

Aménagement du nouveau bâtiment « Réanimation – Blocs – Interventionnel RBI » du GHU Henri Mondor



Figure 1 : Photo du bâtiment RBI [Source : Auteur]

Mémoire d'intelligence méthodologique du stage de fin d'étude
Février à Septembre 2020

Structure d'accueil :
CHU Henri Mondor
51 Avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny
94010, Créteil

Réalisé par : Antonin Dubourg

Suiveur UTC : Isabelle Claude

Tuteur de stage : Nicolas Villaume

Résumé

Lancé en 2009 par l'APHP, le projet « Réanimation – Blocs – Interventionnel RBI » doit permettre de moderniser le plateau technique du GHU Henri Mondor, afin de répondre au mieux aux enjeux de santé publique d'un territoire dont la population est en constante augmentation.

Ce bâtiment d'un coût total de 56 millions d'euros comportera 21 salles de bloc opératoire, une salle de soins post-interventionnelle de 43 postes, 55 chambres de réanimation et 30 chambres de soins continus. Devant initialement être livré en septembre 2020, les membres du secteur équipement de la DITIME avaient mis en place une méthode pour équiper ce nouveau bâtiment en équipements biomédicaux et hôteliers.

Cependant, en janvier 2020, la situation inédite de crise sanitaire liée au coronavirus va changer radicalement le déroulement du projet. En effet, le 26 mars 2020 l'ouverture anticipée d'RBI est annoncée pour faire face à l'afflux de patients en réanimation. Cette ouverture précoce, entraîne pour conséquence, la non finalisation des travaux et du plan d'équipement. Afin de livrer le bâtiment en conformité à ce qui était planifié, une nouvelle méthode sera mise en place à la fermeture d'RBI.

Abstract

Launched in 2009 by APHP, the project « Réanimation – Blocs – Interventionnel RBI » will modernize the technical platform of the GHU Henri Mondor, in order to best respond to the public health issues of a territory whose population is constantly increasing.

This building, which will cost a total of 56 million euros, will include 21 operating rooms, a post operating room, 55 intensive care rooms and 30 continuing care rooms. Originally scheduled for September 2020, the equipment sector of the DITIME set up a method to equip this new building with biomedical and furniture

However, in January 2020, the unprecedented health crisis related to the coronavirus will radically change the way the project is going. On March 26, 2020, early opening of RBI is announced to face up to the rush of patient in intensive care. The consequences of this early opening are that the equipment plan and works are not finalized. In order to deliver the building in accordance what was planned, a new method will be set up when RBI will close.

Mot Clés

APHP – Achat – Aménagement – Bloc opératoire – Coronavirus –
Déménagement – Équipements – Henri Mondor – Nouveau bâtiment –
Réanimation

Remerciements

Avant de développer ce mémoire, je souhaite remercier les personnes qui ont fait de ce stage une expérience enrichissante tant d'un point personnel que professionnel.

Merci à M. Marc Pommier, directeur de la DITIME de m'avoir accueilli pour mon stage de fin d'études au sein de la DITIME.

Je souhaite particulièrement remercier mon maître de stage M. Nicolas Villaume, Adjoint au directeur, Mme Laura Martinez, Ingénieur en chef biomédical et M. Renaud Scanu, Ingénieur biomédical. Leur Bienveillance à mon égard m'a permis de réaliser un stage dans les meilleures conditions possibles.

Par la même occasion, je tiens à remercier Mme Sidonie Baulon, responsable administrative pour sa prévenance.

Je souhaite également remercier M. Romain Marques, Ingénieur biomédical, Mme Karima Joly ainsi que l'ensemble des membres de la DITIME pour leurs conseils ainsi que pour leur disponibilité à mon égard.

Je souhaite aussi remercier Mme Claude pour son soutien et pour les conseils précieux qu'elle m'a fournis. Je souhaiterais aussi remercier l'ensemble des enseignants du master Ingénierie de la santé qui par leurs cours, m'ont permis d'acquérir de nombreuses compétences.

Pour finir, un grand merci à l'ensemble du personnel hospitalier du GHU Henri Mondor qui a été mobilisé pendant toute l'épidémie de coronavirus.

Table des matières

Résumé.....	2
Abstract.....	2
Mot Clés	2
Remerciements.....	3
Liste des figures	5
Liste des abréviations.....	6
Introduction.....	8
1) Les Hôpitaux universitaires Henri Mondor, l'un des 6 groupes hospitalo-universitaires de l'APHP	9
1.1) L'APHP, un centre hospitalier à dimension européenne	9
1.2) Le GHU Henri Mondor	11
1.3) Organisation du CHU Henri Mondor	13
2) Le projet du nouveau bâtiment Réanimation - Blocs Interventionnel	15
2.1) Description du projet	15
2.2) Contexte du projet.....	16
2.3) Finalisation du projet	20
3) Réaménager un nouveau bâtiment suite à une crise sanitaire.....	21
3.1) Méthode utilisée.....	21
3.2) Résultats obtenus	25
3.4) Retour d'expérience.....	28
4) Un stage de fin d'études, dernière expérience avant de rentrer dans la vie active	30
4.1) Compétences acquises pendant le stage	30
4.2) Les compétences à acquérir pour devenir ingénieur biomédical	31
4.3) Lien entre la formation et le stage	31
Conclusion	32
Références bibliographiques	33
Annexe : 1 : Plans du bâtiment RBI	36

Liste des figures

FIGURE 1 : PHOTO DU BATIMENT RBI [SOURCE : AUTEUR].....	1
FIGURE 2 : CARTE DES HOPITAUX ET LEPROSERIES A LA FIN DU XVE [SOURCE : [4]]	9
FIGURE 3 : CARTE DES GROUPES HOSPITALO-UNIVERSITAIRES DE L'APHP [SOURCE : [8]]	10
FIGURE 4 : ORGANIGRAMME DE LA DITIME [SOURCE : AUTEUR]	13
FIGURE 5 : CYCLE DE VIE D'UN DISPOSITIF MEDICAL [SOURCE : AUTEUR]	14
FIGURE 6 : REPARTITION DES SALLES DE BLOC OPERATOIRE PAR MODULE [SOURCE : AUTEUR].....	16
FIGURE 7 : SCHEMA SYNTHETISANT LES ETAPES DE LA METHODE INITIALE [SOURCE : AUTEUR]	17
FIGURE 8 : EXTRAIT N°1 DU TABLEAU COMPORTANT TOUS LES DISPOSITIFS MEDICAUX DU PLAN D'EQUIPEMENT [SOURCE : AUTEUR]	18
FIGURE 9 : EXTRAIT N°2 DU TABLEAU COMPORTANT TOUS LES DISPOSITIFS MEDICAUX DU PLAN D'EQUIPEMENT [SOURCE : AUTEUR]	18
FIGURE 10 : FRISE CHRONOLOGIQUE [SOURCE : AUTEUR].....	19
FIGURE 11 : SCHEMA SYNTHETISANT LES ETAPES DE LA NOUVELLE METHODE [SOURCE : AUTEUR]	21
FIGURE 12 : TABLEAU SYNTHETISANT LES PROCEDURES DU CODE DE LA COMMANDE PUBLIQUE [SOURCE : AUTEUR]	23
FIGURE 13 : EXEMPLE DE CODE COULEUR POUVANT ETRE MIS EN PLACE [SOURCE : AUTEUR].....	24
FIGURE 14 : EXEMPLE D'ETIQUETTE [SOURCE : AUTEUR]	24
FIGURE 15 : EXTRAIT DU TABLEAU DE COMPARAISON DES PE [SOURCE : AUTEUR].....	25
FIGURE 16 : PHOTO DU STOCKAGE DES DISPOSITIFS MEDICAUX [SOURCE : AUTEUR]	27
FIGURE 17 : TABLEAU SYNTHETISANT LA MISE EN CONCURRENCE [SOURCE : AUTEUR].....	28

Liste des abréviations

ACH : Hôpital Albert Chenevier

ACHAT : Achats Centraux Hôteliers alimentaires et Technologiques

AE : Acte d'Engagement

AGEPS : Agence générale des équipements et produits de santé

AO : Appel d'Offre

APHP : Assistance Publique – Hôpitaux de Paris

BOAMP : Bulletin Officiel des annonces des marchés publics

CCTP : Cahier des Charges Techniques Particulières

CCAP : Cahier des Charges Administratives Particulières

CGHP : Conseil Général des Hôpitaux et hospices civils de Paris

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

DC : Dialogue Compétitif

DCE : Dossier de Consultation des Entreprises

DITIME : Direction des Investissements, Travaux, Ingénieries, Maintenance et Équipements

DM : Dispositif médical

DMU : Départements Médico-Universitaires

DUP : Hôpital Joffre Duytren

ERX : Hôpital Émile Roux

GCL : Hôpital George Clémenceau

GHT : Groupe Hospitalier de Territoire

GHU : Groupe Hospitalo-Universitaires

GMAO : Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur

HMN : Centre Hospitalier Universitaire Henri Mondor

JAL : Journal Annonce Légal

JOUE : Journal Officiel de l'Union Européenne

LC : Lettre de Consultation

MAPA : Marché A Procédure Adaptée

MCO : Médecine – Chirurgie - Obstétrique

MNSC : Marché Négocié Sans Concurrence

PCN : Procédure Concurrentiel avec Négociation

PE : Plan d'équipement

QT : Questionnaire Technique

RBI : Bâtiment Réanimation – Blocs - Interventionnel

RC : Règlement de Consultation

RESAH : Réseau des Acheteurs Hospitaliers

SSPI : Salle de Surveillance Post-Interventionnelle

SAP : Systems, Applications and Products for data processing

UGAP : Union des Groupements d'Achats Publics

USC : Unité de Soins Continus

VBA : Visual Basic for Applications

Introduction

Prévu initialement d'être opérationnel en septembre 2020, le bâtiment RBI doit permettre de centraliser en un seul lieu les blocs opératoires, les réanimations et les services de soins continus du CHU Henri Mondor. Pour armer ce bâtiment de 12 000 m², le secteur équipements de la DITIME œuvre depuis 2018 à la création d'un plan d'équipement[1],[2],[3].

Jusqu'à fin 2019, la réalisation du plan d'équipement avançait conformément aux étapes prévues. Le plan d'équipement avait été réalisé et la prochaine étape consistait à le mettre en œuvre. Cependant, l'épidémie liée au coronavirus va complètement bouleverser la réalisation du projet. En effet, le 26 mars 2020, le Premier ministre annonce l'ouverture de 85 chambres de réanimation dans le nouveau bâtiment RBI pour mi-avril 2020 [4]. Ce bâtiment étant vide, c'est un véritable défi qui attend le secteur équipements. Pourtant, grâce à la contribution et la motivation de chacun, la première unité de réanimation ouvre le 9 avril. Après avoir été utilisé pendant 42 jours, le bâtiment ferme le 20 mai 2020.

