

Mémoire projet de fin d'étude réalisé au :
Centre Hospitalier Jacques Cœur de Bourges

Permalien :

<https://travaux.master.utc.fr/formations-master/ingenierie-de-la-sante/ids193/>

Missions d'ingénierie biomédicale : achats d'équipements et suivi de projets

De Février 2023 à Juillet 2023



Master Ingénierie de la Santé - Technologies Biomédicales et Territoires de Santé

UTC - Université de Technologie de Compiègne

Tuteur de stage : Christelle LEFEBVRE – Responsable du Service Biomédical

Responsable pédagogique : Alain DONADEY

Résumé

Le centre hospitalier Jacques Cœur de Bourges est dans une phase où le projet d'établissement fait que de nombreux projets sont en cours de réalisation. De ce fait, le renouvellement de nombreux équipements médicaux est à réaliser.

Mon poste de stagiaire ingénieur biomédical m'a permis, dans un premier temps, de travailler sur l'installation et la mise en service d'une salle de coronarographie interventionnelle. Dans un second temps, j'ai pu réaliser des procédures d'achats d'équipements médicaux dont le financement est prévu en 2023 tels qu'une salle de radiologie conventionnelle, des laveurs-désinfecteurs d'instruments ou encore des pompes d'analgésie.

J'ai pu ainsi participer à différentes procédures d'achat allant du recensement du besoin jusqu'à la commande.

Dans ce rapport est détaillé le rôle de l'ingénieur biomédical hospitalier, en particulier ceux du CHJC dont les missions d'accompagnement et de gestion de projet vont au-delà de la simple fonction.

Mots-clés : *Ingénieur biomédical, procédure d'achat, appel d'offres, marché public, gestion de projet*

Abstract

The hospital complex Jacques Cœur in Bourges is at a stage in which the institution's plan for the future has created a lot of projects which are currently in progress. This consequently involves the renewal of a lot of medical equipment.

My position of intern biomedical engineer allowed me at first to work on installing and putting into service a coronary angioplasty room. I was then able to follow some purchasing procedures for some medical equipment, such as a conventional radiology room, instrument washer-disinfectors and also some analgesic pumps, all of whose financing is forecast in 2023.

I was therefore able to participate in different purchasing procedures going from the inventory to placing the order.

In this report the role of a biomedical engineer has been described in detail, especially of those working in the Jacques Cœur Hospital complex whose support missions and project management go beyond their simple duties.

Keywords : *Biomedical engineer, purchasing procedures, notice of tender, public procurement, project management*

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier **Madame CORNILLAULT**, Directrice générale, et **Madame DESCOUTS**, Directrice de la Direction des Ressources Matérielles, de m'avoir accueilli au sein du centre hospitalier Jacques Cœur de Bourges durant ces six mois de stage.

Je remercie **Christelle LEFEBVRE**, Ingénieure et responsable du service biomédical, pour m'avoir accueilli dans son service et donné l'opportunité d'occuper le poste d'ingénieur biomédical.

Également, je remercie **Anne-Marie BROT**, Ingénieure biomédicale, pour sa disponibilité, sa confiance et son savoir-faire qui ont permis de répondre à l'ensemble de mes interrogations.

Je les remercie pour la confiance ainsi que les opportunités qu'elles m'ont accordées à travers ces missions qui m'ont été confiées. L'ensemble de leurs explications, de leurs formations ainsi que leurs conseils m'ont amené à évoluer en compétence dans de nombreux domaines, notamment la gestion de projet. Je tiens vraiment à les remercier pour la bonne intégration au sein de leur équipe, leur partage d'expériences et leur bienveillance.

Je suis reconnaissant envers l'ensemble des techniciens biomédicaux, médecins, infirmières/ers, radiophysicienne, pharmacienne et cadre de santé pour leur confiance ainsi que leur bienveillance à mon égard durant toute cette période de stage.

J'aimerais remercier ma famille proche en particulier ma mère qui m'a toujours soutenu et poussé dans mes études. Enfin je remercie ma femme et ma fille pour leur soutien et leur patience durant cette année de Master qui je sais n'a pas été évidente pour elles.

Je souhaite remercier mon suiveur de stage UTC, Alain DONADEY, pour son suivi et ses conseils.

Enfin pour finir, je souhaiterais remercier **Isabelle CLAUDE** et **Jean-Matthieu PROT**, responsables de la formation Master Ingénierie de la santé, ainsi que tout le corps enseignant de l'UTC.

Table des matières

Résumé.....	2
Remerciements	3
Liste des abréviations.....	5
Liste des figures.....	7
Liste des tableaux.....	7
Introduction générale.....	8
Chapitre 1 : Présentation du Centre Hospitalier Jacques Cœur et du GHT du Cher	9
1.1 L'Hôpital Jacques Cœur	9
1.2 Organisation et activités médicales du Centre Hospitalier Jacques Cœur	11
1.3 Organisation et missions du service biomédical du CHJC	12
1.4 Le service biomédical du CHJC comparé à ceux d'autres établissements	16
Chapitre 2 : Renouvellement d'équipements médicaux et projet.....	18
2.1 Contexte général	18
2.2 Projet : suivi d'installation d'une salle de coronarographie interventionnelle	19
2.3 Missions d'achats : renouvellement d'équipements médicaux	19
2.4 Problématique, enjeux et objectifs	21
Chapitre 3 : Moyens matériels, méthodologies et résultats obtenus.....	22
3.1 Moyens mis à ma disposition	22
3.2 Suivi des travaux et mise en service de la salle de coronarographie	23
3.3 Achat et renouvellement d'équipements médicaux	26
3.4 Résultats et livrable	34
3.5 Regard critique, difficultés, risques et opportunités	35
Apport du stage.....	37
Conclusion	40
Bibliographie.....	41
Annexes	44

Liste des abréviations

AO : Appel d'Offres

ASN : Autorité de Sûreté Nucléaire

BPU : Bordereau de Prix Unitaire

CCAP : Cahier des Clauses Administratives Particulières

CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

CH : Centre Hospitalier

CHJC : Centre Hospitalier Jacques Cœur

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CLAT : Centre de Lutte Anti-Tuberculeuse

CQ : Contrôle Qualité

CQE : Contrôle Qualité Externe

CQI : Contrôle Qualité Interne

CRP : Conseiller en Radioprotection

DACS : Dose Archiving and Communication System (Système d'archivage et de transmission de la dose)

DM : Dispositif Médical

DCE : Dossier de Consultation des Entreprises

DQE : Détail Quantitatif Estimatif

ECG : ÉlectroCardioGraphe

ETP : Equivalent Temps Plein

GHT : Groupement Hospitalier de Territoire

HAD : Hospitalisation à Domicile

IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

MAPA : MArché à Procédure Adaptée

MCO : Médecine Chirurgie Obstétrique

MER : Manipulateur en Electroradiologie

OCT : Tomographie par Cohérence Optique

PACS : Picture Archiving and Communication System (Système d'archivage et de transmission d'images)

PCA : Patient Controlled Analgesia (Analgésie Contrôlée par le Patient)

PCEA : Patient Controlled Epidural Analgesia (Analgésie Péridurale Contrôlée par le Patient)

PEM : Plan d'Équipement Médical

Rx : Rayons X

SAU : Service d'Accueil des Urgences

SBM : Service Biomédical

SSIAD : Service de Soins Infirmiers à Domicile

SSR : Soins de Suite et Réadaptation

SWOT : Strengths Weaknesses Opportunities Threats (Forces Faiblesses Opportunités Menaces)

UCRC : Unité Centralisée de Reconstitution des Cytostatiques

UHLIN : Unité d'Hygiène et de Lutte contre les Infections Nosocomiales

Liste des figures

Figure 1: Localisation du Centre Hospitalier Jacques Cœur à Bourges	9
Figure 2: Représentation de l'Hôtel Dieu et Hôpital Jacques Cœur de Bourges.....	9
Figure 3: Etablissements du GHT du Cher	10
Figure 4: Plan d'organisation des différents pôles du CHJC.....	10
Figure 5: Plateau technique du CHJC en 2022.....	11
Figure 6: Comparaison des taux d'équipement MCO entre 2016 et 2020	11
Figure 7: Organigramme du service biomédical.....	12
Figure 8: Cycle de vie d'un DM au sein du CHJC.....	14
Figure 9: Enjeux de la modernisation pour les différents acteurs	21
Figure 10: Ordre de priorité de réalisation des projets en fonction des contraintes temporelles	23
Figure 11: Etapes de réalisation du projet	24
Figure 12: Représentation d'une démarche et objectifs d'achat.....	26
Figure 13: Schéma représentant le processus d'achat d'un équipement :.....	27
Figure 14: Règles de base pour la rédaction d'un CCTP	32
Figure 15: Représentation de l'équilibre à tenir lors de la rédaction du CCTP	33
Figure 16: Analyse de SWOT sur les missions réalisées	36
Figure 17: Organigramme de Direction et Services du CHJC.....	44
Figure 18: Article paru suite à l'installation de la nouvelle salle d'angio-coronarographie	47

Liste des tableaux

Tableau 1: Chiffres clés de l'activité 2022	12
Tableau 2: Chiffres clés 2022 du service biomédical.....	13
Tableau 4: Synthèse des principaux indicateurs budgétaires de l'activité biomédicale.....	17
Tableau 5: Seuils de passation des marchés	31
Tableau 6: Processus de la procédure d'appel d'offres	31
Tableau 7: Matrice de flux des communications informatiques de la salle d'angio-coronarographie	45
Tableau 8: Etude comparative des équipements de perfusion PCA/PCEA	46

Introduction générale

Dans le cadre de la formation du Master Ingénierie de la santé spécialité Technologies Biomédicales et Territoires de Santé via la formation continue, j'ai choisi de réaliser mon stage de fin d'étude au sein du service biomédical du centre hospitalier Jacques Cœur de Bourges (CHJC), établissement support du GHT du Cher.

Dans le cadre de son projet d'établissement, de nombreux renouvellements d'équipements sont à prévoir. J'ai pu durant ces six mois occuper un poste de stagiaire ingénieur biomédical hospitalier, ce qui m'a permis de réaliser différentes missions d'achats et de suivi de projet. La première partie du stage fût consacrée au suivi de travaux d'installation et de mise en service d'une salle de coronarographie. Ensuite, j'ai pu réaliser différentes missions d'achats d'équipements médicaux.

En premier lieu vous sera présentée la structure d'accueil, puis les différentes missions qui m'ont été confiées en détaillant la méthodologie suivie, notamment lors d'une procédure d'achat.

Ensuite un point sera fait sur les résultats obtenus.

Enfin je finirai par un bilan personnel sur les apports de ce stage.

Chapitre 1 : Présentation du Centre Hospitalier Jacques Cœur et du GHT du Cher

1.1 L'Hôpital Jacques Cœur

Le Centre hospitalier Jacques Cœur (CHJC) est situé à Bourges sur la commune la plus peuplée de la région Centre Val de Loire après Tours et Orléans, devant Blois et Châteauroux. Le CHJC est situé en périphérie de l'agglomération de Bourges et à proximité de l'autoroute A71, ce qui facilite les transferts vers l'hôpital de Tours en moins de 2h et Orléans en 1h30 par voie terrestre et en 30 minutes par voie aérienne (Figure 1).

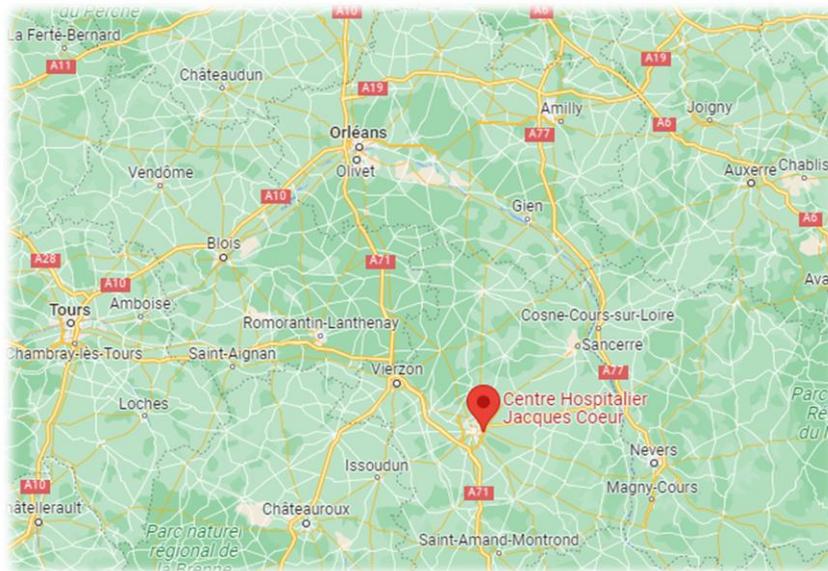


Figure 1: Localisation du Centre Hospitalier Jacques Cœur à Bourges
Source : [1]

C'est en Novembre 1994 que l'Hôtel Dieu, dans son ensemble, termine son existence comme hôpital général. L'activité hospitalière est donc transférée Avenue François Mitterrand dans un hôpital plus moderne appelé Jacques Cœur (Figure 2), répartie sur 3 sites : l'hôpital Jacques Cœur, le site de Taillegrain abritant les services SSR et hébergement de personnes âgées, et le site des Gadeaux qui abrite le SSIAD, l'HAD ou encore le CLAT.



Figure 2: Représentation de l'Hôtel Dieu et Hôpital Jacques Cœur de Bourges
Source [2], [3]

Le CHJC fait partie d'un GHT, comprenant 5 établissements publics (Figure 3), dont il est l'établissement support dont la mission est d'assurer une prise en charge commune et graduée du patient, toujours dans le but d'assurer une égalité d'accès à des soins sécurisés et de qualité.



Figure 3: Etablissements du GHT du Cher
Source [4]

Ce GHT offre ainsi 2 200 lits et places, dont près de la moitié par le Centre Hospitalier Jacques Cœur, pour un territoire de 190 000 habitants.

A lui seul, le CHJC compte près de 914 lits et places dont 524 lits de MCO (Médecine, Chirurgie, Obstétrique) avec 1 951 femmes et hommes qui y travaillent quotidiennement [5],[6], ce qui représente le deuxième employeur du département du Cher.

L'hôpital de Bourges est un hôpital généraliste, qui, pour répondre aux besoins de la population, propose une offre de soins dans de nombreuses spécialités. Celles-ci sont réparties dans 45 services allant de l'enfance au plus grand âge. Parmi elles, nous pouvons citer la maternité, la pédiatrie, la cardiologie ou encore la gériatrie.

L'hôpital est organisé entre le bâtiment principal d'hospitalisation, le plateau technique, le pôle femme-enfant et deux bâtiments récents (2015) pour des services de SSR et de soins continus et intensifs de cardiologie (bâtiment de façade) et d'ophtalmologie comme l'illustre la Figure 4.

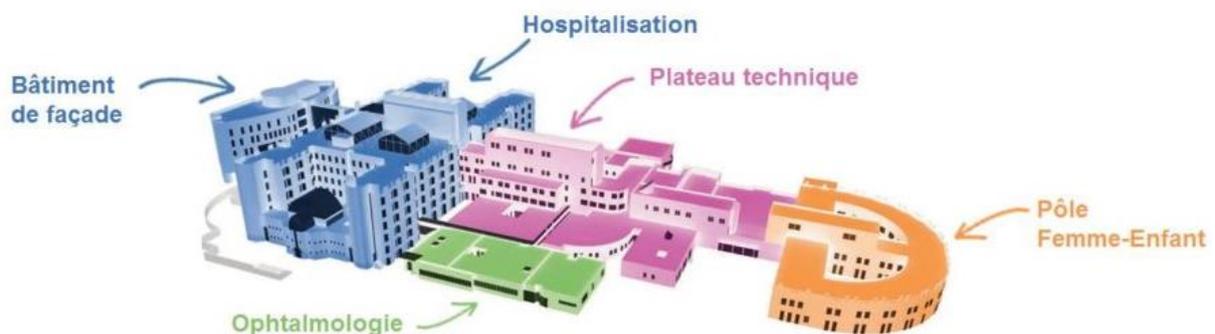


Figure 4: Plan d'organisation des différents pôles du CHJC
Source [7]

1.2 Organisation et activités médicales du Centre Hospitalier Jacques Cœur

Comme nous pouvons le voir sur l'organigramme en Figure 17 de l'annexe 1, la direction générale était encore récemment sous la responsabilité de Mme CORNILLAULT (intérim en cours suite à son départ).

