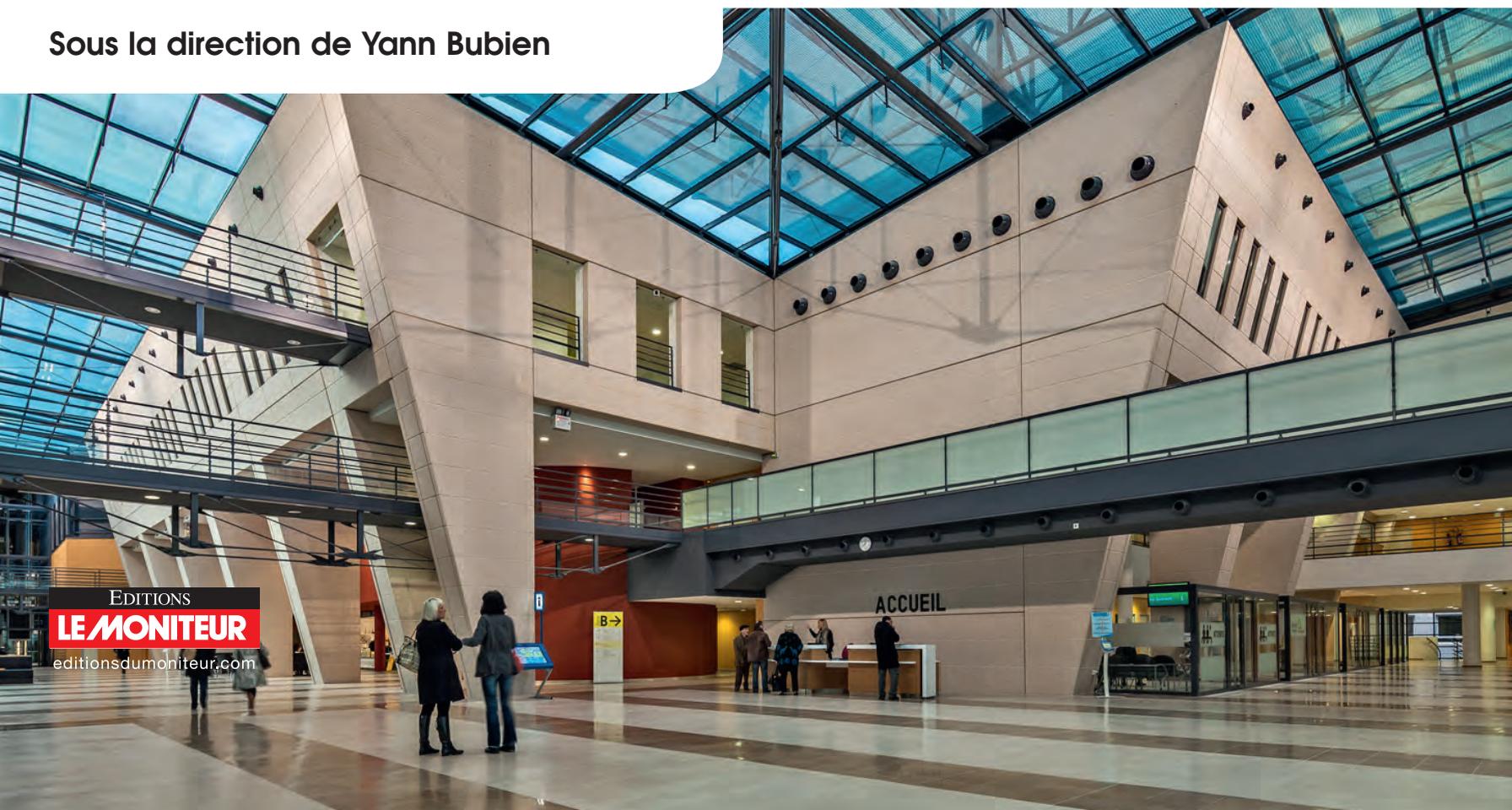




Concevoir et construire un hôpital

Hôpitaux, cliniques, centres ambulatoires

Sous la direction de Yann Bubien



EDITIONS

LE MONITEUR

editionsdumoniteur.com

Sommaire

Sigles et abréviations	7
Avant-propos	9

Partie 1

Contours d'un projet d'hôpital	11
---	-----------

Chapitre 1	
Enjeux politiques	13

Chapitre 2	
Acteurs du projet	23

Chapitre 3	
Partenariats	33

Partie 2

Définition du projet d'offre de soins	41
--	-----------

Chapitre 4	
Analyses préalables : les grandes étapes	43

Chapitre 5	
Besoins immobiliers	49

Chapitre 6	
Impératifs liés à l'évolution des techniques de soin	71

Chapitre 7	
Sécurité sanitaire	83

Partie 3

De la programmation à la conception	93
--	-----------

Chapitre 8	
Programmation d'un hôpital	95

Chapitre 9	
Parti architectural	109

Chapitre 10	
Territoire et enjeux urbains	133

Chapitre 11

Fonctionnalité et architecture, une pensée partagée 153

Chapitre 12

Enjeux du développement durable 161

Chapitre 13

Concours et études 175

Partie 4**Aménagements** 181**Chapitre 14**

Programmation des espaces publics 183

Chapitre 15

Accueil hospitalier 189

Chapitre 16

Aménagement intérieur 201

Chapitre 17

Accessibilité des bâtiments 211

Partie 5**Équipements** 221**Chapitre 18**

Équipements techniques et aménagements 223

Chapitre 19

Études d'équipements biomédicaux et mobiliers 231

Chapitre 20

Techniques médicales de pointe 247

Chapitre 21

Logistique hospitalière 253

Partie 6**Des travaux à l'exploitation** 261**Chapitre 22**

Exécution des travaux 263

Chapitre 23

Chantiers parallèles 277

Chapitre 24

Maintenance et exploitation 297

Partie 7**Exemples de réalisations et d'aménagements** 301**Chapitre 25**

Abords 303

Chapitre 26

Seuils, accueils, attentes 315

Chapitre 27

Circulation et signalétique 327

Chapitre 28

Plateaux techniques 341

Chapitre 29

Hébergement et soins 349

Catalogue des hôpitaux de l'ouvrage 359

Catalogue des auteurs 369

Index 377

Table des matières 383

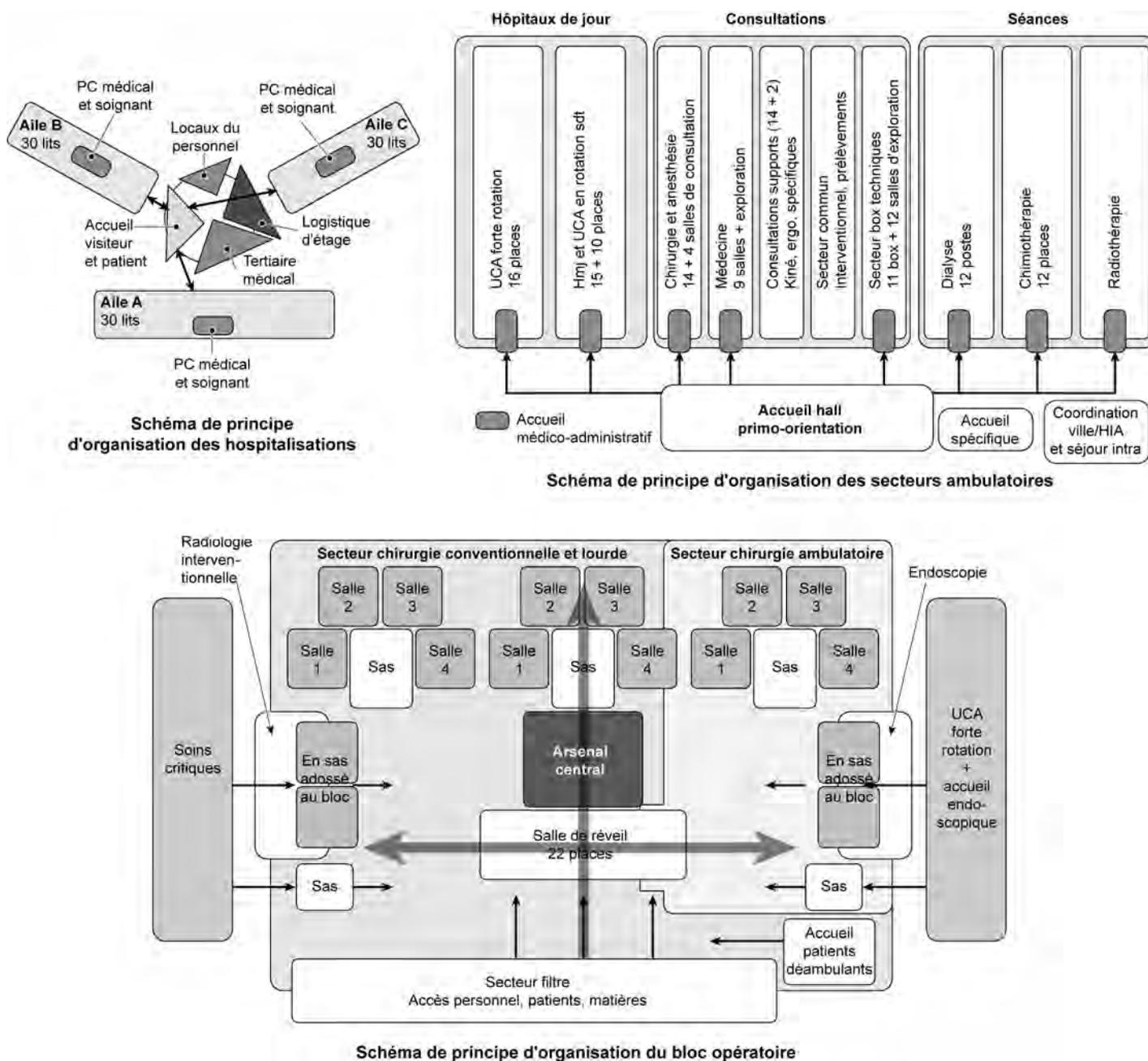


Figure 5.6

Schémas de principe d'organisation (source : Polyprogramme)

Tab. 5.1.