L'ouverture du bâtiment ayant dû s'effectuer en urgence, les travaux n'ont pas été finalisés et les équipements commandés ne sont pas toujours ceux du plan d'équipement initial. L'objectif initial du projet n'ayant pas évolué, le secteur équipement a alors développé une méthode pour permettre de livrer le bâtiment conformément à ce qui était prévu.

Dans le cadre de ce mémoire la méthode mise en œuvre suite à l'ouverture anticipée d'RBI sera détaillée puis un retour d'expérience sera réalisé.

En 1801, le Conseil Général des Hospices Civils de Paris (CGHCP) est créé pour administrer tous les établissements de santé parisiens. Cette institution a été pensée pour avoir une triple fonction : politique, gestionnaire et médicale. Ainsi, une réforme de l'économie hospitalière et la mise en place d'un système hospitalier (hôpitaux spécialisés, orientation des individus en fonctions des pathologies...) seront réalisées [9].

En 1949 l'Administration Générale de l'Assistance Publique succède au CHGP qui sera elle-même renommée Assistance Publique – Hôpitaux de Paris en 1991, afin d'accentuer sur l'importance des missions de soins de l'institution [10].

En 2020, l'APHP comporte 39 établissements de santé regroupés en 6 Groupes Hospitalo-Universitaires (GHU) qui fusionneront à terme pour former 4 GHU [11]. Premier employeur d'île de France, cette institution a pour missions d'assurer la recherche et l'enseignement tout en garantissant l'accès aux soins 24h/24. Chaque année près de 10 Millions de personnes sont pris en charge au sein de ses hôpitaux dont plus de 1,4 millions aux urgences [12].

Actuellement, les 6 GHU de l'APHP sont :

- L'APHP centre université de Paris
- L'APHP Sorbonne Université
- L'APHP Nord Université de Paris
- APHP Université de Paris Saclay
- APHP Université Paris Seine-Saint-Denis qui fusionnera avec APHP – Université de Paris
- APHP Hôpitaux Universitaires Henri Mondor qui fusionnera avec APHP Paris Saclay

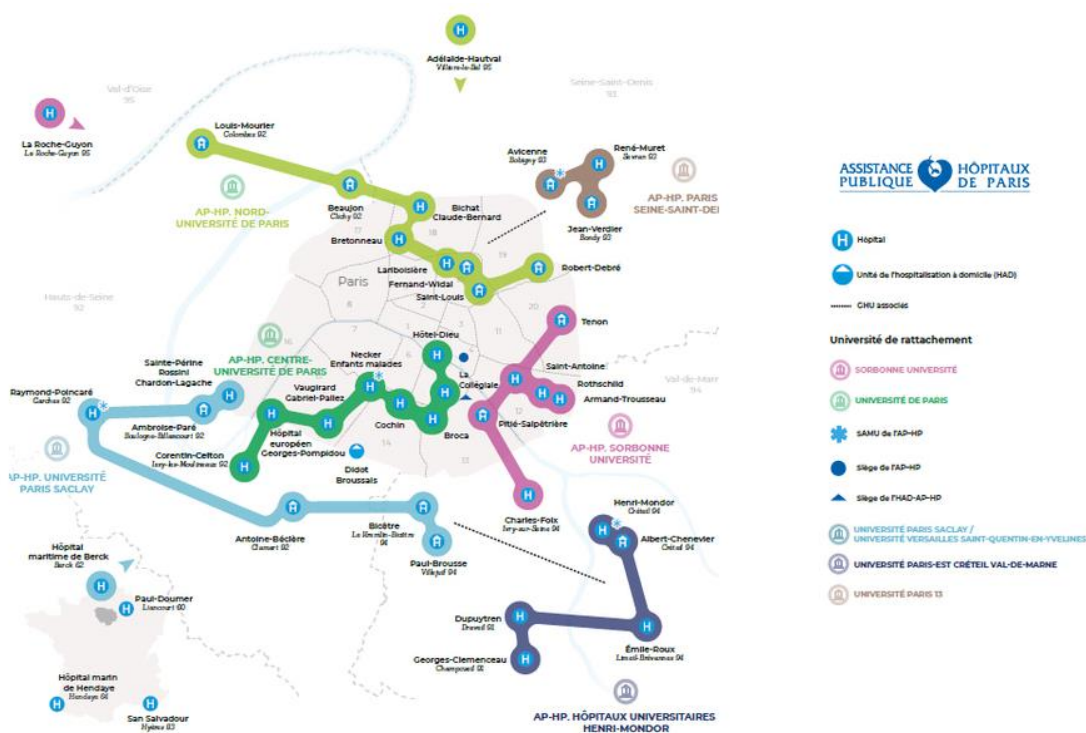


Figure 3 : Carte des Groupes Hospitalo-Universitaires de l'APHP [Source : [11]]

1.2) Le GHU Henri Mondor

Les établissements du GHU Henri Mondor sont majoritairement situés dans le Val de Marne. Localisé à l'Est de Paris, le Val de Marne compte 47 communes réparties sur 245 km². Ainsi avec près d'1,4 millions d'habitants ce département est l'un des plus densément peuplés de France [13].

Avec 2 851 lits, le GHU a réalisé 101 292 séjours MCO en 2019 [14]. La majorité des patients proviennent du Val de Marne (60 %) mais le GHU doit aussi répondre aux enjeux de santé du sud-est francilien. En effet, son positionnement géographique en fait l'établissement universitaire de référence pour 5 GHT (94 Est, 94 Nord, 77 Sud, GHT Nord Yonne et GHT Provins Seine et Marne) [15]. Le GHU Henri Mondor bénéficie d'un large panel d'activités médicales avec des services de référence en neurologie, cardiologie et dermatologie. Il est aussi coordonnateur de 6 centres de référence en maladies rares [16].

Pour fonctionner correctement, Le GHU Henri Mondor emploie 8 000 personnes et nécessite près de 643 millions €.

En termes d'organisation, le GHU Henri-Mondor comporte 8 Départements Médicaux Universitaires :

- DMU Biologie-Pathologie ;
- DMU Fonction image et imagerie thérapeutique (FIXIT)
- DMU Santé Publique, Recherche, Pharmacie
- DMU Chirurgie Anesthésie Réanimation Chirurgicale (CARE)
- DMU Médecine
- DMU Cancer
- DMU Psychiatrie Addictologie (IMPACT)
- DMU Gériatrique

Chaque DMU est gouverné par un directeur médical, un directeur délégué, un cadre médical ainsi qu'un cadre paramédical.

Avec plus de 7 000 équipements biomédicaux, le plateau technique du GHU permet de traiter et de diagnostiquer un grand nombre de pathologies, on y retrouve notamment :

- 3 IRM : 1,5 et 3 T
- 3 Scanners
- 1 TEP IRM
- 1 TEP TDM
- 2 Gamma Cameras
- 2 accélérateurs linéaire de radiothérapie
- 1 scanner de simulation
- 1 robot chirurgical Da Vinci
- Plusieurs automates (Biochimie, Hématologie, Anatomo-pathologie...)
- 1 hélicoptère pour le Samu

Les établissements du GHU Henri Mondor

Le CHU Henri Mondor (HMN)

Inauguré en 1969, le CHU Henri Mondor est l'établissement de référence du GHU, localisé à Créteil. Il est aussi le siège du SAMU 94. Avec ses 827 lits, près de 95 000 séjours MCO ont été réalisés rien que dans cet établissement, en 2019.

Son bâtiment principal de 16 étages regroupe 20 salles de bloc opératoire et 60 lits de réanimations permettant une prise en charge des patients optimale. Au sein de cet établissement, de nombreuses spécialités chirurgicales et médicales y sont pratiquées.

Emile Roux (ERX)

Situé à Limeil-Brévannes, cet établissement de 825 lits est spécialisé en gériatrie. En plus de cette spécialité, un service d'addictologie est présent sur le site [17]

Georges Clémenceau (GCL)

L'hôpital Georges Clémenceau, doté de 390 lits est situé en Essonne, à près de 50 kms du CHU Henri Mondor et a pour spécialité la prise en charge gériatrique [18]

Albert Chenevier (ACH)

A l'instar de l'établissement de référence du GHU, l'hôpital Albert Chenevier se situe à Créteil. Avec ses 395 lits, cet établissement assure une prise en charge des patients souffrant de pathologie psychiatrique. De plus, des services de rééducation sont présents afin de compléter l'offre proposée par le CHU [19].

Joffre Dupuytren (DUP)

Localisé à Draveil en Essonne, cet établissement de 414 lits a pour spécialité la prise en charge gériatrique [14].

1.3) Organisation du CHU Henri Mondor

La Direction des Investissements, Travaux, Ingénierie, Maintenance et Équipements (DITIME) est une des 12 directions du GHU Henri Mondor. En 2020, le directeur est Marc Pommier et ce service est composé des 3 secteurs suivants :

- Travaux
- Équipements et Maintenance
- Administratif

Pour chacun de ces secteurs, un responsable adjoint au directeur de la DITIME est nommé.