Sous la responsabilité du directeur général du CHJC se trouvent plusieurs directions et services rattachés : chacun d'entre eux représente une grande fonction de l'hôpital.

L'objectif est bien entendu de pouvoir proposer une offre de soins de proximité et la plus complète possible. Pour cela, le CHJC ne cesse de s'étendre notamment grâce à l'extension de nouveaux bâtiments comme par exemple celui du pôle Ophtalmologie créé en 2015.

Afin de pouvoir proposer ces soins, le CHJC se doit d'être soutenu par un plateau technique performant, avec notamment :



Figure 5: Plateau technique du CHJC en 2022

Source [6]

Au cours de ces dernières années, le département du Cher voit ses taux d'équipement MCO diminuer tout en restant inférieurs aux moyennes régionales et nationales comme l'illustre le tableau Figure 6. D'où l'importance de maintenir une attractivité de l'offre hospitalière qui est liée directement au plateau technique [8],[9].

	Nationale métropole	Centre Val de Loire	Cher en 2016	Cher en 2020
Médecine	2.1	2.1	2.1	1.8
Chirurgie	1.3	1.3	1.2	0.8
Obstétrique	0.7	0.7	0.8	0.6

Figure 6: Comparaison des taux d'équipement MCO entre 2016 et 2020

Source : auteur

Nous pouvons nous rendre compte de l'activité hospitalière du CHJC avec les chiffres clés de 2022 dans le tableau ci-dessous.

Consultations externes	193 857	Interventions chirurgicales	6 630
Séjours	45 835	Accouchements	1 126
Séances d'hémodialyse	13 824	Angioplasties coronaire et coronarographies	2 320
Séances de chimiothérapie	4 553	Intervention cataracte	5 322
Téléexpertise	2 089	Analyses de biologie	1 911 687
Téléconsultation	193	Passages au SAU	34 006
Télésurveillance	497	Affaires traitées par le Centre 15	91 784

Tableau 1: Chiffres clés de l'activité 2022

Sources : auteur, [6]

Il est bien de noter que plus de la moitié des interventions chirurgicales se fait en ambulatoire, ce qui permet, entre autres, de réduire la durée de séjour et ainsi libérer des lits d'hospitalisation.

L'autre point intéressant est le fait que le CHJC développe de plus en plus l'offre de télémédecine avec notamment la téléexpertise mais aussi la télésurveillance pour les patients bénéficiant de prothèses cardiaques implantées (cas qui fait partie des 5 pathologies prises en charge par la télémédecine) [10].

1.3 Organisation et missions du service biomédical du CHJC

Le CHJC compte un service biomédical (SBM) qui est rattaché à la Direction des Ressources Matérielles (DRM) dont l'organigramme hiérarchique est représenté ci-dessous.

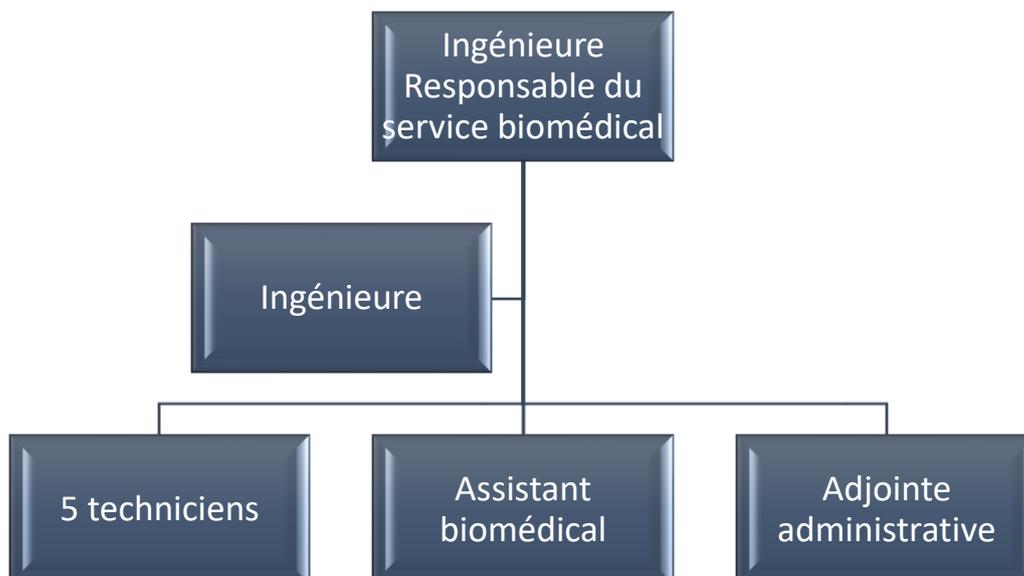


Figure 7: Organigramme du service biomédical

Source : auteur

Comme nous pouvons le voir sur l'organigramme, le service biomédical du CHJC est composé de deux ingénieures, cinq techniciens, un assistant biomédical (0,8 ETP) et une adjointe administrative (0,5 ETP).

L'objectif premier est de satisfaire l'utilisateur du DM notamment en garantissant sa fiabilité et sa disponibilité.

Pour cela, le SBM se doit de maintenir un parc de dispositifs médicaux le plus moderne possible et à un taux de disponibilité le plus élevé possible afin de garantir une continuité de soins sécurisée pour le patient.

Locaux du service biomédical :

Le service biomédical est réparti sur 3 zones :

- Les bureaux des ingénieures et de l'adjointe administrative, actuellement situés au 2^{ème} étage,
- L'atelier principal des techniciens et le bureau de l'assistant biomédical, situés au rez de jardin.
- L'atelier spécifique hémodialyse situé au 2^{ème} étage au sein même du service de soins.

Le planning hebdomadaire des techniciens est organisé de la manière suivante :

- 1 technicien est présent de 6h30 à 14h30 et répond aux appels d'urgence.
- 1 technicien est présent de 10h00 à 18h00. Il répond aux appels d'urgence de 14h30 à 18h00 et est d'astreinte de 18h00 à 6h30 (du lundi au vendredi) et 24h/24 le week-end et jours fériés.
- les autres techniciens couvrent une amplitude horaire de 7h00 à 16h00, avec des arrivées et des départs décalés (8h de présence incluant la pause déjeuner).

Chiffres clés 2022 du service biomédical :

Chiffres clés service biomédical	
Nombre de dispositifs médicaux	3200
Nombre d'interventions	1800
Interventions préventives	?
Interventions curatives	?
Budget exploitation	1,6 millions d'euros / an
Budget investissement	750 000 € / an + enveloppes variables
Valeur du parc d'équipement	25 millions d'euros

Tableau 2: Chiffres clés 2022 du service biomédical

Source : auteur

Il n'est malheureusement pas possible d'évaluer la charge de travail des techniciens car d'une part, toutes les interventions ne sont pas renseignées dans la GMAO (d'après les techniciens, environ 30 % des interventions ne sont pas enregistrées) et d'autre part les interventions de maintenance préventive ne sont pas différenciées. Les services commencent seulement à prendre l'habitude de créer des demandes d'interventions, ce qui devrait résoudre en partie ce problème.

De nombreuses missions incombent au SBM, qui sont scindées en deux « pôles » : **l'investissement** (achat d'équipements) et **l'exploitation** (maintenance, achats des pièces détachées et accessoires) qui permettent la prise en charge d'un DM durant tout son cycle de vie allant de l'achat jusqu'à sa réforme, comme l'illustre la Figure 8.

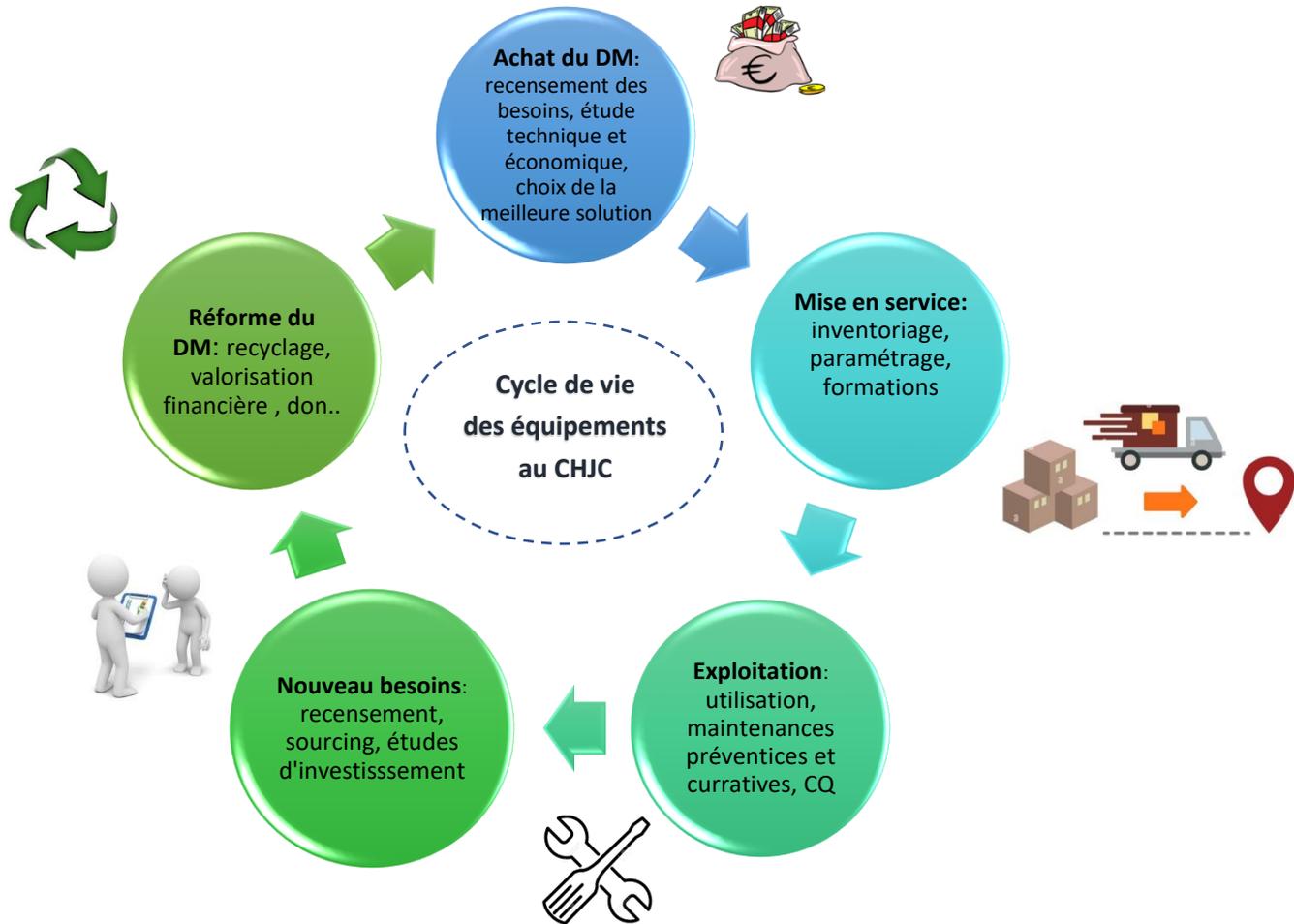


Figure 8: Cycle de vie d'un DM au sein du CHJC

Source : auteur

L'achat d'un équipement médical ne se résume pas à passer une simple commande mais est basé sur tout le travail qui est fait en amont et qui prend plus ou moins de temps selon les projets. En effet, ce travail consiste à recenser les besoins, réaliser les études techniques et économiques mais aussi de conseiller les utilisateurs afin de trouver la bonne solution pour répondre aux besoins médicaux, tant au niveau du besoin lié au patient que de l'ergonomie pour l'utilisateur.

En ce qui concerne l'exploitation du DM, celui-ci ne se résume pas à son utilisation et à sa maintenance mais également aux formations utilisateurs, qui sont essentielles et malheureusement parfois négligées, phénomène qui peut être amplifié par le manque de personnel.

La mission du biomédical devrait s'accroître sur l'accompagnement à l'utilisation des DM avec la mise en place de procédures simplifiées mais également refaire des points d'utilisation et de formation durant la vie de l'équipement.

Le SBM gère la majeure partie du parc des DM présents dans l'établissement. A noter que certains équipements sont maintenus par les techniciens des services techniques mais leurs achats et installations sont sous la responsabilité du service Biomédical, comme par exemple les laveurs-désinfecteurs de stérilisation dont le renouvellement sera abordé dans ce mémoire.

Les techniciens gèrent également les commandes et la distribution des fluides médicaux (bouteilles d'oxygène, air médical, protoxyde d'azote...) mais aussi de certains consommables (brassards à tension, prolongateurs ECG...).

Une organisation a été mise en place de sorte que le parc d'équipements soit partagé en domaines d'activités avec deux techniciens référents par domaine. Ceci permet aux techniciens d'être plus experts sur certains domaines mais aussi être l'interlocuteur privilégié d'un service de soins. Cette organisation permet également aux techniciens d'assurer des formations auprès du personnel soignant.

Il est important de souligner que les cinq techniciens sont tous polyvalents et peuvent intervenir sur n'importe quel DM de l'hôpital d'autant plus qu'ils effectuent des astreintes à tour de rôle.

L'ingénieure biomédicale responsable du service a différentes missions telles que la gestion du budget d'investissement consacré à l'achat des DM (renouvellement et complément de parc), mais aussi le budget exploitation servant à la maintenance des équipements (achats de pièces détachées et accessoires, interventions des prestataires, contrats de maintenance...). Elle gère également la matériovigilance.

Quelles sont les missions principales des ingénieurs ?

- Gérer et manager l'équipe biomédicale
- Piloter la maintenance des DM selon les réglementations en vigueur :
 - Soit en interne : réalisée par les techniciens
 - Soit en externe : réalisée par les sociétés (sous forme de contrat ou coup par coup)
 - Mettre en place et gérer les contrats de maintenance
 - Veiller à la réalisation des maintenances
 - Gérer la matériovigilance des DM
 - Elaborer et exécuter le plan d'équipement médical :
 - ✓ Recensement des besoins
 - ✓ Conseils auprès des services
 - ✓ Etude de l'offre industrielle
 - ✓ Etude des contraintes d'implantation et d'exploitation
 - ✓ Choix et mise en œuvre de la procédure d'achat public (appel d'offres...)
 - ✓ Organiser l'installation, la mise en service et la formation des personnels
 - Apporter les recommandations techniques lors de mise en place de projets médicaux :
 - ✓ Assurer la veille technologique et réglementaire
 - ✓ Coordonner les missions et faire l'interface entre les services de soins et médico-techniques et les services supports de l'établissement (services techniques, informatique, pharmacie, financier, hygiène etc...)

Les ingénieures ont ici un rôle important car, au-delà du besoin des services de soins de tels ou tels équipement, leur rôle est de les conseiller mais aussi les orienter tout en trouvant un équilibre entre les besoins des utilisateurs et les différentes contraintes liées au projet (contraintes budgétaires, techniques, informatiques...).

Une fois les équipements achetés, les ingénieures biomédicales s'assurent de leur mise en service et gèrent le suivi des maintenances préventives et curatives, conformément au décret du 5 Décembre 2001 définissant l'obligation de maintenance et l'arrêté du 3 Mars 2003 précisant la liste des DM soumis à cette obligation [11].

Pour tracer les interventions, suivre l'inventaire du parc d'équipements et gérer les demandes d'interventions des services, le SBM utilise un logiciel de GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur) « Axel Maint » qui est commune avec les services techniques.

Ce logiciel ne répond pas à tous les besoins du biomédical et est plutôt adaptée aux services techniques. Un projet de remplacement est à l'étude car le support technique d'Axel Maint ne sera bientôt plus assuré.

1.4 Le service biomédical du CHJC comparé à ceux d'autres établissements

Afin de conserver sa motivation et son aptitude à maintenir au meilleur niveau la qualité et la sécurité des dispositifs médicaux, le service biomédical a besoin de repère sur les ressources et moyens nécessaires qu'il devrait acquérir ou mobiliser.

Pour ce faire, le service biomédical du CHJC peut se comparer aux services biomédicaux de même structure/taille, ce qui lui permettra d'identifier ses points forts mais aussi les points d'amélioration prioritaires.

