



Construire un hôpital : les leçons du Covid-19

p.16

Finances publiques

Le BTP sauve
les meubles avec
le budget 2025 p. 10

Rénovation urbaine

A Clichy-sous-Bois, les
copropriétés dégradées
au milieu du gué p. 24

Immobilier

Pour en finir avec
le gâchis des coins
cuisine p. 72

Le poste de soins du service de réanimation en neurologie dans le nouveau pôle neurosciences de l'hôpital Sainte-Anne (Paris XIV^e), livré par l'agence Pargade Architectes l'an dernier.

Le bâtiment hospitalier dans le monde d'après

La crise du Covid-19 aura été l'une des pires jamais traversées par l'hôpital. Elle a profondément marqué les patients, les soignants, mais aussi les bâtiments. Pour ne pas se faire surprendre à la prochaine pandémie, il faut repenser les circulations, les flux techniques, la ventilation et même la taille des chambres. Des évolutions qui se retrouvent dans les projets portés partout en France, souvent cofinancés par le Ségur de la santé, lui aussi enfant du Covid.

Une enquête réalisée par Sophie d'Auzon, Philippe Bohlinger, Jacques-Franck Degioanni, Margot Guislain, Marjolaine Koch, Julie Nicolas, Fabien Renou et Christiane Wanaverbecq.

Conception

Du plan-masse à la chambre, les leçons d'une crise sanitaire

Cinq ans après la pandémie de Covid-19, de nouvelles préconisations techniques redessinent l'architecture des espaces hospitaliers, pour faciliter leur flexibilité.

Qu'il s'agisse du logement ou de l'hôpital, le Covid-19 aura servi de révélateur à des problématiques plus ou moins aiguës dans l'existant. Il aura aussi joué le rôle de catalyseur et d'accélérateur en vue de mieux répondre, en termes de conception architecturale et technique, aux nouvelles attentes pour faire face aux crises sanitaires. « Cette épidémie nous a frappés, et il est probable qu'il y en aura d'autres. Nous avons renforcé nos organisations pour être plus efficaces et mieux préparés... tout en espérant ne pas en avoir besoin », observe avec prudence Bruno Cazabat, président de l'association des Ingénieurs hospitaliers de France (IHF).

Soit. Mais quels enseignements tirer de cet épisode ? Quelles exigences sanitaires, fonctionnelles et/ou techniques ont émergé pour les établissements hospitaliers ? Quelles transcriptions spatiales sont-elles susceptibles de recevoir ? En France, un quarteron d'agences d'architecture se sont fait, nolens volens, une spécialité de ce type de programme : Michel Beauvais Associés, Groupe-6, Michel Rémon & Associés, Pargade Architectes, Brunet Saunier & Associés, Patriarche, Architecture Studio, etc. « Le sujet est tellement complexe qu'on est obligés de se spécialiser, même si cela a été honni de la profession dans les années 1980-1990 », observent volontiers Jean-Philippe Pargade et son associée Caroline Rigaldi.

« **Technique et bienveillant.** Toutes ces agences ont, peu ou prou, (re)mis les patients au centre du dispositif. « Auparavant, tout était plutôt centré sur le médecin mandarin, son activité, autour duquel gravitait le patient. A présent, on installe ce dernier au cœur du parcours de santé, ce qui modifie les organisations », relève Jean-Philippe Pargade. « L'hôpital est un bâtiment à la fois technique et bienveillant », affirme, pour sa part, Michel Rémon. Alors, du plan-masse à la chambre, en passant par les locaux administratifs et les plateaux techniques, l'influence du



1

Covid-19 sur la conception architecturale des établissements de soins prend de multiples aspects.

Une certitude pour Jean-Philippe Pargade : le monobloc mastodontique relégué en banlieue ou à la campagne a vécu, laissant place à une organisation « avec des unités morcelées, connectées en réseau entre elles et à un hub central, personnalisées et résilientes ». A l'image du futur CHU de Nantes (1384 lits, ouverture en 2027) réalisé avec Art & Build, dont Jean-Philippe Pargade énumère les qualités : « Structuré autour de 12 blocs et autant de patios, il est accessible à ses usagers, rassurant par sa conception, à l'opposé des "cathédrales hospitalières" du XX^e siècle aux échelles oppressantes. Il est inscrit dans la matrice de la ville, ouvert, accueillant, évolutif, traversé de rues et d'allées, catalyseur d'une urbanité à venir. »

Double circulation distincte. Comme nombre d'affections respiratoires, le Covid-19, si l'on s'en souvient, a mis en exergue la contagion par dissémination aéroportée du virus. On devine aisément l'importance que revêt alors le facteur « qualité de l'air intérieur » (QAI), en termes de traitement et de filtration des agents pathogènes. « Au niveau des flux de patients, cela signifie séparer, dès leur arrivée, ceux avec un risque infectieux des autres », précise Bruno Cazabat. D'où des accès différenciés à prévoir, mais aussi des progressions distinctes à l'intérieur de l'établissement, suivant les pathologies identifiées. « Cette crise sanitaire sans précédent a validé le concept de doubles circulations distinctes qui, en cas de nouvelle crise majeure, permettrait de séparer facilement les flux de personnes infectées et non infectées », ajoute-t-il. Le pire n'étant jamais certain, un « troisième circuit » doit même être envisageable pour Michel Rémon.