Tableau des surfaces dans œuvre et unités de dimensionnement (source : Polyprogramme)

Fonction	Surface dans œuvre	Unité
Total	46 047	447
Accès, hall et services aux patients	1 200	
Consultations	2 156	
Consultations médicales	825	17
Consultations chirurgicales	831	17
Consultations spécialités	500	10
Hôpitaux de jour	1 752	56
HDJ de médecine	700	25
Dialyse	600	15
UCAA	452	16
Plateau technique	6 740	
Plateau d'explorations fonctionnelles	300	5
Plateau d'endoscopie (2 gastro, 1 fibro, 1 uro)	360	4
Imagerie diagnostic		
– IRM	400	2
– Scan	180	1
– Radiologie conventionnelle	300	3
– Échographie	100	2
Imagerie interventionnelle		
– Cardiologie interventionnelle	440	2
Médecine nucléaire		
– TepScan/Gamma caméra	1 320	6
Radiothérapie		
– Bunkers	700	2
Bloc opératoire		
– Chirurgie de recours (10 %)	440	2
– Chirurgie lourde (55 %)	1 100	5
– Chirurgie ambulatoire (35 %)	1 100	5
Soins critiques	1 822	31
Réanimation	840	14
Surveillance continue et soins intensifs	350	7

Fonction	Surface dans œuvre	Unité
USIC	500	10
Hôtel de garde	132	6
Hospitalisation conventionnelle	12 600	360
Médecine		
– Unité I	7 350	210
Médico-chirurgical phase 2		
– Unité I	5 250	150
Tertiaire médical	1 800	60
Administration générale	1 600	80
Fonctions sociales et locaux du personnel	920	
Fonction sociale	200	
Vestiaires	720	900
Services médico-logistiques	4 966	
Biologie médicale	908	15
Chambre mortuaire	250	
Stérilisation	360	12
Pharmacie	648	360
Pharmacotechnie	100	
Magasin relais	500	
Biomédical	200	
Office central	800	
Restaurant du personnel	600	
Atelier	150	
Relais archives	200	
Déchets	250	
Paliers logistiques	2 500	10
Circulations générales		
Provision (10 % SDO secteur)	3 806	
Locaux techniques		
Provision (11 % SDO secteur)	4 186	

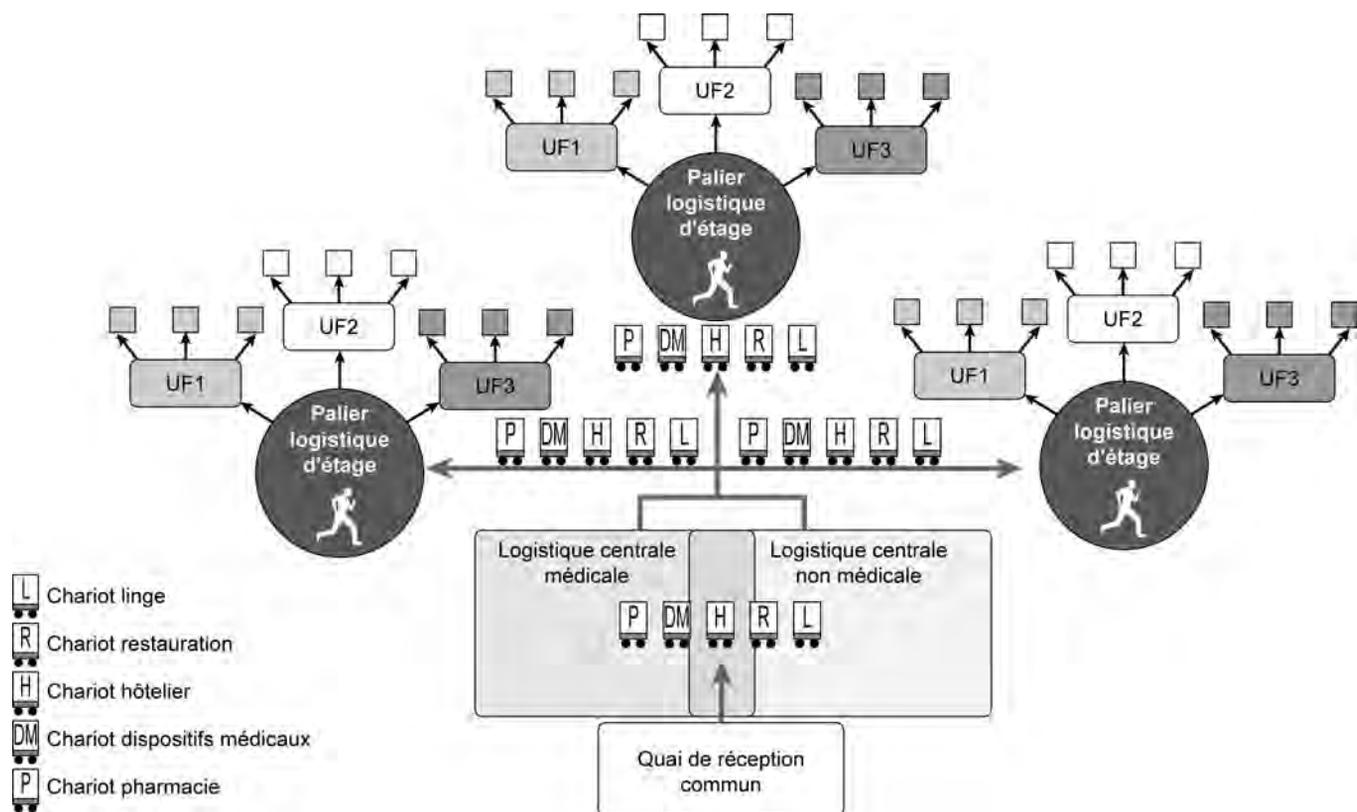


Figure 5.7

Schéma de principe d'organisation de la logistique (source : Polyprogramme)

Les propositions doivent présenter également le phasage, à la fois intra-site et inter-sites si des activités étaient amenées à changer de localisation.



Organiser la réflexion

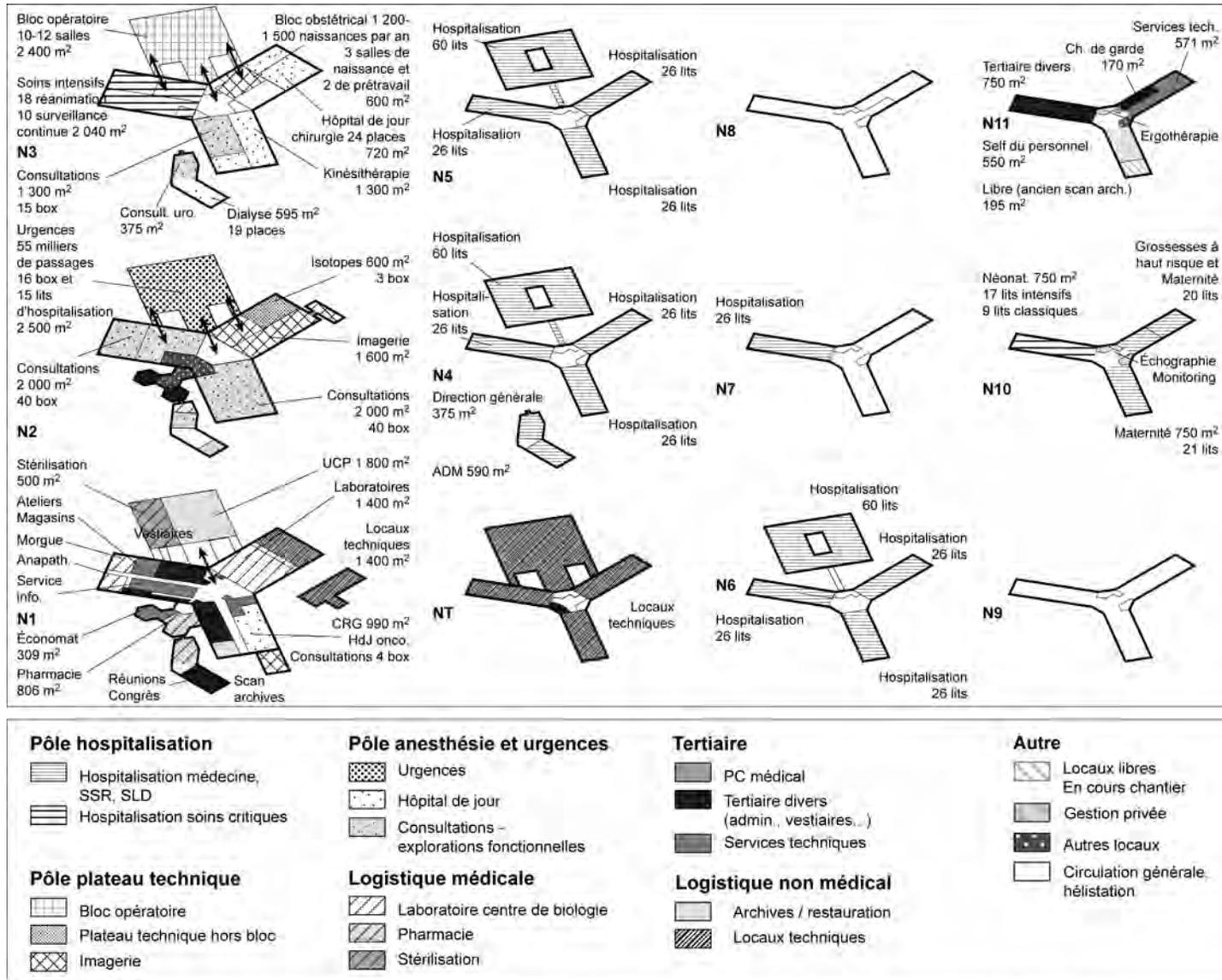
Cette démarche suppose une médiation avec le comité de pilotage et l'équipe projet (composé de médecins, cadres de soins, infirmières, représentant de la logistique). Plusieurs scénarios (2 ou 3) sont présentés afin de nourrir une discussion aboutissant à la mise au point du scénario optimal. Les avantages et les inconvénients sont identifiés au regard des objectifs du projet médical et appréciés sur un cadre compris et partagé de tous, qui intègre les contraintes spatiales, techniques et budgétaires.

Cette phase est essentielle car elle transcrit les besoins identifiés, en concordance avec le potentiel cerné. Les principes de cet exercice sont :

- la réalisation des objectifs du projet médical ;
- l'ordonnancement de l'ensemble des surfaces cibles identifiées ;
- la mise en place des rapprochements, proximités et circuits identifiés avec les référents et validés dans le projet de fonctionnement ;
- la vérification de la facilité de mise en œuvre du phasage ;
- la concordance des opérations de travaux avec les capacités d'investissement de l'établissement ;
- la vérification de la vraisemblance de l'occupation des locaux tant sur le plan technique que physique (trame, locaux en premier jour, hauteur sous faux plafond, irrigation technique, etc.).

■ Analyse des scénarios

Suite à la présentation synthétique comparative des situations actuelles et futures, chaque scénario est analysé en points forts et points faibles avec :



Scénario 1 : Extension maximale (+ 180 lits) + 13 800 de SDO soit 67 000 m² au total équivalent de 710 lits

Figure 5.8

Exemple de scénario 1 d'implantation des surfaces, CHU Tivoli, Belgique (source : Polyprogramme)

Tableau 7.3
Prétraitements des effluents

Polluant / risques	Nature du prétraitement et localisation	Texte de référence
Graisses	Bac à graisse en sortie d'une cuisine relai ou de production	Règlement sanitaire départemental
Micro-organismes pathogènes ou résistants	Cuve d'injection de soude ou d'hypochlorite de sodium en sortie de certains laboratoires et des salles d'autopsie Afin de limiter les effets néfastes de ces réactifs, dans le premier cas il est nécessaire d'injecter de l'acide pour neutraliser le pH et dans le second cas du bisulfite de sodium pour neutraliser le chlore en excès.	Arrêté du 16 juillet 2007
Radioéléments	Cuves de décroissance au dimensionnement adapté à l'importance de l'activité et à la demi-vie des radioéléments en sortie des services de radiothérapie et de radiodiagnostic	Recommandations de l'Autorité de sûreté nucléaire
pH et température élevés	Cuve d'injection d'acide en sortie de blanchisserie et échangeur thermique en sortie de blanchisserie, voire de stérilisation et de cuisine	Règlement d'assainissement local et réglementation ICPE le cas échéant (notamment l'arrêté du 2 février 1998 modifié)

Une construction neuve sur un terrain vierge entraîne obligatoirement une imperméabilisation des sols naturels (emprise au sol des bâtiments et surfaces de voiries et parkings réglementairement indispensables). Des solutions présentées comme palliatives ont été proposées (terrasses végétalisées, dalles de sols de type Evergreen...) mais aucune n'apporte de réponse entièrement satisfaisante, car la plupart sont susceptibles d'être à l'origine de sinistres.