Dans un premier temps, comparons l'effectif du SBM de Bourges à ceux des établissements de taille équivalente, comme illustré dans le tableau ci-dessous.

	CH de Bourges 524 lits MCO	Etablissements de 400 à 600 lits MCO	Etablissements de 0 à 1400 lits MCO
Ingénieurs biomédicaux	2 ETP	1,0 ETP	1,0 ETP
Techniciens biomédicaux	5 ETP	4,0 ETP	5,0 ETP
Agents administratifs	1,3 ETP	1,0 ETP	1,0 ETP
Total du personnel	8,3 ETP	6 ETP	7 ETP
Total personnel /100 lits MCO	1,58 ETP	1,25 ETP	1,39 ETP
		Valeur médiane	Valeur médiane

Tableau 3: Synthèse sur les effectifs du service biomédical de Bourges

Sources : auteur, [12]

Nous pouvons constater ici que l'effectif du service biomédical de Bourges est supérieur à ceux des établissements de toutes capacités confondues, y compris ceux de taille équivalente dont les effectifs sont respectivement de 7 ETP et 6 ETP.

Alors même, si l'effectif du SBM de Bourges est théoriquement supérieur à celui des autres services biomédicaux, il faut tout de même souligner que celui-ci n'a quasiment pas évolué depuis 1995. En effet, en 1995 le SBM de Bourges comptait 7 ETP (1 ingénieur + 5 techniciens + 1 secrétaire) pour un parc de 1700 équipements contre près de 3200 actuellement.

Ce nombre croissant d'équipements à gérer (en achat et maintenance) implique donc un suivi administratif plus important mais également une augmentation des interventions de maintenance, des commandes de pièces détachées, de suivi des intervenants extérieurs, des contrats de maintenance...

C'est pourquoi, une ingénieure et un assistant biomédical ont été recrutés pour étoffer l'équipe et absorber cette charge de travail. Côté ingénierie, elle reste malgré tout élevée car de nombreuses missions viennent s'ajouter régulièrement au quotidien.

La comparaison des effectifs n'est pas si simple et évidente car au-delà des chiffres, il faut s'intéresser aux missions de chacun et les **actions supports** menées (service technique, informatique). Pour citer un exemple, lors de ma période de stage, j'ai dû organiser et suivre tous les travaux suite au renouvellement de la salle de coronarographie pour pallier à un manque d'effectif aux services techniques. Au CHJC, les ingénieurs biomédicaux ont des missions beaucoup plus transversales, ce qui demande forcément plus d'investissement.

En effet, au CHJC les ingénieurs biomédicaux peuvent ainsi mieux accompagner les services au choix et à la mise en service des équipements. Les ingénieures peuvent également travailler en parallèle sur le développement informatique qui est de plus en plus prenant notamment avec la mise en place de la cybersécurité.

Intéressons-nous maintenant aux budgets du service biomédical (investissement et fonctionnement) afin de les comparer à ceux des autres établissements de santé.

	CH de Bourges 524 lits MCO	Valeurs médianes dans chaque classe de lits MCO	
		400 à 600 lits MCO	0 à 1400 lits MCO
Budget investissement (classe 2)	750000€ + diverses enveloppes Moyenne sur 6 ans : 1,81M€	1,8M€	2,1M€
Budget investissement (classe 2) / 100lits MCO	0,34M€	0,3M€	0,4M€
Taux de renouvellement	7.1%	4,8%	7,7%
Budget exploitation (Classe 6)	1,5 à 1,6M€	1,5M€	1,6M€
Budget exploitation (Classe 6) / 100 lits MCO	0,3M€	0,3M€	0,3M€
Taux de maintenance	6,4%	6,6%	5,1%
Valeur du parc / 100 lits MCO	4,77M€	4,3M€	5M€

Tableau 3: Synthèse des principaux indicateurs budgétaires de l'activité biomédicale

Sources : auteur,[12]

La comparaison avec les chiffres donnés par cette étude [12], nous montre que le CHJC est plutôt bien équipé en DM par rapport aux autres établissements, avec une valeur du parc de 4,77M€/100 lits.

Vu le taux de renouvellement qui est nettement plus élevé que celui des autres établissements, nous pourrions penser que le CHJC possède un parc d'équipement « moderne » ce qui n'est pas toujours la réalité. En effet, cela s'explique par le fait que le budget d'investissement tient compte des

multiples enveloppes d'investissement qui très variable en fonction des projets comme par exemple les renouvellements de scanner, IRM, salle de coronarographie etc...

Durant ces six dernières années, il y a eu quatre années avec des remplacements de scanner, IRM et autres, ce qui justifie un taux de renouvellement de près de 7%. En revanche, si l'on prend en compte les années « classiques » sans renouvellement d'équipement lourd, alors le taux de renouvellement n'est que de 3,8% ce qui est bien inférieur à celui de tous les autres établissements.

Toutes les données que nous venons de voir nous permettent d'en conclure que le CHJC est effectivement un établissement bien équipé en appareil d'imagerie. En revanche, le reste du parc est relativement vieillissant ce qui explique pourquoi le biomédical est de plus en plus confronté à des remplacements en urgence et à devoir faire des choix drastiques au plan d'équipement. D'autres facteurs viennent accentuer cette vétusté comme la politique d'arrêt de commercialisation des pièces détachées au bout de 10 ans, les évolutions informatiques mais aussi technologiques comme par exemple les échographes.

Pour un fonctionnement plus optimal, il faudrait donc une augmentation de l'enveloppe budgétaire d'investissement de base, hors équipements lourds, afin de mieux moderniser le parc. Même si le budget d'exploitation est équivalent à celui des autres établissements, celui-ci demande à être regardé de plus près. En effet, 60% du budget d'exploitation est consacré aux contrats de maintenance, dont près de la moitié pour l'imagerie. Assurer convenablement les maintenances, conformément aux réglementations durant tout le cycle de vie du DM devient difficile.

Comme nous l'avons vu précédemment, les tâches et missions de l'ingénieur biomédical sont de plus en plus nombreuses et variées, ce qui oblige les ingénieurs du CHJC à être encore plus polyvalentes. A cela est venue s'ajouter la crise COVID, ce qui par conséquent a entraîné des retards au niveau des achats d'équipements initialement prévus dans le plan d'équipement médical (PEM).

Afin de soulager l'équipe d'ingénieurs, la responsable du service biomédical m'a engagé en tant que stagiaire durant 6 mois et m'a confié différentes missions d'achats ainsi que le suivi et la coordination de projets.

Chapitre 2 : Renouvellement d'équipements médicaux et projet

2.1 Contexte général

Le CHJC est dans une démarche d'évolution de l'offre de soins et de restructuration dans le but de répondre à la demande des patients. En effet, en 2015, différents bâtiments ont vu le jour avec l'extension de certaines activités comme l'ophtalmologie, la cardiologie ou encore le service SSR qui a été rénové pour accueillir des patients en chambre individuelle.

Actuellement, de nombreux projets sont en cours au CHJC, comme la restructuration complète des urgences ou encore le remplacement des isolateurs de l'UCRC. A cela vient s'ajouter le renouvellement d'équipements vieillissants tels que des salles de radiologie, une salle de coronarographie ou encore les laveurs-désinfecteurs de stérilisation.

Plusieurs projets de renouvellements d'équipements ont pris du retard ces derniers temps. Premièrement, il y a eu la crise COVID-19 qui a freiné certains projets importants qui nécessitaient d'importants travaux et l'intervention de prestataires externes. D'autres facteurs viennent retarder ces projets comme la chaîne de décision qui est la Direction, l'ARS qui doit valider le PGFP mais aussi la disponibilité du personnel pour travailler sur les projets.

Les priorités des projets évoluent constamment ce qui fait perdre également beaucoup de temps à les étudier pour ensuite les remettre en stand-by... Ces évolutions de priorités sont également liées aux départs de personnels médicaux ou encore à des priorisations du ministère de la santé tel que la cybersécurité.

Afin de rattraper le retard sur certains projets, on m'a confié différents dossiers qui doivent être réalisés avant la fin de l'année 2023. Etant donné la taille du CHJC et celle de l'équipe biomédicale, ces missions demandent une certaine polyvalence.

2.2 Projet : suivi d'installation d'une salle de coronarographie interventionnelle

Cela a consisté à organiser et suivre l'installation d'une salle de coronarographie. Le choix et l'achat ont été faits en amont de mon arrivée. Le début des travaux a été planifié en fonction de ma prise de poste, c'est pourquoi cette mission m'a été confiée dès le lendemain de mon arrivée.

La mission était d'organiser et gérer toutes les phases du projet travaux ainsi que la mise en service :

- ✓ La coordination des différents acteurs (prestataires externes, service de soins, service d'hygiène, services techniques, service informatique...)
- ✓ Réunions et suivis de chantier – Réalisation du plan de prévention
 - Le démontage de l'ancienne salle
 - Les travaux d'aménagement (sol, peinture, électricité, mécanisme de porte, cloisons...)
- ✓ L'installation des nouveaux équipements (table patient, arceau tube Rx, écrans...)
- ✓ Les connexions réseaux (PACS, DACS, Worklist patient, serveur d'impression etc...)
- ✓ Les connexions avec l'ensemble des DM annexes en interaction avec la salle (injecteur, OCT...)
- ✓ Le suivi des qualifications et contrôles (radioprotection, CQI, CQE, ISO 7)
- ✓ Le suivi de formation

2.3 Missions d'achats : renouvellement d'équipements médicaux

Mission 1 : Renouvellement d'une salle de radiologie conventionnelle

Ce projet consiste à remplacer deux salles de radiologie conventionnelle par une seule.

En effet, les deux salles de radiologie existantes sont relativement anciennes (2005 et 2007). De plus, une restructuration du fonctionnement du service a poussé le CHJC à renouveler une seule salle de radiologie capable d'absorber les activités jusqu'alors faites dans les deux salles.

La mission qui m'a été confiée est de lancer une procédure d'achat pour le renouvellement d'une salle de radiologie. Le but étant d'avancer le plus loin possible dans ce projet :

- ✓ Recensement du besoin médical auprès des radiologues et MER
- ✓ Sourcing
- ✓ Présentations fournisseurs et visite de site
- ✓ Etude technique
- ✓ Rédaction du CCTP
- ✓ Etude des offres
- ✓ Négociation et choix
- ✓ Lancement de la commande

L'objectif est de faire un choix de produit et de passer la commande avant la fin de mon stage afin de mettre en place un planning prévisionnel d'installation.

Mission 2 : Renouvellement de 3 laveurs-désinfecteurs de stérilisation

Ce projet consiste à renouveler trois laveurs-désinfecteurs d'instruments de chirurgie dans le service de stérilisation. Ces équipements sont relativement anciens et datent de 2001, 2004 et 2007, c'est pour cela qu'ils ont été prévus au PGFP.

Ce renouvellement d'équipements est également motivé par demande de mise en place d'un système de traçabilité informatique émise par les experts pharmaciens lors d'un audit.

Ce dossier avait été mis en stand-by pour de multiples raisons : période COVID qui a freiné le projet, départs de personnels, charge de travail au service biomédical...

Ma mission a donc été de reprendre ce dossier afin d'avancer un maximum sur ce projet :

- ✓ Recensement des besoins auprès de la pharmacienne, personnel de stérilisation...
- ✓ Sourcing
- ✓ Visite de sites
- ✓ Etude technique
- ✓ Rédaction du CCTP
- ✓ Lancement de la procédure d'achat
- ✓ Etude des offres
- ✓ Choix du produit
- ✓ Commande et planification des travaux

Etant donné la complexité du dossier et le temps qui m'est alloué, l'objectif est de faire le maximum pour avancer sur ce projet dans le but de soulager les ingénieurs biomédicaux.

Mission 3 : Renouvellement d'équipement de perfusion PCA

Ce projet consiste à renouveler des poussettes seringues PCA du bloc obstétrical qui sont obsolètes. Ce dossier « traîne » depuis 2016 pour différentes raisons : les besoins du service ne sont pas clairs, pas de DM sur le marché répondant à tous leurs besoins...

L'objectif de cette mission est de relancer les concertations avec le service pour, au final, faire un choix d'équipement répondant au mieux à leur besoin. L'idéal serait de pouvoir faire des essais, faire un choix définitif et, si possible, lancer une procédure d'achat avant la fin de ma période de stage.

- ✓ Recensement des besoins
- ✓ Sourcing
- ✓ Etude technique et économique
- ✓ Etude des offres
- ✓ Essais de produits
- ✓ Choix et commande

2.4 Problématique, enjeux et objectifs

Au vu de l'historique de ces quatre projets, il en ressort une problématique principale sur laquelle il est nécessaire de travailler : **Comment renouveler ces équipements en trouvant l'équilibre entre le besoin des utilisateurs et les contraintes liées à l'achat (techniques, budgétaire, temps...) ?**

Les enjeux de la modernisation de son plateau technique sont multiples, notamment pour :

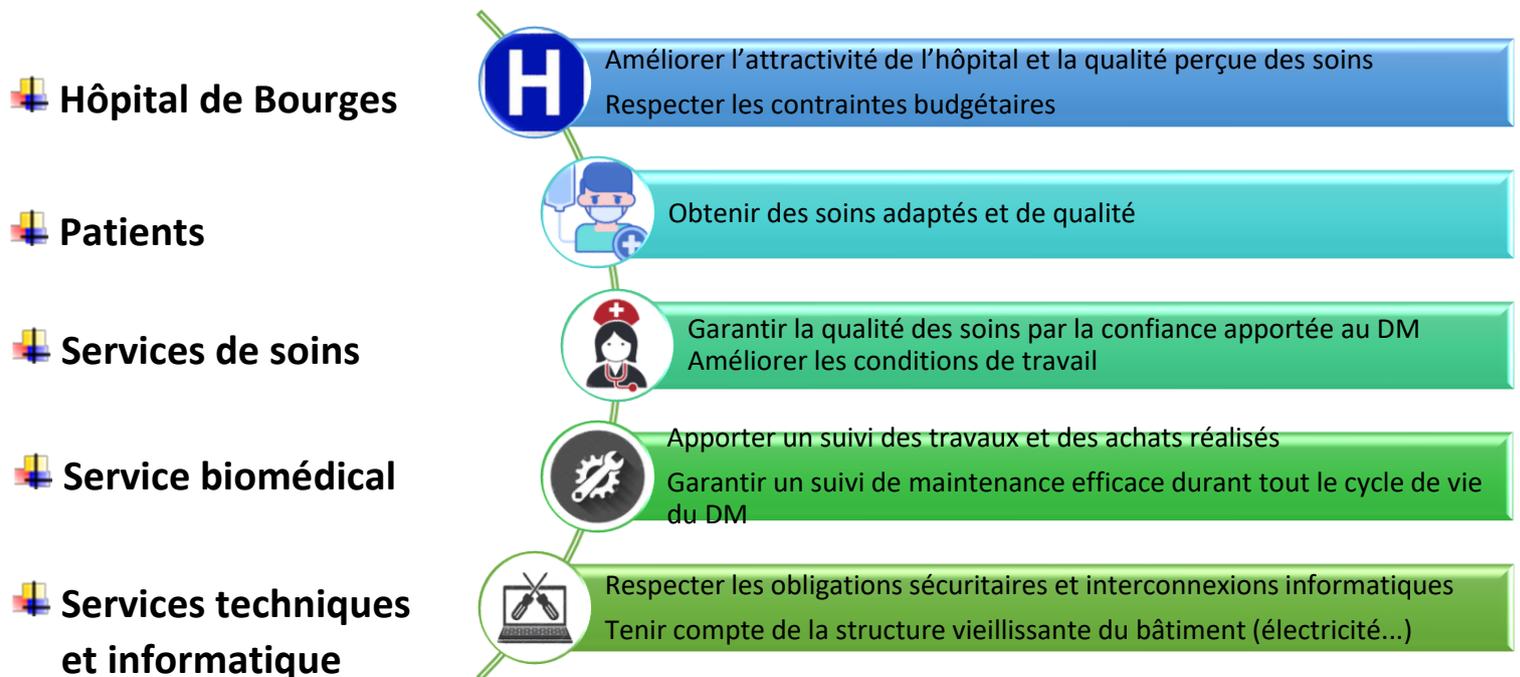


Figure 9: Enjeux de la modernisation pour les différents acteurs

Source : auteur

L'objectif principal est de pouvoir reprendre ces quatre dossiers afin de renouer un dialogue avec les services pour aboutir au final à des choix d'équipements et lancer leur achat.

