

CONTRIBUTION A LA CONCEPTION DES NOUVEAUX BLOC OPERATOIRE ET BLOC OBSTETRICAL DU CENTRE HOSPITALIER INTERCOMMUNAL COMPIEGNE- NOYON (CHICN) :

REPONDRE AUX BESOINS FONCTIONNELS



Rapport d'apprentissage de fin d'étude

Disponible sur <https://travaux.master.utc.fr/formations-master/ingenierie-de-la-sante/ids166/>

8 Avenue Henri Adnot, ZAC de Mercière 3,

BP 50029,

60321 Compiègne

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

UTC - Université de Technologie de Compiègne

Maître d'apprentissage : Alessio DEL MASTRO – Responsable Biomédical

Tuteur UTC : Isabelle CLAUDE

Responsable pédagogique apprentissage : Jean-Matthieu PROT

30/08/2021-31/08/2022

Résumé :

Le Centre Hospitalier Intercommunal Compiègne-Noyon est dans une phase importante de restructuration, avec de nombreux projets en cours. En 2020, les travaux d'un nouveau bâtiment ont débuté pour sa mise en service courant 2023. Il permettra la mise en place d'un nouveau bloc opératoire de 13 salles, d'une nouvelle unité de chirurgie ambulatoire, d'un nouveau bloc obstétrical de 4 salles de naissances. De plus, une refonte des urgences et des locaux SMUR, le déplacement de l'hélistation sont également parties intégrantes du projet. Le Centre d'Assistance Biomédical basé à l'hôpital de Compiègne a une place importante dans ce projet. En effet de nombreux équipements biomédicaux seront impactés par des transferts, et de nombreux investissements auront lieu pour moderniser le parc biomédical.

J'ai donc pu participer au recueil des besoins fonctionnels des différentes spécialités exerçant au bloc opératoire, en ambulatoire et en obstétrique. A partir de cela, nous pouvons planifier et arbitrer nos investissements pour 2022/2023. Le service biomédical est certifié ISO 9001 (dans la version 2015), depuis décembre 2019. La démarche d'investissement doit donc s'inscrire dans la politique qualité du service.

Abstract :

The « Intercommunal Hospital center of Compiègne-Noyon » is in a major phase of its reorganization with many projects already in progress. The work on the new building started in 2020 to deliver a new operating theatre and delivery room for 2023. The overall aim is to create 13 operating rooms, a new day surgery unit and a new obstetrical unit for 2024. The upgrade of the Emergency service and the removal of the heliport are also part of this massive project. The "Biomedical support center (CAB in French)" is based in Compiègne and has an important role in many of the projects. Although much of the existing medical equipment will to be transferred to the new operating theatres, significant investment is planned over the next two years to modernize the outdated material.

During my internship I analyzed and collected functional requirements of the medical specialties in the operating room, day surgery unit and in the field of obstetrics. This study will enable the biomedical department to plan and determine which investments they can made in 2022/2023. The CAB is certified ISO 9001 for the purchases of medical devices hence the investment approach must be part of the service quality policy.

MOTS CLEFS :

-  Bloc opératoire
-  Bloc obstétrical
-  Gestion de Projet
-  Réponse aux besoins
-  ISO 9001

Liste des abréviations :

CHICN/CHCN : Centre Hospitalier Intercommunal Compiègne-Noyon

GHT ONE : Groupement Hospitalier de Territoire Oise-Nord-Est

DM : Dispositif médical ou Dispositifs Médicaux

CHC : Centre Hospitalier de Compiègne

CHN : Centre Hospitalier de Noyon

PUI : Pharmacie à Usage Intérieur

UPMC : Unité de Préparation des Médicaments de Chimiothérapie

UHTCD/UHCD : Unité d'Hospitalisation De Courte Durée

GIE : Groupement d'Intérêt Economique

CAB : Centre d'Assistance Biomédical

GMAO : Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur

USLD : Unité de Soins Longue Durée

SSPI : Salle de Surveillance Post-Interventionnelle

EHPAD : Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes

SMUR : Structure Mobile d'Urgence et Réanimation

ARS : Agence Régionale de Santé

Listes des figures :