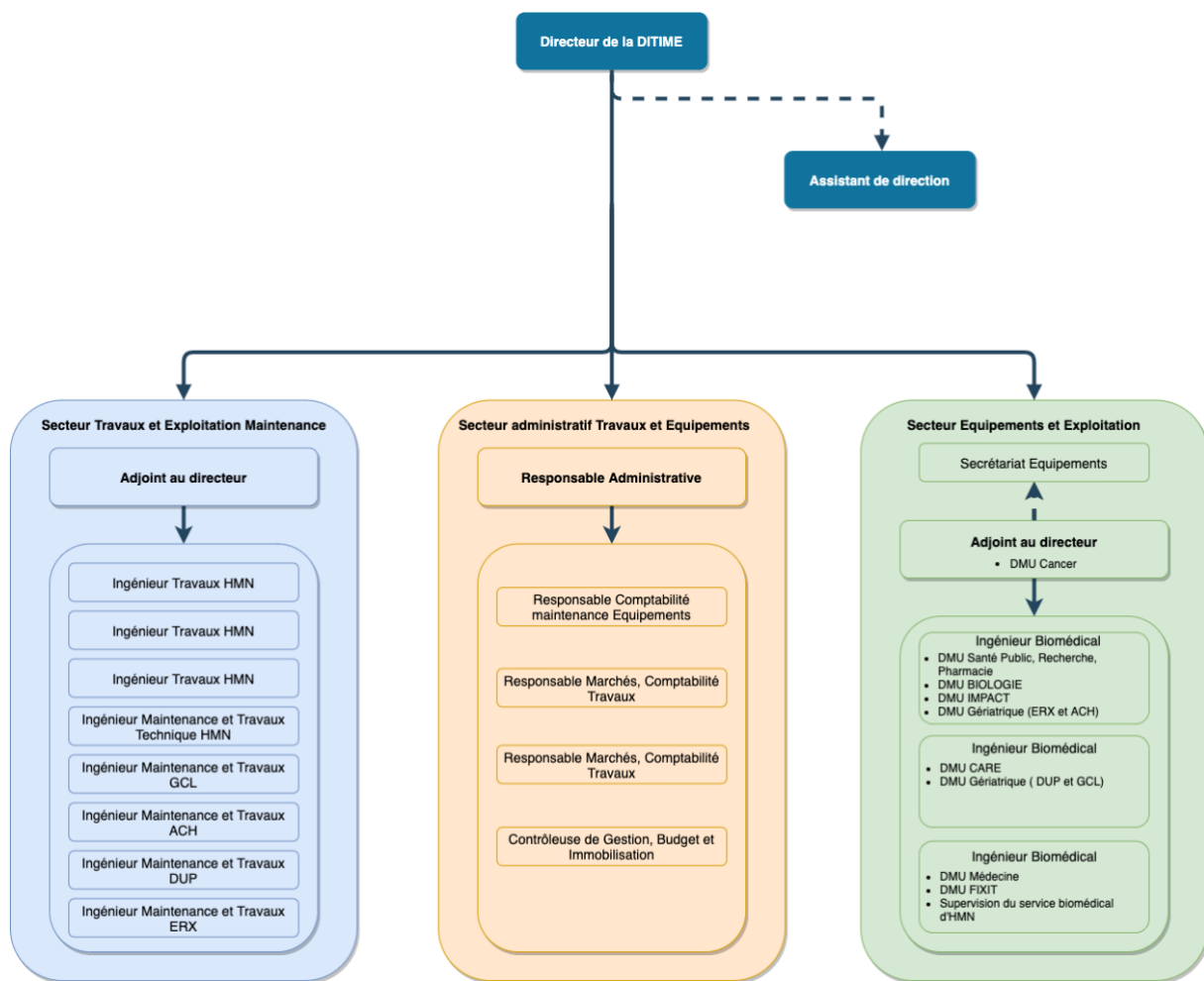


Figure 4 : Organigramme de la DITIME [Source : Auteur]

Le secteur équipements et maintenance a pour missions, d'assurer le suivi des dispositifs médicaux durant tout leur cycle de vie (Figure 5), d'effectuer les formations du personnel sur les équipements, de participer aux démarches d'acquisition des différents projets avec les services...

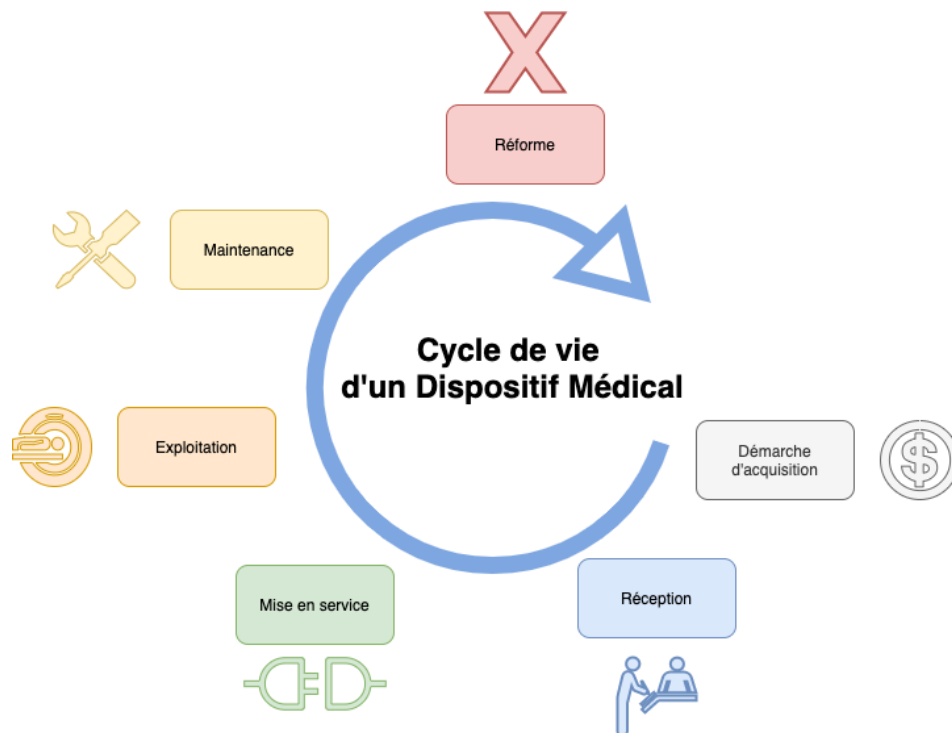


Figure 5 : Cycle de vie d'un dispositif médical [Source : Auteur]

Pour que ce service puisse accomplir de manière optimale la gestion du parc d'équipements, plusieurs personnes aux profils différents travaillent ensemble. En effet, on y retrouve des ingénieurs, des techniciens, des agents administratifs....

- Les ingénieurs ont pour principales missions d'acheter le matériel, de conseiller le personnel de santé sur les Dispositifs médicaux et de veiller à ce que la réglementation sur les équipements soit respectée.
- Le coordinateur a pour mission de faire le lien entre les ingénieurs et les techniciens.
- Les techniciens ont pour missions d'assurer les maintenances (préventives et curatives) et de réaliser le suivi des équipements de leurs secteurs.
- Les agents ont pour missions de réceptionner les DM et de faire les démarches administratives en amont de l'installation.

2) Le projet du nouveau bâtiment Réanimation - Blocs Interventionnel

2.1) Description du projet

En 2009, L'APHP lance le projet « Réanimation – Blocs -interventionnel RBI » qui consiste à créer un nouveau bâtiment accueillant les salles de blocs opératoires et les réanimations du GHU[2]. L'origine du projet provient du fait que, le nombre de lits de réveil est insuffisant pour se conformer aux recommandations de la SFAR (minimum de 1,5 lits de réveil par salle d'opération) [20], le bloc est vétuste et les services de réanimations sont répartis sur plusieurs étages.

La construction d'un nouveau bâtiment a été privilégiée à la rénovation du bloc opératoire et des services de réanimation actuels, afin de ne pas avoir de perte de revenus liés à l'arrêt de l'activité durant les travaux.

Ce projet d'un montant de 56 millions € répond à plusieurs enjeux qui sont :

- L'augmentation et l'évolution de l'activité. En effet, le nombre de séjours MCO a augmenté de près de 19 % entre 2010 et 2018 dans les établissements de l'APHP [21][22]. De plus avec l'objectif de 70 % de chirurgie réalisée en ambulatoire en 2022, l'APHP a pour priorité de développer des unités de chirurgie ambulatoire (taux de chirurgie ambulatoire de 38,3 % en 2018) [23],[22].
- L'augmentation de la population du Val de marne qui a augmenté de près de 25 % entre 1968 et 2017 [24].
- Améliorer les conditions de travail des agents et attirer le personnel médical avec un plateau technique à la pointe de la technologie.
- Respecter les normes réglementaires qui ont beaucoup évolué depuis la création d'Henri Mondor en 1969.

Ce bâtiment de 12 000 m² à la pointe de la technologie comportera un bloc opératoire, une salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI) et des services de réanimation et de soins continus (USC).

Au niveau de l'organisation, le bâtiment présentera :

- 1 étage réservé aux 21 salles de bloc opératoire et à la SSPI. Les 21 salles équipées d'un système de vidéo management seront réparties par module (Figure 6). Concernant la SSPI, cette immense salle comprendra 6 postes rapides, 16 postes légers, 16 postes lourds, 3 postes très lourds et 2 postes de déchocage. Plusieurs niveaux de postes sont répertoriés car ils n'ont pas les mêmes éléments techniques. En effet, un poste très lourd sera destiné à des patients ayant subi des interventions chirurgicales importantes (type intervention à cœur ouvert) comportera tous les équipements d'une chambre de réanimation (2 bras, respirateur...) alors qu'un poste léger ne comportera qu'un simple moniteur. (Voir annexe 1)

- 2 étages de 4 unités d’hospitalisations chacun, comprendront les 55 chambres de réanimation et les 30 lits d’USC. Un premier étage accueillera les réanimations polyvalente et neurotromo tandis que le second sera pour les réanimations médicale et polyvalente. Chaque espace de soins sera articulé autour d’un poste de surveillance afin de faciliter la prise en charge des patients. (Voir annexe 1)






Module	 Urgence	 Neuro-ortho-plastie	 Cardiovasculaire	 Uro-digestif	 Ambulatoire
Nombre de salles	3	6 dont 1 hybride	4 dont 1 hybride	4	4

Figure 6 : Répartition des salles de bloc opératoire par module [Source : Auteur]

2.2) Contexte du projet

La méthodologie prévue pour le projet

Publié en 2015, l’Annonce d’Appel Publique à la Concurrence (AAPC) est remportée par le groupe Français de BTP Rabot Dutilleul Construction [25]. Au cours de cet appel à projet, un descriptif fonctionnel et technique est fourni afin que la société choisie puisse réaliser les études nécessaires à la conception d’un tel bâtiment et effectuer les travaux. Dès les premières phases du projet, les ingénieurs du secteur équipements ont été sollicités pour déterminer les éléments structurants pris en charge par Rabot Dutilleul.

Liste des équipements pris en charge par Rabot Dutilleul :

- Auge chirurgical
- Bras chirurgical et d’anesthésie
- Éclairage opératoire
- Bras et colonnes plafonnières de la salle de réveil et des réanimations
- Stockeur rotatif

RBI devant être livré en 2020, un Plan d'équipement (PE) a été initié dès 2018. Pour armer le nouveau bâtiment en équipements, les ingénieurs avaient prévu d'élaborer et de mettre en œuvre le plan d'équipement selon les étapes présentées dans le schéma ci-dessus.

