

# Préface

## La flexibilité de l'architecture hospitalière

*Gérard Vincent,  
délégué général de la FHF, président de la FIIH*

Peu de gens, y compris dans les cercles décisionnaires, savent que l'hospitalisation représente dans notre pays 4% du PIB, plus de deux fois le budget de la défense nationale. C'est dire l'importance des investissements qui soutiennent cette énorme machine à soigner à la satisfaction de près de 90% de nos concitoyens.

Les décideurs hospitaliers, qu'ils soient directeurs, ingénieurs ou médecins sont toujours angoissés à l'idée que les investissements immobiliers deviennent rapidement obsolètes ou qu'ils le soient déjà lors de la mise en service des ouvrages.

Les progrès de la médecine et l'évolution des prises en charge des patients expliquent ce sentiment d'être en permanence dépassé, même s'il faut relativiser l'ampleur du phénomène. L'hôpital est resté figé pendant des siècles, à l'image de la science médicale demeurée longtemps impuissante. On oublie souvent que l'hôpital moderne a vu le jour très récemment pendant les Trente Glorieuses en se construisant autour des hospices d'avant-guerre.

Pris depuis lors dans un tourbillon qui n'a cessé de s'accélérer, l'hôpital est condamné à s'adapter en permanence, car les pratiques médicales évoluent beaucoup plus vite que les infrastructures. Longtemps géré comme une administration où prévalait l'intendance, sans vision stratégique, l'hôpital est devenu, n'en déplaise à certains, une véritable entreprise de service public.

Quel beau mot, au passage, que celui d'entreprendre !

Tirailé entre les exigences du progrès médical et la nécessaire maîtrise de la dépense, l'hôpital est en tension permanente. Répondre à ces défis est la condition de la survie et l'exigence à laquelle il doit répondre pour satisfaire les besoins et aspirations des patients.

Pour imaginer l'hôpital de demain, il faut tenir compte des tendances lourdes et inéluctables que sont le vieillissement de la population et l'augmentation du nombre de pathologies chroniques, mais aussi le développement des

prises en charge ambulatoires et la diminution de l'exercice médical en ville, ou encore l'entrée du numérique dans le monde de la santé.

Le présent ouvrage, coordonné par François Langevin, participe de ce débat. Les articles courts qui le composent, chacun faisant le point sur une thématique précise, ont été rédigés par des directeurs, ingénieurs, économistes, architectes, industriels et représentants des usagers connus et reconnus dans leur domaine. Cet ouvrage représente une somme sur l'état de l'hospitalisation française, les enjeux et les difficultés auxquels elle est confrontée.

Investir à bon escient et bien investir est un enjeu crucial, eu égard aux contraintes budgétaires et financières, car l'investissement est peu coûteux quand on le compare aux coûts d'exploitation qu'il génère pendant des années et les choix opérés en amont sont déterminants pour la viabilité financière des ouvrages ou des équipements.

Le patrimoine hospitalier est souvent considéré comme vieillissant en dépit de gros efforts réalisés par les plans Hôpital 2007 et Hôpital 2012. C'est sans doute moins l'âge des bâtiments qui est en cause que leur adaptation, à laquelle notre pays doit veiller s'il veut garder sa place et son rang dans le domaine médical au niveau international.

L'ouvrage aborde aussi la question du financement de l'investissement hospitalier, auquel répond mal aujourd'hui la tarification à l'activité (T2A) qui a, par ailleurs, redonné un intérêt à agir à nos hôpitaux en leur permettant de reconquérir des parts de marché.

Cet ouvrage est plus, beaucoup plus, qu'une réflexion sur l'architecture hospitalière, l'investissement en général et la nécessaire flexibilité des ouvrages.

Il constitue aussi et peut-être surtout, à travers le prisme de l'investissement, un panorama des problématiques auxquelles est confronté l'hôpital dans les domaines aussi divers que la sécurité incendie, la maintenance, l'adaptabilité des locaux, la radioprotection, les approvisionnements, sans oublier l'évolution des métiers et les conséquences des nouvelles aspirations des médecins et notamment des jeunes générations. Plus qu'un livre sur la gestion de l'investissement, c'est une vision d'ensemble qui est présentée et qui n'oublie pas les conséquences en matière d'investissement, de l'approche territoriale apportée par les groupements hospitaliers de territoire (GHT), fondements d'une future véritable stratégie de groupe hospitalière publique.