FIGURE 1 : PLAN DES SERVICES D'HOSPITALISATION DE L'HOPITAL DE COMPIEGNE	3
FIGURE 2 : MATRICE DES FORCES, FAIBLESSES, MENACES ET OPPORTUNITES DU CHICN.	5
FIGURE 3 : ORGANIGRAMME DE LA DIRECTION GENERALE DU CHICN.....	5
FIGURE 4 : SCHEMA DE L'ORGANIGRAMME HIERARCHIQUE ET FONCTIONNEL AU SEIN DU CAB.	8
FIGURE 5 : CYCLE DE VIE DES DM AU SEIN DU CAB.....	8
FIGURE 6 : MATRICE DES FORCES, FAIBLES, MENACES ET OPPORTUNITES DU CAB	9
FIGURE 7 : ECHELLE DE « READINESS » SCHEMATIQUE SUR LA REPONSE AU BESOIN.	19
FIGURE 8 : EXEMPLE D'UNE DES « FICHES LOCAUX », ICI POUR L'OPHTALMOLOGIE.....	28
FIGURE 9 : LES SOLUTIONS DE NAVIGATIONS ORL ETUDIEES ACTUELLEMENT AU CHICN.	30
FIGURE 10 : LE MINI ARCEAU MOBILE DE RADIOLOGIE PROPOSE PAR ZIEHM	31
FIGURE 11 : PRESENTATION DU GHT ONE.....	A
FIGURE 12 : L'ACTIVITE ANNUELLE DU CHICN	B
FIGURE 13 : PLAN DES SERVICES DE CONSULTATIONS DU CHC.	C
FIGURE 14 : L'OFFRE DE SOIN COMPLETES DES SERVICES DU CHICN.....	D
FIGURE 15 : PLANNING GLOBAL SYNTHETIQUE DU PROJET	E
FIGURE 16 : PLANNING DES ACTIVITES BIOMEDICALES EFFECTUEES DURANT CETTE ANNEE D'APPRENTISSAGE	F
FIGURE 17 : CARTOGRAPHIE DU PROCESSUS DE RECENSEMENT DES BESOINS, DE LA PLANIFICATION ET PREPARATION DES INVESTISSEMENTS BIOMEDICAUX	G
FIGURE 18 : EXEMPLE DE LA FICHE DES EQUIPEMENTS BIOMEDICAUX DE LA SSPI	A

Liste des tableaux :

TABLEAU 1 : PRESENTATION GENERAL DU CENTRE HOSPITALIER COMPIEGNE-NOYON	2
TABLEAU 2 : PRESENTATION DES DIFFERENCES ENTRE LES PLATEAUX TECHNIQUES A COMPIEGNE ET NOYON.	6
TABLEAU 3 : TABLEAU DE SYNTHES DES ECHANGES REALISE AVEC LES SOIGNANTS LIE AUX BESOINS EN EQUIPEMENTS DANS LE NOUVEAU BLOC.....	23
TABLEAU 4 : METHODE DE CONSTRUCTION DU TABLEAU DE RECUEIL DES BESOINS ET DE PLANIFICATION.	25
TABLEAU 5 : ETAT D'AVANCEMENT DE LA REPONSE AU BESOIN ENTRE MAI ET AOUT 2022. QUELQUES EXEMPLES POUR LA CHIRURGIE DIGESTIVE, L'ANESTHESIE, LE BLOC OBSTETRICAL ET L'ORL	26
TABLEAU 6 : METHODE DE TRANSFERT ENVISAGEE.....	34
TABLEAU 7 : TABLEAU DU RECUEIL DES BESOINS ET DE LA PLANIFICATION DES ACHATS. QUELQUES EXEMPLES.	H

Table des matières

Introduction	1
1. Présentation de l'organisme d'accueil	2
1.1. Le ght one	2
1.2. L'hôpital de compiegne	2
1.3. Organisation generale de l'hôpital de compiegne-noyon	5
1.4. Le plateau technique entre compiegne et noyon	6
1.5. Organisation du service biomedical	6
2. Ma contribution a la conception du nouveau bloc de l'hôpital de compiegne.....	10
2.1. Contexte et presentation du projet.....	10
2.2. Mission premiere :	11
2.3. Problematique principale, enjeux et objectifs :	12
3. Reponse de la demande et relation entre les acteurs	12
3.1. Les etapes de resolution des demandes	12
3.2. Differents acteurs et interfaces.....	14
4. Matériels et methodes	15
4.1. Matériels	15
4.2. Ressources humaines	17
4.3. Methode.....	17
4.4. Elements de quantification et livrables	19
4.5. Approche processus	20
4.6. Difficultes, risques et opportunités	20
5. Resultats obtenus.....	22
5.1. Premier recueil de l'historique des années precedentes	22
5.2. Realisation des échanges	23
5.3. Cas pratique : bilan des échanges en orthopedie	24
5.4. Construction du tableau du recueil des besoins, planifications des achats, et precisions des estimations. 25	
5.5. Etat de la reponse aux besoins en 2022 et echelle du niveau de maturite des besoins fonctionnels du bloc operatoire	26
5.6. Creation des « fiches locaux »	27
5.7. Projets d'acquisitions d'équipements nouveaux a developper	29
6. Pour la suite du projet, des la rentrée 2022	31
6.1. Apprentissage de la mise en service des nouvelles urgences du chc.....	31
6.2. Arbitrage des investissements	32
6.3. Mise en service du nouveau batiment	33
7. Bilan personnel de mon année d'apprentissage au sein du chcn	34