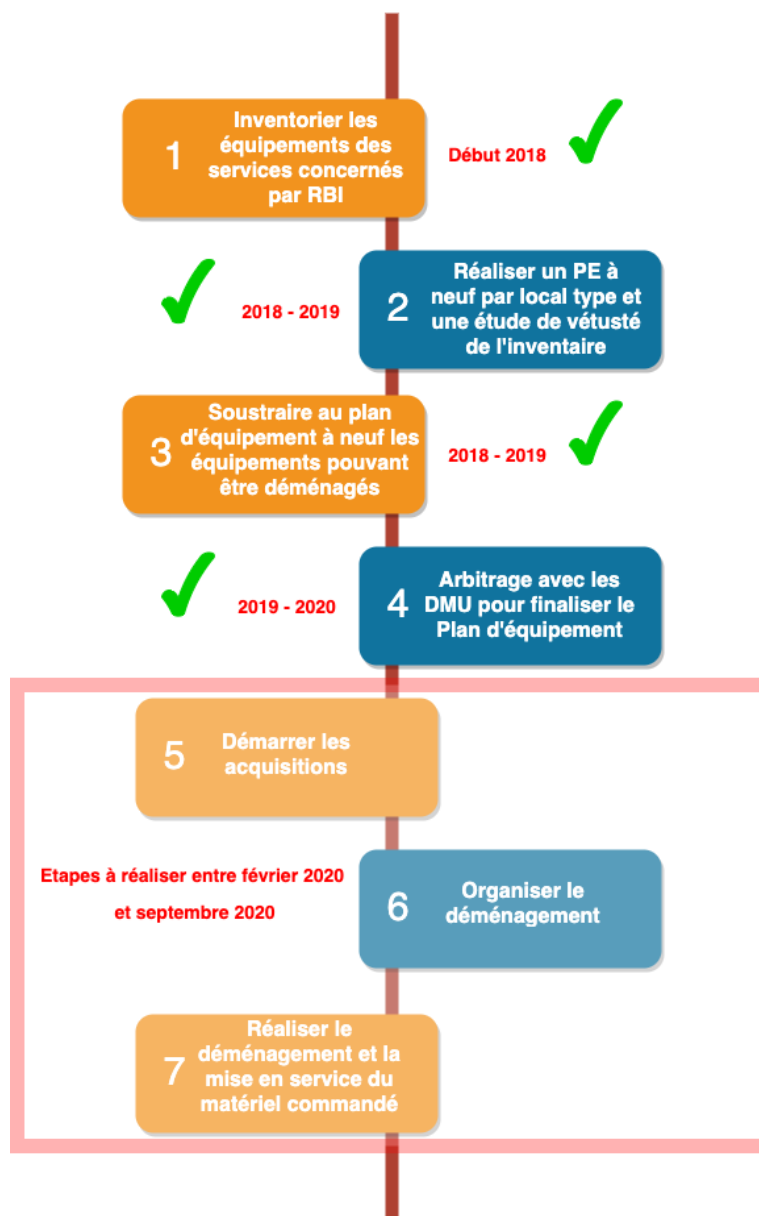


Figure 7 : Schéma synthétisant les étapes de la méthode initiale [Source : Auteur]

Initiée en 2018, la première étape pour élaborer le PE du nouveau bâtiment, a consisté à inventorier tous les équipements des services concernés par le déménagement. Cela a permis d'identifier les équipements nécessaires pour armer le bâtiment.

Suite à l'inventaire, un PE à neuf par local type et une étude de vétusté du parc ont été réalisés. L'étude se basait sur l'indice de vétusté qui est une méthode prenant en compte plusieurs critères tels que l'âge et l'état de l'équipement. Avec cette démarche, chaque équipement de l'inventaire s'est vu attribuer une note entre 1 (équipement récent et fonctionnel) et 3 (équipement vétuste et non déménageable). La note déterminait si l'équipement pouvait être récupéré pour RBI. Pour réaliser le PE à neuf, les équipements présents dans chaque local type (chambre de réanimation, local de désinfection...) de RBI ont été répertoriés [3].

Par la suite, un Plan d'équipement a été réalisé en soustrayant du PE à neuf les équipements pouvant être déménagés. Ainsi, un premier montant estimatif de 13 millions € pour le plan d'équipement RBI a été obtenu [3].

Suite à cela, le montant du PE a été exposé à la direction des finances de l'APHP pour être validé. Le montant estimatif étant supérieur au budget alloué par la direction pour réaliser le PE, un arbitrage a été orchestré avec les DMU.

En 2020 l'élaboration du PE a été finalisée, les acquisitions de matériel ont pu démarrer. Pour se faire, un fichier Excel comportant tous les équipements présents dans RBI a été créé (voir Figure 8 et Figure 9). En tout, 3200 équipements étaient à commander dont 1002 dispositifs médicaux. Avant de passer les commandes, des renseignements complémentaires ont été ajoutés. En effet, pour chaque équipement à acquérir, il a été nécessaire de renseigner le numéro de marché AGEPS/ACHAT si des marchés étaient existants. Dans la négative, l'appareil serait acquis avec une des procédures du code de la commande publique. La dernière étape avant de procéder à l'achat a été de renseigner pour tous les équipements, le numéro d'UG correspondant au local où il a été affecté pour une question de comptabilité.

Niveau	Secteur	PP_pce_sous_secteur	PP_pce_serv ice	BLOC.Désignatio n du local	Nombre	PP_pce_code_APHP	Surface	Bloc/Anesthésie	Module de référence	Quantité Eqts	Prix à l'unité (f TTC)	Prix total (f TTC)
02_EST	Bloc opératoire	B-Secteur opératoire	Ortho	Hall module	Bloc062	HMN-01-022-01-EST-233-384	132 m²	Bloc	urgences	5		

Figure 8 : Extrait n°1 du tableau comportant tous les dispositifs médicaux du Plan d'équipement [Source : Auteur]

Designation de l'équipement	récupéré	commande	commande PE RBI	Renouvellem ent	teller	Catégorie	destinataire	Uls	EDPM	N° Marché	Société	faite
Chariot de transfert	3	2		A	Biomedical	Mobiliers de bloc opératoire	CHIR ANES AMBU	5555	LMS	2016AGEC		X

Figure 9 : Extrait n°2 du tableau comportant tous les dispositifs médicaux du Plan d'équipement [Source : Auteur]

Depuis 2018, la mise en place du PE RBI avançait conformément à ce qui était prévu. Le secteur équipements de la DITIME était dans la phase d'acquisition du matériel et le projet n'avait pas de retard. Cependant, fin 2019 un nouveau virus fait son apparition en Chine. Encore peu présent en France, personne ne se doute que la méthodologie du projet va être bouleversée.

Le COVID

En France, les premiers cas de COVID sont recensés fin janvier 2020 [26]. Ce n'est que le 23 février 2020 que le stade 1 est déclenché par le gouvernement afin de limiter l'introduction du virus en France. Les mesures prises sont alors le confinement de toute personne atteinte ou suspectée d'être atteinte. 6 jours plus tard, suite à l'augmentation du nombre de cas, la France passe en stade 2 afin de limiter la propagation du virus. Le 14 Mars 2020, le nombre de cas doublant toutes les 72 heures, le stade 3 est alors déclenché. 2 jours plus tard, au cours d'une allocution le gouvernement annoncera l'instauration du confinement de la population.

Avec l'augmentation du nombre de cas nécessitant une place en réanimation, les établissements de santé se retrouvent vite saturés. Pour faire face à cette situation critique, l'état demande alors à l'APHP l'ouverture du bâtiment RBI pour le 9 avril 2020.

Le 27 mars 2020, une organisation se met en place avec la nomination d'un directeur administratif et la nomination de deux directeurs médicaux. Parallèlement, le Premier ministre Édouard Philippe fait une annonce sur l'ouverture de 85 chambres de réanimation avec l'ouverture anticipée d'RBI.

Afin d'ouvrir les chambres de réanimation, le secteur équipements de la DITIME a équipé les chambres selon deux configurations différentes. Les chambres prévues pour de la réanimation lors du projet Initial ont été équipées pour de la réanimation lourde (1 respirateur, 1 moniteur, 2 pompes à perfusion, 6 pousses seringue et 2 bases de perfusion) tandis que celles prévues pour des soins continus ont été agencées pour de la réanimation légère (1 respirateur, 1 moniteur, 1 pompe à perfusion et 3 pousse seringue). Au cours de cette période d'armement, le service biomédical a eu pour missions d'assurer : l'achat, l'installation et le bon fonctionnement des équipements.

Après un travail admirable des différents services du GHU dont la DITIME pour armer le bâtiment, 43 lits de réanimation sont ouverts au premier étage le 9 avril 2020. RBI atteint la capacité théorique de 85 lits de réanimation le 20 avril 2020. Par la suite, le nombre de personnes en réanimation diminuant, le bâtiment est désarmé progressivement afin de reprendre les travaux non finalisés. En tout, le bâtiment RBI aura été utilisé pendant 42 jours et aura accueilli près de 90 patients en cumulé avec un pic de 50 patients le 20 avril 2020.

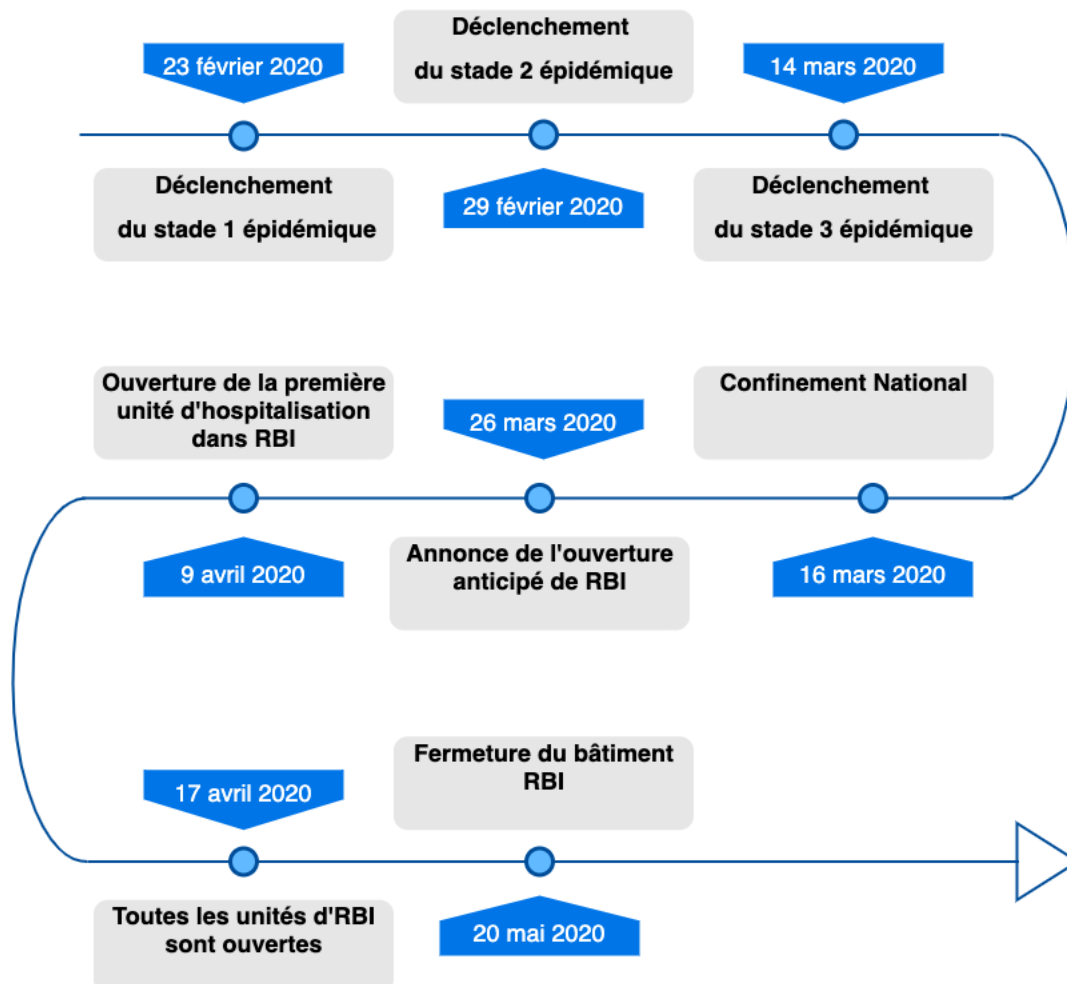


Figure 10 : Frise chronologique [Source : Auteur]

2.3) Finalisation du projet

Le COVID a bouleversé la méthodologie du projet RBI et a reporté sa date d'ouverture. Avec l'ouverture en urgence du bâtiment, la problématique suivante se pose :

Comment réaménager un bâtiment ouvert en urgence afin qu'il soit conforme au projet initial ?