Une approche intéressante consiste en la mise en place de bassins d'orage, qui ont pour but d'écarter les gros débits instantanés d'eaux de pluie pour les évacuer ensuite plus lentement. Ces bassins peuvent constituer des éléments de composition du paysage à condition d'être pris en compte dès la conception du projet. Les eaux de pluie peuvent aussi être infiltrées à condition que le sous-sol le permette et que celles provenant des voiries et parkings soient prétraitées (à l'aide de séparateurs à hydrocarbure ou de décanteurs lamellaires).

Enfin, les eaux de pluie peuvent constituer ou parfaire les stocks incendie ou arrosage des espaces verts. Cependant il faut être très prudent pour un hôpital car les risques sanitaires sont multiples et sensibles (parasites, insectes, pollution, bactéries...).

7.2 Alimentation en énergie et fluides

Un risque important pour les patients réside dans la possibilité d'une interruption de l'alimentation ou de l'altération de la qualité de certains fluides du service ou de l'établissement.

7.2.1 Énergies et fluides

■ Électricité

L'électricité est un fluide essentiel à l'hôpital. De plus en plus d'équipements électriques sont utilisés, liés à la survie (cœur artificiel, respirateur...), au suivi des fonctions vitales (monitoring), au diagnostic (IRM, scanner et toute l'imagerie numérique), à la médication (pousse-seringue).

Outre les équipements directement associés au diagnostic et aux soins, tous les systèmes relevant des courants faibles sont de plus en plus présents à l'hôpital : informatique et téléphonie (locaux LCB), détection et sécurité incendie, GTC, appels malades, contrôle d'accès, vidéosurveillance, etc.

Hormis les problèmes de sécurité électrique (risque d'électrisation, incendie), la qualité et surtout la continuité du courant électrique sont donc indispensables pour le bon fonctionnement de nombreux appareils électriques.

■ Eau

L'eau issue du réseau public d'alimentation en eau potable est essentielle. La maîtrise de sa qualité en France permet de l'utiliser sans aucun traitement complémentaire pour de nombreux usages comme la boisson (même si de nombreux établissements ou services fournissent aux patients de l'eau de table embouteillée), la toilette des patients, l'hygiène du personnel (lavage des mains, vestiaires...), les soins standard, etc. (voir paragraphe précédent et le guide *L'Eau dans les établissements de santé*). Elle est aussi utilisée pour assurer certaines fonctions logistiques (bionettoyage des locaux, lavage, désinfection

et stérilisation des dispositifs médicaux, lavage des bassins, lavage du linge, préparation des repas, production du primaire chauffage, production d'eau glacée, eau d'arrosage, réseau incendie...). Pour tous ces usages, outre la continuité d'approvisionnement, la maîtrise du niveau de pression doit être assurée. En effet, sans pression maîtrisée (de l'ordre de 1,5 à 3,5 bars), de nombreux appareils (lave-bassins, laveurs désinfecteurs) ne peuvent pas fonctionner.

■ Gaz médicaux

Dans le cadre des soins aux patients ou pour l'alimentation d'appareils tels que des ventilateurs et des instruments chirurgicaux, la fourniture de gaz et de vide médicaux est nécessaire. Les réseaux le plus souvent rencontrés sont l'oxygène, le protoxyde d'azote, l'air médical, l'air moteur des instruments chirurgicaux et le vide médical.

Certains sont impérativement présents dans de nombreux services au niveau des gaines de tête de lit, comme en réanimation (O₂, air médical), ainsi que dans les locaux interventionnels comme les blocs opératoires et l'imagerie interventionnelle (O₂, N₂O ou autre gaz anesthésiant). Si comme tous les fluides associés aux soins à l'hôpital ils sont importants, dans le cas de patients dit « hautement dépendants », il y a un besoin d'alimentation continue et une rupture d'alimentation pourrait nuire à leur condition clinique ainsi qu'à leur sécurité.

■ Chauffage – Ventilation – Climatisation (CVC)

Le réseau de chaleur d'un centre hospitalier réside le plus souvent en une chaufferie alimentant un réseau de distribution d'eau chaude constituant le primaire de l'hôpital. Celui-ci dessert des sous-stations permettant d'alimenter le réseau de chauffage (puis les radiateurs, les batteries chaudes des CTA, les ventilo-convecteurs...) et la production d'eau chaude sanitaire. Le réseau de chaleur est donc nécessaire toute l'année. Sa perte peut avoir des conséquences graves pouvant aller jusqu'à l'évacuation des patients en période froide.

Par ailleurs, de plus en plus de locaux sont rafraîchis, voire climatisés. Il s'agit d'assurer de bonnes conditions d'activité (dans les blocs opératoires, les laboratoires...) voire de répondre à la réglementation relative à la prévention des périodes caniculaires, de permettre certains process (chambres froides des cuisines, chambres froides des funérariums), d'assurer de bonnes conditions de fonctionnement pour certains matériels (IRM, scanner, locaux LCB...) et, de plus en plus souvent, d'assurer le confort des occupants.

7.2.2 Maîtrise de la continuité en fluides

■ Alimentation électrique

Pour sécuriser la continuité de l'alimentation électrique d'un site hospitalier, le principe est celui de la redondance des alimentations et des réseaux électriques (voir encadré p. 91).

Redondance des alimentations. Un même site doit disposer d'au moins deux alimentations de source différente sur le réseau ERDF et d'une centrale électrique. Celle-ci sera pourvue de *n* groupes électrogènes permettant de satisfaire la charge maximale du site, plus un au cas où l'un des moteurs connaîtrait une défaillance.

Redondance des réseaux de distribution électrique. Une boucle HTA associée à un reconfigurateur de boucle et des antennes de secours dessert tous les postes HT/BT du site depuis les postes de livraison du réseau ERDF et la centrale électrique. Ce principe de redondance des réseaux doit être prolongé en BT pour les activités critiques, c'est-à-dire de niveau I au sens de la norme NF C 15-211, comme le bloc opératoire et la réanimation.

Onduleurs. Pour les mêmes activités critiques, un secours supplémentaire de proximité est à prévoir à l'aide de dispositifs d'alimentation sans interruption (ASI), communément appelés « onduleurs », qui permettent d'assurer à la fois la continuité et la qualité de l'alimentation. Ceux-ci auront une autonomie d'au moins 30 minutes et doivent être redondés.

Des onduleurs sont aussi nécessaires dans les locaux LCB et informatiques afin d'assurer la continuité du fonctionnement (stockage des clichés numériques, prescriptions médicales et dossiers patients dématérialisés...).



Assurer la sécurité électrique

Parallèlement à ces dispositions relatives au maintien impératif de la continuité de l'alimentation électrique, des mesures doivent être prises pour éviter les risques d'électrisation et d'incendie, notamment :

- des protections adaptées répondant à une logique de sélectivité pertinente doivent être prévues au niveau des armoires électriques ;
- une protection contre le risque foudre efficace est à mettre en œuvre (paratonnerre, parafoudre) ;
- pour les services relevant des groupes 1 et 2 au regard de la norme NF C 15-211, des liaisons équipotentielles supplémentaires sont à prévoir ;
- pour les services relevant du groupe 2, un régime de neutre IT, qui limite la différence de potentiel en cas de courant de fuite, est à prévoir et il n'y a pas de protection différentielle afin de permettre la continuité de fonctionnement au premier défaut.

■ Alimentation en eau

Bâche de rétention. Le moyen le plus simple a priori pour assurer la continuité de l'alimentation en eau d'un hôpital est de créer une bâche de rétention. Pour présenter un réel intérêt, elle doit avoir une contenance correspondant à au moins une journée de consommation (une réparation sur un réseau d'eau potable prend forcément du temps). Toutefois, les contraintes de son implantation et les conditions de son entretien – elle constituera un point de fragilité du réseau vis-à-vis du risque de contamination car elle augmentera le temps de séjour de l'eau et devra à ce titre faire l'objet d'au moins une désinfection par an – font qu'il n'est pas pertinent de la dimensionner trop largement.

Double alimentation et maillage. Une solution intéressante est de créer une double alimentation depuis deux réseaux publics différents (ou deux parties indépendantes du même réseau public), avec possibilité de maillage à l'intérieur de l'hôpital grâce à un manchon amovible.

Dans tous les cas, il est indispensable de prendre contact avec le gestionnaire du réseau public dès le début du projet pour définir avec lui la meilleure solution.

Avec une bâche comme dans le cas d'un bâtiment particulièrement élevé ou d'une pression insuffisante ou fluctuante sur le réseau public, un dispositif de surpression doit être prévu. Il est constitué de plusieurs pompes (par exemple une cascade permettant d'intervenir sur une pompe sans interruption), et associé à des détendeurs aux niveaux les plus bas du bâtiment afin de permettre l'homogénéité des pressions.

■ Gaz médicaux

Tout système d'alimentation en gaz ou vide médical doit comporter au moins trois sources d'alimentation indépendantes : une source en service (la principale), une source en attente (raccordée en permanence, elle doit automatiquement alimenter le système de distribution en cas de défaillance de la source en service) et une source de secours (raccordée en permanence et dont l'activation peut être automatique ou manuelle). L'air ou l'azote servant à actionner les instruments chirurgicaux constitue une exception et comprend en général au moins deux sources d'alimentation.

Les systèmes d'alimentation en gaz médicaux comprimés et en vide médical doivent être conçus pour assurer la continuité du débit de conception du système, à la pression nominale et en condition de

premier défaut. Des systèmes de surveillance et d'alarme conformes à la norme ISO 7396 doivent être prévus.

De par leur nature (la plupart sont comburants), les gaz médicaux présentent un risque pour la sécurité à l'hôpital. C'est pourquoi la réglementation relative à la sécurité incendie dans les ERP prévoit des dispositions particulières (un seul réseau dans les compartiments spécifiques comme le bloc opératoire, mise sous fourreaux ventilés, etc.).

■ Chauffage – Ventilation – Climatisation

Les secours possibles au niveau de la production de chaleur sont multiples : chaudière de secours et/ou attentes pour chaudière mobile, réserve en combustible (par exemple cuves fioul permettant une autonomie de cinq jours), combustible de secours (par exemple fonctionnement possible des brûleurs au fioul et au gaz naturel). Le réseau de distribution est aussi à sécuriser : pompes doublées, possibilité de maillage...

Pour la production de froid, les installations les plus importantes sont en redondance. Pour une IRM, il faut même prévoir un circuit à eau perdue, en plus de la redondance du groupe froid. Il est important de noter que, dans les hôpitaux existants, les installations de froid sont souvent multiples et éparpillées car d'âges différents et que cela nuit à l'installation de redondances à des conditions technico-économiques acceptables. Dans tout projet neuf on s'efforcera de centraliser la production de froid, ce qui permet aussi des économies d'énergie.