Il intéressera non seulement les décideurs hospitaliers membres des directoires, mais aussi les étudiants qui se destinent à une carrière hospitalière.

# Introduction

Au fil des dernières décennies, l'hôpital est devenu l'un des symboles de la culture de l'âge « doux » décrit par Michel Serres (2016), consécutive à 70 années de paix sur notre continent : les guerres et le terrorisme, bien entendu, sont à déplorer, mais ils n'arrivent qu'en place très reculée des causes de mortalité. Dans le même temps, l'édification des établissements de santé a marqué durablement l'urbanisme des villes, signe d'attention à l'égard de la population témoignant d'un haut niveau de civilisation, et, par leurs strates successives et leur visibilité, de l'importance donnée à ce volet de la société.

Dans ce contexte, deux faits majeurs marquent notre époque :

– Le premier est l'entrée des établissements de soins dans une logique économique et de contraintes financières que les Trente Glorieuses, jusqu'en 1975, ne connaissaient pas. Depuis, l'efficacité est devenue progressivement et explicitement le mot d'ordre, et la concentration de la production des soins dans des hôpitaux semblables à des entreprises toujours plus grandes et plus techniques est l'une des conséquences principales. Des actes médicaux pratiqués en nombre suffisant par des équipes de spécialistes sont des garanties de la qualité et de la sécurité des soins.

– Le second, au contraire, résulte de la vague du vieillissement de la population, avec son lot de pathologies chroniques, de handicaps et d'incapacités, de polyopathologies (HCAAM, 2011). Selon les pays, les projections démographiques à l'horizon 2030 oscillent autour d'un peu plus de 20 % de personnes de plus de 65 ans. Aujourd'hui, les plus de 75 ans ont 4 comorbidités en moyenne et le double dans les maisons de retraite. Les affections de longue durée (ALD) représentaient 16,6 % de la population française en 2015, soit 10,1 millions de personnes, chiffre qui devrait croître à plus de 18 % en 2030, peut être à plus de 20 % en 2050. Il n'y a pas de précédent d'une telle ampleur. Le caractère chronique des pathologies les plus fréquentes plaide au contraire pour des soins de proximité.

L'une et l'autre tendance ne sont pas exclusives ; bien au contraire, elles existent simultanément. Elles représentent un couple de forces qui fait

« tourner » le système de santé en l'obligeant à une « révolution », en comprenant mieux les parcours de soins et les parcours de santé des personnes, en optimisant et en répartissant mieux l'offre de soins, à la fois celle centrale des hôpitaux supports et celle de proximité.

Pourtant, on peut observer aussi que l'obsolescence des ouvrages hospitaliers a raccourci progressivement depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle, et n'excède maintenant guère plus de quelques décennies alors que les technologies qui y prennent place, dispositifs médicaux, informatique et logistique progressent au rythme effréné des innovations technologiques, de service ou organisationnelles, beaucoup plus bref. Le patrimoine immobilier vieillit ainsi sous le double effet de la modernisation rapide des techniques et de la diminution des durées moyennes de séjour des patients aigus, donc de surfaces progressivement pléthoriques.

Les édifices sont ainsi destinés à abriter plusieurs générations de techniques médicales et de soins, et celles-ci obligent à leur tour l'hôpital à s'adapter, parfois avant même la réception définitive des travaux d'un hôpital neuf, mais toujours plusieurs fois avant que le bâtiment n'arrive au terme de son exploitation.

Compte tenu de la difficulté à émettre des prévisions sûres au-delà d'une décennie, les hôpitaux sont par conséquent soumis à de nécessaires conversions, souvent bien plus que cosmétiques, et sont confrontés à l'adaptation, à des transformations majeures en fonction des projets nouveaux, bref à la flexibilité. Les publications du département américain de la défense sur le *Healthcare facility design for flexibility* (conception flexible des installations de santé) en ont souligné l'importance et l'enjeu économique et humain (Kendall, Decker, 2012).