En effet, un grand nombre d'équipements ont été acquis pour armer le bâtiment. Cependant, la forte demande pendant le COVID ayant créé des tensions chez les fabricants, le matériel livré n'est pas toujours homogène (pousses seringue de 5 marques différentes). De plus, certains équipements n'ont pas été prévus dans le PE RBI initial et d'autres n'ont tout simplement pas été achetés. Pour finir, les équipements toujours en place empêchent la reprise des travaux.

Afin de finaliser le projet conformément à ce qui était prévu initialement, une nouvelle méthode en plusieurs étapes a été mise en place.

3) Réaménager un nouveau bâtiment suite à une crise sanitaire

3.1) Méthode utilisée

Suite à la crise sanitaire et dans l'objectif de finaliser le projet, les étapes du schéma ont dû être mises en œuvre.

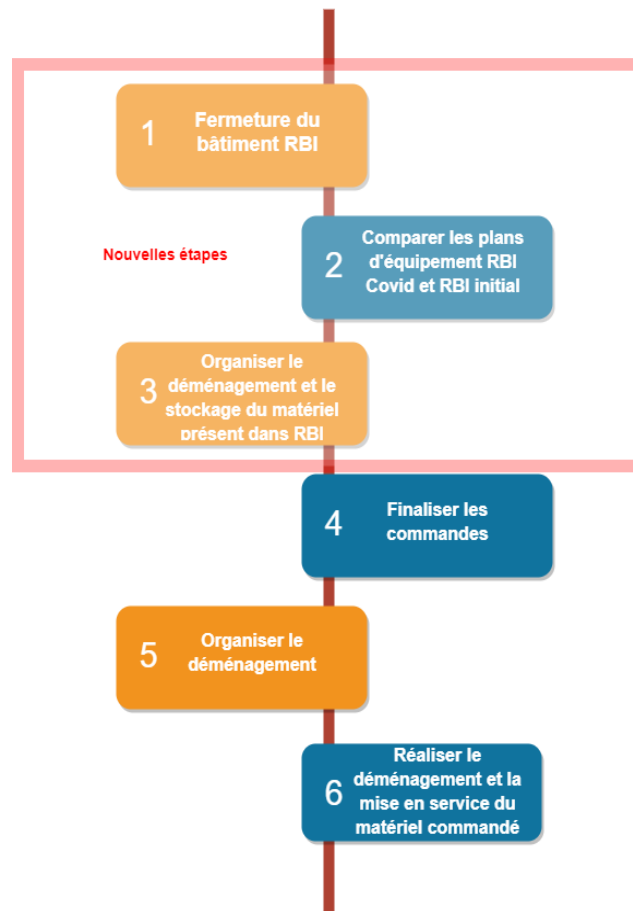


Figure 11 : Schéma synthétisant les étapes de la nouvelle méthode [Source : Auteur]

Les étapes permettant au secteur équipements d'armer le bâtiment conformément à ce qui était prévu, sont les suivantes :

- La première étape : Fermer le bâtiment

Cette première étape qui peut s'échelonner sur une période plus ou moins longue permet de réaménager les locaux comme lors de l'ouverture. Lorsque la fermeture est actée, cela signifie que plus aucun soin n'est prodigué dans l'enceinte du bâtiment.

- Deuxième étape : Comparer le PE urgence et le PE arbitré initialement

Cette étape permet de déterminer les équipements qu'il reste à commander pour compléter le PE. De plus, les équipements non prévus commandés pendant la crise sont identifiés et une décision sur leur devenir sera prise.

- Troisième étape : Programmer le déménagement du matériel et le stockage pour finaliser les travaux

Une fois fermé, il est nécessaire d'enlever tous les équipements du bâtiment afin que les travaux puissent reprendre. Pour le déménagement et le stockage, une organisation rigoureuse doit être mise en place afin d'éviter les dysfonctionnements (casse de matériel, batterie à changer ...).

- Quatrième étape : Finaliser les commandes

Une fois la liste des derniers équipements à commander réalisée, le PE initial du bâtiment peut être finalisé conformément au code de la commande publique. Ce code juridique, permet l'égalité de tous les candidats ainsi que la transparence des procédures. Pour acquérir les équipements, le personnel de l'APHP a la possibilité d'utiliser les deux centrales d'achat centralisées de l'APHP (AGEPS [27] et ACHAT [28]), les centrales d'achat publiques (UGAP [29], RESAH [30]...) ou bien de faire une des procédures proposées par le code de la commande publique. Il est important de noter qu'en passant par les centrales d'achat, le code de la commande publique est respecté. En effet ces centrales ont lancé au préalable leur propre marché.

Lors d'une acquisition, le personnel de l'APHP va dans un premier temps regarder si un marché AGEPS (pour les équipements biomédicaux) ou ACHAT (pour les équipements hôteliers) existe.

Dans la négative, il regardera si un marché UGAP répond au besoin et c'est seulement dans le cas où aucun marché n'est disponible qu'il lancera une des procédures du code de la commande publique.

En fonction de la nature du projet et de son montant, le code de la commande publique prévoit plusieurs procédures [31]. Au-delà de 40 000 € HT, les procédures nécessitent systématiquement un Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) [32] qui peut contenir les éléments suivants :

- Un Cahier des Charges Techniques Particulières (CCTP) : Document synthétisant les différentes caractéristiques techniques du marché [33]
- Un Questionnaire technique (QT) : Document avec un ensemble de question technique à compléter par le fabricant
- Un Cahier des charges Administratives Particulières (CCAP) : Document fixant les règles administratives du marché [34]
- Un Règlement de Consultation (RC) : Document fixant les règles de consultation [35]
- L'Acte d'Engagement (AE) : Contrat à signer par l'entreprise si elle est intéressée [36]
- Lettre de Consultation (LC) : Document fixant les règles de la consultation pour les procédures adaptées
- Lettre d'Invitation : Document invitant une entreprise à présenter sa candidature dans le cadre d'un marché négocié sans mise en concurrence (MNSC)

Les procédures que l'on retrouve sont résumées dans le tableau suivant :

Procédure	Montant	Publicité	Possibilité de négociation	Documents nécessaires
Simple facture	Inférieur à 40 000 € HT	Pas obligatoire	oui	Dossier de mise en concurrence
MAPA (Marché à procédure adaptée)	Entre 40 000 € HT et 89 999,99 € HT	Publicité libre ou adapté	oui	Dossier de consultation des entreprises : avec CCTP, QT, CCAP, LC et AE
	Entre 90 000 € HT et 213 999,99 € HT	Publicité au BOAMP ou dans un JAL	oui	
AO (Appel d'offres)	Supérieur à 214 000 € HT	Publicité au BOAMP et au JOUE	non	Dossier de consultation des entreprises : avec CCTP, QT, CCAP, RC et AE
PCN (procédure concurrentielle avec négociation)			oui	
DC (dialogue compétitif)				
MNSC (Marché Négocié Sans mise en Concurrence)	Pas de seuil	non	oui	Dossier de consultation des entreprises : CCTP, QT, CCAP, Lettre d'invitation et AE

Figure 12 : Tableau synthétisant les procédures du code de la commande publique [Source : Auteur]

Pour savoir quelle procédure choisir, l'acheteur va généralement privilégier la facture simple, le MAPA ou l'appel d'offre en se basant sur le montant qui est prévu pour le marché. Les autres procédures sont réalisées pour des situations spécifiques.

- Le MNSC est effectué lorsque le constructeur possède l'exclusivité technique du produit.
- Le DC est privilégié lorsque l'acheteur n'est pas en mesure de réaliser le DCE seul.
- Le PCN est exécuté lorsque l'acheteur négocie les conditions du marché avec des entreprises.

- Cinquième étape : Organiser le déménagement

Cette étape est très importante car mal préparée, le déménagement peut vite s'avérer compliqué. Pour mener à bien le déménagement, il est nécessaire que le secteur équipements se coordonne avec la société devant effectuer cette opération.

Dans un premier temps, une liste des équipements à déménager par service doit être rédigée avec les informations suivantes :

- Désignation du matériel
- Numéro inventaire/numéro de série
- Service d'origine
- Étage de destination
- Service de destination
- Local de destination

Dans un second temps, il est nécessaire d'étiqueter les équipements qui vont être déménagés. Pour faciliter le déménagement, un code couleur doit être mis en place par la DITIME pour chaque étage (Figure 13).

Étage	Couleur de la pastille/étiquette
Rez-de-chaussée bas	Vert
Rez-de-chaussée haut	Bleu
Entresol 1	Rouge
Étage 1	Orange
Entresol 2	Violet
Étage 2	Noir

Figure 13 : Exemple de code couleur pouvant être mis en place [Source : Auteur]

En plus du code couleur permettant d'obtenir rapidement l'étage de destination, chaque étiquette à apposer sur un carton ou un équipement devra avoir les informations suivantes :

- Le service d'où provient le matériel
- La destination du matériel dans le nouveau bâtiment (service et numéro de local)
- La désignation du matériel



Figure 14 : Exemple d'étiquette [Source : Auteur]

Par la suite, la liste d'équipements à transférer et les étiquettes seront transmises à une société extérieure qui les apposeront sur les équipements concernés.

Une fois toutes les étapes réalisées, l'armement du bâtiment pourra être réalisé conformément au plan d'équipement prévu.

