et ses méthodes » : L'entretien (2e éd. refondue). Paris : Armand Colin. Mesure et évaluation en éducation, 33(2), 127. https://doi.org/10.7202/1024898ar
[10]. Buset, S. (2017). Architecture hospitalière: du modèle historique à l'hôpital de demain [Mémoire non publié]. Université Libre de Bruxelles.
[11]. BX1 (Réalisateur). (2020, décembre 23). Documentaire : Le Covid-19 au CHU Saint-Pierre. https://www.youtube.com/watch?v=LYy-Np4ypaY
[12]. Carballo, S., Agoritsas, T., Darbellay Farhoumand, P., Grosgurin, O., Marti, C., Nendaz, M., Serratrice, J., Stirnemann, J., & Reny, J.-L. (2020). COVID-19 : Réorganisation sous toutes ses formes dans un hôpital universitaire. Forum Médical Suisse, 20(2730), 390-395. https://doi.org/10.4414/fms.2020.08551
[13]. Carter, N., Bryant-Lukosius, D., DiCenso, A., Blythe, J., & Neville, A. J. (2014). The use of triangulation in qualitative research. Oncology Nursing Forum, 41(5), 545–547. https://doi.org/10.1188/14.ONF.545-547
[14]. CHU Saint-Pierre (Réalisateur). (2020, mars 26). COVID-19 : Création du poste médical avancé de tri aux Urgences du CHU Saint-Pierre. [Vidéo] https://www.youtube.com/watch?v=qHmolEjANCw
[15]. COVID-19 : Les hôpitaux belges sont saturés, le personnel soignant est à bout. (2020, octobre 24). euronews. https://fr.euronews.com/2020/10/24/COVID-19-les-hopitaux-belges-sont-satures-le-personnel-soignant-est-a-bout
[16]. COVID-19 (2022) .COVID-19 aux services des urgences : «Cela ressemblait à de la médecine de guerre» à l'adresse http://www.chirecpro.be/fr/videos/ovid-19-aux-services-des-urgences-du-chirec-cela-ressemblait-a-de-la-medecine-de-guerre
[17]. CHIREC Pro. (juin 2020). Consulté 3 juin 2022, à l'adresse http://www.chirecpro.be/fr/videos/ovid-19-aux-services-des-urgences-du-chirec-cela-ressemblait-a-de-la-medecine-de-guerre
[18]. D'Alessandro, D., Appolloni, L., & Capasso, L. (2017). Public health and urban planning: A powerful alliance to be enhanced in Italy. Annali Di Igiene Medicina Preventiva e Di Comunnità, 5, 453-463. https://doi.org/10.7416/ai.2017.2177
[19]. Decroly, M. (2021, 26 février). Les dispositifs d'accueil aux urgences pour une meilleure prise en charge du patient COVID avéré ou suspect (triage + tests mobiles) [Présentation PowerPoint]. AMUB.
[20]. Delvaux, B. (2020) « Il ne suffira pas de couper des têtes, il faudra régénérer tout un système » , 4 avril 2020. https://www.lesoir.be/292003/article/2020-04-03/il-ne-suffira-pas-de-couper-des-tetes-il-faudra-regenerer-tout-un-systeme/
[21]. Fallon, C., Thiry, A., & Brunet, S. (2020). Planification d'urgence et gestion de crise sanitaire. La Belgique face à la pandémie de COVID-19. Courrier hebdomadaire du CRISP, 2453-2454(8-9), 5-68. https://doi.org/10.3917/cris.2453.0005