Du côté des bureaux dédiés aux personnels médicaux et administratifs, bien que peu impactés par le Covid, les nouvelles

injonctions managériales - désilotage des compétences et travail en flex office - ont gagné du terrain. « Il y a désormais une manière de collaborer inspirée des start-up californiennes, sans enfilade de bureaux juxtaposés, observe Franck Lavigne, architecte associé de l'agence Groupe-6. Cela découle d'une volonté du management de partager l'information, d'instaurer un autre rapport à la hiérarchie et à la décision, avec une gestion plus démocratique de l'espace, où le nomadisme va de pair avec la numérisation des échanges. »

Mais revenons à l'utilisateur final. « Maintenant, les patients vont directement de chez eux, debout, jusqu'au bloc opératoire,



2

ce qui a beaucoup modifié les flux, les espaces d'accueil », estime Jean-Philippe Pargade. Si cette médecine ambulatoire se développe continuellement, en réduisant d'autant les séjours de moyenne et longue durée dans l'établissement, la nécessité de disposer de chambres - individuelles le plus fréquemment - n'a pas disparu pour autant. « Post-Covid, il y a certes des questions de dimensionnements techniques mais les impacts spatiaux se révèlent assez mineurs, finalement, souligne Franck Lavigne. Il nous est en revanche demandé de pouvoir transformer des chambres ambulatoires en chambres de réanimation. Cela implique de suréquiper les lieux à cet effet, de précâbler davantage de dispositifs techniques. Mais ça, c'est au stade du programme, parce qu'après, la contrainte financière nous rattrape souvent... » Pour offrir cette possibilité, deux dispositions apparaissent complémentaires : intégrer un sas aux chambres afin de limiter la contamination aérienne avec les circulations, mais aussi revoir les dispositifs de traitement de l'air dans leur ensemble et le système de ventilation en général.

Anticiper les mutations. Reste, souligne encore Franck Lavigne, que « même si on est censé construire un hôpital pour cinquante ans, il est obsolète dès sa livraison ! Entre l'élaboration du programme et la livraison du bâtiment, plus de quinze ans peuvent s'écouler... D'où une nécessaire adaptabilité. » Alors, flexibilité, évolutivité ? Bref, il s'agit, dans tous les cas, d'anticiper les mutations afin de pouvoir accueillir de nouveaux équipements d'imagerie, des robots mobiles autonomes pour le nettoyage et la désinfection, et autres automates d'appoint. « Il faut éviter de figer un scénario d'occupation des lieux », plaide également Jérôme Brunet.

Le bâtiment doit être isotrope, capable d'évoluer dans toutes ses dimensions. D'où la nécessité de disposer de réserve de surface pour ajouter des lits, « upgrader » les capacités d'accueil en cas de situation sanitaire exceptionnelle (SSE), au besoin « en incluant des "pièces à casser" comme on dit en Belgique », s'amuse Michel Rémon. Et Jean-Philippe Pargade (suite p.20)

1 - L'agence Michel Rémon & Associés a livré en 2024 la phase 1 du projet Bauréals (pour « blocs accueil urgences réanimation Lyon Sud ») pour les Hospices civils de Lyon. L'opération inclut 12500 m² neufs et 16800 m² réhabilités. Elle devrait s'achever en 2026.
2 - Conçu par Renzo Piano Building Workshop (RPBW) avec Brunet Saunier & Associés, le campus hospitalo-universitaire Saint Ouen Grand Paris Nord (145000 m²) devrait ouvrir des portes en 2030.

d'encherir : « C'est vraiment ce qui est fascinant dans cette espèce de casse-tête : arriver à superposer et faire fonctionner tous ces plateaux entre eux. Avec les dossiers médicaux dématérialisés, la proximité immédiate n'est plus requise. La liberté constructive est plus grande, l'adaptabilité facilitée. » Ce qui, dans le neuf est relativement aisé, l'est moins dans l'existant... « Dans l'ancien, c'est tordu, c'est compliqué, la hauteur peut manquer pour faire passer les fluides, il faut renforcer la portance des planchers, etc. », argumente Michel Rémon.