Dans les ZEM et les locaux à pollution spécifique, c'est l'ensemble du système de traitement d'air qui peut être en redondance, en fonction de la criticité de l'activité. Par exemple dans un bloc opératoire, la centrale d'air neuf commune à toutes les SOP peut être doublée, de sorte que chacune de ces CTA assure 50 % des besoins en régime nominal et 100 % des besoins en cas de panne ou de maintenance sur l'autre CTA.



Optimiser la consommation énergétique

Le domaine CVC est, de par ses fonctions (maîtrise de la température, de l'hygrométrie, de la qualité de l'air), un poste particulièrement consommateur d'énergie à l'hôpital. Le besoin de redondances pour assurer la sécurité des patients doit plus encore inciter les concepteurs et les entreprises de travaux à proposer des solutions économes en énergie (récupérations de chaleur sur les extractions d'air, pompes à chaleur, systèmes à énergie solaire, stockage du froid) et à optimiser les dimensionnements et les principes de régulation (fonctionnements en cascade, asservissements pertinents sur des mesures de pression ou de température, modes veille).

Sécurité des installations électriques

La continuité et la qualité de l'énergie électrique d'un hôpital sont vitales pour la sécurité des patients. Outre le respect de la réglementation et des normes traditionnelles haute tension (HT) et basse tension (BT), les installations électriques hospitalières doivent être conçues conformément à la réglementation spécifique hospitalière, notamment les divers arrêtés et circulaires relatifs aux installations électriques des établissements de santé.

Les normes traditionnelles sont établies en supposant que les personnes sont en condition physiologique normale. Mais dans les locaux à usage médical les patients en traitement peuvent ne pas être en condition physiologique normale et ne pas être en mesure de réagir en présence d'un risque dû à l'électricité. C'est pourquoi la NF C 15-211 d'août 2006 prévoit dans ces locaux des dispositions adaptées au niveau de sécurité recherché, tout en assurant la continuité de fonctionnement.

Continuité du service

La continuité de l'alimentation électrique est imposée par le type d'activité médicale. Cette contrainte a conduit à classer les installations médicales en trois niveaux de criticité, selon le temps de coupure admissible pour l'alimentation des activités concernées. Un tableau de la norme NF C 15-211 définit, sans être exhaustif, le niveau de criticité de certaines activités :

- niveau 1 : activités ne supportant pas de coupures (par exemple salle d'opération, salle de coronographie, unité de soins intensifs) ;
- niveau 2 : activités acceptant des coupures d'une durée inférieure ou égale à 15 secondes (par exemple salle d'accouchement, hémodialyse, service de prématurés) ;
- niveau 3 : activités pouvant accepter des coupures d'une durée supérieure à 15 secondes et inférieure à 30 minutes (par exemple radiothérapie, unité d'hospitalisation).

Lors de la conception d'une installation électrique, les autorités médicales doivent donc préciser pour chaque local ou groupe de locaux le type

d'activité médicale et les équipements électriques correspondants afin de déterminer exhaustivement les niveaux de criticité.

Cette définition d'activité doit prendre en compte la possibilité d'évolutivité des locaux de façon raisonnable afin d'éviter un surcoût d'installation.

Spécificités médicales

Dans le cadre de l'activité médicale, les personnes en examen ou en traitement peuvent être soumises à des tensions de contact dangereuses (utilisation d'appareils électromédical, condition physiologique des patients). Afin de définir le type de protection contre les chocs électriques à appliquer selon l'activité médicale, la NF C 15-211 classe les locaux à usage médical en trois groupes (0, 1 et 2). Lors de la conception, l'autorité médicale doit valider ce classement (tab. 7.4).

À chaque groupe correspond l'obligation de mise en œuvre de mesures de protection électrique spécifiques, les mesures les plus rigoureuses étant appliquées au groupe 2.

Perturbations électromagnétiques

Dans certains locaux médicaux – salles d'examen spécialisés (électrocardiogramme, électromyogramme, électroencéphalogramme), salles de réanimation et de surveillance intensive, salles de cathétérisme –, le fonctionnement des appareils électromédicaux risque d'être perturbé par des rayonnements électriques ou magnétiques. Il est donc nécessaire de limiter ces perturbations électromagnétiques par :

- l'éloignement des matériels perturbateurs ;
- le blindage des parois, sols et plafonds ;
- la mise en place de filtres ;
- le choix de câbles avec écran mis à la terre.

Éclairages

Pour l'éclairage, une démarche de conception globale d'éclairage (tab. 7.5) doit associer les deux critères suivants :

- qualité des ambiances visuelles ;
- maîtrise des consommations d'énergie.

Tableau 7.4
Classement des locaux à usage médical vis-à-vis de la protection contre les chocs électriques

Groupes	Caractéristiques des locaux	Remarques
0	Locaux à usage médical dans lesquels aucune partie d'un appareil électromédical ne peut être en contact physique avec le patient	Les locaux groupe 0 sont tous les locaux à usage médical qui ne sont pas classés dans les groupes 1 et 2.
1	Locaux à usage médical dans lesquels une ou des parties d'un appareil électromédical sont ou peuvent être en contact extérieurement ou invasivement sur toute partie du corps	Par exemple salle d'accouchement, hémodialyse, unités de soins
2	Locaux à usage médical dans lesquels une ou des parties d'un appareil électromédical sont en contact physique avec le patient et destinées à être utilisées dans des applications telles que des actes interventionnels, activités opératoires et traitements vitaux	Par exemple salle d'opération, imagerie interventionnelle

Tableau 7.5
Équipements électriques des services

Éléments	Caractéristiques	Conditions d'usage
Interrupteurs et détecteurs de présence	<p>Espaces communs. En sus des interrupteurs manuels, pour les espaces communs accessibles au public à des heures déterminées (hall, salles d'attente), l'éclairage est asservi à la GTB du bâtiment, qui éteint ou réduit l'éclairage en fonction d'une programmation horaire ou de la luminosité extérieure.</p> <p>Circulations. Les circulations générales autres que celles des chambres peuvent être équipées d'un éclairage commandé par détecteurs de présence, avec allumage instantané et extinction temporisée sur non-présence.</p>	Cette programmation peut être inhibée ou modifiée par l'intermédiaire de la GTB.
Qualité des éclairages	<p>Salles d'intervention. Les caractéristiques des éclairages artificiels doivent être parfaitement adaptées aux besoins des activités des locaux, notamment dans les secteurs sensibles ou dans lesquels sont effectués des gestes techniques précis (à titre d'exemple, la couleur de la peau d'un patient en réanimation constitue un élément de diagnostic).</p>	Les locaux d'intervention, d'examen et de surveillance ont un éclairage d'intensité variable.
	<p>Circulations. Pour le confort de patients, tous les locaux recevant des malades couchés, y compris les circulations, ont un éclairage indirect afin d'éviter une gêne visuelle.</p>	
Ergonomie médicale et confort	<p>Prises de courant. Dans les services de soins, les prises de courant sont affleurantes, jamais en saillie des murs et cloisons (risque d'arrachement par les chariots), sauf dans les zones des locaux techniques et circulations associées, au niveau logistique.</p>	Pour l'équipement des chambres, la répartition et l'intensité des prises de courant sont spécifiées pour chaque service en fonction de la spécialité.
	<p>Gaine tête de lit (GTL). Les chambres sont généralement équipées d'une gaine tête de lit. Cette gaine est constituée d'un bandeau à plusieurs compartiments :</p> <ul style="list-style-type: none"> – fluides médicaux ; – courants forts (prises électriques) ; – courants faibles (prises téléphoniques ou informatiques) ; – éclairage. 	La GTL doit être prévue d'une longueur suffisante pour recevoir les équipements avec leurs contraintes.
	<p>Salles de bains. Elles sont équipées systématiquement d'appel infirmière (tirette).</p>	Dans les salles de bains des chambres, le matériel est sans exception de classe II (isolation renforcée).
	<p>Salles d'intervention. Dans les locaux d'hospitalisation à forte densité technique (réanimation, salles de réveil, salles d'opération), les gaines techniques doivent être de type poutres ou bras suspendus équipés de tablettes et de supports d'appareillages médicaux.</p>	
	<p>Salles de consultation et administration. Chaque poste PTI est composé au minimum de :</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 prises électriques ondulées administratives ; – 2 prises normales ; – 2 prises RJ 45 en distribution sous IP. 	Dans les services administratifs et de consultation, l'équipement des locaux définit des postes de travail informatisé (PTI).

Logique fonctionnelle et cohérence spatiale : l'exemple du centre hospitalier de Périgueux

Sur le plateau surplombant la ville, l'hôpital de Périgueux s'est enkysté progressivement sous l'effet conjugué d'interventions ponctuelles et de rajouts édifiés au fil des ans et des besoins.

L'opération de restructuration qui s'est achevée en 2010 avait pour but de remédier à cette situation en regroupant sur un même site le plateau technique et l'ensemble des activités de court séjour, afin de faciliter l'accueil des patients et d'améliorer la qualité et la sécurité des prises en charge. Avec la reconfiguration complète du plateau technique, cette opération a concerné 192 lits d'hospitalisation et 15 places d'hôpital de jour.

Ce projet s'est trouvé confronté à un espace contradictoire mettant en jeu une situation exceptionnelle sur les hauteurs de la ville et de fortes contraintes pesant sur la conception : exigüité des lieux, topographie accidentée, promiscuité du bâti. L'enjeu du projet était donc de rendre compatible ouverture et greffe fonctionnelle et technique avec les bâtiments conservés, en s'inscrivant dans un environnement de grande qualité.

Un site contraint, un environnement remarquable

Le centre hospitalier de Périgueux bénéficie d'une situation exceptionnelle. Implanté sur les hauteurs de la ville, il domine le centre historique et son patrimoine prestigieux et offre une vue remarquable sur la vallée de l'Isle (fig. 10.5). La présence de bâtiments hospitaliers très disparates

et contrastés – haut bâtiment d'hospitalisation datant des années 1930, plateau technique réalisé dans les années 1970 – a conduit à imaginer une solution conjuguant l'insertion de ce front visible ouvert sur la ville et la nouvelle image forte donnée à l'hôpital (photo 10.6).

Une nouvelle perception : regarder la ville et voir le nouvel hôpital

Le projet développe une architecture panoramique qui embrasse le paysage et renforce le sentiment d'appartenance à la ville. Malgré la relative distance avec le cœur de Périgueux, la vision globale sur l'environnement urbain crée une relation visuelle forte et structurante.

Par ailleurs, le projet tient compte de sa proximité avec un bâtiment datant de 1930, témoignage de l'architecture hospitalière de l'entre-deux-guerres.

Le parti « rayonnant » se place dans la composition générale, en privilégiant pour les chambres la vue sur le « grand paysage ». L'extension se greffe sur l'existant et s'arrondit en proue, privilégiant douceur et continuité.

Il convient également que soient assurées une visibilité et une bonne fonctionnalité répondant aux exigences d'une entrée unique sur plusieurs niveaux. Sur la trame rayonnante, le bâtiment d'accueil s'avance en signalant la nouvelle entrée (photo 10.7).