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

[22]. Fezi, B. A. (2020). Health engaged architecture in the context of COVID-19. Journal of Green Building, 15(2), 185 212. https://doi.org/10.3992/1943-4618.15.2.185
[23]. Franceinfo. (2020, 31 janvier). Comment la Chine peut-elle construire deux hôpitaux en une dizaine de jours seulement ? Franceinfo. https://www.francetvinfo.fr/sante/maladie/coronavirus/comment-la-chine-peut-elle-construire-deux-hopitaux-en-une-dizaine-de-jours-seulement_3805687.html
[24]. Ganske, I. (2012). A Different Angle: Physician and Architect. Dans Urman, R. D., & Ehrenfeld, J. M. (dirs.), Physicians' Pathways to Non-Traditional Careers and Leadership Opportunities. (pp. 263-271) Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0551-1
[25]. Genon, M. H., (2007). Les Marolles. CCN
[26]. Grandvoinnet, P. (2010). Histoire des sanatoriums en France (1915-1945). Une architecture en quête de rendement thérapeutique [Thèse de doctorat, Université de Versailles Saint Quentin en Yvelines (UVSQ) ; Université de Genève]. Hal. https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01935993
[27]. Habchi, K. (2011). Vers une valorisation du territoire de Moselle et Madon par les activités physiques de pleine nature [Mémoire non publié]. Université de Nancy.
[28]. Harrouk, C. (2020). Alternative Healthcare Facilities: Architects Mobilize their Creativity in Fight against COVID-19. ArchDaily. https://www.archdaily.com/937840/alternative-healthcare-facilities-architects-mobilize-their-creativity-in-fight-against-COVID-19
[29]. Hercules, W. J., Anderson, D. C., & Sansom, M. (2020). Architecture—A Critical Ingredient of Pandemic Medicine : An Open Letter to Policy Makers. HERD : Health Environments Research & Design Journal, 13(3), 247-252. https://doi.org/10.1177/1937586720928432
[30]. https://www.amub-ulb.be/e-learning/12/list?fbclid=IwAR3vN7E8te7S5keWlBn9faCkpmD2BLffAmzGifwenNK4eP_TfLy9nYgFjCk
[31]. L'hôpital Erasme sur le pied de guerre avant l'afflux redouté | Santé | 7sur7.be. (2020). AFP. https://www.7sur7.be/sante/lhopital-erasme-sur-le-pied-de-guerre-avant-l-afflux-redoute~acae9a45/
[32]. Langevin, F. (2018). Architecture et Ingénierie à L'hôpital. Le Défi de L'avenir (p. 352p). Presses de l'EHESP.
[33]. Laperrière, E. (s. d.). Hôpitaux : Penser l'espace pour contrer les épidémies. Ordre des architectes du Québec. Consulté 15 avril 2022, à l'adresse https://www.oaq.com/article-magazine/hopitaux-penser-lespace-pour-contrer-les-epidemies/
[34]. Lejeune, C. (2019). Manuel d'analyse qualitative. De Boeck Superieur.
[35]. Łukasik, M., & Porębska, A. (2022). Responsiveness and Adaptability of Healthcare Facilities in Emergency Scenarios : COVID-19 Experience. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(2), 675. https://doi.org/10.3390/ijerph19020675
[36]. Magioglou, T. (2008). L'entretien non directif comme modèle générique d'interactions [*] | Cairn.info. https://www.cairn.info/revue-les-cahiers-internationaux-de-psychologie-sociale-2008-2-page-51.htm?fbclid=IwAR0SuM7tXbJzK8f6T7x5NvgH9WjHawM8lRro1ltEIrcjywjbTQE55kyRYiA
[37]. Megahed, N. A., & Ghoneim, E. M. (2020). Antivirus-built environment : Lessons learned from COVID-19 pandemic. Sustainable Cities and Society, 61, 102350. https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102350
[38]. Mortic Z. (2020, avril 21). 5 Insights as Architects Lead Hospital Conversion for COVID-19 Response. Redshift EN. https://redshift.autodesk.com/hospital-conversion/
[39]. Nouvelobs. Par L'Obs avec AFP.Publié le 4 février 2020 à 12h35. La Belgique touchée à son tour par le coronavirus [Internet]. www.nouvelobs.com/coronavirus-de-wuhan/20200204.OBS24352/la-belgique-touchee-a-son-tour-par-le-coronavirus.html
[40]. Organisation Mondiale de la Santé. (2020). Chronologie de l'action de l'OMS face à la COVID-19. https://www.who.int/fr/news/item/29-06-2020-COVIDtimeline
[41]. Pisano, C. (2020). Strategies for POST-COVID Cities: An Insight to Paris En Commun and Milano 2020. Sustainability, 12(15), 5883. https://doi.org/10.3390/su12155883
[42]. Quintin, J.-J. (s. d.). Analyse de données qualitatives Outils de production de données qualitatives et méthode d'analyse. 101.
[43]. Ramsay santé pôle IDF Ouest. (2020). Les établissements du pôle Sud Aquitaine du groupe Ramsay Santé mobilisés face à la reprise épidémique Covid-19. https://presse.ramsaygds.fr/mobilerelease.aspx?ID=206706