Tout cela en respectant la demande des utilisateurs (besoins) mais aussi les contraintes budgétaires, d'implantation technique sans oublier les obligations légales (normes, textes législatifs, code de la commande publique...).

Chapitre 3 : Moyens matériels, méthodologies et résultats obtenus

3.1 Moyens mis à ma disposition

Afin de mener à bien mes missions, j'avais à ma disposition plusieurs ressources matérielles qui ont été mises en place avant mon arrivée. J'avais un bureau individuel situé à proximité de ceux des deux ingénieures biomédicales, ce qui a énormément facilité nos échanges mais aussi la possibilité de recevoir les commerciaux, ingénieurs d'application, personnels soignants et techniques travaillant sur les différents projets.

J'avais également un poste informatique avec une imprimante ainsi que tous les accès nécessaires : compte messagerie, Teams, internet, logiciel Autocad... mais aussi deux téléphones avec une ligne directe : un fixe et un sans fil. Ces moyens de communication m'ont vraiment permis d'être joignable facilement et communiquer avec les services du CHJC mais aussi les nombreux acteurs externes.

L'outil « agenda électronique » du CHJC m'a facilité l'organisation de nombreux rendez-vous car je pouvais proposer des dates tout en réservant une salle de réunion et surtout voir la disponibilité de chaque membre/acteur sans avoir à les appeler un à un (ingénieur, chef de service, pharmacienne, infirmière...).

Les ressources documentaires m'ont bien aidé sur ces projets. En effet, j'ai pu retrouver l'historique d'échanges de mails de travaux qui datent pour certains de 2016. J'ai pu aussi avoir accès aux plans et schémas nécessaires à la réalisation des projets (plans architecture, béton, zones de pressions, électrique...).

Plusieurs documents accessibles sur le réseau interne biomédical m'ont été d'une grande aide comme les anciens dossiers d'achat, les trames de CCTP, BPU... ce qui m'a permis de prendre exemple et suivre les modèles déjà créés par les ingénieurs biomédicaux.

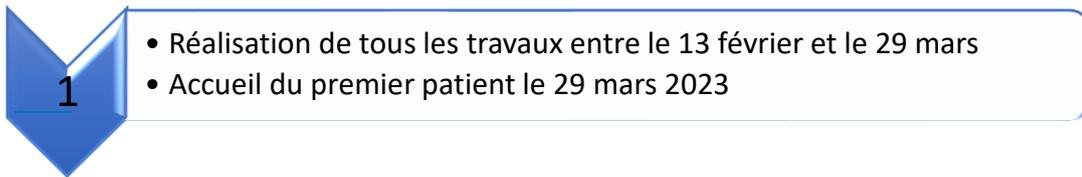
Autre ressource importante : la ressource humaine. Il faut savoir s'entourer des acteurs essentiels car un projet ne se construit jamais seul. J'ai pu compter sur l'aide des ingénieures biomédicales, l'ingénieur des services techniques, le responsable Ateliers et Travaux, le dessinateur, les techniciens biomédicaux, l'équipe de l'UHLIN, la radiophysicienne, plus globalement le personnel soignant ou encore les fournisseurs.

Pour mener à bien mes missions, il a été nécessaire d'établir une méthodologie qui puisse être applicable aux différents projets. Le but étant de bien estimer la charge de travail de chaque projet ainsi que ses contraintes afin de pouvoir prioriser leur réalisation.

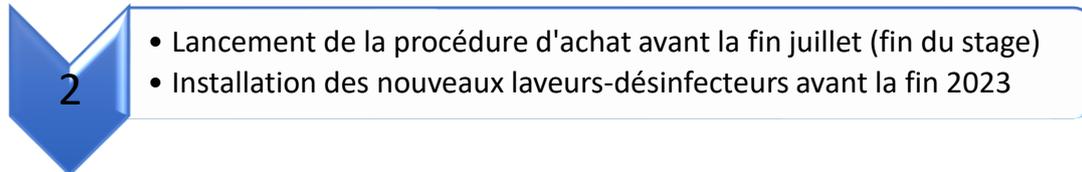
L'une des règles d'or pour bien réussir un projet est de bien comprendre le sujet afin de savoir ce que l'on doit faire et comment le faire tout en mobilisant toutes les ressources nécessaires.

Pour chacun des projets, je me suis entretenu avec l'ingénieure biomédicale référente du secteur afin de prendre connaissance de la demande initiale du service mais aussi des contraintes budgétaires et de temps (date limite de réalisation). Tout cela dans le but de prioriser certaines missions même s'il fallait bien entendu travailler en parallèle sur tous les projets.

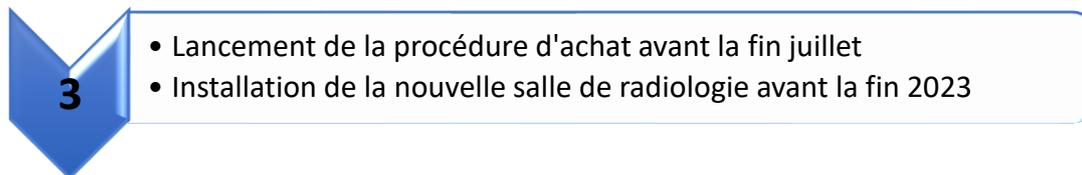
Projet 1 : Remplacement de la salle de coronarographie interventionnelle



Projet 2 : Renouvellement des laveurs-désinfecteurs de stérilisation



Projet 3 : Renouvellement de la salle de radiologie



Projet 4 : Renouvellement des équipements de perfusion PCEA

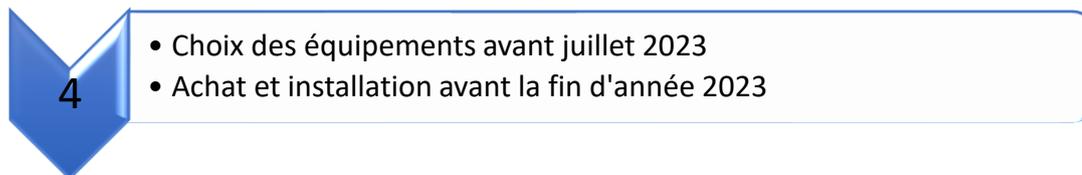


Figure 10: Ordre de priorité de réalisation des projets en fonction des contraintes temporelles

Source : auteur

3.2 Suivi des travaux et mise en service de la salle de coronarographie

Dans un premier temps, la priorité a naturellement été donnée au remplacement de la salle de coronarographie car le planning avait été défini avant mon arrivée, avec une date de début de travaux le 13 février 2023 et l'intervention du premier patient le 29 mars 2023. C'est un projet qui demande une certaine polyvalence mais aussi du temps car c'est un travail de terrain.

Après avoir pris connaissance des travaux à réaliser et du planning prévisionnel, j'ai organisé une visite d'inspection commune avant travaux dans le but d'établir un plan de prévention en présence de tous les acteurs :

- Le fournisseur des équipements
- Les sous-traitants (électricien, menuisier, peintre...)
- Le responsable du service électricité de l'hôpital
- Le responsable de la sécurité incendie de l'hôpital
- L'ingénieure biomédicale référente imagerie
- L'ingénieur responsable des services techniques

Le plan de prévention est un document qui vise à identifier et prévenir les risques liés à l'interférence entre les activités, installations, matériels lors de l'intervention d'entreprises extérieures au sein de l'établissement. Il couvre aussi bien les travaux que les interventions ou prestations de services. Il est important de souligner que ce document est une **obligation** qui est fixée par le code du travail selon l'article R.4512-6 à R.4512-12 [13].

Afin que les travaux se déroulent dans de bonnes conditions, sont envoyés à chaque intervenant tous les documents nécessaires : les mesures de prévention à prendre sur site, la fiche de sécurité incendie, les plans de circulation et emplacement ou encore la fiche UHLIN.

La fiche UHLIN est un document essentiel qui est rédigé en collaboration entre le service UHLIN, le biomédical, les services techniques, les services de soins ou encore le service du bionettoyage avant le début des travaux. Cette fiche vise à définir le rôle de chacun et les tâches à réaliser en termes d'hygiène dans le but de réduire au maximum les risques de contamination aux patients et au personnel.

Cette première étape est vraiment essentielle car elle permet d'établir le rôle et la responsabilité de chacun dans un environnement de cohabitation. Même si chacun sait ce qu'il doit faire, l'ingénieur biomédical a ici un rôle de coordinateur qui doit veiller au bon déroulement des opérations, apporter des ajustements si nécessaires mais aussi prendre des décisions quand il le faut.



Figure 11: Etapes de réalisation du projet

Source : auteur

En tant que coordinateur et interlocuteur principal, j'ai beaucoup été sollicité durant la phase travaux aussi bien par le service de soins que par les différentes sociétés. J'ai dû répondre aux interrogations du personnel, les rassurer mais aussi jouer le rôle de médiateur à certains moments.

Il a fallu également gérer les imprévus et prendre certaines décisions, c'est pour cela qu'il est crucial de s'entourer des bonnes personnes et avoir un bon relationnel.

Je prends comme exemple la décision de refaire totalement le sol en bois du plancher technique qui n'était pas prévu initialement ou encore le remplacement d'une fibre optique dans le tube à rayons X. Là encore un compromis a été trouvé avec le fournisseur d'un point de vue financier mais surtout sans allonger les délais prévus initialement au planning (exigence de travailler le week-end...).

L'installation d'une salle de coronarographie interventionnelle est assez complexe également en termes de connectivité informatique, ce qui demande une certaine compétence de la part de l'ingénierie biomédicale notamment pour établir les différents flux comme l'illustre le document en Tableau 66 en annexe 2. Là aussi il est important d'avoir les bons contacts (informaticiens du CHJC et des sociétés) de manière à faciliter le paramétrage.

A l'issue de l'installation il y a plusieurs qualifications réglementaires et obligatoires à réaliser pour que la salle soit opérationnelle et puisse accueillir patients et personnel :

- **L'étude de risque :**

Elle consiste ici à évaluer le risque d'exposition radiologique lié à la présence du générateur à Rx. Une délimitation de zones radiologiques de travail est définie en fonction du risque d'exposition et permet de hiérarchiser les niveaux de dangerosité du lieu de travail (zone de couleur).

Cette évaluation, réalisée par la radiophysicienne de l'hôpital de Bourges selon les articles R.4451-22 à R.4451-29 du code du travail [14], fait l'objet d'un rapport et d'un plan de zonage qui est affiché sur les portes avoisinant le générateur à Rx.

- **La vérification initiale de radioprotection :**

Elle est réalisée par un organisme accrédité selon les articles R.4451-40 et R.4451-44 [15] du code du travail et porte sur la vérification de l'efficacité des moyens de prévention mis en place dans le cadre de la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants conformément à l'arrêté du 23 octobre 2020 [16].

Le contrôleur vérifie l'efficacité de protection de tous les murs, les portes, les vitres plombées, les équipements de protection avoisinant le générateur à Rx. Les doses mesurées ne doivent pas dépasser certaines valeurs [17]. Il contrôle également la présence des signalétiques et des consignes de sécurité. Un rapport de conformité est ensuite remis au chef d'établissement et consigné dans le document unique d'évaluation des risques. Tous ces contrôles font bien entendu référence à différentes textes réglementaires, le code du travail et le code de la santé publique [18], [19], [20], [21].

- **Le contrôle qualité interne (CQI) et contrôle qualité externe (CQE) :**

Un contrôle qualité interne est réalisé par la société fournisseur avant l'ouverture de la salle. Ces opérations de contrôles sont destinées à évaluer le maintien des performances du dispositif médical.

Le contrôle qualité externe (CQE) doit être réalisé au plus tard 3 mois après le CQI et par un organisme différent de celui qui a réalisé le CQI. Dans notre cas, il sera réalisé avant la fin juin.

Pour rappel, le CQI et CQE relèvent de la décision du 21 novembre 2016 et sont à réaliser une fois par ans [22].

- **Qualification environnementale ISO 7 :**

La salle interventionnelle est soumise aux mêmes normes de qualification environnementale que celles du bloc opératoire, à savoir ISO 7 [23]. Elle fixe les exigences relatives à la maîtrise de la contamination aéroportée.

A l'issue de ces qualifications, une déclaration de l'installation doit être effectuée auprès de l'ASN et une mise à jour de l'inventaire des équipements ionisants à l'IRSN. Ce n'est qu'après toutes ces étapes que l'autorisation est donnée au service de soins d'utiliser la salle pour se former et accueillir le premier patient en toute sécurité.

Coordonner toutes ces actions de qualification n'est pas un exercice facile car il touche à plusieurs domaines. C'est pour cela qu'il est important que l'ingénieur biomédical se documente afin d'être à jour sur la veille réglementaire.

Nous avons au final réussi à mener à bien ce projet sans aucun retard ni problème majeure et obtenu la satisfaction des utilisateurs. Le succès de cette réussite c'est d'avoir travaillé en équipe et surtout d'avoir eu une bonne communication (réunions régulières, échanges de mails...).

3.3 Achat et renouvellement d'équipements médicaux

Sachant que j'ai consacré beaucoup de temps au premier projet, il a fallu travailler en parallèle sur les trois autres pour ne pas perdre de temps.

D'une manière générale, l'objectif d'un achat est de trouver un produit en adéquation avec le besoin de l'utilisateur. Pour ce faire, l'ingénieur biomédical se doit d'évaluer et comparer les caractéristiques, les performances et prix des produits disponibles sur le marché. L'ingénieur doit trouver le bon équilibre pour satisfaire le « client » tout en respectant les contraintes (techniques, budgétaire, planning...), voir figure ci-dessous.

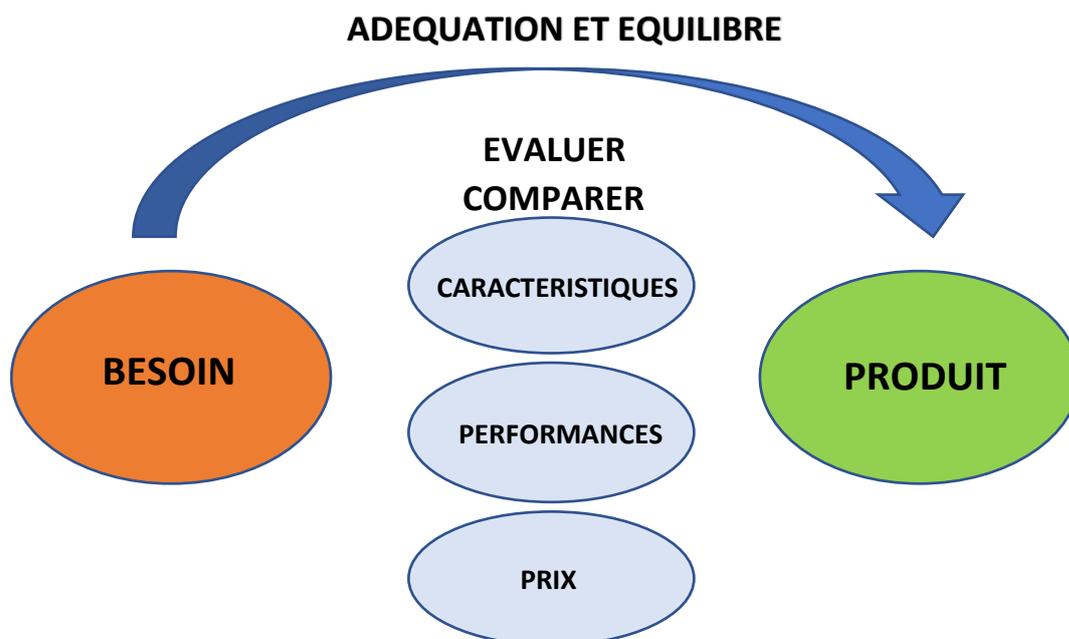


Figure 12: Représentation d'une démarche et objectifs d'achat
Source : auteur

Pour ces trois autres projets, une méthode commune a été établie car il s'agit de lancer des procédures d'achats pour divers équipements. Le schéma Figure 13 représente le processus d'achat que j'ai réalisé pour la réalisation de ces missions d'achat.