La perception de l'accès depuis l'espace urbain ainsi que la déclivité du terrain ont induit la conception du bâtiment d'accueil. C'est un atrium, avec des ascenseurs panoramiques, qui oriente et prend en charge les patients et les visiteurs et se prolonge à l'extérieur par un grand belvédère au-dessus du parvis. Depuis ce lieu d'agrément, on découvre le panorama de la vallée de l'Isle (photo 10.8).



Photo 10.6

Périgueux, façade panoramique orientée vers la ville



Figure 10.5

Un site situé en surplomb de la ville



Photo 10.7

Entrée belvédère



Photo 10.8

Vue depuis le belvédère

Les continuités urbaines et paysagères : l'exemple du centre hospitalier universitaire de Grenoble

Avec la reconstruction du site nord du CHU de Grenoble s'exprime la problématique posée par l'évolution et la transformation des grands sites hospitaliers, véritable quartier de ville dont l'histoire se devine dans la diversité des fonctions et des architectures accumulées (fig. 10.6).

Souvent ces grands territoires présentent une image complexe et disparate : rupture spatiale et fonctionnelle, confusion des accès, diversité des gabarits et du vocabulaire architectural, réseau viaire anarchique, dispersion des stationnements, mais ils possèdent aussi des qualités et des atouts liés à leur patrimoine, à leur histoire et à leur environnement.

Les opérations de construction ou de reconstruction, ponctuelles ou étendues, ne doivent pas se réduire simplement à répondre à de nouvelles fonctionnalités ou à la mise en œuvre d'une rénovation complexe du bâti. Il s'agit en effet tout à la fois d'étendre

et de redéployer les activités médicales dans une nouvelle organisation spatiale, de créer une image architecturale représentative du rôle et de l'ambition de l'établissement, de redonner du sens à l'espace en termes de cohérence, sans injurier l'avenir.

Un site aux composantes disparates

Le site nord du CHU de Grenoble forme, avec l'Institut universitaire Joseph Fourier et les différentes composantes associées, un pôle de santé, de formation et de recherche de premier plan exerçant son attractivité à l'échelle de la région Rhône-Alpes. Son ancrage scientifique est l'un de ses atouts reconnus. Regroupant environ 90 % de l'activité médicale du CHU, il comporte 2 000 lits et places installés.

Le CHU constitue un vaste quartier s'étendant sur 30 hectares en bordure de l'Isère. Il est desservi et traversé par le tramway, greffé sur le carrefour des hôpitaux, porte de Grenoble. C'est un site avec ses qualités paysagères, mais aussi avec ses discontinuités et ses disparités, fruit de ses développements passés et source d'une image urbaine parfois confuse.

L'option choisie consiste à créer une trame structurante, à partir des espaces majeurs, reliant les grandes fonctions hospitalières et faisant office de fil

d'Ariane pour les nouvelles opérations mises en œuvre par l'établissement. Les thématiques rencontrées se rapportent à l'ouverture et à l'insertion de la fonction hospitalière dans la ville, à son marquage et sa lisibilité dans l'espace urbain, à l'unité paysagère d'un vaste quartier composite.

L'ambition du projet d'établissement 2006-2012 se concrétise par l'établissement d'un plan cadre faisant l'objet d'un projet d'intérêt général approuvé par arrêté préfectoral (fig. 10.7).

Restructuration de l'espace

L'organisation maillée des espaces majeurs à vocation piétonnière et/ou paysagère constitue le fil conducteur de la recomposition du site et sert de canevas pour l'implantation des futurs programmes. Le plan de composition a été élaboré dans l'objectif de fournir au CHU un outil opérationnel pour la mise en œuvre de ses différents projets.

Cette trame structure tout le site en intégrant les grands espaces de caractère public, extérieurs et intérieurs, les principaux pôles fonctionnels – pôle couple-enfant, plateau technique, pôle de recherche, université – ainsi que les stations de tramway (fig. 10.8).

L'utilisation de ces espaces comme armature de la composition est un

moyen simple de mise en cohérence et de récréation progressive d'un paysage à l'échelle du quartier hospitalier, en utilisant les aménagements existants et en créant de nouveaux lieux dans le cadre des projets d'extension ou de reconstruction.

Une ossature est articulée selon trois thèmes :

- une ouverture sur la ville et l'insertion des nouveaux projets dans une cohérence globale ;
- une mise en valeur des espaces majeurs de représentation et/ou d'entrée, directement ouverts sur la ville ou dans une situation plus intérieure ;
- une unité du paysage intérieur confortant la coulée verte du tramway comme axe végétal structurant.

Réorganisation des entrées

Différentes réalisations sont venues s'intégrer dans ce plan d'ensemble : le pôle couple-enfant (architectes Aymeric Zublena et Bernard Cabannes), l'Institut de biologie (architecte Michel Rémon), l'Institut des neurosciences (architectes Jean-Claude Chamberlan et Robert Chapellier). Dans l'avenir, l'extension du plateau technique et la reconstruction du grand bâtiment central (hôpital Michallon) viendront finaliser le dispositif avec la réorganisation complète des entrées (photo 10.9).



Figure 10.6

CHU de Grenoble, mise en cohérence d'un vaste quartier

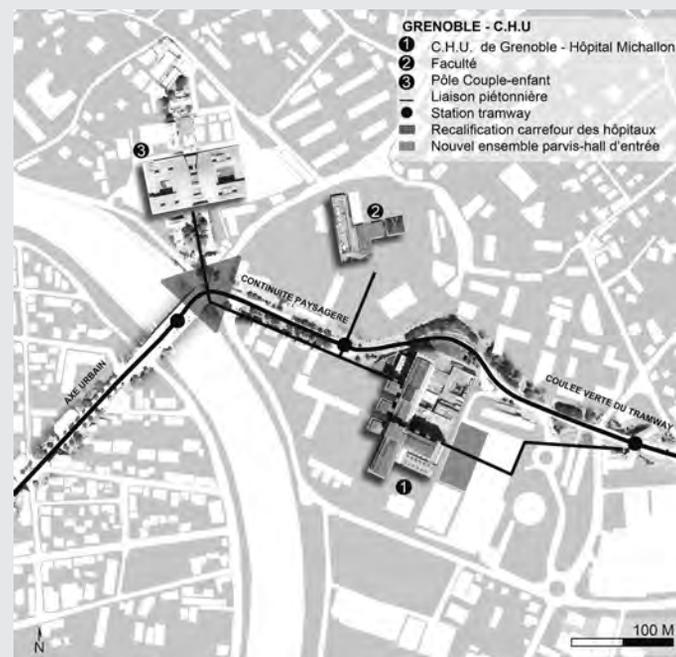


Figure 10.7

Plan cadre de l'hôpital nord du CHU de Grenoble

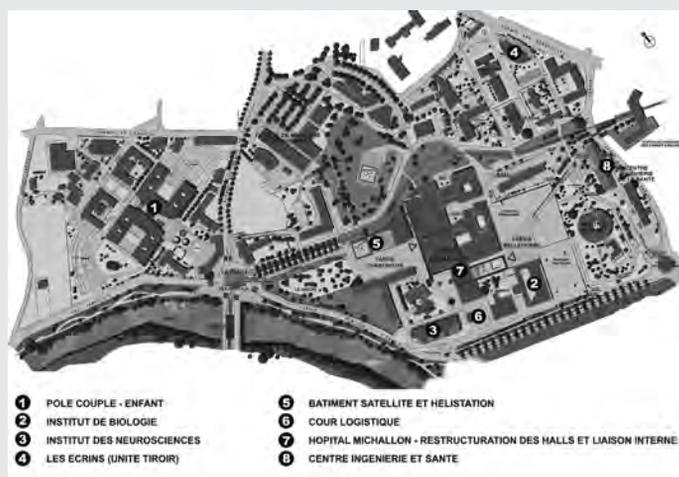


Figure 10.8

Nouvelle organisation pour les principaux espaces du site



Photo 10.9

Recomposition du parvis et du hall

générales susceptibles d'inspirer de nouvelles idées originales pour résoudre des situations différentes.

Le premier exemple se focalise sur une évolution majeure, en cours depuis quelques décennies, celle des modalités de la prise en charge ambulatoire en chirurgie ophtalmologique.

Le deuxième exemple concerne l'évolutivité des technologies d'imagerie médicale, diagnostique et interventionnelle, en plein essor, et qu'il est trop réducteur de désigner sous l'appellation de « plateau technique d'imagerie ». Il ne s'agit pas, en réalité, d'un ensemble de

dispositifs techniques, mais bien d'une organisation complexe mobilisant des ressources humaines quantitativement et qualitativement critiques, un appareillage sophistiqué ainsi que toute une série de procédures et de processus de prise en charge.

Le troisième exemple est l'installation d'un appareil de TEP-IRM livré préinstallé dans un module immobilier amovible englobant l'unité complète de réalisation des examens (salle d'examen et appareil, salle technique, salle et consoles d'interprétation), ne nécessitant que les raccords techniques, afin d'éviter de perturber durablement l'activité du service d'imagerie.

Centre ambulatoire d'ophtalmologie de l'hôpital Cochin

En 1998, s'ouvrait à l'hôpital Cochin (actuellement inclus dans le groupe des hôpitaux universitaires Paris-centre, AP-HP) la première unité d'ophtalmologie strictement ambulatoire dédiée à la prise en charge de la cataracte dans un CHU français : le centre de chirurgie ambulatoire d'ophtalmologie (CCAO) du Pr Antoine Brézin (photo 20.1).

L'intervention de la cataracte est un modèle d'optimisation organisationnelle de la prise en charge des patients particulièrement intéressant à étudier pour les raisons suivantes :

- les progrès de la chirurgie ont permis de réduire la durée d'intervention à une quinzaine de minutes ;
- les taux d'incidents sont inférieurs à 1 % pour les équipes expérimentées ;
- la réhabilitation visuelle est rapide ;
- l'anesthésie topique est réalisée par le chirurgien dans plus de 97 % des cas (l'anesthésie générale est réservée aux patients ne supportant pas la charge émotionnelle d'une chirurgie de l'œil en restant éveillés).

Une chaîne de prise en charge spécifique

Ces quatre éléments ont permis de construire une chaîne de prise

en charge spécifique pour cette opération, permettant le traitement standardisé d'un grand nombre de patients avec une qualité et une sécurité optimale et surtout une très grande efficacité. Pour ce faire, une organisation totalement adaptée aux caractéristiques de cette prise en charge doit régner sur tout le parcours de soins, en incluant l'hospitalisation de jour.

L'intuition du Pr Brézin, pour son centre de chirurgie ambulatoire ophtalmologique ouvert au début 2007, a été de centrer complètement son organisation sur le patient et son parcours de soins, afin de limiter autant que possible tous les gaspillages, notamment les pertes de temps⁽¹⁾.

Une organisation spatiale

Fort d'une première expérience de plusieurs années de direction d'une unité totalement ambulatoire, Antoine Brézin a pu réaliser son pari d'une amélioration de la qualité avec diminution des coûts en rénovant un ancien bâtiment de 2 500 m² sur deux niveaux, situé au centre de l'hôpital Cochin, entièrement repensés et réaménagés selon cette logique. Il comporte désormais 13 box de consultation et 14 fauteuils d'hospitalisation de jour, ainsi que toutes les installations techniques utiles (fig. 20.1).