7.1. Apport de l'apprentissage au chcn	34
7.2. Competences et comportements acquis et developpes	35
7.3. Lien avec la formation theorique en master utc	37
7.4. Les atouts de l'apprentissage au sein du chicn	37
Conclusion	39
Annexes	
References bibliographiques	

Remerciements :

J'aimerais tout d'abord remercier M. Alessio Del Mastro pour m'avoir accepté au sein de son service, afin de m'offrir l'opportunité d'effectuer ma formation d'apprentissage au sein du Centre Hospitalier de Compiègne-Noyon. Grâce à M. Del Mastro j'ai pu perfectionner mes connaissances biomédicales, mais surtout en apprendre plus sur les méthodes de travail utilisés en dehors du milieu hospitalier. Ses multiples expériences m'ont été d'un grand atout pour m'améliorer professionnellement. Je remercie aussi M. Del Mastro pour sa disponibilité malgré la charge de travail importante pour le service. Merci aussi à M. Krépiki qui a su soutenir ma demande pour intégrer le service et être le premier apprenti de l'hôpital de Compiègne.

Je remercie Mostafa El Amine Gacem, technicien biomédical référent, avec qui nous avons formé une belle équipe pour solutionner les problématiques de l'hôpital et monter en compétences. Sa jovialité m'a permis de m'intégrer beaucoup plus facilement. Son dynamisme nous a permis d'accélérer nombre de sujets.

J'adresse mes remerciements à Cédric Gressier, Cyril Cornu, et Laurent Begue, techniciens biomédicaux avec nombres d'années d'expériences qui ont permis l'amélioration de mes connaissances techniques, tout en me partageant leurs expériences.

Merci aux ressources humaines du CHCN d'avoir répondu positivement à ma demande, me permettant d'ouvrir la voie à d'autres formations en apprentissage, qui je pense sont nécessaire à l'amélioration de l'attractivité de l'hôpital.

Merci à Mme Claude et M. Prot pour ces deux belles années à l'UTC, riche en enseignements et enrichissements. Pour leurs conseils apportés tout au long de la formation. Merci à l'UTC pour les opportunités professionnelles qui nous sont offertes.

Je tiens aussi à remercier Karine Sliwak pour sa grande implication et bienveillance envers les apprentis de l'UTC. Sa disponibilité et ses bons conseils m'ont beaucoup aidé.

Enfin j'aimerais remercier ma mère et mes grands-parents, qui m'ont toujours soutenu et poussé dans mes études, et c'est grâce à eux que j'en suis là, travaillant dans le milieu que j'aime.

Merci de m'avoir permis d'apporter ma contribution à ce projet de grande ampleur. Cette année au sein du service biomédical de Compiègne m'aura grandement enrichi, cette opportunité a été pour moi un grand atout professionnel et humain, j'en tire une grande satisfaction.

Introduction

L'hôpital de Compiègne-Noyon ou Centre Hospitalier Intercommunal Compiègne Noyon (CHICN) est né de la fusion des deux établissements publics Noyon et Compiègne en 2013. Ils sont regroupés dans un GHT nommé « Groupement Hospitalier Territorial Oise-Nord-Est (GHT ONE). Ce groupement est composé d'un établissement support le CHICN, surtout centralisé à Compiègne.

Au cours de cette année en apprentissage, diverses missions m'ont été confiées. Le fil rouge de mon travail est la conception et construction du nouveau bloc opératoire, bloc obstétrical, et d'une nouvelle unité de chirurgie ambulatoire. Cette thématique regroupe plusieurs sous-missions et tâches. Les activités liées à la préparation du nouveau bloc ne sont pas seulement biomédicales. Tout l'hôpital est concerné (avec un impact différent selon les services). Il faut donc prendre en compte que la rapidité d'avancement dépend aussi de l'organisation en interne de la direction et des autres services. Mais aussi de l'avancement du chantier. La succession des actualités sanitaires et politiques sont aussi des éléments influençant la mise en œuvre du projet.

Ma mission clef est donc la contribution à la conception et la mise en place du nouveau bâtiment incluant un bloc opératoire, un bloc accouchement, une nouvelle unité de chirurgie ambulatoire.

La contribution aux actions de renouvellement des équipements du quotidien fût donc ma deuxième thématique. L'objectif était de préciser les besoins fonctionnels des services et élaborer une stratégie d'achats et mise en service. Dans le cadre de cette mission j'ai également pu participer aux investissements dans le cadre de la recherche clinique.