Ce sont des questions complexes, des enjeux majeurs pour nos sociétés : faut-il bâtir pour le long terme ou raccourcir encore les cycles de vie, faut-il concentrer l'offre de soins ou mieux la répartir... ? Quelles leçons tirer de cette histoire d'un peu plus d'un siècle ? Aujourd'hui, sommes-nous capables de prévoir ce que seront les établissements de santé au-delà d'un horizon d'une dizaine d'années ? Est-il plus sage de construire des bâtiments en réservant des espaces suffisants pour des nouvelles techniques médicales ? Faut-il prévoir des éléments de flexibilité pour faciliter des évolutions ? Faut-il miser sur une grande longévité de l'immobilier ou au contraire pouvoir reconverter les bâtiments après quelques années d'utilisation optimale ? Que dire encore de la régulation et de l'organisation nécessaire de l'offre de soins sur les territoires ? Que connaît-on vraiment de l'avenir et des évolutions prévisibles ?

Ces questions centrales sont posées à tous les concepteurs d'hôpitaux et à tous ceux qui doivent réguler l'offre de soins sur les territoires de santé. Les enjeux en termes d'égalité, d'adéquation aux besoins de santé publique et en termes financiers sont immenses. Le présent ouvrage est destiné à éclairer tous ceux qui réfléchissent à ce sujet en proposant des lignes de réflexion.

Il comprend 3 parties principales qui en font son fil conducteur logique : la première concerne les trajectoires technique, sociologique et de logique d'entreprise observées ces dernières décennies. La seconde fait un état des lieux des idées qui existent aujourd'hui en matière de flexibilité. Enfin, la troisième et

dernière partie propose des points de repère, mais qui ne sont pas des solutions toutes faites ou des prédictions simplifiées ou incertaines.

Il s'agit sans aucun doute d'un nouveau monde à dessiner, mais instable et peu prévisible à moyen terme. Il est issu de la 3<sup>e</sup> révolution industrielle décrite par Jeremy Rifkin (2012) : il y est question du rôle central de l'informatique, des objets connectés, de l'intelligence artificielle, des énergies, du développement durable et de la santé dans les villes, concentrant maintenant la part la plus importante de la population mondiale.

Cet ouvrage concerne un très large public (professionnels de santé, médecins, architectes, ingénieurs hospitaliers, directeurs d'hôpitaux, industriels, politiques...) et invite à réfléchir globalement à l'avenir de notre système de santé et à la conception des futurs établissements de soins, de manière décloisonnée, très multidisciplinaire.

De nombreux auteurs ont accepté de contribuer à cet ouvrage collectif : ils figurent parmi les professionnels et les universitaires les plus compétents dans leurs domaines. Ils ont écrit et décrit l'essentiel de leur cœur de métier et leur vision : l'ensemble est enrichi par leurs regards croisés pour inventer un monde plus altruiste, humanité et techniques constituant depuis la nuit des temps les piliers de toute culture. Qu'ils soient ici très chaleureusement remerciés.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Haut Conseil pour l'avenir de l'assurance maladie (HCAAM) (2011), *Assurance maladie et perte d'autonomie. Contribution du HCAAM au débat sur la dépendance des personnes âgées*, HCAAM, rapport adopté le 23 juin 2011.

Kendall S., Dekker K.H. (2012), *Healthcare Facilities Design For Flexibility. Final Report*, Department of Defense.

Rifkin J. (2012), *La troisième révolution industrielle. Comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et le monde*, Les Liens qui libèrent.

Serres M. (2016), *Darwin, Bonaparte et le samaritain*, Le Pommier.