Durant son parcours, le patient bénéficie de la lumière du jour,



Photo 20.1

Intervention de la cataracte au CCAO

depuis sa chambre HDJ jusqu'à la salle de réveil, en passant par le bloc opératoire (en contiguïté avec les box HDJ via la salle de réveil).

Les temps de déplacement de l'équipe sont limités à l'extrême, ce qui permet une activité alternée entre les deux salles d'opération. Le temps habituel d'intervention est de 15 minutes et le délai de préparation de la salle et du matériel pour une autre intervention est inférieur à

30 minutes. Le patient peut ainsi, après son intervention, bénéficier d'un temps de surveillance et de repos suffisant en salle de réveil puis en hôpital de jour avant de regagner son domicile.

Un service très segmenté

Ne pas croiser le circuit des patients opérés en ambulatoire avec celui d'autres patients permet d'éliminer les facteurs de blocage ou de concurrence pour le passage au bloc

(1) Pour une étude systématique de ce type d'approche « lean » en médecine, voir l'ouvrage coordonné par John Ovretveit, *L'Amélioration de la valeur dans les services de santé*, Springer Verlag France, 2011.

opératoire. Un partenariat étroit avec le service complémentaire de l'Hôtel-Dieu permet d'y diriger les patients en cas de problème aigu pour éviter de perturber cette organisation ambulatoire, dédiée à la chirurgie du segment antérieur de l'œil (dont les interventions pour la cataracte), tandis que le service d'ophtalmologie de l'Hôtel-Dieu assure les chirurgies plus lourdes de l'orbite ou le traitement des décollements de la rétine, par exemple.

Une efficacité au service du patient

Dans l'expérience de Cochin, plus de 5 000 interventions de cataracte ont

été suivies d'un examen de contrôle le jour même de la chirurgie (dans l'après-midi), plutôt que le lendemain. Sans altérer la qualité et la sécurité des soins, cette simplification de la prise en charge, avec un allègement des déplacements, est une source de confort significative pour le patient et son entourage.

Ce dispositif a été complété par l'organisation systématique d'un appel téléphonique au patient le lendemain de la chirurgie, pour s'assurer que tout se passe bien, et par la mise à la disposition du patient d'un numéro

d'appel disponible 24 heures sur 24, ces éléments étant indispensables pour la sécurité des patients.

Ainsi, l'organisation initiale, comportant une ouverture de 8 h à 14 h, a permis de réaliser plus de 2 150 interventions par an. En doublant les équipes et en augmentant l'amplitude d'ouverture au public de 8 h à 18 h, un rythme de 4 000 interventions pourrait être obtenu dans les mêmes locaux.

Cette organisation innovante reposant sur des aménagements architecturaux adaptés optimise le service médical rendu et permet, par

rapport à l'organisation antérieure, des économies de fonctionnement substantielles – donc de bénéficier des matériels et des équipements médicaux les plus perfectionnés – tout en développant une forte attractivité pour les patients et les professionnels. Par ailleurs, cette activité spécifique et quantitativement importante en volume ne vient pas mobiliser inutilement des plateaux techniques plus polyvalents permettant de traiter des pathologies plus lourdes ou plus diversifiées.

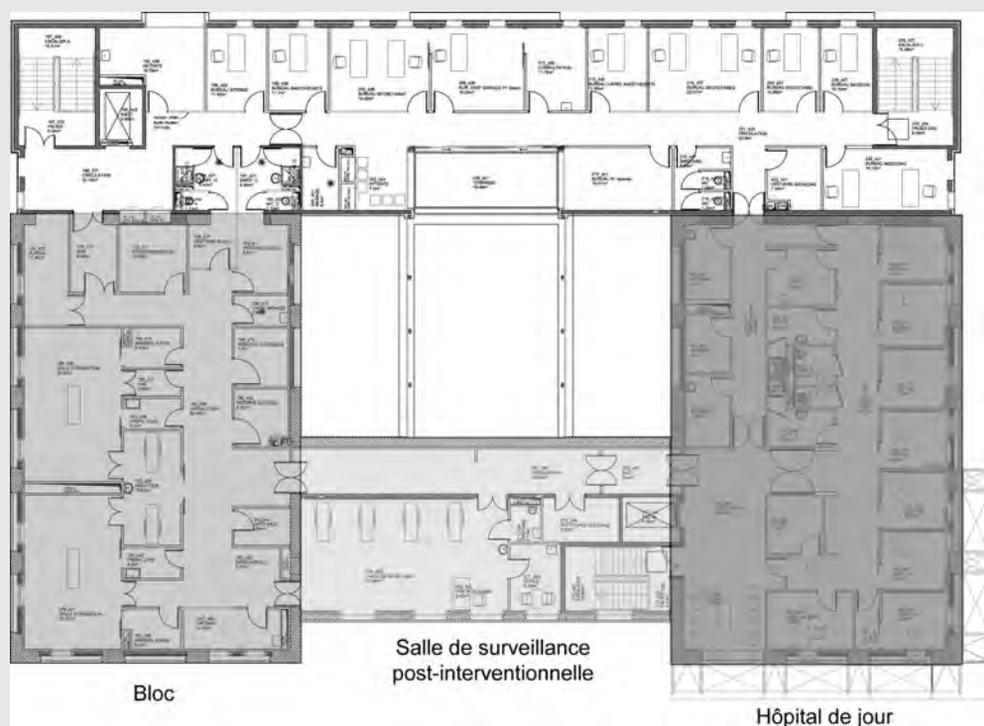


Figure 20.1

Plan du plateau technique du CCAO



◀ **Institut universitaire du cancer, Oncopole, Toulouse**

Pièce majeure de l'Oncopole, l'Institut universitaire du cancer décline une architecture de courbes et de lumière qui se veut accueillante et rassurante. Au cœur de cette vaste courbe se situe l'entrée.

▼ **Institut médical de Sologne, Lamoite-Beuvron (AIA Associés)**

Le hall d'accueil de cet institut offre toutes les caractéristiques et qualités d'un lobby d'hôtel. D'échelle modeste, à la mesure de l'équipement, il organise différents points d'attente dans un mobilier attrayant.





◀ Centre hospitalier universitaire de Clermont-Ferrand

Derrière le parvis monumental qui affiche le bâtiment comme point de repère d'un nouveau quartier, le hall d'entrée majestueux à la volumétrie fragmentée conduit vers la banque d'accueil par un revêtement se fondant dans la courbe du mobilier.

▼ Centre hospitalier de Rennaz (Suisse)

Le hall d'accueil du nouvel hôpital de soins aigus est d'une générosité rare, à l'instar de l'ensemble des lieux. D'une blancheur suave adoucie par le bois de la banque d'accueil et les luminaires en rotin, il participe à la sérénité des patients et visiteurs.

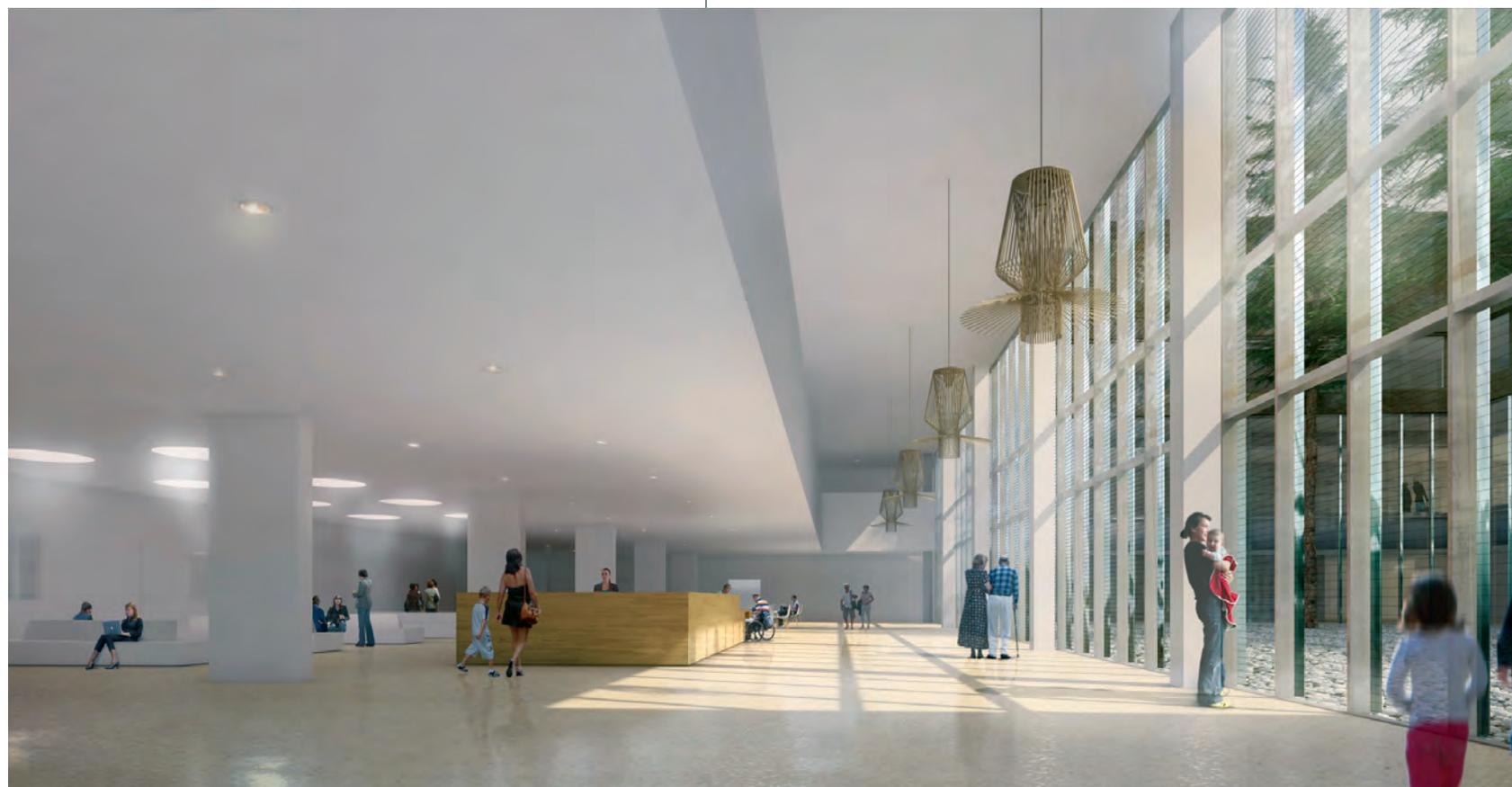


Table des matières

Sommaire	5
Sigles et abréviations	7
Avant-propos	9

Partie 1

Contours d'un projet d'hôpital	11
---	-----------

Chapitre 1

Enjeux politiques	13
-------------------------	----

Yann Bubien

1.1 Une volonté politique : la prise en compte des priorités	13
1.1.1 Contexte national : SNS	13
1.1.2 Contexte régional : PRS, SROS, CPOM	14
1.1.3 Contexte local : le projet d'établissement	15
1.2 Enjeux de demain	15
1.2.1 Objectifs	15
1.2.2 Ligne directrice	16