3.2) Résultats obtenus

Pour le secteur équipement, l'objectif du projet est d'armer le bâtiment en matériel afin que les services puissent prodiguer leurs soins de manière optimale. Avec le COVID et l'ouverture anticipée du bâtiment RBI, le projet a pris du retard. La nouvelle méthode mise en place doit permettre d'armer RBI fin décembre 2020 pour que l'activité puisse démarrer en janvier 2021.

Fermeture du bâtiment

Le 9 avril 2020, lors de l'ouverture du bâtiment RBI pour faire face à l'afflux de patients en réanimation, personne ne savait combien de temps le bâtiment allait être ouvert. Pour le fermer, le corps médical s'est basé sur une décrue de 60 % de l'activité. Cela signifie que pour 10 patients sortants, 6 sont accueillis. A partir du 26 avril, la diminution du nombre de patients en réanimation a entraîné la fermeture d'une première unité le 30 avril. Par la suite, les fermetures d'unités se sont échelonnées jusqu'au mercredi 20 mai. Dès qu'une unité fermait, l'équipe d'entretien réalisait un bio-nettoyage de celle-ci et le service biomédical s'occupait de réaménager les services comme lors de l'ouverture.

Comparaison des plans d'équipements

Une fois toutes les unités fermées, il a fallu attendre l'accord de la direction pour désarmer le bâtiment. En effet, le COVID circulant toujours sur le territoire Français, la crainte d'une seconde vague était toujours présente. Pendant cette période, les plans d'équipement relatifs à RBI COVID et à RBI initial ont été comparés afin de déterminer :

- Les équipements commandés non prévus au PE RBI initial et leur montant.
- Les équipements à commander pour finaliser le PE initial et leur montant.

Pour réaliser cette comparaison, les fichiers du PE RBI COVID et du PE RBI initial ont été croisés.

Désignation	PE	Typ	Famille	Dépenses PE RBI COVID		PE RBI initial		Dépenses PE RBI initial		Commandes restantes RBI initial		Complément RBI		Hors PE	
				Quantité	Prix	Quantité	Prix2	Quantité5	prix5	Besoin resta	budget nécessaire	Quant	Prix3	Quantité	price4
Adaptable	RBI covid	HOT	Environnement du patient	120		85		85		0		35		0	- €

Figure 15 : Extrait du tableau de comparaison des PE [Source : Auteur]

Ce fichier a permis de faire ressortir plusieurs informations.

- Pour armer le bâtiment RBI durant le COVID, près d'1,9 millions € ont été dépensés pour les 1953 équipements hôteliers et plus de 5,2 millions € pour les 1 575 équipements biomédicaux (Colonne « Dépenses PE RBI COVID » dans le tableau). Pour l'ensemble des équipements cela représente près de 7,4 millions € soit autant que ce qui a été prévu pour le Plan d'équipement initial (7,2 millions).
- Parmi les 3 528 équipements commandés pendant le COVID, seul un peu plus de 1 300 étaient prévus au PE initial (colonne « Dépenses PE RBI initial » dans le tableau). Pour finaliser le PE initial, 1896 équipements devaient être acquis pour un montant de 5,7 millions € (Colonne

« Commandes restantes RBI initial » dans le tableau). Ce montant peut paraître assez conséquent au vu de la somme consacrée pour armer le bâtiment pendant le COVID. Cependant, un grand nombre d'équipements commandés devaient être récupérés dans les services (voir tableau). Par exemple pour la perfusion (pousse seringue, pompe...) 1,5 millions € ont été dépensés alors que le budget ne prévoyait que 383 000 € pour ce type de matériel.

Par la suite, un arbitrage a été réalisé avec les ingénieurs et la responsable administrative pour déterminer les équipements non prévus au PE qu'il était possible d'absorber. Sur les 2226 équipements non prévus au PE (colonne « Hors PE » dans le tableau), les membres du service ont décidé d'en garder 1100 pour un montant de 3.6 millions € (colonne « Complément RBI » dans le tableau).

Une fois la comparaison terminée, une liste exhaustive des équipements restant à commander pour finaliser le PE initial a été effectuée.

Programmer le déménagement du matériel ainsi que son stockage

Les travaux du bâtiment n'ayant pas été finalisés, il a été nécessaire de le vider entièrement. Pour se faire, un prestataire extérieur a été missionné pour organiser le déménagement des équipements vers des lieux présélectionnés par la DITIME. Les équipements biomédicaux devant être branchés pour ne pas endommager les batteries, un local sur le site de Mondor a été aménagé. Concernant les équipements hôteliers, les armoires à médicaments ont été envoyées à l'hôpital Émile Roux afin de rendre facilement accessible leur contenu en cas de deuxième vague. Les autres équipements hôteliers (lits, chariots, guéridons...), ont été mis en conteneur.

Pour le local servant de stockage aux équipements biomédicaux, le nombre de prises et la puissance électrique ont été dimensionnés. Pour se faire, un listing de tous les équipements biomédicaux avec batterie a été réalisé afin de déterminer le nombre de prises. Cette étape a permis de comptabiliser pas moins de 800 équipements sur batterie. Certains équipements comme les pompes et les poussettes seringue pouvant être mis sur une base, 527 prises ont été requises pour mettre tous les équipements sur secteur. Pour finir, il a été nécessaire de rechercher pour chaque équipement de la liste, la consommation électrique lorsque celui-ci est en veille. Cette information se trouve généralement sur les documents constructeurs. Afin d'éviter toute coupure, la puissance électrique totale a été surestimée. Avec tous les équipements, le besoin en puissance électrique était aux alentours de 60 kW.

Concernant le déménagement effectué par la société, tous les appareils ont dû être débranchés au préalable par le service biomédical. La société s'est alors chargée :

- De les protéger pour le transport
- De les étiqueter pour avoir les informations relatives au local de provenance dans RBI et le type d'équipement (hôtelier ou biomédical)
- De les transporter jusqu'à leur local de destination



Figure 16 : Photo du stockage des dispositifs médicaux [Source : Auteur]

Finaliser les commandes du plan d'équipement initial

Pour finaliser les commandes du PE initial, il a été nécessaire de se baser sur la liste des équipements obtenue lors de la comparaison des deux PE, en enlevant ceux déjà commandés avant le COVID. En effet, pour certains équipements qui ont nécessité la création d'un marché, les démarches avaient déjà été initiées avant 2020. C'est le cas par exemple pour les 112 moniteurs.

Pour les équipements restant à commander, les ingénieurs biomédicaux du CHU Henri Mondor étant sectorisés, les DM ont été répartis en fonction du domaine de chacun.

Pour leurs acquisitions, chaque membre du secteur équipements a dans un premier temps regardé dans la GMAO SAP si l'équipement se trouvait dans les services [37]. Dans le cas échéant, l'ingénieur proposait alors le même équipement au service, qui était libre d'accepter.

Lorsque l'équipement n'a jamais été acheté ou que celui proposé ne correspondait pas aux besoins, la personne en charge de l'acquisition recueillait les caractéristiques techniques de l'équipement souhaité.

Une fois les caractéristiques déterminées avec le service, un marché AGEPS ou ACHAT était recherché pour l'équipement en question. Dans la négative, l'ingénieur utilisait la centrale d'achat UGAP si l'équipement y était disponible. La dernière alternative consistait à faire une procédure de marché en fonction du montant et de la nature du matériel.

Exemple d'acquisition pour un appareil au marché AGEPS/ACHAT.

Pour finaliser le PE, il a été nécessaire d'acquérir des armoires froides négatives permettant de stocker de la glace au bloc opératoire. Dans un premier temps, la personne en charge de cette acquisition a vérifié les différents marchés disponibles à l'AGEPS relatifs à ce type de produit. L'équipement se trouvant dans un marché AGEPS, une rencontre a été organisée avec le cadre du DMU pour valider l'équipement. La validation actée, une demande d'investissement a été complétée afin d'acquérir l'appareil.

Exemple d’acquisition pour un appareil acheté sur une centrale d’achat.

La réanimation médicale a souhaité obtenir une planche à masser supplémentaire. Cet appareil permet d’exécuter des massages cardiaques de manière automatisée, l’appareil déjà existant dans le service leur convenant. L’absence de marché AGEPS et la présence de l’équipement sur l’UGAP, a fait que ce dispositif médical a été acquis sur cette centrale d’achat.

Exemple d’acquisition pour un appareil nécessitant une mise en concurrence

Les locaux de bio-nettoyage ont nécessité l’acquisition de 4 nouvelles centrales de dilution. Ces appareils étant inexistantes sur les marchés AGEPS et sur les centrales d’achat, une mise en concurrence a été réalisée. Dans un premier temps, il a été nécessaire de rechercher les entreprises proposant ce type de produit. 3 entreprises ont été sélectionnées et des demandes de devis ont été réalisées. Sur les trois devis reçus, les entreprises 1 et 2 proposaient le même produit à des prix différents. Concernant la troisième entreprise, celle-ci proposait un autre produit à un prix inférieur aux deux autres.

Lors d’une mise en concurrence, le choix final étant basé sur les caractéristiques techniques et le montant du produit, c’est l’entreprise 1 qui a été sélectionnée.




	Entreprise 1 	Entreprise 2 	Entreprise 3 
Montant	€ €	€ € €	€
Caractéristiques techniques	★ ★ ★	★ ★ ★	★

Figure 17 : Tableau synthétisant la mise en concurrence [Source : Auteur]

3.4) Retour d’expérience

La méthode mise en œuvre après la crise sanitaire a permis une bonne reprise du projet initial. En effet, le Plan d’équipement arbitré a pu être mis en place conformément à ce qui était prévu avant le COVID. La prochaine étape consiste à organiser le déménagement avec les services selon ce qui a été prévu initialement.

Fermeture du bâtiment

La fermeture du bâtiment RBI s’est faite de manière progressive. Le service biomédical a donc pu réaménager les 8 unités dès que l’une d’elle fermait. Au vu du nombre important d’équipements dans le bâtiment, cela a permis de bien répartir la charge de travail de l’équipe. Si les unités avaient fermé en même temps, les membres du biomédical auraient dû se concentrer uniquement sur cette tâche. Cela aurait été problématique au vu du nombre important de missions que doit réaliser le service chaque jour.

Comparaison des PE

Lors de cette étape, il a été nécessaire de regarder les différents bons de commande réalisés pendant le COVID car le tableau récapitulatif des achats manquait de précision pour certains équipements (Quantité non disponible, caractéristique de l'équipement...). Cependant, les commandes étant faxées dans le réseau partagé et les numéros de commandes étant présents sur le tableau, les informations ont pu être retrouvées.

Concernant le tableau du plan d'équipement initial, celui-ci étant bien renseigné, il a été très aisé de savoir si un équipement commandé pendant le COVID était celui défini initialement. De plus, cela a facilité l'arbitrage des équipements hors PE. En effet, le tableau comportant les équipements déménageables, il a été décidé qu'un équipement acquis pendant le COVID pouvait être gardé si celui-ci était prévu d'être déménagé initialement.