# Table des matières

Liste des auteurs.....	5
Préface. La flexibilité de l'architecture hospitalière, <i>Gérard Vincent</i> .....	9
Introduction.....	11
Petite histoire de l'architecture hospitalière en France depuis le XIX <sup>e</sup> siècle, <i>François Langevin, Christian Beberou</i> .....	15

## PREMIÈRE PARTIE

### Évolutions techniques, sociologiques et logique d'entreprise

#### ÉVOLUTION DES TECHNIQUES ET DE L'INGÉNIERIE HOSPITALIÈRE

CHAPITRE 1. Les enjeux du patrimoine hospitalier : rénover et structurer, <i>Stéphanie Mistrot</i> .....	31
CHAPITRE 2. Les grandes mutations des technologies médicales et leur impact sur les hôpitaux, <i>Bertrand Lepage</i> .....	37
CHAPITRE 3. La révolution numérique à hôpital, <i>François Guerder</i> .....	43
CHAPITRE 4. Innovations majeures de l'ingénierie logistique des hôpitaux, <i>Anne Gerbeau</i> .....	49
CHAPITRE 5. Les clés d'analyse d'un projet de construction pour la maîtrise d'ouvrage, <i>Thierry Veleine, Guillaume Du Chaffaut, Thomas Le Ludec</i> .....	57

#### DÉMOGRAPHIE, ÉPIDÉMIOLOGIE ET SOCIOLOGIE MÉDICALE

CHAPITRE 6. Transitions démographique, épidémiologique et sanitaire aux origines du vieillissement de la population, <i>Béatrice Valdes</i> .....	65
CHAPITRE 7. Gériatrie, fragilité et organisation de l'offre gériatrique, <i>Thomas Cario, Dominique Somme</i> .....	75
CHAPITRE 8. Au cœur des transformations des organisations hospitalières : les mutations de l'exercice médical, <i>Laurence Jay-Passot</i> .....	81

#### ENJEUX ÉCONOMIQUES, EFFICIENCE ET CAPACITÉ FINANCIÈRE DES HÔPITAUX

CHAPITRE 9. L'évolution du système de santé : enjeux économiques et impact sur l'organisation hospitalière, <i>Roland Cash</i> .....	89
CHAPITRE 10. Efficience et optimisation au bloc opératoire cœur de l'hôpital-entreprise, <i>Marc-Olivier Jaffre</i> .....	95

CHAPITRE 11. <b>L'optimisation des processus au bloc opératoire</b> , <i>Nathalie Fontan</i> .....	105
CHAPITRE 12. <b>La recomposition capacitaire des lits pour gagner en efficacité</b> , <i>Christiane Coudrier</i> .....	111
CHAPITRE 13. <b>La capacité financière des établissements de soins et les nouveaux projets de construction</b> , <i>Laetitia Boussarie, Arnaud Helbert</i> .....	115

**DEUXIÈME PARTIE**  
**Les facteurs de la flexibilité**

---

À L'ÉCHELLE DU TERRITOIRE

CHAPITRE 14. <b>Les recompositions hospitalières : une incitation à la flexibilité de l'architecture des hôpitaux ?</b> , <i>Jean-Louis Bonnet</i> .....	127
CHAPITRE 15. <b>Les territoires de santé numériques et l'impact sur l'organisation de l'offre de soins</b> , <i>Marie-Noëlle Billebot</i> .....	131
CHAPITRE 16. <b>Analyse de l'offre de soins territoriale : l'exemple du cancer du sein sur 3 régions françaises</b> , <i>Sandrine Roussel, Nicolas Meyniel, Vincent Belviso, Béatrice Trombert Paviot</i> .....	135
CHAPITRE 17. <b>Cartographie territoriale d'une pathologie chronique : l'exemple de l'insuffisance cardiaque en région Pays-de-la-Loire</b> , <i>Pauline Bergeonneau, Vincent Germes</i> .....	139

À L'ÉCHELLE DU SITE

CHAPITRE 18. <b>La flexibilité des établissements de santé</b> , <i>Jérôme Bataille</i> .....	143
CHAPITRE 19. <b>Conception de l'hôpital à cycles de vie</b> , <i>Heinrich Limacher, Thomas Schinko</i> .....	151
CHAPITRE 20. <b>La flexibilité à l'échelle d'un site hospitalier : l'exemple de la Croix-Rousse à Lyon</b> , <i>Alain Benini, Thierry Lachaud</i> .....	159
CHAPITRE 21. <b>Histoire de la transformation d'un site : de l'hôpital Saint-Joseph à la Cité hospitalière (2006-2016)</b> , <i>Jean-Patrick Lajonchère</i> .....	163
CHAPITRE 22. <b>Fluidifier les flux des patients, en amont, en interne et en aval</b> , <i>Jean Marty</i> .....	167