Cécile Jaglin-Grimonprez

1.3 Un projet fonctionnel	16
1.3.1 Conditions du dimensionnement d'un projet	16
1.3.2 Repenser une conception urbaine de l'hôpital	18

1.3.3 Fonctionnalité : la fin du mythe du prototype hospitalier standard	19
1.3.4 Porter une vision innovante	20
1.3.5 Rechercher l'exemplarité environnementale	21

Chapitre 2

Acteurs du projet	23
-------------------------	----

Cécile Jaglin-Grimonprez

2.1 La maîtrise d'ouvrage, chef d'orchestre	23
2.1.1 Conduire un projet	24
2.1.2 S'entourer d'assistants à la maîtrise d'ouvrage	24
2.2 Des partenaires nécessaires à la réussite du projet	26
2.2.1 Des tutelles très attentives	26
2.2.2 Des élus concernés	27
2.2.3 Des professionnels de santé et des usagers impliqués	28

Brice Fèvre

2.3 Maîtrise d'œuvre et constructeurs	28
2.3.1 Équipe de maîtrise d'œuvre	28
2.3.2 Constructeurs	29

Philippe Fournier

Encadré Le coordonnateur SPS	29
------------------------------------	----

Soraya Kompany

2.4	Commission départementale de sécurité et d'accessibilité	30
2.4.1	Fonctionnement de la CCDSA	30
2.4.2	Champ d'action de la commission	31

Chapitre 3

Partenariats	33
--------------------	----

Benoît Péricard

3.1	Atouts du partenariat pour l'offre de soins	33
3.1.1	Rationalisation de l'offre hospitalière	33
3.1.2	Coordination des filières de soins	34
3.2	Partenariats liés aux restructurations	35
3.2.1	Complémentarité de l'offre de soins	35
3.2.2	Mise en commun des infrastructures et équipements	36
3.3	Partenariats réseaux	37
3.3.1	Types de partenariats réseaux	37
3.3.2	Stimulation de l'innovation	37
3.4	Partenariats financiers	38
3.4.1	Participation des départements et des communes	38
3.4.2	Participation de la région	38
3.4.3	Subventions de l'État et de l'Europe	39
3.4.4	Cofinancements public-privé	39

Partie 2

Définition du projet d'offre de soins	41
--	-----------

Chapitre 4

Analyses préalables : les grandes étapes	43
--	----

Cécile Jaglin-Grimonprez

4.1	Analyse de l'existant	43
4.1.1	Une étape obligée : le diagnostic initial	43
4.1.2	Construire le projet d'organisation	44
4.2	Du projet stratégique au plan directeur	45
4.2.1	Projet d'établissement	45
4.2.2	Conception du projet dans le schéma directeur de l'hôpital	45
4.3	Rédaction des principes fondateurs du projet	47
4.3.1	Grands principes	47
4.3.2	Coût d'objectif	47

Chapitre 5

Besoins immobiliers	49
---------------------------	----

Pierre Soulier et Vincent Sainte-Marie Gauthier

5.1	Diagnostic patrimonial	50
5.1.1	Visite des établissements	51
5.1.2	Outils graphiques et statistiques	51
5.1.3	Analyse du fonctionnement	52
5.1.4	Analyse de l'efficience immobilière	53
5.1.5	Analyse des éléments d'exploitation et de maintenance	54
5.1.6	Analyse des éléments techniques	54
5.1.7	Bilan et synthèse documentaire	55
5.2	Détermination du potentiel	55
5.2.1	Potentiel d'optimisation de l'infrastructure	56
5.2.2	Potentiel de densification de l'activité	58
5.2.3	Potentiel d'optimisation fonctionnelle	59
5.2.4	Potentiel d'extension	59
5.2.5	Potentiel de cession	59
5.3	Schéma directeur	59
5.3.1	Définition des fonctionnements et des surfaces	61
5.3.2	Faisabilité générale	61
5.3.3	Définition et choix du scénario optimal	66

Chapitre 6

Impératifs liés à l'évolution des techniques de soin	71
--	----

Philippe Fournier

6.1	Tendances générales	71
6.1.1	En parallèle à l'hospitalisation	71
6.1.2	Dossier médical	72
6.2	Plateau technique	72
6.2.1	Composition	72
6.2.2	Accessibilité	73
6.2.3	Équipement	73
6.3	Hébergement	74
6.3.1	Caractéristiques de l'hébergement	74
6.3.2	Typologie	75

Samir Farah

Encadré	CHU de la Timone à Marseille	76
---------	------------------------------------	----

Jérôme Droguet

Encadré	Conception des blocs opératoires	78
---------	--	----

Chapitre 7

Sécurité sanitaire.....	83
-------------------------	----

Jérôme Droguet

7.1 Infections nosocomiales.....	83
7.1.1 Vecteurs de contamination.....	83
7.1.2 Maîtrise des risques.....	85
7.2 Alimentation en énergie et fluides.....	88
7.2.1 Énergies et fluides.....	88
7.2.2 Maîtrise de la continuité en fluides.....	89

Christian Fèvre

Encadré Sécurité des installations électriques.....	91
---	----

Partie 3

De la programmation à la conception.....	93
---	-----------

Chapitre 8

Programmation d'un hôpital.....	95
---------------------------------	----

Isabelle Roulier

8.1 Méthodologie de la programmation.....	95
8.1.1 Une approche globale.....	95
8.1.2 Une approche interdisciplinaire.....	96
8.1.3 Concertation et démarche critique pour un projet partagé.....	98
8.2 De l'activité à la définition fonctionnelle des espaces.....	99
8.2.1 Genèse du projet.....	99
8.2.2 Des données d'activité aux capacités.....	99
8.2.3 De l'activité à l'unité fonctionnelle.....	99
8.3 Définition des surfaces.....	101
8.3.1 Rendement de plan.....	101
8.3.2 Normes et recommandations de surfaces.....	102
8.3.3 Approche aux ratios.....	103
8.3.4 Approche par analyse de situations similaires.....	104
8.4 Prise en compte des contraintes du site.....	104
8.4.1 Choix du site.....	104
8.4.2 Analyse de la cohérence site/programme.....	105
8.4.3 Analyse environnementale.....	105
8.4.4 Réutilisation d'un bâtiment existant.....	106
8.5 Points d'attention.....	106
8.5.1 Échelle et insertion dans l'espace urbain.....	106

8.5.2 Espaces publics.....	107
8.5.3 Circuit malade couché.....	108
8.5.4 Flux logistiques.....	108

Chapitre 9

Parti architectural.....	109
--------------------------	-----

Bernard Cabannes

9.1 Définition du parti architectural.....	109
9.2 Paramètres d'arbitrage.....	112
9.3 Évolutions actuelles.....	112
9.4 Organisation des parties.....	117
9.4.1 Accueil du public : le hall de l'hôpital.....	117
9.4.2 Hospitalisation : l'hébergement.....	117
9.4.3 Activité médico-technique lourde.....	117
9.4.4 Activité clinique ou externe, hôpitaux de jour.....	119
9.4.5 Logistiques médicales, hôtelières et techniques.....	119
9.4.6 Administration.....	119
9.4.7 Flux.....	119

Bruno Follin et Pascal Fourier

9.5 Conception du projet.....	121
9.5.1 Expression morphologique.....	121
9.5.2 Expression identitaire.....	126

Chapitre 10

Territoire et enjeux urbains.....	133
-----------------------------------	-----

Michel Beauvais

10.1 L'hôpital et la ville.....	133
10.1.1 L'hôpital, un acteur de la ville.....	134
10.1.2 Hôpital-ville, le nécessaire dialogue.....	134
10.2 L'hôpital dans l'espace public.....	135
10.2.1 Cohésion spatiale affirmée en cœur de ville.....	135
10.2.2 Synergie et développement en périphérie de ville.....	137
10.3 L'aménagement du territoire hospitalier, enjeu pour la collectivité.....	140
10.3.1 Taille des opérations.....	140
10.3.2 Une cohérence d'ensemble malmenée par les évolutions successives.....	140
10.3.3 Un nouveau modèle d'exigence pour l'hôpital.....	140
10.4 L'hôpital, vecteur d'identité.....	140
10.4.1 Accueil et soins.....	144

10.4.2	Ambiances et aménagements	144
10.4.3	Rayonnement universitaire et culturel	146

Samir Farah

Encadré	CHU Amiens Picardie	149
---------	---------------------------	-----

Chapitre 11

Fonctionnalité et architecture, une pensée partagée	153
---	-----

Bruno Follin et Pascal Fourier

11.1	Définition et maîtrise des usages : programmer	153
11.1.1	Secteur public	153
11.1.2	Secteur privé	154
11.2	Inscription dans le territoire : ancrer	154
11.2.1	Restructuration-extension	155
11.2.2	Déplacement de site	155
11.3	Modularité et évolutivité : prévoir	158

Chapitre 12

Enjeux du développement durable	161
---------------------------------------	-----

Éric Bussolino

12.1	Principe de la démarche de développement durable	161
12.1.1	Thématiques de réflexion	161
12.1.2	Certification « NF Bâtiment Tertiaire et Démarche HQE »	162
12.2	Genèse et programmation	164
12.2.1	Aménagement urbain et développement durable	164
12.2.2	Échelles de réflexion	165
12.3	Conception et construction	165
12.3.1	Maîtrise de la consommation énergétique	165
12.3.2	Insertion paysagère	167
12.3.3	Confort des usagers	168
12.3.4	Santé dans l'environnement bâti	168
12.3.5	Gestion de l'eau	170
12.4	Vie en œuvre du bâtiment	172
12.4.1	Coût global	172
12.4.2	ACV du bâtiment	172

Chapitre 13

Concours et études	175
--------------------------	-----

Brice Fèvre

13.1	Principe du concours	175
------	----------------------------	-----

13.2	Programme du concours	176
13.2.1	Avis d'appel public à concurrence	176
13.2.2	Programme technique détaillé	176
13.3	Esquisse	176
13.4	Choix du lauréat	178
13.4.1	Commissions techniques	178
13.4.2	Délibération du jury	178
13.4.3	Désignation du lauréat	178

Bruno Follin et Pascal Fourier

13.5	Déroulement des études	178
13.5.1	Loi MOP	178
13.5.2	Marchés de travaux	179

Partie 4

Aménagements	181
--------------------	-----

Chapitre 14

Programmation des espaces publics	183
---	-----

Isabelle Roulier

14.1	Place des espaces publics dans le projet	183
14.2	Enjeux globaux	184
14.2.1	Orientation à l'échelle du territoire	184
14.2.2	Confiance des usagers	184
14.3	Principes de conception des parcours publics	185
14.3.1	Différenciation des flux	185
14.3.2	Parcours facilités et intuitifs	185
14.4	Repères méthodologiques	186
14.4.1	Organisation de la programmation architecturale	186
14.4.2	Définition d'une charte	187
14.4.3	Mise au point du projet avec les concepteurs	187