Programmer le déménagement du bâtiment et le stockage

Au vu du volume important d'équipements, un prestataire extérieur a été missionné pour le déménagement. La société a mobilisé plusieurs personnes pendant près de trois semaines. Cela n'aurait pas pu être réalisé par le service biomédical car il est compliqué pour le service de mobiliser toute une équipe, uniquement sur une même tâche pendant une période aussi longue.

Pour le stockage des DM, un local a été construit par le secteur travaux avec le nombre de prises suffisantes. Dans la situation où aucun local suffisamment grand n'aurait été disponible une alternative aurait dû être trouvée, le choix aurait été restreint car il est difficile de trouver un lieu comportant plusieurs centaines de prises.

Finalisation des commandes

Lors de l'acquisition d'un matériel, il est important de regarder dans la GMAO si l'appareil souhaité est déjà présent dans l'établissement. Dans l'affirmative, il peut être utile de rechercher les anciens bons de commande afin de voir les mises en concurrence réalisées par le passé.

Méthode

In fine, la méthode mis en place après le COVID a été plutôt efficace. Si une situation similaire à ce qu'a vécu Henri Mondor devait se reproduire, les mêmes étapes pourraient être réalisées. Cependant cette méthode est à adapter en fonction des trois facteurs suivants :

- L'état d'avancement des travaux
- Le volume d'équipement
- L'état d'avancement du Plan d'équipement

4) Un stage de fin d'études, dernière expérience avant de rentrer dans la vie active

4.1) Compétences acquises pendant le stage

Ce stage de fin d'études au sein de l'hôpital Henri Mondor a été riche d'enseignements. La diversité des acteurs avec laquelle j'ai travaillé m'a permis de développer certaines compétences :

- Compétences relationnelles :

Dans le milieu hospitalier, l'ingénieur biomédical se trouve régulièrement à travailler avec les différents cadres des services de soins. En effet, qu'il soit sollicité pour une demande d'investissement ou pour un autre besoin, l'ingénieur biomédical doit s'adapter à la situation pour que la qualité perçue de l'action réalisée soit optimale.

- Savoir prioriser :

Au cours de mon stage, suite au départ de l'ingénieure chargée de la biologie, certaines de ses missions m'ont été confiées. J'ai donc eu l'opportunité de reprendre certains dossiers des laboratoires comme la création d'un marché négocié sans mise en concurrence pour un automate permettant de préparer des librairies de séquençage NGS. Sachant que je continuais à réaliser mes missions relatives à RBI, il m'a été nécessaire de prioriser mes différentes actions.

- Acheter des dispositifs médicaux :

Tous les ingénieurs biomédicaux hospitaliers doivent réaliser des acquisitions, il est donc indispensable de connaître et de savoir réaliser les différentes étapes relatives à l'acquisition d'un appareil. Devant finaliser les commandes du plan d'équipement RBI, j'ai donc eu l'occasion de me familiariser avec le code de la commande publique et avec les différentes démarches nécessaires pour acquérir un appareil.

4.2) Les compétences à acquérir pour devenir ingénieur biomédical

Au cours de mon stage, j'ai eu l'occasion de développer un grand nombre de compétences qui me seront utiles car je souhaite devenir ingénieur biomédical en milieu hospitalier. L'une des compétences qu'il me reste à consolider, est sur le plan humain. En effet, un ingénieur biomédical se doit d'être un bon manager afin de gérer les différentes personnes sous sa responsabilité. Si certaines situations auxquelles j'ai été confrontées, m'ont permis de développer ce type de compétences, j'ai pu observer combien il peut être complexe de diriger une équipe quotidiennement.

4.3) Lien entre la formation et le stage

Au cours de mon stage, j'ai eu l'opportunité de mettre en œuvre un planning de maintenance pour les techniciens en VBA. Ce tableau a notamment pu être réalisé grâce aux compétences acquises durant ma formation. En effet, au cours de ma première année de master, j'ai eu l'occasion pendant l'UV NF22 « Micro-ordinateurs et application » d'apprendre à coder dans ce langage. De plus, les compétences acquises en Excel m'ont permis de mener à bien la comparaison des deux PE.

Ayant été pendant deux mois la personne chargée des laboratoires de biologie, l'UV relative aux laboratoires d'analyses cliniques m'a été d'une grande utilité. Cela m'a permis d'acquérir des bases sur la réglementation, les dispositifs médicaux et sur les activités réalisées dans ce secteur. Pour finir de manière générale, l'ensemble des cours suivis durant mes années de formation de formation m'a été bénéfique. J'ai en effet, pu acquérir une certaine culture et un vocabulaire spécifique au secteur de la santé qui m'ont permis de m'adapter très rapidement sur mon lieu de stage.

Conclusion

Avec l'ouverture anticipée du nouveau bâtiment RBI pour faire face à l'afflux de patients en réanimation, la méthode mise en œuvre depuis près de 3 ans pour armer le bâtiment en équipement a été bouleversée.

Pour finaliser le projet conformément à ce qui était prévu, une nouvelle méthode a été mise en place par le secteur équipements. Basée en plusieurs étapes, celle-ci a permis de vider le bâtiment de ses équipements pour que les travaux puissent reprendre, et les commandes ont pu être finalisées selon le projet initial. Cette méthode a ainsi démontré son efficacité au vu du temps qu'il a fallu pour la mettre en œuvre mais aussi au vu des résultats obtenus. Cependant, l'ouverture anticipée d'un bâtiment sur fond de crise sanitaire étant peu courant, il sera nécessaire d'adapter cette méthode à chaque situation.

Concernant l'organisation du déménagement, suite au retard pris par le projet, celle-ci n'a pas pu être réalisée. Pour la mener à bien, il sera nécessaire aux ingénieurs biomédicaux de refaire un point sur les équipements à transférer car cette liste a évolué. En effet, certains équipements commandés pendant le COVID, ne nécessitent plus d'être déménagés. Le projet ayant repris dans la bonne direction, l'activité dans le bâtiment RBI devrait commencer en janvier 2021.