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

[44]. RTBF. (2020). Le 17 mars la Belgique se préparait à entrer en confinement : Que retenir de ce mois qui a déjà marqué l'histoire de notre pays ? (s. d.). Consulté 1 août 2022, à l'adresse https://www.rtbf.be/article/le-17-mars-la-belgique-se-preparait-a-entrer-en-confinement-que-retenir-de-ce-mois-qui-a-deja-marque-lhistoire-de-notre-pays-10483498

[45]. RTBF. (2020, avril 2). Coronavirus : Les hôpitaux du réseau IRIS approchent de la saturation à Bruxelles. RTBF. https://www.rtbf.be/article/coronavirus-les-hopitaux-du-reseau-iris-approchent-de-la-saturation-a-bruxelles-10474280

[46]. Sawadogo, H. P. (2020). L'approche qualitative et ses principales stratégies d'enquête. https://scienceetbiencommun.pressbooks.pub/projetthese/chapter/methodes-qualitatives-de-recherche/

[47]. Schiltz, L. (2006). Grilles d'analyse de contenu basées sur l'approche phénoménologico-structurale. Bulletin de la Société des Sciences Médicales du Grand Duché de Luxembourg, 2, 265-280.

[48]. Setola, N., Naldi, E., Arnetoli, M. V., Marzi, L., & Bologna, R. (2021). Hospital responses to COVID-19 : Evidence from case studies to support future healthcare design research. Facilities, 40(1/2), 131 145. https://doi.org/10.1108/F-03-2021-0023

[49]. Trenchant, F. (2020). Aménagements COVID. Erasme.

[50]. The American Institute of Architects. (2020a, 6 avril). COVID-19 Alternative care sites: Addressing capacity, safety, & risk challenges for our nation's hospitals during a public health pandemic response. https://content.aia.org/sites/default/files/2020-04/KC20_AAH_C-19_Alt-Care-Sites-Whitepaper_sm_v03_FINAL.pdf

[51]. The American Institute of Architects. (2020b, 22 juin). COVID-19 Frontline Perspective : Design considerations to reduce risk and support patients and providers in facilities for COVID-19 care. https://content.aia.org/sites/default/files/2020-07/AIA_COVID_Frontline_Perspective.pdf

[52]. Van de Voorde, C., Lefèvre, M., Mistiaen, P., Detollenaere, J., Kohn, L., & Van den Heede, K. (2020). Gestion de la capacité hospitalière en Belgique durant la première vague de la pandémie de COVID-19. Health Services Research (HSR). Bruxelles. Centre Fédéral d'Expertise des Soins de Santé (KCE). 2020. KCE Reports 335B. D/2020/10.273/33. Consulté 1 août 2022, à l'adresse https://www.absym-bvas.be/kce/gestion-de-la-capacite-hospitaliere-en-belgique-durant-la-premiere-vague-de-la-pandemie-de-COVID-19.

[53]. Wagenaar, C., Mens, N., Manja, G., Niemeijer, C. E. A., Guthknecht, T., Lacanna, G., & Luscuere, P. (2018). Hospitals : a design manual. Basel: Birkhaüser.

[54]. World Health Organization. Regional Office for Europe. (2020). Strengthening the health systems response to COVID-19: technical guidance #2: creating surge capacity for acute and intensive care, 6 April 2020. World Health Organization. Regional Office for Europe.

[55]. WTA. (s. d.). EQF. WTA. Consulté 17 juin 2022, à l'adresse https://wtadesignstudio.com/eqf/

[56]. Yuan, J. (2020, 4 avril). Inside the Javits Center : New York's militarized, makeshift hospital. Washington Post. https://www.washingtonpost.com/national/javits-center-coronavirus-field-hospital/2020/04/04/50bdbf32-75b2-11ea-87da-77a8136c1a6d_story.html

©2022 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688