À L'ÉCHELLE DU BÂTIMENT

CHAPITRE 23. <b>Accompagner la flexibilité d'un bâtiment</b> , <i>Adrien Paporello</i> .....	175
CHAPITRE 24. <b>La préfabrication et la flexibilité architecturale : l'hôpital de Martini à Gröningen</b> , <i>Arnold Burger</i> .....	179

CHAPITRE 25. <i>Open building</i> et <i>Open room</i> : de nouvelles perspectives pour la conception des chambres d'hospitalisation, <i>Stefano Capolongo, Marco Gola</i> .....	185
CHAPITRE 26. <b>Quels critères d'évaluation de la flexibilité en architecture hospitalière ?</b> , <i>Nicolas Gremaud</i> .....	191
CHAPITRE 27. <b>Métabolisme, flexibilité et maintien des actifs immobiliers hospitaliers (méthode d'audit et modèle PACKiT)</b> , <i>Jean-Pascal Foucault</i> .....	199
CHAPITRE 28. <b>Flexibilité et <i>Building Information Modeling</i></b> , <i>Christophe Kluse, Jérôme Bataille</i> .....	213

### TROISIÈME PARTIE

#### Quelles pistes de réflexion pour les hôpitaux et l'organisation de demain ?

---

##### CONCENTRATION ET PROXIMITÉ : UN COUPLE NÉCESSAIRE

CHAPITRE 29. <b>Nouvelles décompositions et recompositions hospitalières, ou comment faire « sortir les entrées »</b> , <i>François Langevin, Marc-Olivier Jaffre, Emmanuel Penloup, Alain Donadey</i> .....	221
CHAPITRE 30. <b>Les enjeux architecturaux des établissements de proximité : les Smart</b> , <i>Emmanuel Penloup, François Langevin</i> .....	229
CHAPITRE 31. <b>Soins de santé primaire dans les <i>centros de atención primaria</i> en Catalogne</b> , <i>Enric Mayolas, Josep Lluís Fernandez</i> .....	235
CHAPITRE 32. <b>L'organisation des <i>Medizinische Versorgungszentren</i> (MVZ) allemands</b> , <i>Claire Imbaud, François Langevin</i> .....	241
CHAPITRE 33. <b>Hôpital numérique et robotisé : périmètre d'influence</b> , <i>Béatrice Falise-Mirat</i> .....	251

##### NUMÉRIQUE ET PATIENTS

CHAPITRE 34. <b>Quelques points de repère pour l'hôpital numérique</b> , <i>Thierry Courbis</i> .....	257
CHAPITRE 35. <b>La sécurité numérique : comment s'y préparer ?</b> , <i>Bernard Cassou-Mounat</i> .....	265
CHAPITRE 36. <b>L'intelligence artificielle floue augmentée : vers une médecine prédictive personnalisée</b> , <i>Zyed Zalila</i> .....	271
CHAPITRE 37. <b>La télémédecine : levier de nouveaux équilibres territoriaux pour les personnes âgées</b> , <i>Laurent Leclere</i> .....	283
CHAPITRE 38. <b>La santé connectée : une innovation au service de la relation patient-médecin ?</b> , <i>Cécile Monteil</i> .....	287

<b>CHAPITRE 39. L'empowerment des patients à l'ère numérique et l'accompagnement à l'autonomie, <i>Nathalie Doisy</i>.....</b>	<b>293</b>
NOUVEAUX SCHÉMAS ET MODÈLES	
<b>CHAPITRE 40. De nouveaux partenariats hôpital/entreprises basés sur une approche par la valeur, <i>Antoine Audry</i>.....</b>	<b>299</b>
<b>CHAPITRE 41. Le développement durable et le cahier des charges pour l'architecture hospitalière, <i>Didier Bourdon</i>.....</b>	<b>305</b>
<b>CHAPITRE 42. Perspectives européennes des systèmes de santé et des hôpitaux, <i>Paul Garassus</i>.....</b>	<b>311</b>
<b>Conclusion. « Lettre au père Noël », <i>Philippe Duprat</i>.....</b>	<b>321</b>
<b>Liste des sigles.....</b>	<b>327</b>