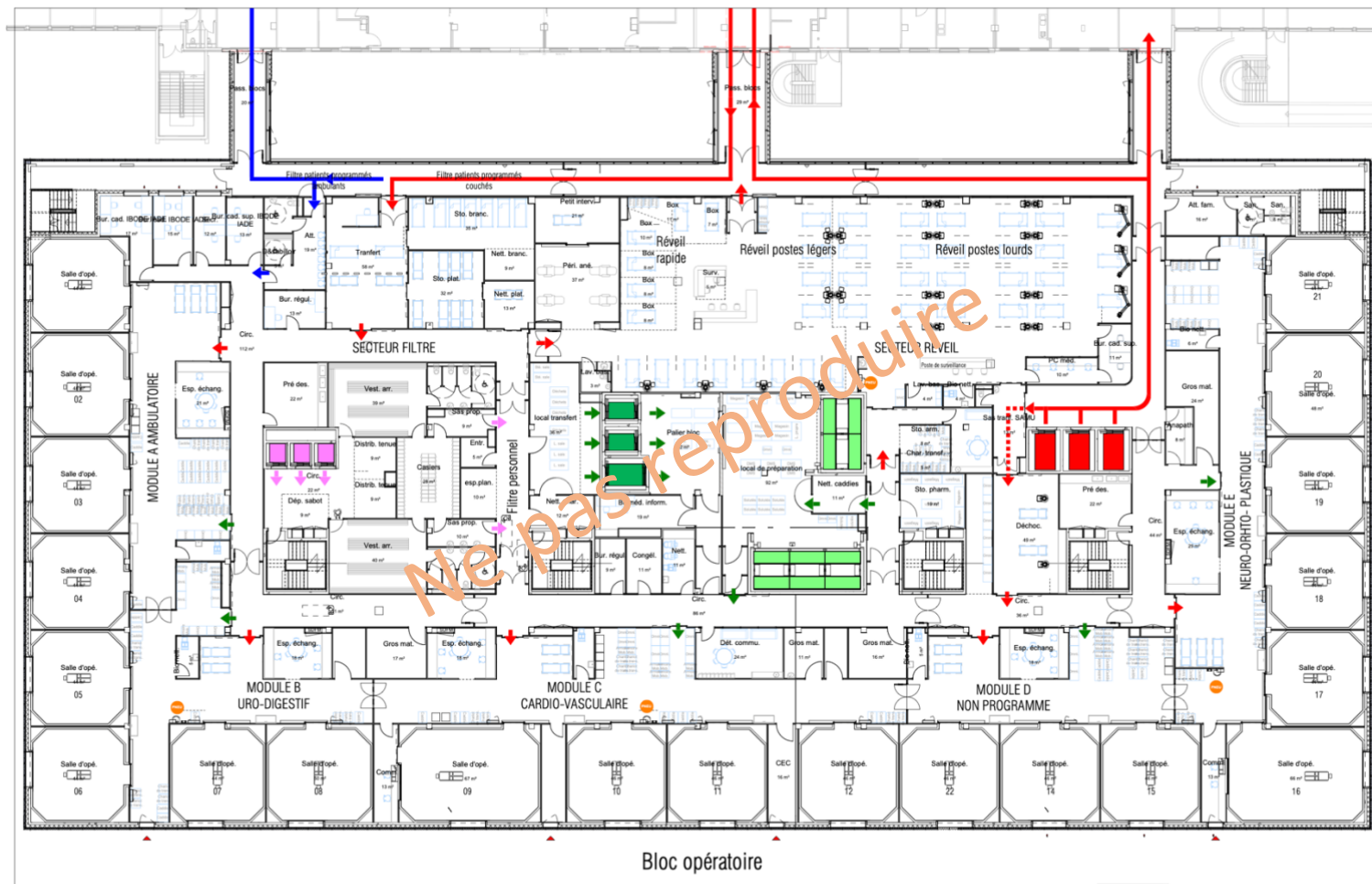
Références bibliographiques

- [1] C. Bonino, « Ingénierie d'un projet au sein d'un nouveau bâtiment dédié aux blocs opératoires et réanimations », Polytech Marseille, Rapport de stage de fin d'études, juill. 2019.
- [2] C. Bonino et N. Villaume, « Ingénierie d'un projet biomédical au sein d'un nouveau bâtiment dédié aux blocs opératoires et réanimations : évolution et progression des nouvelles technologies », *IRBM News*, vol. 41, n° 2, p. 100237, avr. 2020, doi: 10.1016/j.irbmnw.2020.100237.
- [3] L. Jansezian, « Ingénierie de Projet Biomédical dans le cadre de la construction du nouveau Bâtiment RBI (Réanimations, Blocs, interventionnel) de l'hôpital Henri Mondor », Université de Technologie de Compiègne, Rapport de stage, févr. 2018.
- [4] M. Le Bris, « Ouverture anticipée du nouveau bâtiment de réanimation "RBI Covid" d'Henri-Mondor (Créteil, AP-HP) », *TechHospital*, avr. 2020. [En ligne]. Disponible sur : [https://www.techopital.com/ouverture-anticipee-du-nouveau-batiment-de-reanimation-rbi-covid-d-henri-mondor-\(creteil,-ap-hp\)-NS_4891.html](https://www.techopital.com/ouverture-anticipee-du-nouveau-batiment-de-reanimation-rbi-covid-d-henri-mondor-(creteil,-ap-hp)-NS_4891.html) [Consulté le : 25 août 2020].
- [5] B.R.E.F, « L'Hôpital public : fruit de plusieurs siècles d'histoire », *Leblogref*, févr. 2020. [En ligne]. Disponible sur : <https://leblogref.wordpress.com/2020/02/06/lhopital-public-fruit-de-plusieurs-siecles-dhistoire/> [Consulté le : 25 août 2020].
- [6] C. Hervault et C. Véron-Issad, « 650–2015... et plus : l'Histoire de l'Hôtel-Dieu de Paris », *Rev. Francoph. Orthopt.*, vol. 8, n° 2, p. 177-186, juin. 2015, doi: 10.1016/j.rfo.2015.03.010.
- [7] M. Huard, « L'Eglise au Moyen Age - Atlas historique de Paris », Atlas historique de Paris, 2020. [En ligne]. Disponible sur : <http://paris-atlas-historique.fr/17.html> [Consulté le : 25 août 2020].
- [8] N. Sainte Fare Garnot, « L'Hôpital Général de Paris. Institution d'assistance, de police, ou de soins ? », *Hist. Économie Société*, vol. 3, n° 4, p. 535-542, 1984, doi: 10.3406/hes.1984.1373.
- [9] A. Ermakoff, « Trier, soigner, administrer. Savoirs et pratiques du conseil général des hospices civils de Paris (1801-1848) », *Cah. Cent. Georges Canguilhem*, vol. 6, n° 1, p. 27-46, 2014, doi: 10.3917/ccgc.006.0027.
- [10] A. Bassez, « Assistance publique-hôpitaux de Paris - Société Française des Infirmier(e)s Anesthésistes », *Société Française des Infirmier(e)s Anesthésistes*, sept. 2006. [En ligne]. Disponible sur : <https://sofia.medicalistes.fr/spip/spip.php?article283> [Consulté le : 25 août 2020].
- [11] APHP, « Groupes hospitalo-universitaires de l'AP-HP », juill. 2020. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.aphp.fr/groupes-hospitaliers-de-lap-hp> [Consulté le : 25 août 2020].
- [12] APHP, « Nous connaître », avr. 2020. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.aphp.fr/nous-connaître> [Consulté le : 25 août 2020].

- [13] Insee, « Comparateur de territoire – Département du Val-de-Marne (94) », août 25, 2020. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=DEP-94> [Consulté le : 25 août 2020].
- [14] APHP, « Chiffres Clés des Hôpitaux Universitaires Henri Mondor en 2019 », 2020. [En ligne]. Disponible sur : http://chu-mondor.aphp.fr/wp-content/blogs.dir/22/files/2020/07/HUHM_Chiffres_cles_2019.pdf. [Consulté le : 25 août 2020].
- [15] APHP, « L'hôpital universitaire Henri Mondor célèbre ses 50 ans », oct. 2019. [En ligne]. Disponible sur : <http://chu-mondor.aphp.fr/wp-content/blogs.dir/33/files/2019/10/DP-50-ans-Henri-Mondor.pdf>. [Consulté le : 25 août 2020].
- [16] Ministère des solidarités et de la santé, « Liste des centres de référence labélisés », sept. 2017. [En ligne]. Disponible sur : https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/liste_des_centres_reference_labelises.pdf. [Consulté le : 25 août 2020].
- [17] APHP, « Présentation de l'hôpital Emile-Roux », nov. 2017. [En ligne]. Disponible sur : <http://chu-mondor.aphp.fr/emileroux/presentation-hopital-emile-roux2/> [Consulté le : 25 août 2020].
- [18] APHP, « Présentation de l'hôpital Georges-Clemenceau ». [En ligne]. Disponible sur : <https://www.aphp.fr/contenu/hopital-georges-clemenceau-2> [Consulté le : 25 août 2020].
- [19] APHP, « Présentation de l'hôpital Albert-Chenevier ». [En ligne]. Disponible sur : <https://www.aphp.fr/contenu/hopital-albert-chenevier-2> [Consulté le : 25 août 2020].
- [20] J. C. Otteni et al, « Recommandations concernant la surveillance et les soins postanesthésique », sept. 1994. [En ligne]. Disponible sur : <https://portailsamu.gcsdsisif.fr/IMG/pdf/survpostanesth.pdf> [Consulté le : 25 août 2020].
- [21] CME APHP, « Rapport d'activité 2011 de l'APHP ». 2011. [En ligne]. Disponible sur : <http://cme.aphp.fr/taxonomie-cme/rapports-d-activite-de-l-ap-hp?page=3>. [Consulté le : 25 août 2020].
- [22] CME APHP, « Rapport annuel APHP 2018 », 2019. [En ligne]. Disponible sur : http://cme.aphp.fr/sites/default/files/CMEDoc/cme11juin2019_rapportdactivite2018.pdf. [Consulté le : 25 août 2020].
- [23] Le Monde, « Buzyn fixe l'objectif de 70 % de la chirurgie réalisée en ambulatoire en 2022 », oct. 2017. [En ligne]. Disponible sur : https://www.lemonde.fr/sante/article/2017/10/05/buzyn-fixe-l-objectif-de-70-de-la-chirurgie-realisee-en-ambulatoire-en-2022_5196776_1651302.html [Consulté le : 25 août 2020].
- [24] Insee, « Dossier complet – Département du Val-de-Marne (94) », juin. 2020. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=DEP-94> [Consulté le : 25 août 2020].
- [25] Rabot Dutilleul, « Groupe Rabot Dutilleul ». [En ligne]. Disponible sur : <https://www.rabotdutilleul.com/fr/node> [Consulté le : 25 août 2020].

- [26] Passeport Santé, « Coronavirus en France : tout sur l'épidémie de covid-19 en France », mars. 2020. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.passeportsante.net/fr/Actualites/Dossiers/Fiche.aspx?doc=coronavirus-france> [Consulté le : 25 août 2020].
- [27] AGEPS, « Agence Générale des Équipements et Produits de Santé », mars. 2020. [En ligne]. Disponible sur : <http://ageps.aphp.fr/> [Consulté le : 25 août 2020].
- [28] APHP, « Achats centraux hôteliers alimentaires et technologiques », juin 2020. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.aphp.fr/achats-centraux-hoteliers-alimentaires-et-technologiques> [Consulté le : 25 août 2020].
- [29] UGAP, « Union des groupements d'achats publics ». [En ligne]. Disponible sur : [https://www.ugap.fr/commandez-sur-ugap-fr_4528873.html?sourceid=C%2F0001-00580&xor=SEC-38-GOO-\[8577840671\]-\[UGAP_GEN\]-S-\[ugap\]&gclid=EAlaIqobChMI4om4o6i26wIV1JTVCh32HgBdEAAYASAAEgLM1PD_BwE](https://www.ugap.fr/commandez-sur-ugap-fr_4528873.html?sourceid=C%2F0001-00580&xor=SEC-38-GOO-[8577840671]-[UGAP_GEN]-S-[ugap]&gclid=EAlaIqobChMI4om4o6i26wIV1JTVCh32HgBdEAAYASAAEgLM1PD_BwE) [Consulté le : 25 août 2020].
- [30] RESAH, « Réseau des acheteurs hospitalier », 2020. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.resah.fr/> [Consulté le : 25 août 2020].
- [31] BOAMP.fr, « Procédures de marchés publics », juill. 2016. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.boamp.fr/Espace-entreprises/Comment-repondre-a-un-marche-public/Questions-de-reglementation/Avant-de-repondre-a-un-marche-public/Procedures-de-marches-publics> [Consulté le : 25 août 2020].
- [32] Acheteurs-publics.com, « Dossier de consultation des entreprises (DCE) ». [En ligne]. Disponible sur : <http://www.acheteurs-publics.com/marches-publics-encyclopedie/dossier-de-consultation-des-entreprises-dce>. [Consulté le : 25 août 2020].
- [33] Acheteurs-publics.com, « Cahier des clauses techniques particulières (CCTP) ». [En ligne]. Disponible sur : <http://www.acheteurs-publics.com/marches-publics-encyclopedie/cahier-des-clauses-techniques-particulieres> [Consulté le : 25 août 2020].
- [34] Acheteurs-publics.com, « Cahier des clauses administratives particulières (CCAP) ». [En ligne]. Disponible sur : <http://www.acheteurs-publics.com/marches-publics-encyclopedie/cahier-des-clauses-administratives-particulieres-ccap> [Consulté le : 25 août 2020].
- [35] Acheteurs-publics.com, « Règlement de la consultation (RC) ». [En ligne]. Disponible sur : <http://www.acheteurs-publics.com/marches-publics-encyclopedie/reglement-de-la-consultation-rc> [Consulté le : 25 août 2020].
- [36] Acheteurs-publics.com, « Acte d'engagement (AE) ». [En ligne]. Disponible sur : <http://www.acheteurs-publics.com/marches-publics-encyclopedie/acte-d-engagement> [Consulté le : 25 août 2020].
- [37] SAP, « Logiciels de gestion SAP | Pourquoi choisir SAP ? ». [En ligne]. Disponible sur : <https://www.sap.com/france/why-sap.html> [Consulté le : 25 août 2020].

Annexe 1 : Plans du bâtiment RBI [Source : Rabot Dutilleul]



GHU Henri Mondor - AP-HP
 REALISATION DE LA PREMIERE PHASE DU PROJET
 "REANIMATION, BLOC ET INTERVENTIONNELS"



Entresol 1
 Bloc opératoire

Phase	Date	Echelle	Num.	Indice	Page
DET	11/05/20	1 : 250	A3_003	P	3 / 7



Soins critiques traumat, neuro et polyvalents 15+6 lits



Soins critiques hépato-digestifs 15+6 lits

GHU Henri Mondor - AP-HP
REALISATION DE LA PREMIERE PHASE DU PROJET
"REANIMATION, BLOC ET INTERVENTIONNELS"



Niveau 02
Soins critiques Polyv. & Hépa.

Phase	Date	Echelle	Num.	Indice	Page
DET	11/05/20	1 : 250	A3_006	P	6 / 7