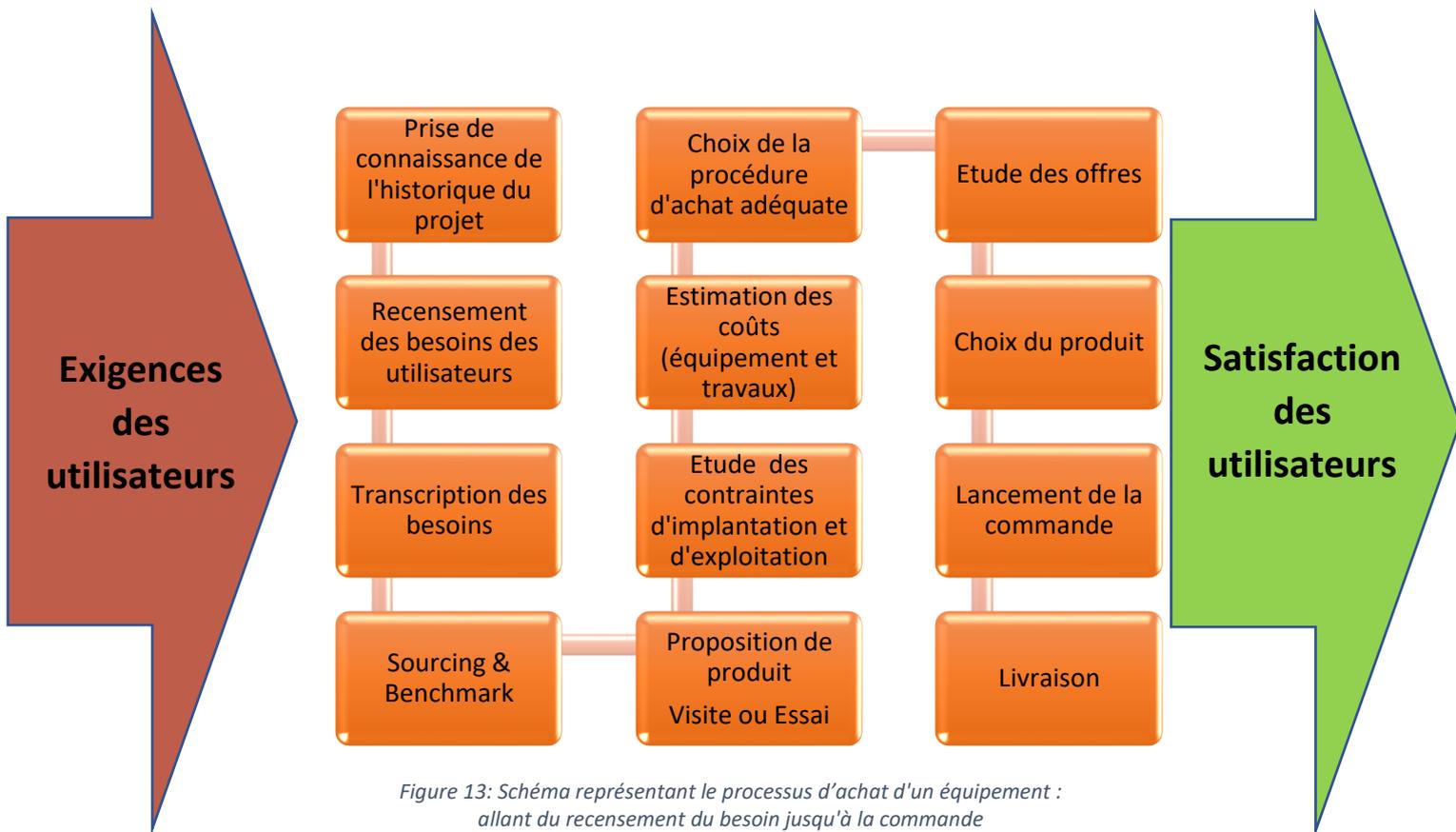


Figure 13: Schéma représentant le processus d'achat d'un équipement : allant du recensement du besoin jusqu'à la commande

Source : auteur

▪ **Prise en main du projet**

La première étape a été de prendre connaissance de l'historique des échanges. J'ai ainsi pu récupérer des documents techniques, des plans et les échanges de mails entre les ingénieurs biomédicaux et les services de soins, les fournisseurs, les services techniques... Ceci m'a permis d'établir un état d'avancement des projets, qui datent pour certains de 2016.

▪ **Recensement des besoins et retranscription**

Ensuite, pour recenser les besoins des utilisateurs, le moyen utilisé a été l'organisation de réunions avec les services. Lors de ces premières réunions, il faut veiller à ce que les différents utilisateurs soient représentés (chef de service, médecin, pharmacien, cadre de santé, infirmière, manipulateur en électroradiologie...) ce qui permet d'avoir le point de vue de différentes personnes. Et c'est là où l'on s'aperçoit que les besoins exprimés ne sont pas les mêmes, par exemple entre médecins et infirmiers.

Il est également très important que le chef de service soit présent lors de ces réunions car, en tant que décisionnaire, il peut prendre certaines décisions immédiatement ce qui évite de perdre du temps et d'avancer plus vite sur les dossiers.

Le but de ces réunions est de définir le besoin. Il faut savoir le faire préciser aux futurs utilisateurs (médecins, infirmières...).

L'ingénieur biomédical doit ressortir avec une compréhension complète du besoin des utilisateurs de façon à pouvoir le retranscrire au mieux sous forme de compte rendu, CCTP...

En général, ces réunions sont réalisées dans un lieu neutre (salle de réunion hors du service) pour éviter toute perturbation et durent maximum 1h30. Il faut veiller à garder le fil conducteur pour éviter toute dispersion ce qui n'est pas un exercice facile. Même si ces réunions ont été productives, il y a eu des échanges téléphoniques et mails pour compléter certaines informations. C'est une étape essentielle qui va servir de base de travail pour la réalisation du sourcing.

Ces réunions permettent aussi, en tant qu'ingénieur biomédical, d'apporter une expertise technique grâce à l'expérience SAV. L'ingénieur biomédical est là également pour apporter et expliquer les besoins en termes de sécurité, biomédicaux et autres qui seront à prendre en considération dans le dossier.

Ces réunions permettent aussi de cerner les points qui seront essentiels et ceux qui seront moins prioritaires lors de la comparaison entre les différentes offres des fournisseurs.

▪ **Sourcing – Etude de la concurrence**

Le sourcing est une étape qui prend du temps et qui requiert un bon carnet d'adresses. Dans un premier temps, une recherche de constructeurs et fournisseurs a été réalisée sur internet et via les centrales d'achats (UGAP, UNIHA, RESAH) [24], [25], [26]. Il a fallu chercher des informations auprès de ces entreprises (documentation commerciale, fiche technique, manuel d'utilisation...).

Pour chacun des projets, j'ai reçu les commerciaux et ingénieurs d'application de chaque fournisseur. Ces entretiens ont permis de collecter des informations sur les caractéristiques communes et les différences significatives entre les produits mais aussi sur leur exploitation (maintenance, SAV...).

Il a été demandé aux fournisseurs de fournir systématiquement une liste de sites où sont installés leurs produits. Ceci m'a permis d'échanger avec les soignants et biomédicaux d'autres établissements sur l'utilisation et la maintenance de certains produits. Le forum « Synerbiomed » m'a été d'une grande aide car il permet de poster toutes sortes d'interrogations et d'avoir des retours rapides venant de toute la communauté d'ingénierie biomédicale.

Nous voyons bien que cette mission de sourcing est importante et demande une attention particulière ce qui permet à l'ingénieur d'assurer une veille technologique.

▪ **Visites de sites et présentations des produits**

A l'issue de ce travail, il a fallu écarter les fournisseurs dont les produits ne correspondent pas aux attentes des utilisateurs. En ce qui concerne les produits retenus, des réunions de présentations ont été organisées en présence des fournisseurs et des services de soins. Ces réunions de présentation permettent aux futurs utilisateurs d'échanger directement avec les commerciaux et ingénieurs d'applications. Ce qui a pour but d'approfondir certains sujets et de répondre aux interrogations.

En ce qui concerne le projet de remplacement des poussettes PCA, une présentation des produits est faite sur le site de l'hôpital. En revanche pour les DM lourds, comme la salle de radiologie ou les laveurs-désinfecteurs, j'ai organisé des visites de services dans d'autres établissements de santé.

Pour évaluer les salles de radiologie, je suis allé au CH du Mans et au CH du Havre accompagné de deux manipulateurs en électroradiologie. Durant ces deux jours, nous avons pu échanger avec les utilisateurs et utiliser les salles en conditions réelles, ce qui nous a permis de mieux évaluer les salles.

Nous étions accompagnés des commerciaux et ingénieurs d'applications des deux fournisseurs présélectionnés.

En ce qui concerne le choix des laveurs-désinfecteurs, une visite de site a également été organisée en présence de la pharmacienne responsable du service, le cadre de santé et un agent de stérilisation. Nous avons ainsi pu voir les équipements en fonctionnement et surtout échanger avec l'équipe de stérilisation. Nous avons bénéficié de nombreux et précieux conseils de la pharmacienne du CH visité, qui avait déjà l'expérience d'un tel projet, ce qui m'a aidé pour ma mission.

En parallèle, j'ai pu m'entretenir avec d'autres services de stérilisation qui ont su m'apporter des informations et conseils supplémentaires qui m'ont notamment servi pour la rédaction du CCTP.

▪ **Etude des contraintes d'implantation**

Après avoir fait un comparatif des différents équipements, il a fallu étudier les contraintes techniques d'implantation et d'exploitation. Pour ce faire, des réunions techniques ont été organisées pour chacun des projets et ce en présence des fournisseurs (responsable technique), le responsable des ateliers techniques et le biomédical. Nous avons ainsi visité les locaux techniques, électriques et le vide sanitaire.

Pour le projet de remplacement de la salle de radiologie, plusieurs contraintes sont à prendre en compte pour son implantation. Sont à vérifier :

- La puissance électrique maximale supportée par le TGBT (Tableau Général de Basse Tension)
- La charge admissible au sol : recherche des plans pour demander une étude béton
- La charge supportée par la dalle plafond : étude sur plans pour vérifier la charge admissible par les rails Halfen (rails plafonniers servant à suspendre les équipements)
- Le plancher technique : qu'il soit accessible et démontable pour le passage des câbles
- Les protections de radioprotection : demander une étude de radioprotection (mur et portes plombées...)

Pour le projet de renouvellement des laveurs-désinfecteurs de stérilisation, d'autres contraintes sont également à prendre en considération :

- Absence de système d'extraction des vapeurs : obligation d'inclure un condenseur au laveur
- L'arrivée des fluides (eaux) se fait par le bas (vide sanitaire)
- La limite de puissance supportée par le réseau électrique de l'hôpital (27kW)
- Installation de prises informatiques pour la mise en réseau des équipements
- Qualification ISO 8 des zones de déchargement et conditionnement [23], [27]
- Problème de planéité du sol...

Lors d'un achat d'équipement, il est important de prendre en compte les contraintes liées à son exploitation. Pour cela l'ingénieur biomédical se doit de prendre en compte le coût des formations techniques, de maintenance préventive, les prix des kits de maintenance mais aussi les prestations du SAV (lieu géographique, nombre de technicien(s) dans la région, fourniture des pièces détachées, délais d'intervention, coût de la main d'œuvre...).

▪ **Veille réglementaire**

Travailler sur ces projets demande un effort à la veille réglementaire qui doit être assurée par l'ingénieur biomédical. La première des exigences, c'est de s'assurer que le DM dispose bien du

marquage CE (Conformité Européenne) conformément aux exigences (UE) 2017/745 [28] dont la date d'application a été reportée.

Voici quelques références de textes réglementaires, normes ou encore guide de bonnes pratiques utilisés notamment en stérilisation :

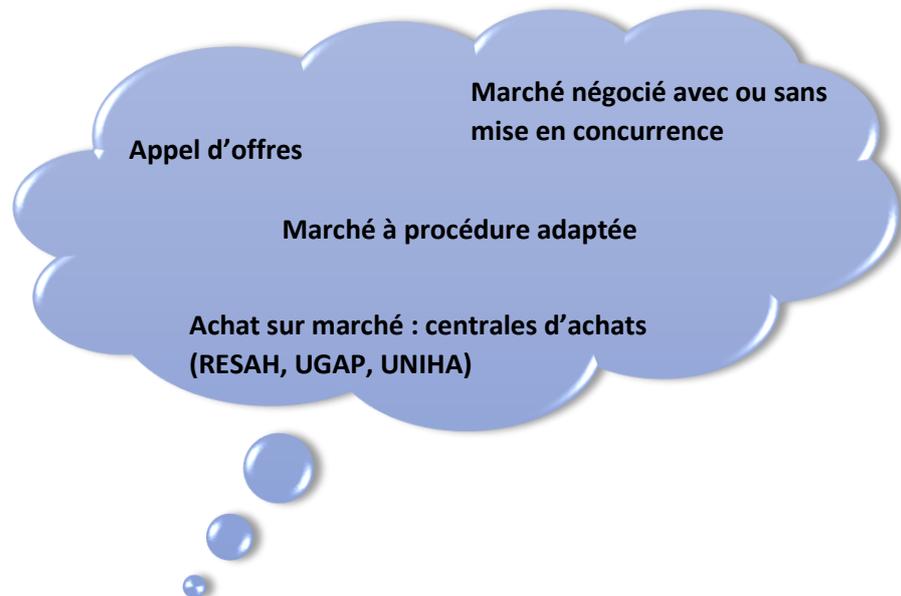
- Le Guide des Bonnes Pratiques de Stérilisation des dispositifs médicaux réutilisables [29].
- Les normes NF EN ISO 15883-1 & 15883-2 portant sur les exigences générales, termes et définitions et essais des laveurs-désinfecteurs utilisant la désinfection thermique [30], [31].
- La norme NF S 90-351 définissant le niveau de risque et les exigences de la zone de stérilisation (dans notre cas la zone de conditionnement est classée niveau 2) [23].
- La norme NF EN ISO 14644-1 définissant la classification de la propreté particulaire de l'air (zone de conditionnement ou déchargement défini en ISO 8) [27].

▪ Estimation des coûts

Généralement, l'estimation du coût du projet a été faite par l'ingénieur biomédical lors de l'élaboration du PEM. Si ce n'est pas le cas, il faut faire une estimation soit en se basant sur les projets similaires antérieurs, soit en demandant des devis directement aux centrales d'achats ou fournisseurs.

En fonction du montant estimé du projet, cela nous donnera le choix des procédures d'achats à suivre.

▪ Choix de la procédure d'achat



Comment trouver la procédure d'achat adéquate ?

Le choix de la procédure d'achat se fait selon le Code de la Commande Publique [32] afin de respecter les trois principes fondamentaux qui sont :

- La liberté d'accès à la commande publique
- L'égalité de traitement des candidats
- La transparence des procédures

L'estimation quantitative est indispensable car c'est elle qui va déterminer la procédure d'achat adéquate. Le tableau ci-dessous résume les seuils de passation des marchés ainsi que leurs modalités :

Montants globaux en € HT	Procédures	Modalités de publicité
< 40 000	Pas d'obligation de mise en concurrence	Facultative
De 40 000 à 214 999	Procédure adaptée (MAPA)	Selon le montant : BOAMP, Journal d'annonce légal, site internet...
≥ 215 000	Appel d'offres	Obligatoire : BOAMP ; Journal d'annonce légal

Tableau 4: Seuils de passation des marchés

Source : auteur

En ce qui concerne mes missions d'achats, deux procédures d'achats différentes ont été choisies :



En ce qui concerne l'achat des équipements de perfusion PCEA, des devis ont été demandés directement aux centrales d'achats UGAP, RESAH et UNIHA afin d'étudier les offres.

Même si la salle de radiologie est référencée en centrale d'achat, un CCTP a été rédigé afin de définir les caractéristiques techniques conformément aux besoins des utilisateurs. J'y ai également décrit les besoins en travaux (remise en état du faux plafond, des sols...).