Privilégier l'existant ? Au-delà des seuls aspects techniques et architecturaux, Jean-Michel Pargade note les « effets induits » et relève le rôle de l'hôpital dans la ville : « Le Covid a transformé

son image. Il est devenu un équipement de proximité indispensable. L'idée de privilégier l'existant fait son chemin dans les préoccupations des maîtres d'ouvrage hospitaliers. Pour des raisons de fréquentation, de bonne conscience et de valorisation patrimoniale, bien sûr, mais aussi parce que l'hôpital est un grand employeur et que la réhabilitation permet de conserver un site... avec ses équipes. » De fait, « aujourd'hui, la préoccupation de tous les établissements, ce sont les ressources humaines. Durant la pandémie, ce n'étaient pas les lits qui manquaient, mais bien le personnel médical », juge Denis Bouvier à la tête de Groupe-6. L'architecture, facteur d'attractivité majeur pour les métiers du care ? Voire... Mais c'est là un autre sujet. ● J.-F. D. avec J. N.

Face aux maladies, une réinvention permanente

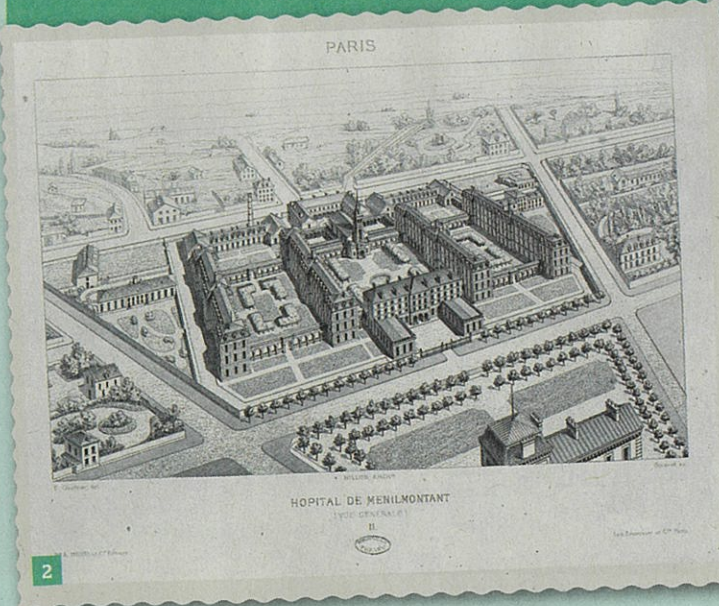
En France, au milieu du XIX^e siècle, l'isolement des malades contagieux visait à réduire la mortalité des femmes en couches : les contaminations entraînaient le décès de près de 10 % des mères. En 1858, un interne, Stéphane Tarnier, estimait qu'accoucher à domicile avec une sage-femme divisait par 17 la probabilité de mourir de fièvre puerpérale par rapport à l'hôpital. Et ce, pour des raisons d'hygiène. Des solutions ont été testées, comme des galeries où cantonner les familles derrière des vitres, ce qui a permis d'abaisser la mortalité de 30 à 40 %. Un pavillon expérimental a aussi été construit à Cochin (Paris XIV^e), avec des chambres individuelles médicalement surveillées via des miroirs sans tain.

Mise à l'écart. « Tout bascule en 1878, quand l'Académie de médecine conclut, après commission d'enquête, que le manque d'hygiène était mortel », relate Pierre-Louis Laget, docteur en médecine, conservateur en chef honoraire du patrimoine hospitalier. La première maternité est alors créée sous forme d'un pavillon indépendant, à l'hôpital de Ménilmontant, aujourd'hui Tenon (Paris XX^e). Cette mise à l'écart a permis d'offrir une hygiène rigoureuse aux femmes en couches.

Lors du siège de Paris, pendant la guerre de 1870, on constate que, dans les baraquements en bois servant d'hôpitaux de campagne, comme celui édifié dans le jardin du Luxembourg, les épidémies se propagent moins. Des médecins suggèrent alors de construire, en lieu et place de bâtiments « en dur » des hôpitaux en bois qui seraient brûlés et remplacés tous les dix ans. Le débat ne durera pas. « Un siècle et demi plus tard, le Covid-19 est venu démontrer que l'hôpital monobloc moderniste du XX^e siècle, avec des malades regroupés sur plusieurs étages isolés, était plus efficace pour freiner la contagion que le modèle pavillonnaire du XIX^e siècle », conclut le spécialiste. ● M. G.