Chapitre 15

Accueil hospitalier	189
---------------------------	-----

Samir Farah

15.1	Un concept global	189
15.2	Réception	190
15.2.1	Abords	190
15.2.2	Seuil	190

Delphine Belet

Encadré	Décloisonner l'hôpital par le biais artistique et culturel.	190
15.3	Accompagnement	190
15.3.1	Pôles d'activités	190
15.3.2	Salles d'attente	191
15.4	Information et formation	191
15.4.1	Centrer la communication sur le malade	191
15.4.2	Cadre de travail du personnel	191

Chapitre 16

Aménagement intérieur	201
-----------------------	-----

Denis Bouvier et David Naudon

16.1	Identité et cohérence	201
16.1.1	Une plus-value essentielle	201
16.1.2	Signalétique	202
16.1.3	Ambiances et mobiliers	204

Bruno Saint-Dizier

16.2	Définition d'un projet d'aménagement intérieur	205
16.2.1	Construction d'un récit	205
16.2.2	Composants de l'architecture intérieure	205
16.2.3	Déclinaisons selon les fonctions	207

Chapitre 17

Accessibilité des bâtiments	211
-----------------------------	-----

Soraya Kompany

17.1	Identification des profils des usagers	211
17.1.1	Rôle de l'environnement	213
17.1.2	Usagers de l'hôpital en situation de handicap	213
17.1.3	Accessibilité et solutions appropriées aux situations de handicap	213
17.2	Prescriptions réglementaires et de confort	214
17.2.1	Concept de l'accessibilité pour tous	216
17.2.2	Principes généraux de l'accessibilité	216
17.2.3	Règles d'accessibilité	216
17.2.4	Accessibilité des établissements hospitaliers existants	217
17.2.5	Dispositifs de contrôle de l'accessibilité	217

Partie 5

Équipements	221
--------------------	-----

Chapitre 18

Équipements techniques et aménagements	223
--	-----

Claire Planson

18.1	Travail d'équipe	224
18.2	Évolution des techniques et besoins au fil du projet	224
18.3	Méthode de travail	224
18.3.1	Du programme « à neuf » au programme d'équipement définitif	224
18.3.2	Validation du programme	225
18.4	Catégories d'équipements	225
18.4.1	Équipements sans contrainte	225
18.4.2	Équipements à contraintes stables	225
18.4.3	Équipements sensibles	225
18.5	Outils de travail	229
18.5.1	Fiches équipements	229
18.5.2	Plans d'architecte équipés	229
18.5.3	Inventaire qualitatif	229

Chapitre 19

Études d'équipements biomédicaux et mobiliers	231
---	-----

Nasr Fattouche et Maribelle Chevalier

19.1	Études de programmation	231
19.1.1	Trois documents essentiels	231
19.1.2	Phasage des études d'équipements	234
19.1.3	Acteurs des études d'équipements	235
19.2	Finalisation des études d'équipements	236
19.2.1	Trois livrables	236
19.2.2	Planning	238
19.2.3	Méthodologie	239
19.3	Exécution des marchés de fourniture	241
19.3.1	Phasage de la fourniture des équipements	241
19.3.2	Objectif et déroulement des opérations	241
19.3.3	Planning	243
19.3.4	Acteurs	244

Chapitre 20

Techniques médicales de pointe	247
--------------------------------------	-----

Julien-Aymeric Simonnet et Vincent Hazebroucq

20.1 Innovation et pérennité	247
20.2 Invariants	251
20.2.1 Éléments pérennes et variables	251
20.2.2 Organisation du service ambulatoire	252

Chapitre 21

Logistique hospitalière	253
-------------------------------	-----

Philippe Fournier

21.1 Émergence d'un besoin	253
21.2 Intérêts du concept de plateforme logistique	254
21.2.1 Gain de surfaces	254
21.2.2 Maîtrise des flux	254
21.2.3 Mutualisation des établissements	254
21.2.4 Facilitation des financements	254
21.3 Problématiques d'une plateforme	254
21.3.1 Structures communes	255
21.3.2 Freins à la mise en commun	256
21.4 Flottes de praticables et de véhicules	256
21.4.1 Conditionnement	256
21.4.2 Véhicules	257
21.5 Traçabilité des produits	257
21.5.1 Unités relais	257
21.5.2 Transports internes	257
21.6 Contraintes et principes de chaque processus	258
21.6.1 Grands principes	258
21.6.2 Processus de stockage	259
21.6.3 Processus de production	259

Partie 6

Des travaux à l'exploitation	261
---	------------

Chapitre 22

Exécution des travaux	263
-----------------------------	-----

Christian Fèvre

22.1 Acquisition du terrain	263
-----------------------------------	-----

Brice Fèvre

22.2 Permis de construire	264
22.2.1 Demande de permis de construire	264
22.2.2 Délai d'instruction	265
22.2.3 Décision de l'administration	265
22.2.4 Affichage sur le terrain	265
22.2.5 Recours des tiers	266
22.2.6 Ouverture de chantier	266
22.2.7 Autorisation d'ouverture d'un ERP	266

Soraya Kompany

22.3 Sécurité et accessibilité au regard de l'autorisation de construire, d'aménager ou de modifier	266
22.3.1 Dossier de demande d'autorisation	266
22.3.2 Instruction de la demande	268
22.3.3 Autorisation d'ouverture	269

Brice Fèvre

22.4 Choix des entreprises	269
22.4.1 Appel d'offres	269
22.4.2 Déroulement de la procédure	270
22.4.3 Remise des offres	270
22.4.4 Examen des candidatures et des offres	271
22.4.5 Passation des marchés	272

Christian Fèvre

22.5 Déroulement du chantier et livraison	272
22.5.1 Analyse du projet	272
22.5.2 Préparation du chantier	273
22.5.3 Gestion des travaux d'infrastructure, de structure et tous corps d'état	273
22.5.4 Gestion du marché TCE	275
22.5.5 Opérations de réception et levée des réserves	275
22.5.6 Marche à blanc	276

Chapitre 23

Chantiers parallèles	277
----------------------------	-----

François Mourgues

23.1 Mise en fonction d'un nouvel hôpital	277
23.1.1 Information et formation des personnels	277
23.1.2 Étapes de préparation	278
23.1.3 Prévention des risques	278

<i>Michel Prat</i>		
23.2	Inventaire et déménagement	278
23.2.1	Inventaire des équipements et mobiliers	278
23.2.2	Acquisitions complémentaires	280
23.2.3	Déménagement et installation	280
23.2.4	Transfert des patients	281

<i>Philippe Laurent</i>		
23.3	Informatisation et réinformatisation	281
23.3.1	Phase de réflexion et de prospective	282
23.3.2	Validation d'une stratégie	282
23.3.3	Recensement de l'existant	284
23.3.4	Validation des investissements	285
23.3.5	Lancement des consultations	286
23.3.6	Préparation des opérations de déménagement	286
23.3.7	Un déménagement en plusieurs temps	287
23.3.8	Stabilisation de l'ensemble de l'architecture	287
23.3.9	Vers de nouvelles fonctionnalités	288

<i>Fabien Chanabas</i>		
23.4	Politique de communication globale pour un hôpital neuf	288
23.4.1	Création d'une nouvelle image en amont	288
23.4.2	Découverte par le grand public	290
23.4.3	Continuité et évolution de la politique de communication	291

<i>Valérie Brunier</i>		
23.5	Formation et recrutement	293
23.5.1	Formation	293
23.5.2	Recrutement	295

Chapitre 24	Maintenance et exploitation	297
--------------------	--	------------

<i>Christian Fèvre</i>		
24.1	Spécificités hospitalières	297

24.2	Maintenance	298
24.2.1	Services techniques	298
24.2.2	Domaines d'intervention	298
24.2.3	Moyens d'intervention	298
24.3	Exploitation	299
24.3.1	Réglementation	299
24.3.2	Gestion informatisée	299

Partie 7

Exemples de réalisations et d'aménagements	301
---	------------

Chapitre 25	Abords	303
--------------------	---------------------	------------

Chapitre 26	Seuils, accueils, attentes	315
--------------------	---	------------

Chapitre 27	Circulation et signalétique	327
--------------------	--	------------

Chapitre 28	Plateaux techniques	341
--------------------	----------------------------------	------------

Chapitre 29	Hébergement et soins	349
--------------------	-----------------------------------	------------

Catalogue des hôpitaux de l'ouvrage	359
---	-----

Catalogue des auteurs	369
-----------------------------	-----

Index	377
-------------	-----

Concevoir et construire un hôpital

Construire ou reconstruire un hôpital ou un établissement de soins nécessite de faire face à des exigences réglementaires, techniques et économiques contraignantes. Pour répondre aux besoins des malades et des soignants, l'hôpital doit être conçu comme un espace confluent, flexible et évolutif.

Mettre le malade au centre du projet implique le parti fonctionnel, la maîtrise de tous les critères du bâtiment (insertion dans le site, architecture, matériaux) et la création d'espaces adaptés (plateaux communs polyvalents, localisation des chambres, maillage des secteurs).

Concevoir et construire un hôpital rassemble les recommandations techniques indispensables à la conception et à la programmation de la construction et de l'équipement des hôpitaux, cliniques et établissements de soins, dans le cadre de projets de création, rénovation, modernisation et extension.

Photos de couverture

En haut à gauche : Centre hospitalier Alès-Cévennes (Agence Pierre Tourre, © Hervé Abbadie)

En haut à droite : CHU d'Angers, maternité (CHU Angers, © Catherine Jouannet)

En bas : CHR de Metz-Thionville - Hôpital de Mercy (AART Farah Architectes associés,

© Antonio Martinelli)

Sommaire

Partie 1

Contours d'un projet d'hôpital

Partie 2

Définition du projet d'offre de soins

Partie 3

De la programmation à la conception

Partie 4

Aménagements

Partie 5

Équipements

Partie 6

Des travaux à l'exploitation

Partie 7

Exemples de réalisations et d'aménagements

S'appuyant sur l'analyse de nombreuses réalisations récentes, en France et à l'étranger (Chine), et organisé selon les étapes du projet, l'ouvrage permet de :

- définir les grands principes d'un projet, à partir d'une étude détaillée des besoins ;
- connaître le rôle et les responsabilités de chacun des acteurs du projet et les différents stades de leur intervention ;
- concevoir son projet à l'aide des outils et des exemples analysés ;
- suivre pas à pas la méthodologie de mise en œuvre de l'opération, de la définition du projet jusqu'à l'aménagement intérieur des espaces ;
- organiser les travaux et suivre le chantier.

Cet ouvrage est destiné aux maîtres d'ouvrage, qui utiliseront ce guide comme un outil d'aide à la programmation. Il s'adresse également aux architectes et maîtres d'œuvre, élus locaux, ingénieurs et techniciens qui ont en charge ou participent à la conception du projet.

Sous la direction de Yann Bubien, directeur général de CHU d'Angers, une trentaine d'auteurs ont témoigné de leurs expériences d'architectes (AIA Associés, Michel Beauvais Associés, AAART Farah, SCAU, Groupe-6, entre autres), d'urbanistes, de directeurs d'hôpital, d'ingénieurs, de responsables de la santé, de médecins, pour fournir une analyse des exigences constructives en matière d'établissements de santé.

ISBN 978-2-281-11691-5



9 782281 116915

EDITIONS

LE MONITEUR

editionsdumoniteur.com