En revanche pour l'achat des laveurs-désinfecteurs de stérilisation, il faut lancer un appel d'offres. Celui-ci est composé de trois phases :

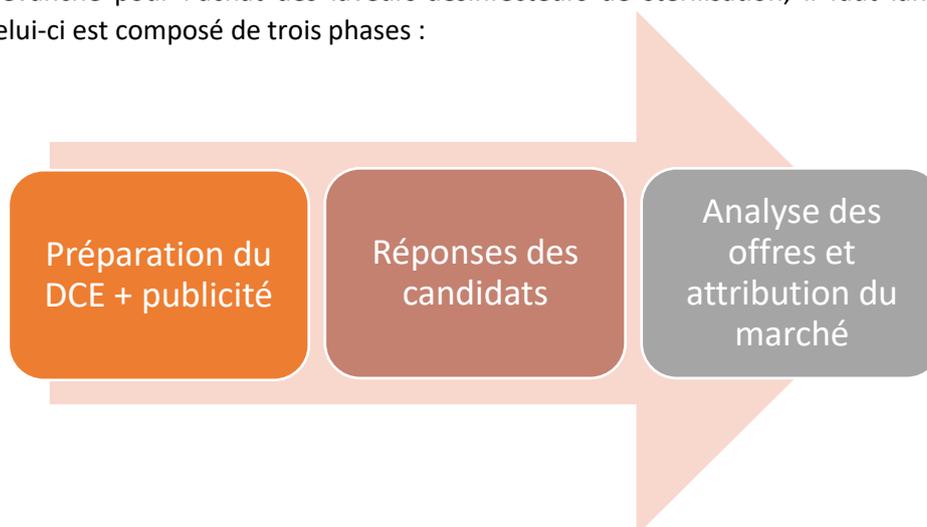


Tableau 5: Processus de la procédure d'appel d'offres

Source : auteur

Dans le cadre de cet appel d'offres, un Dossier de Consultation des Entreprises doit être constitué (DCE). Celui comprend :

- Le règlement de la consultation (RC) :
Fixe les « règles du jeu » de la concurrence
- Le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) :
Fixe les règles administratives du marché et de son exécution
- Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) :
Définit les caractéristiques techniques
- L'Acte d'Engagement du candidat (AE) :
Fixe la totalité des clauses financières
- Les annexes : bordereau de prix unitaire (BPU), questionnaire technique, questionnaire de conditions de maintenance etc... :
Liste les prestations, les quantités et les prix correspondants
- Les Cahiers des Clauses Administratives Générales et Techniques (CCAG et CCTG) :
Fixent les stipulations de nature administrative et les dispositions techniques applicables aux catégories de marchés

La rédaction du CCTP n'a pu se faire qu'après avoir recensé tous les besoins des utilisateurs pour ce qui est de la configuration des équipements (ergonomie, type de cycle, fonctionnalité, nombre de racks...). Sachant que la maintenance des laveurs-désinfecteurs sera faite par les techniciens des services techniques, il a fallu également recenser leurs besoins en termes de formations.

Tout ce travail de recensement s'est fait lors de plusieurs réunions, de visites et entretiens.

La rédaction du CCTP a été faite à partir d'un modèle type établi par l'ingénieure biomédicale responsable du service. Ceci permet de ne rien oublier, de gagner du temps, mais aussi de travailler avec un modèle unique avec de la cellule marchés.

Après avoir rédigé une première version du CCTP, une réunion a été organisée avec le service de stérilisation en présence de la pharmacienne et le cadre de santé afin de relire le CCTP et apporter des corrections et précisions.

Il est important de faire relire le document par différentes personnes. C'est pourquoi il a été relu par le responsable des ateliers techniques. Des précisions ont ainsi pu être apportées au document concernant la partie formation et travaux.

La responsable du service biomédical relit également le document et apporte toutes les corrections et mises en forme nécessaires avant de le transmettre à la cellule marchés.

Pour rédiger un « bon » CCTP, il faut respecter des règles de bases décrites sur la Figure 14 :

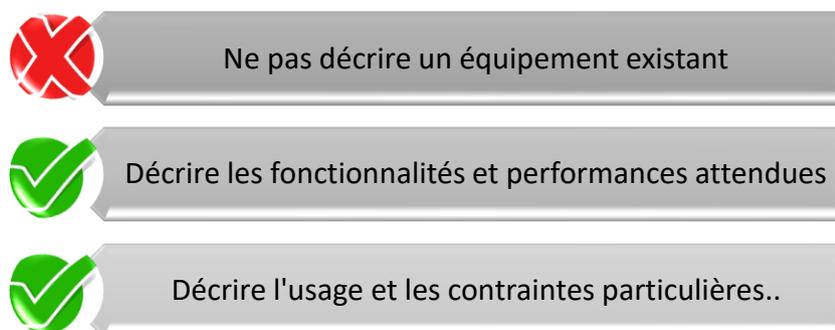


Figure 14: Règles de base pour la rédaction d'un CCTP
Source : auteur

Il a fallu être attentif au niveau de précision et d'exigence lors de la rédaction. La Figure 15 montre les conséquences d'un cahier des charges « mal rédigé ». Le rôle de l'ingénieur biomédical est, encore une fois, de trouver le bon équilibre lors de la rédaction afin de ne pas remettre en cause la concurrence entre les candidats conformément à l'article R2111-7 du Code de la commande publique [33].

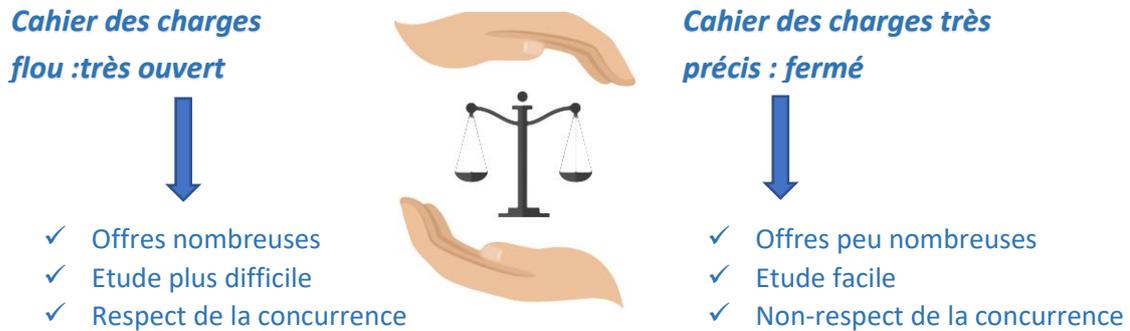


Figure 15: Représentation de l'équilibre à tenir lors de la rédaction du CCTP
Source : auteur

En parallèle, il a fallu rédiger le bordereau de prix unitaire (BPU) et le DQE qui permettent de lister les prestations, les quantités et les prix pendant la durée du marché. Ces documents contractuels seront annexés à l'acte d'engagement. D'autres annexes utiles aux candidats y seront jointes comme par exemple les plans du service en format DWG, le questionnaire technique etc...

Le BPU sera utilisé comme pièce financière administrative et officielle lors du passage de la commande. Le DQE permettra de réaliser une étude économique se rapprochant le plus possible de la réalité, tout en intégrant les prestations annexes et consommables captifs.

La suite de la procédure est entre les mains de la cellule marchés, qui doit publier l'appel à concurrence dans le Bulletin Officiel des Annonces des Marchés Publics (BOAMP) et dans un journal d'annonces légales. Il faudra ensuite attendre 30 jours (si publication par voie dématérialisée) pour recevoir les offres des candidats.

▪ Etude des offres et choix du produit

En ce qui concerne la salle de radiologie, nous avons eu deux devis de deux fournisseurs via les centrales d'achats. Nous avons fait le choix d'un fournisseur dont l'équipement répond à 100 % au besoin des utilisateurs tout en respectant l'enveloppe budgétaire. Nous venons de passer commande de cette nouvelle salle de radiologie.

Pour le projet des équipements de perfusion PCEA, nous avons reçu les offres des 6 fournisseurs via les centrales d'achats. Le choix est en cours car il y a des enjeux économiques liés aux consommables captifs (tubulures de perfusion) sur certains DM.

Enfin pour le projet de renouvellement des laveurs-désinfecteurs, l'étude ne pourra se faire qu'à l'issue de la réception des offres en fonction des critères définis dans le règlement de la consultation, qui j'espère sera rédigé avant la fin de mon stage.

3.4 Résultats et livrable

✚ L'objectif de ma première mission était de coordonner et suivre les travaux de renouvellement de la salle de coronarographie. Toutes les tâches ont été menées avec succès sans aucun problème majeur. Les imprévus ont bien été gérés et la salle a pu accueillir le premier patient sans aucun retard. Depuis, la salle est quotidiennement utilisée par l'équipe soignante. A l'issue de l'installation, un article a été publié par le service communication du CHJC, voir Figure 18: Article paru suite à l'installation de la nouvelle salle d'angio-coronarographie Source : interne de l'annexe 4.

✚ L'objectif de ma seconde mission était de faire le choix d'une nouvelle salle de radiologie conventionnelle et en lancer l'achat si possible. Un grand travail de sourcing, de visites et de réunions avec les équipes soignantes et l'ingénieure biomédicale référente, a permis de rédiger un CCTP. Nous avons fait un choix de produit répondant 100 % au besoin et la commande a été passée via une centrale d'achat. Cette salle sera sous contrat de maintenance tous risques comme c'est le cas pour tout ce genre d'équipement sensible.

Grâce à une bonne négociation, nous avons pu économiser près de 90 000 €, ce qui va nous permettre d'inclure un système de radiologie « mobile » polyvalent multimarques (1 tablette + 2 capteurs Wifi) pour réaliser les examens directement au lit du patient et ce avec n'importe quel générateur à rayons X.

Nous sommes actuellement en phase de finalisation du planning d'installation entre le prestataire (fournisseur), le service de radiologie, les services techniques et le biomédical. Le début des travaux est prévu pour le mois d'octobre avec une durée de trois semaines.

✚ Le projet de renouvellement des équipements de perfusion PCEA date depuis 2016. L'objectif est de trouver un DM répondant au mieux au besoin et de lancer la procédure d'achat. Pour résumer le travail de sourcing, un tableau comparatif a été réalisé, voir Tableau 77 de l'annexe 3. Celui-ci a permis aux médecins et infirmiers de faire leur choix en fonction des différents critères, sachant que le produit idéal répondant à 100 % à leurs besoins n'existe pas. Mais j'ai pu ici jouer un rôle de conseiller.

Des essais sont en cours sur deux modèles. Le choix sera fait à l'issue de ces essais et une installation prévue à la rentrée de septembre (si les délais de livraison sont respectés).

✚ En ce qui concerne le projet de renouvellement des laveurs-désinfecteurs, l'objectif était d'avancer le plus loin possible sur la procédure d'achat. Ce projet est sur la table depuis plus de deux ans. Grâce au travail collectif nous avons pu établir les besoins des utilisateurs et rédiger le cahier des charges technique ainsi que le DQE.

L'ingénieure biomédicale référente, doit s'occuper de la rédaction du CCAP et du règlement de consultation (RC).

Les documents seront transmis à la cellule marchés qui doit s'occuper des démarches administratives. Restera à analyser les offres, faire le choix et lancer la commande. Nous réfléchissons déjà aux modalités et au planning de réalisation. L'installation devait être faite en théorie avant la fin de l'année 2023 compte tenu du financement alloué sur le budget 2023 mais l'étude a pris du retard et les financements devront être décalés à 2024.

3.5 Regard critique, difficultés, risques et opportunités

Pour mener à bien ces projets, il a fallu surmonter plusieurs difficultés.

La première a été la gestion du temps car j'avais en charge des projets assez importants qui demandent beaucoup d'investissement et certains ont débuté dès le lendemain de mon arrivée.

Le suivi du renouvellement de la salle coronarographie m'a pris énormément de temps car j'étais constamment sollicité, donc sur le terrain. Suite à la demande de la Directrice des Ressources Matérielles, il a fallu remplacer l'ingénieur des services techniques pour toute la partie suivi de travaux. Même si le fournisseur de la salle était le maître d'œuvre et qu'il était en soutien sur l'ensemble des corps de métiers, il est vrai que j'avais une certaine appréhension à devoir les gérer tous, surtout dans un projet aussi important (électricité, informatique, menuiserie, peinture, manutention, hygiène, sécurité etc...). Mais j'ai pu rapidement prendre confiance en moi et apprendre énormément de choses, notamment grâce au soutien et à l'expérience de l'ingénieure biomédicale référente imagerie.

Participer à un tel projet a été finalement une grande opportunité qui m'a énormément servi pour la suite et les autres projets. Cela m'a permis de mettre en évidence certains points à améliorer lors des futurs projets.

L'autre difficulté a été de réussir à organiser les visites des salles de radiologie au CH du Mans et au CH du Havre. En effet, nous avons eu du mal à coordonner nos plannings avec ceux des fournisseurs et ceux des lieux de visite, ce qui a fait prendre du retard au projet de renouvellement de la salle de radiologie. En revanche, nous avons pu bien avancer par la suite et finaliser le projet grâce à la bonne cohésion du groupe de travail et les décisions qui sont prises directement entre le service et le biomédical.

Sur le choix des équipements de perfusion, il y a eu quelques difficultés au départ du fait que le chef de service n'était pas clair sur ses besoins et a changé d'avis plusieurs fois. Cela m'a freiné dans mon travail de recherche mais encore une fois mon expérience m'a aidé à résoudre ce problème. En effet, j'ai pu conseiller l'équipe soignante grâce au projet similaire auquel j'ai participé il y a 4 ans. Il a fallu leur faire prendre conscience que le produit idéal n'existe pas et qu'il faut donc faire des choix entre les fonctionnalités, l'ergonomie, le confort de la patiente, le prix...

Le risque de dépassement du budget était omniprésent. En effet, la première difficulté est que les services veulent souvent des produits « toutes options ». La solution a été de réévaluer les besoins en répondant à la question : « De quoi avez-vous besoin ? » et non pas « Qu'est-ce que vous voulez ? ».

L'autre difficulté est que pour les projets de renouvellement de la salle radiologie et des laveurs-désinfecteurs, le budget travaux était inclus dans l'enveloppe budgétaire. Pour limiter le coût des travaux, le choix a été de renouveler la salle dont l'aménagement nécessite le minimum de travaux et faire faire certains travaux par les équipes techniques de l'hôpital.

En ce qui concerne ces deux projets, j'ai pu apprendre à rédiger un CCTP grâce au modèle type de l'hôpital (avec une trame à suivre) mis à ma disposition ce qui est vraiment une aide considérable. En revanche, je pense qu'il serait nécessaire d'y apporter quelques modifications surtout sur des projets importants où il y a des travaux à prévoir : comparaison faite avec d'autres CCTP d'établissements différents et mon retour d'expérience suite au suivi de projet de renouvellement de la salle de coronarographie. J'ai fait une proposition d'évolution du CCTP, qui a été appréciée par les ingénieures biomédicales et qui sera intégrée à l'avenir dans les prochains CCTP.

Durant ces projets, il a fallu faire référence à de nombreux textes réglementaires et normes. Il est vrai qu'au début de mon stage, la recherche réglementaire a été un peu difficile mais au final cela m'a vraiment permis d'enrichir mes connaissances.

D'une manière générale, les opportunités ont été de pouvoir travailler sur des projets aussi importants qui participent au développement de l'activité hospitalière mais aussi en améliorant le quotidien des utilisateurs tout en garantissant une meilleure sécurité pour le patient. Même si je connais bien le milieu hospitalier, j'ai eu l'opportunité de travailler avec de nouveaux interlocuteurs tels que de nouveaux fournisseurs, radiophysicienne, pharmacienne, radiologue, manipulateur en électroradiologie.

L'avantage de la politique du service biomédical du CHJC, c'est de faire participer au maximum les utilisateurs au choix de leurs futurs équipements, et c'est vraiment une stratégie qui est bénéfique pour tous.

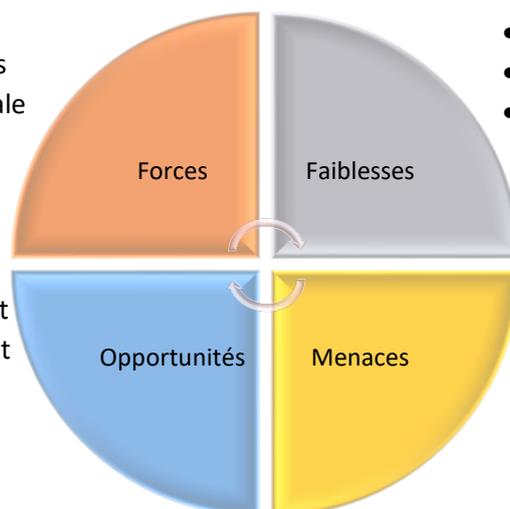
D'une manière générale, mon expérience de 17 ans en tant que technicien biomédical dans un établissement de santé m'a vraiment aidé à la réalisation de ces projets. Connaissant déjà le milieu hospitalier, les services et les acteurs, cela a été pour moi beaucoup plus facile en termes de communication de par mon expérience. Il en est de même pour les relations avec les fournisseurs qui pour certains me connaissaient déjà.