1 - Le premier hôpital Broussais, fait de baraquements en bois, a été bâti en 1883 en quelques semaines en prévision de la pandémie de choléra qui s'apprêtait à toucher l'Europe. 2 - Ouvert en 1878, l'hôpital de Ménilmontant (devenu Tenon) fut le premier où a été prévue la création d'un pavillon d'isolement et d'un second pour abriter la maternité.



PHOTOS: COLLECTION VELLAGE



Qualité de l'air intérieur Assainir l'atmosphère pour limiter la contagion

Face aux polluants et aux virus, les outils dévolus au traitement de l'air ont été repensés et les moyens revus à la hausse. A cela s'ajoute une réglementation plus exigeante.

« **E**n matière de qualité de l'air intérieur (QAI), la pandémie de Covid-19 a provoqué une vraie prise de conscience, avec la volonté de travailler sur le préventif plutôt que sur le curatif », constate Rudy Chouvel, expert développement durable de l'Agence nationale de la performance sanitaire et médico-sociale (Anap). Renforcée en 2022, la réglementation sur la surveillance de la QAI ne concerne pour l'instant, dans les hôpitaux, que les unités de soins de longue durée, les Ehpad et les crèches.

Pour ces espaces, les textes demandent de produire un rapport annuel sur les moyens d'aération, avec un autodiagnostic des polluants. Deuxième volet, un organisme agréé par le Cofrac doit quantifier les taux de CO₂, de formaldéhyde et de benzène lors d'étapes clés, notamment à l'issue de travaux. Enfin, un programme doit être adopté en cas d'action corrective à mettre en œuvre. Si ces dispositions sont en vigueur depuis le 1^{er} janvier, le décret d'application n'est pas encore paru.

Multiplication des centrales de traitement d'air. Ces considérations passent au second plan lorsque l'on s'intéresse aux espaces dédiés aux soins aigus. Là, l'aération n'est plus de rigueur puisque l'air est entièrement géré par des centrales de traitement d'air (CTA). « Ces dernières se multiplient pour ne traiter chacune que quatre à six chambres au lieu de 20 dans les anciennes configurations », détaille Bruno Leboeuf, directeur de

projets hospitaliers chez Ingérop. L'air neuf est filtré, déshumidifié, puis refroidi ou réchauffé en fonction des besoins. Point essentiel, l'air extrait est aussi filtré pour éviter la propagation des virus et bactéries. Ces modifications impliquent d'agrandir l'espace des locaux techniques qui regroupent les CTA.

Vers une ventilation plus flexible. « Avant la pandémie, les chambres de réanimation étaient en surpression par rapport aux couloirs, l'idée étant d'empêcher des patients fragiles d'être contaminés par l'extérieur. Mais les virus aéroportés pouvaient se propager depuis les chambres vers l'extérieur. Maintenant, la logique est de mettre les chambres en légère dépression par rapport aux sas qui s'y ajoutent désormais. Ces derniers sont également en surpression par rapport aux couloirs. L'air "propre" du sas se diffuse ainsi vers les chambres pour éviter que l'air contaminé par les malades ne se disperse dans les couloirs », précise Bruno Cazabat, président de l'association des Ingénieurs hospitaliers de France. Pour aller plus loin, les soignants demandent des systèmes de ventilation flexibles, modifiables d'un simple clic ou presque, pour passer les chambres en surpression, en dépression ou en isopression en fonction des besoins.

L'évolutivité est aussi la règle pour dimensionner les réseaux de fluides médicaux dans ces chambres. « La norme FDS 90-219 relative aux systèmes de distribution de gaz médicaux publiée en février 2022 préconise en particulier de multiplier le nombre de prises d'oxygène avec des débits accrus », reprend Bruno Leboeuf. Ingérop a appliqué ces dispositions sur plusieurs sites comme le CHU de la Guadeloupe à Pointe-à-Pitre ou le centre de lutte contre le cancer Henri-Becquerel de Rouen (Seine-Maritime). Cette augmentation se répercute également sur les dimensions des cuves d'oxygène, des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) implantées en extérieur. D'un diamètre de plus de 2 m, elles ont tendance à gagner en hauteur, passant de 9 à 15 m. Certains hôpitaux choisissent même de multiplier leur nombre. Une capacité accrue qui doit permettre de s'affranchir des livraisons en flux tendu devenues la règle en 2020.

Toutes ces dispositions renchérissent le coût des travaux comme l'entretien des systèmes. Les arbitrages deviennent indispensables pour concilier qualité des soins et budgets limités.

● J. N. avec S. d'A.



1 - Au CHU de la Guadeloupe, à Pointe-à-Pitre, cette centrale de traitement d'air alimente une unité de six chambres de réanimation adultes. 2 - Dans l'une de ces chambres, un écran digital (à g.) indique la température et la pression.