Pour finir, j'estime que la plus importante des opportunités a été d'être entouré, épaulé, conseillé et soutenu en permanence par les deux ingénieures biomédicales qui ont toujours répondu à mes sollicitations.

Une analyse de SWOT a été réalisée pour résumer les menaces, faiblesses, forces et opportunités rencontrées lors de mes missions :

- Connaissances techniques
- Expérience en milieu hospitalier
- Investissement des équipes soignantes
- Bonne cohésion de l'équipe biomédicale

- Participation au projet d'établissement
- Renouvellement du parc d'équipement
- Arrivée d'une nouvelle pharmacienne
- Travail avec de nombreux acteurs



- Manque de temps
- Plusieurs missions en parallèle
- Pas d'expérience en achat
- Pas d'expérience en suivi de travaux

- Budget limité
- Pas de budget travaux
- Nombreuses réglementations
- Pas de chargé de travaux aux services techniques (poste vacant)

Figure 16: Analyse de SWOT sur les missions réalisées
Source : auteur

Apport du stage

Réaliser mon stage dans un établissement public de taille moyenne a été pour moi une belle opportunité qui m'a permis de travailler dans un environnement sain où j'ai pu commencer à apprendre le métier d'ingénieur hospitalier. En effet, même en ayant travaillé 17 ans aux côtés d'ingénieurs biomédicaux en tant que technicien, j'ai eu l'impression de redécouvrir le métier d'ingénieur biomédical dont les activités sont vraiment pluridisciplinaires, d'autant plus que dans une structure comme celle du CHJC il n'y a pas de sectorisation de la part des ingénieurs biomédicales.

Travailler dans une telle structure permet de s'investir beaucoup plus dans les projets et d'accompagner encore mieux les services. Mon stage en tant qu'ingénieur biomédical hospitalier m'a permis d'exercer différentes activités nouvelles telles que :

- La gestion de projet
- La coordination technique (réseaux informatiques, travaux généraux etc...)
- La gestion budgétaire
- Les procédures d'achats
- La veille technologique
- La veille réglementaire

Au cours de mon stage au Centre Hospitalier Jacques Cœur, j'ai pu acquérir et renforcer certaines compétences comme :

- **La gestion du temps et des priorités** : Dans un temps aussi « court », j'ai eu à travailler sur plusieurs dossiers en même temps. Au début je voulais finir le premier projet avant de passer au suivant mais je me suis rendu compte que ce n'était pas la bonne méthode. Grâce aux enseignements de l'UTC j'ai appris qu'il fallait travailler simultanément sur plusieurs projets de manière à ne pas rester bloqué sur un dossier particulier. Gérer et organiser son temps est essentiel surtout quand il faut gérer les urgences quotidiennes. Il faut en permanence prioriser les tâches en fonction des urgences.
- **Organisation et conduite de réunions** : J'ai pu apprendre à organiser et conduire des réunions ou visites de sites avec les services et les fournisseurs en conciliant les emplois du temps, ce qui n'est pas forcément évident.
- **La gestion de projet** : Avoir travaillé sur différents projets à l'UTC m'a vraiment permis de mettre en pratique et développer cette compétence (recensement des besoins, identifier les problèmes et contraintes, réunir les ressources internes et externes, organisation, planification etc...).
- **La communication** : C'est pour moi la base et ce qu'il y a de plus essentiel car c'est la clé de la réussite de tout projet. En effet, je me suis rendu compte qu'il était primordial de comprendre ses interlocuteurs et surtout de se faire comprendre afin d'éviter toute interprétation. Ecouter ses interlocuteurs permet également de mieux faire comprendre ses choix.
- **Suivi de procédure d'achat** : C'est un travail qui peut demander beaucoup de temps suivant l'équipement à renouveler et la procédure d'achat choisie. En effet, il faut maîtriser le code de la commande publique et penser en amont à l'exploitation du DM (sa maintenance...).

- **La négociation** : Lors de certains dossiers d'achats, j'ai eu à devoir négocier avec les fournisseurs. Grâce aux précieux conseils de l'ingénieure biomédicale, j'ai pu mener ces négociations qui demandent une certaine préparation. Il faut en effet mettre en avant des arguments forts et toujours laisser sentir que l'on est intéressé par le concurrent.
- **Connaissances techniques générales** : Durant cette période de stage j'ai pu travailler en étroite collaboration avec les services techniques et les sociétés extérieures. Cela m'a permis d'enrichir mes connaissances dans divers domaines (réseaux informatiques, électricité, travaux généraux etc...) ce qui me permettra de mieux préparer les installations d'équipements futurs mais surtout de mieux travailler ensemble.

Les enseignements suivis lors des cours à l'UTC, m'ont beaucoup servi lors de mon stage. Le lien avec la formation théorique est donc très évident. Parmi les notions qui m'ont été utiles, je citerai :

- **Le travail en équipe** : Il est vrai que la majorité des travaux réalisés à l'UTC sont des projets réalisés en équipe ce qui a été très formateur. Grâce à cette expérience, j'ai pu travailler plus aisément avec de nombreux collaborateurs (services de soins, techniques, fournisseurs...).
- **La veille réglementaire** : Les cours théoriques m'ont réellement permis de prendre conscience de l'importance de la veille réglementaire. J'ai appris à chercher les textes concernés et à les comprendre. Durant mon stage, j'ai dû faire référence à de nombreux textes réglementaires. C'est là où l'on voit l'utilité concrète.
- **Les cours d'imagerie médicale** : Mon expérience de technicien m'avait déjà permis d'acquérir de nombreuses connaissances techniques et dans divers domaines mais peu en l'imagerie. A l'UTC, nous avons eu des cours sur l'imagerie médicale et des travaux pratiques au CIMA (Centre d'Imagerie Médicale Avancée) sur les contrôles qualité, radioprotection... Sans ces cours, j'aurais été en grande difficulté lors de ma première mission (renouvellement d'une salle de coronarographie).
- **Les dispositifs médicaux** : L'unité d'enseignement sur le cycle de vie d'un DM est primordiale car elle m'a permis de bien comprendre ses différentes étapes et ainsi en tenir compte dès le processus d'achats et ce jusqu'à sa réforme.
- **Les intervenants extérieurs** : Il est vrai qu'à l'UTC nous avons eu la présence de nombreux intervenants. Certains de ces cours m'ont été d'une aide précieuse notamment ceux sur les marchés publics. N'ayant aucune connaissance passée, j'ai pu ainsi suivre à la lettre ces cours sur le choix des procédures d'achats et ses obligations...
J'ai également eu l'occasion de travailler avec une intervenante de l'UTC sur la valorisation des dispositifs médicaux.

D'une manière générale, ce stage m'a permis de mettre en pratique certaines compétences théoriques enseignées à l'UTC mais je ne peux pas dire qu'elles soient toutes maîtrisées à l'issue de ces six mois de stage. Restera bien entendu à les approfondir au cours de mon futur poste d'ingénieur biomédical.

En revanche, il y a des compétences dont je n'ai pas eu l'occasion d'aborder lors de mon stage ni lors des cours à l'UTC comme le management des ressources humaines.

Pour résumer, ce stage pratique vient naturellement compléter les notions théoriques vues durant le premier semestre de ce Master 2 en Technologie Biomédicale et Territoire de la Santé à l'UTC. Ceci me permet d'avoir une meilleure vision du métier d'ingénieur biomédical et de mieux appréhender les missions à venir.

Conclusion

Grâce à ce stage, j'ai eu l'opportunité de travailler sur différents dossiers d'achats de renouvellement d'équipements médicaux mais également suivre la réalisation des travaux de remplacement d'une salle de coronarographie.

J'ai pu apprendre sur le fonctionnement des marchés publics, notamment avec la mise en place de différentes procédures d'achats : en centrale et appel d'offres. Travailler sur ces dossiers d'achats m'a permis de me rendre compte de la responsabilité de l'ingénieur biomédical hospitalier. En effet, j'ai eu la responsabilité de mener à bien ces missions d'achats allant du recensement du besoin jusqu'à la commande en assurant la veille technologique et réglementaire.

Me voir confier ces missions en toute autonomie a été pour moi une vraie opportunité et très formatrice. Ce stage m'a permis d'acquérir et de développer des compétences techniques, organisationnelles et humaines. Durant ces missions, il a fallu faire face aux différentes contraintes, qu'elles soient techniques, temporelles ou bien humaines.

Pour réussir, j'ai dû travailler avec de nombreux collaborateurs aussi bien internes qu'externes, comme les radiologues, les MER, pharmaciens, radiophysicienne, cadres de santé, responsable des services techniques, fournisseurs, centrales d'achats etc... En effet, la réussite ne peut se faire sans ce travail collaboratif et c'est pour cela que le métier d'ingénieur biomédical demande une adaptabilité constante.

Bibliographie

- [1] Google maps, « Localisation du Centre Hospitalier Jacques Cœur », Localisation du Centre Hospitalier Jacques Cœur, 29 avril 2023. Disponible sur : <https://www.google.com/maps/place/Centre+Hospitalier+Jacques+Coeur/@47.4833046,0.9598279,8z/data=!4m6!3m5!1s0x47fa97b3380e2b3b:0x40d4fa890df5339c!8m2!3d47.0845817!4d2.437489!16s%2Fg%2F11h3mwzq4f?hl=fr&ucbcb=1> (consulté le 29 avril 2023).
- [2] Centre Hospitalier Jacques Cœur, « Aux origines de Jacques Cœur, l'Hôtel Dieu », *Centre Hospitalier Jacques Cœur*, 29 novembre 2019. Disponible sur <https://www.ch-bourges.fr/aux-origines-de-jacques-coeur-lhotel-dieu/> (consulté le 29 avril 2023).
- [3] Hospital Partenaire Magazine, « Hôpital Jacques Cœur de Bourges : adapter l'établissement aux besoins de la population du Cher », septembre 2013. Disponible sur <https://www.hospital-magazine.fr/1027/extension-de-lhopital-jacques-coeur-de-bourges-adapter-letablissement-aux-besoins-de-la-population-du-cher/> (consulté le 29 avril 2023).
- [4] Centre hospitalier de Vierzon, « Liste établissements GHT du Cher », *Centre Hospitalier de Vierzon - Un hôpital qui vous tient à cœur !*, 2022. Disponible sur https://www.ch-vierzon.fr/?page_id=62 (consulté le 29 avril 2023).
- [5] Fédération Hospitalière de France, « Centre hospitalier Jacques Cœur (Bourges) », 17 mars 2023. Disponible sur https://etablisements.fhf.fr/annuaire/hopital-fiche.php?id_struct=403 (consulté le 29 avril 2023).
- [6] Centre Hospitalier Jacques Cœur, « Nos chiffres clés », 2022. Disponible sur <https://www.ch-bourges.fr/le-ch-jacques-coeur/notre-etablissement/nos-chiffres-cles/> (consulté le 29 avril 2023).
- [7] Centre Hospitalier Jacques Cœur, « Plan de répartition des Pôles », Centre Hospitalier Jacques Cœur, 2022. Disponible sur <https://www.ch-bourges.fr/le-ch-jacques-coeur/nos-sites/jacques-coeur/> (consulté le 30 avril 2023).
- [8] Fédération nationale des observatoires régionaux de la santé, « Taux équipement Médecine, Chirurgie, Obstétrique 2016 », 2016. Disponible sur https://www.scoresante.org/tableauficheStatiss.aspx?id=11&fra=1&zon=Cen_&dr=18000_&c=4 (consulté le 29 avril 2023).
- [9] Fédération nationale des observatoires régionaux de la santé, « Taux équipement Médecine, Chirurgie, Obstétrique 2020 », 2020. Disponible sur https://www.scoresante.org/tableauficheStatiss.aspx?id=151&fra=1&zon=Cen_&dr=18000_&c=4 (consulté le 29 avril 2023).
- [10] Ministère des solidarités et de la santé, *Décret n° 2010-1229 relatif à la télémédecine*. Journal Officiel de la République Française [en ligne] n°0245, 21 octobre 2010. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000022932449> (consulté le 30 avril 2023).
- [11] L. Abenhaïm, « Arrêté du 3 mars 2003 fixant les listes des dispositifs médicaux soumis à l'obligation de maintenance et au contrôle de qualité mentionnés aux articles L. 5212-1 et D. 665-5-3 du code de la santé publique. Journal Officiel de la République Française [en ligne]. n°66, 19 mars 2003. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000228793/> (consulté le 22 octobre 2022).
- [12] G. Farges, I. Claude, J. M. Prot, et P. M. Félan, « Benchmark des services biomédicaux : vision médiane et diversité de la maintenance hospitalière... », *IRBM News*, vol. 40, n° 5, p. 100200, oct. 2019, [doi: 10.1016/j.irbmw.2019.07.001](https://doi.org/10.1016/j.irbmw.2019.07.001).

[13] Ministre du travail. Articles R4512-6 à R4512-12 du Code du travail du 7 mars 2008, relatif au Plan de prévention. Journal Officiel de la République Française [en ligne] n°0061, 12 mars 2008.

Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006072050/LEGISCTA000018491568/#:~:text=Le%20plan%20de%20pr%C3%A9vention%20fixe,disposition%20par%20l'entreprise%20utilisatrice (consulté le 20 mai 2023).

[14] Ministre du travail. Décret n° 2018-437 du 4 juin 2018 du Code du Travail relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants. Journal Officiel de la République Française [en ligne] n°0127, 5 juin 2018. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGIARTI000036988786/2018-06-06/> (consulté le 21 mai 2023).

[15] Ministre du travail. Articles R4451-40 à R4451-51 du Code du Travail relatif à la Vérification de l'efficacité des moyens de prévention. Journal Officiel de la République Française [en ligne] n°0127, 5 juin 2018. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006072050/LEGISCTA000022437651/#LEGISCTA000037024751 (consulté le 24 mai 2023).

[16] Ministre des solidarités et de la sante. Arrêté du 23 octobre 2020 relatif aux mesurages réalisés dans le cadre de l'évaluation des risques et aux vérifications de l'efficacité des moyens de prévention mis en place dans le cadre de la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants. Journal Officiel de la République Française [en ligne] n°0261, 27 octobre 2020. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042464737> (consulté le 24 mai 2023).

[17] Agence française de normalisation, « Normes système d'unités UNM-001 », avril 1996. https://www.emse.fr/~zimmermann/RAFT/RAFTpapers/Examples/Afnor_unites.pdf

[18] Ministre des solidarités et de la sante. Article R1333-17 du Code de la santé publique relatif aux diverses dispositions en matière nucléaire. Journal Officiel de la République Française [en ligne] n°0127, 5 juin 2018. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000037016710 (consulté le 21 mai 2023).

[19] Ministre du travail. Article R4121-1 du Code du travail relatif au document unique d'évaluation des risques. Journal Officiel de la République Française [en ligne] 01 avril 2011. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000023795562 (consulté le 21 mai 2023).

[20] Ministre des solidarités et de la sante. Décret n° 2018-434 portant diverses dispositions en matière nucléaire. 2018. Journal Officiel de la République Française [en ligne] n°0127, 5 juin 2018. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000036984723> (Consulté le: 21 mai 2023).

[21] Ministre du travail. Arrêté du 21 mai 2010 portant homologation de la décision n° 2010-DC-0175 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 4 février 2010 précisant les modalités techniques et les périodicités des contrôles. Journal Officiel de la République Française [en ligne] n° 0188, 15 août 2010. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000022714586/> (consulté le 21 mai 2023).

[22] Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé (ANSM). Décision du 21/11/2016 fixant les modalités du contrôle de qualité des installations de radiodiagnostic utilisées pour des procédures interventionnelles radioguidées. [en ligne] ANSM, 28 octobre 2022. Disponible sur : <https://ansm.sante.fr/actualites/decision-du-21-11-2016-fixant-les-modalites-du-controle-de-qualite-des-installations-de-radiodiagnostic-utilisees-pour-des-procedures-interventionnelles-radioguidees> (consulté le 24 mai 2023).

[23] Agence française de normalisation (AFNOR). Établissements de santé - Zones à environnement maîtrisé - Exigences relatives à la maîtrise de la contamination aéroportée. [en ligne] NF S90-351, avril 2013. Disponible sur : <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-s90351/etablissements-de-sante-zones-a-environnement-maitrise-exigences-relatives-/fa168416/1332> (consulté le 25 mai 2023).

[24] Réseau des Acheteurs Hospitaliers (RESAH). Centrale d'achat d'équipement médicaux, 2023. Disponible sur : <https://www.resah.fr/> (consulté le 22 mai 2023).

[25] Union des groupements d'achats publics (UGAP). Centrale d'achat d'équipements médicaux : le choix de l'achat juste , 2023. Disponible sur : <https://www.ugap.fr/> (consulté le 22 mai 2023)

[26] Union des Hôpitaux pour les Achat (UNIHA). Centrale d'achat de dispositifs médicaux, 2023. Disponible sur : <https://www.uniha.org/> (consulté le 22 mai 2023).

[27] Agence française de normalisation (AFNOR). Salles propres et environnements maîtrisés apparentés - Partie 1 : classification de la propreté particulaire de l'air. [en ligne] NF EN ISO 14644-1, février 2016. Disponible sur : <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-en-iso-146441/salles-propres-et-environnements-maitrises-apparentes-partie-1-classificati/fa162637/46904> (consulté le 25 mai 2023).

[28] Parlement Européen. *Règlement (UE) 2017/745 du Parlement européen et du Conseil du 5 avril 2017 relatif aux dispositifs médicaux, modifiant la directive 2001/83/CE, le règlement (CE) n° 178/2002 et le règlement (CE) n° 1223/2009 et abrogeant les directives du Conseil 90/385/CEE et 93/42/CEE (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE.*, vol. 117. 2017. Journal officiel de l'Union européenne [en ligne] 32017R0745, 05 avril 2017. Disponible sur : <http://data.europa.eu/eli/reg/2017/745/oj/fra> (Consulté le: 26 mai 2023).

[29] M.A Baudonnet, P.Barou, Al. Bonnes Pratiques de Stérilisation des Dispositifs Médicaux Réutilisables. [en ligne]. Disponible sur : <https://bonnespratiques.sf2s-sterilisation.fr/wp-content/uploads/2021/11/Guide-bonnes-pratiques-07-2021-VD.pdf> (Consulté le: 26 mai 2023).

[30] Agence française de normalisation (AFNOR). Exigences générales, termes et définitions et essais. [en ligne] NF EN ISO 15883-1 », septembre 2009. Disponible sur : <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-en-iso-158831/laveurs-desinfecteurs-partie-1-exigences-generales-termes-et-definITIONS-et/fa160423/33805> (consulté le 26 mai 2023).

[31] Agence française de normalisation (AFNOR). Exigences et essais pour laveurs désinfecteurs destinés à la désinfection thermique des instruments chirurgicaux, du matériel d'anesthésie, des bacs, plats, récipients, ustensiles de la verrerie, etc. [en ligne] NF EN ISO 15883-2, septembre 2009. Disponible sur : <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-en-iso-158832/laveurs-desinfecteurs-partie-2-exigences-et-essais-pour-laveurs-desinfecteu/fa160536/33804> (consulté le 26 mai 2023).

[32] Ministre de l'économie et des finances. Code de la commande publique, 11 mars 2023. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000037701019/ (consulté le 28 mai 2023).

[33] Ministre de l'économie et des finances. Article R2111-1 du Code de la commande publique relatif aux études et échanges préalables avec les opérateurs économiques. Journal Officiel de la République Française [en ligne] n°0281, 5 décembre 2018. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000037731045 (consulté le 29 mai 2023).

Annexes

Annexe 1 : Organigramme de la Direction et des services rattachés :

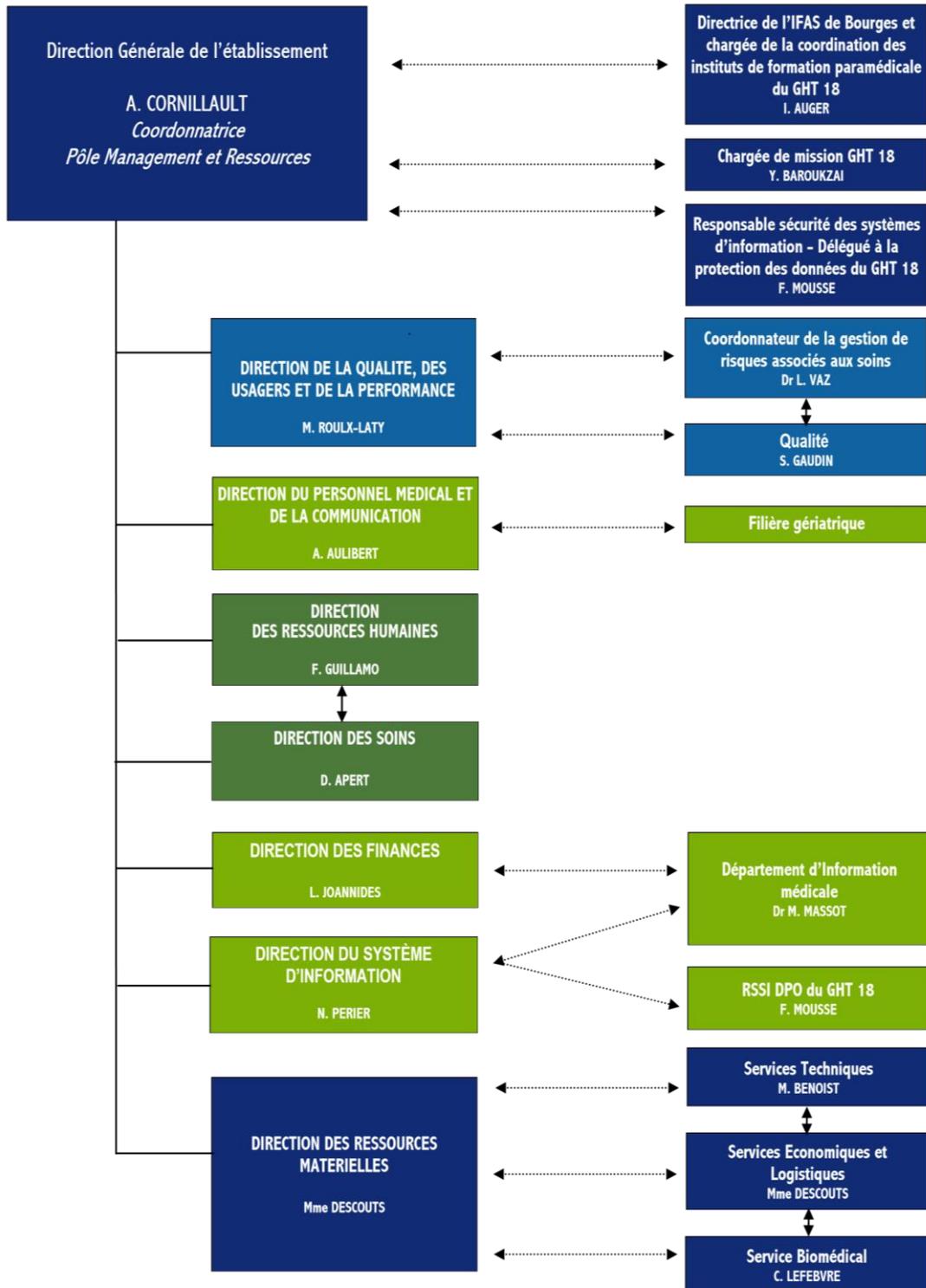


Figure 17: Organigramme de Direction et Services du CHJC

Source : interne

Annexe 2 : Matrice de flux des communications de la salle d'angio-coronarographie

VLAN CARDIO - ANGIO						
LISTE DES EQUIPEMENTS ET IP CONCERNEES						
EN DEHORS DU VLAN MAIS QUI DOIT COMMUNIQUER						
Type / Equipement	IP	VLAN	AET			
SERVEUR D'IMPRESSION	100.1.1.9	IMAGERIE	LIVR LIVRET_SE			
PACS	100.1.1.7	DSI	csbrg18			
Robot graveur	100.1.1.10	DSI	GraveurANGIO			
CARDIOREPORT SERVEUR	100.1.1.11	DSI	CR			
CR REVIEW CARDIOREPORT (POSTE DE RELECTURE)	100.1.1.1	DSI	CR			
DOSEWATCH DACS	100.1.1.2	DSI	SERPHY			
DANS LE VLAN CARDIO-ANGIO						
Type / Equipement	IP	N° Prise	AET			
BAIE D'HEMODYNAMIQUE - SALLES 9	100.1.1.3	N° prise: 4/72	HEMO			
SALLE D'IMAGERIE - SALLE 9	100.1.1.4	N° prise: 4/70	ANGIO			
MATRICE DE FLUX DES COMMUNICATIONS ANGIO-CORO RA009						
TYPE DE FLUX	Nom emetteur	IP emetteur	AET emetteur	Nom destinataire	IP destinataire	AET Destinataire
LISTE DE TRAVAIL	CARDIOREPORT SERVEUR	100.1.1.5	CRXP	BAIE D'HEMODYNAMIQUE - SALLES 9	100.1.1.3	HEMO
LISTE DE TRAVAIL	BAIE D'HEMO - SALLE 9	100.1.1.3	HEMO	SALLE D'IMAGERIE - SALLE 9	100.1.1.4	ANGIO
ENVOI ET RECEPTION DES IMAGES	SALLE D'IMAGERIE - SALLE 9	100.1.1.4	ANGIO	PACS	100.1.1.7	csbrg18
ENVOI DES IMAGES	SALLE D'IMAGERIE - SALLE 9	100.1.1.4	ANGIO	CONSOLE CR-REVIEW	100.1.1.1	ANGIO
ENVOIS DOSE DICOM SR DACS	SALLE D'IMAGERIE - SALLE 9	100.1.1.4	ANGIO	DACS-CARDIOREPORT	100.1.1.6	SERPHY
IMPRESSION PAPIER	SALLE D'IMAGERIE - SALLE 9	100.1.1.4	ANGIO	SERVEUR D'IMPRESSION	100.1.1.9	N/A
ROBOT DE GRAVAGE	SALLE D'IMAGERIE - SALLE 9	100.1.1.4	ANGIO	Robot graveur	100.1.1.10	1CD "et" 2CD
DONNEES HEMO ET DOSIMETRIE	BAIE D'HEMO - SALLE 9	100.1.1.3	HEMO	CARDIOREPORT SERVEUR	100.1.1.11	CR
ENVOI DOSE A CARDIOREPORT DICOM SR	DACS-CARDIOREPORT	100.1.1.6	SERPHY	CARDIOREPORT SERVEUR	100.1.1.11	CR

Tableau 6: Matrice de flux des communications informatiques de la salle d'angio-coronarographie Source : interne

Annexe 3 : Etude comparative des équipements de perfusion PCA/PCEA

Type	Marque	Modèle	Fonction	PIEB	Connexion DIANE	Référence	Garantie	Maintenance préventive	Prix DM (HT)	Prix rack connexion (HT)	Formation Technique	Consumable	Complémentaire	Commentaires	
Pousse seringue	A	Aa	PCA-PCEA	oui	pas il les données (pas de site réf.)	UGAP et UNIHA	5 ans	sous les 3 ans	1 680 €	934,00 €	Offert	Non capatif	SAV en France logiciel de création protocole 5000 € (facultatif)	Utilisation de 2 seringues + 1 tubulure / patiente	
															0,2162 € prolongateur 0,25 € (prix indicatifs)
Total sans connexion :		Total avec connexion :													
8 400 € HT		13 070 € HT													
Pousse seringue	B	Bb	PCA	oui	pas de site référent	RESAH	5 ans	les 2 ans pas de pièce à remplacer	1 492 €	1 547,00 €	720 € / pers	Non capatif	SAV en France Vallée de calibration 1393 € (prix indicatifs)	Utilisation de 2 seringues + 1 tubulure / patiente Gamme ancienne 2008	
															0,2162 € prolongateur 0,25 € (prix indicatifs)
Total sans connexion :		Total avec connexion :													
7 450 € HT		17 585 € HT													
Pompe	C	Cc	PCA-PCEA	oui	RESAH	6 ans	les 3 ans (incluses x2)	1 474 €	NA	NA	Offert	Capatif	SAV en France 10,07€ (prix indicatifs)	Blocs de sites où sont installés ces pompes	
Total sans connexion :		Total avec connexion :													
7 370€ HT		10,07€													
Pompe	D	Dd	PCA-PCEA	oui	UGAP et RESAH	4 ans UGA P 2 ans RESAH	1/an incluses pendant 2 ans	1 499 €	NA	NA	Formation préventive : 1750 € sur site Pas de maintenances curative interne possible	Capatif	Pas de SAV France, Envoi en France 2000€ véritable Stock pièces détachés aux USA	135 € / pompe pour boîtier lockbox	
Total sans connexion :		Total avec connexion :													
8 170 € HT		10,07€													
Pompe	E	Ee	PCA-PCEA	oui	pas de site réf.) A vérifier	UNIHA	1 an + 72 € pour 2 ans supp	1/an	1 271 €	NA	395,00 €	Capatif	SAV à l'étranger	pas de boîtier lockbox pour sécuriser la poche	
															4,63€ (prix indicatifs)
Total sans connexion :		Total avec connexion :													
6 715 € HT		10,07€													
Pompe	F	Ff	PCA-PCEA	oui	UNIHA	4 ans	1/an	1 000 €	NA	NA	Pas de maintenances curative interne possible	Capatif	SAV	4,7€ (prix indicatifs)	
Total sans connexion :		Total avec connexion :													
5 000 € HT		10,07€													

Tableau 7: Etude comparative des équipements de perfusion PCA/PCEA Source : auteur

Prix total : Prix des équipements sans formation technique et outil de calibration
Prix des consommables : A revoir en fonction de leurs besoins car il existe plusieurs réf

Annexe 4: Article paru suite à l'installation de la nouvelle salle d'angio-coronarographie

INNOVATION

DE NOUVEAUX ÉQUIPEMENTS DE POINTE À L'HÔPITAL !

L'établissement s'est récemment doté d'une nouvelle salle d'angio-coronarographie et d'un rétinographe ultra grand champ. Deux installations qui viennent améliorer encore la prise en charge des patients en cardiologie et en ophtalmologie.

Une salle refaite en cardiologie

La coronarographie est un examen qui est réalisé afin de visualiser, grâce à des rayons X, les artères coronaires (c'est-à-dire les vaisseaux sanguins qui irriguent le cœur), et qui permet de détecter les anomalies de circulation sanguine.



Un investissement d'un million d'euros.

Depuis le 30 mars, une salle d'angio-coronarographie a été refaite à neuf (sol, peinture, ventilation) et dispose d'un équipement de pointe au bénéfice du patient et qui améliore le confort d'exercice des équipes.

Nouveautés proposés par cet appareil de pointe : la possibilité pour le médecin de mettre sur l'écran des images d'anciens examens pour les comparer en direct à celui qui est réalisé, la possibilité de connecter d'autres appareils d'imagerie à l'écran de contrôle, et le recensement du cumul des doses de rayons X absorbées par le patient durant l'examen (une donnée importante pour la sécurité des patients et des professionnels).

Optos : une qualité d'image inégalée

Dans le cadre du renouvellement de son matériel, le service d'ophtalmologie a reçu fin mai Optos, un nouveau rétinographe dit ultra grand champ : il permet de produire une image, sans équivalent, de la rétine à 200°. A titre de comparaison, le précédent appareil du service ne permettait pas de couvrir autant de superficie et ce, malgré la réalisation de 9 clichés pour couvrir toutes les zones nécessaires !



Seuls le CHRU de Tours et le CH Jacques Coeur disposent de cet équipement dans la Région.

Aujourd'hui, l'installation du patient est accélérée (il n'a plus besoin d'être dilaté avant l'examen) et, grâce à la qualité de l'image produite, il est plus facile de lui expliquer sa pathologie (détachement de rétine par exemple). Cet appareil, utilisé par les médecins, les orthoptistes et les infirmier.e.s, a nécessité une formation à son usage : environ 20% des patients reçus dans le service doivent passer une rétinographie (patients diabétiques, patients avec symptômes évocateurs d'un détachement de rétine ou à risques de complication).

> Anne-Marie Brot, Dr Thierry Dechery, Nasseur Mamia et Dr Tiohanie Pichard

Figure 18: Article paru suite à l'installation de la nouvelle salle d'angio-coronarographie Source : interne