Pour finir, beaucoup de missions annexes se sont greffées au cours de cette première partie de séjour, dont certaines ont gagné de l'importance au fil des jours, de par les évolutions des activités du service lié aux actualités. Ces missions annexes peuvent être regroupés en une troisième grande mission/thématique : comment contribuer à l'amélioration des activités du service biomédical ? Cette troisième mission s'est avérée être une de mes plus importantes au fil des jours de par mon implication et ma motivation à essayer d'améliorer nos activités.

En premier lieu sera présenté la structure d'accueil, puis la méthode de réponse à la problématique sera explicitée. Ensuite ce document sera centré sur les résultats obtenus. Pour finir un bilan sur cette formation en apprentissage sera dressé.

1. Présentation de l'organisme d'accueil

1.1. Le GHT ONE

Le GHT ONE regroupe plusieurs établissements du nord-est de l'Oise. La figure n°1 annexe 1, disponible sur le site de l'hôpital de Compiègne permet de visualiser géographiquement et quantitativement ce GHT. L'hôpital de Compiègne est l'établissement support et concentre la majorité des activités. Les principales directions s'y trouvent ainsi que certains services supports comme le biomédical et l'informatique. Le département des achats regroupe aussi certaines de leurs demandes en fonction des établissements du GHT. Certains sont plus ou moins indépendants. L'hôpital de Noyon est fusionné avec celui de Compiègne. Un second établissement sanitaire fait partie du GHT, c'est le centre hospitalier de Crépy-en-Valois. Le biomédical effectue donc des tournées dans les établissements du GHT, il n'y a pas de permanences biomédicales dans les établissements ailleurs que Compiègne. Les autres GHT importants du département de l'Oise sont le GHPSO (Groupement Hospitalier Public du Sud de l'Oise) et le GHT Oise Ouest et Vexin.

Au sein du GHT ONE, on retrouvera donc des centres hospitaliers, des maisons de retraites et d'autres établissements associés et partenaires. Le GHT couvre un territoire de 250 000 personnes.

1.2. L'hôpital de Compiègne

L'hôpital de Compiègne est situé au site de Mercière 8 avenue Henri Adnot depuis 1995, couvrant une surface de 42 000 m². La fusion avec l'hôpital de Noyon (CHN) a eu lieu en 2013. Il y a beaucoup de filières et spécialités au sein de l'hôpital de Compiègne. C'est un hôpital généraliste. L'ensemble des filières sont disponibles sur le [site de l'hôpital](#) de Compiègne. Elles concernent les patients du plus jeune âge au plus grand âge. On peut citer la filière femme-enfant, cardiologique, gériatrique. Le tableau ci-dessous présente les informations générales sur le CHCN :

Le Centre Hospitalier Intercommunal Compiègne Noyon	
Date de création (issus de la fusion entre Compiègne et Noyon)	2013
Adresse du CHC	8 Avenue Henri Adnot 60200 Compiègne
Adresse du CHN	Avenue Alsace Lorraine 60400 Noyon
Forme juridique	Etablissement hospitalier public
Effectif	Environ 2560 professionnels (avant crise covid)
Capacité	1179 lits et places
Téléphone	03 44 23 60 00
Site internet	https://www.ch-compiegne-noyon.fr/fr/accueil.html
Dirigeant	Catherine Latger
Numéro de Siret	20003465000016

Tableau 1 : Présentation général du Centre Hospitalier Compiègne-Noyon.[1]

Le détail de l'activité annuelle du CHICN est disponible en annexe 1 figure n°2. Pour répondre aux besoins de la population, l'hôpital est organisé entre des services de consultations (figure n°3 annexe 1) et d'hospitalisation (figure n°1). Soutenu par un plateau technique en complète restructuration (construction d'un nouveau bloc opératoire, nouveau schéma directeur immobilier). L'hôpital change, et les projets se multiplient.



Figure 1 : Plan des services d'hospitalisation de l'hôpital de Compiègne. Ces derniers sont regroupées entre les pôles médecines, chirurgies et mère-enfant [2].

L'offre de soins regroupe beaucoup de spécialité et services spécialisés : l'objectif est de proposer une offre de soins de proximité. Par exemple au sein du CHC, on peut y trouver :

- ✚ La maternité d'un niveau 2B (associé d'un service de néonatalogie).
- ✚ Un service de réanimation de 13 lits, fortement mobilisé durant la crise Covid.
- ✚ Un service d'urgence avec son SMUR (Structure Mobile d'Urgence et de Réanimation).
- ✚ Un service de cardiologie avec coronarographie et soins intensifs.
- ✚ Un service neurologie associé d'une unité de neuro-vasculaire.

Le plateau technique est composé d'un bloc opératoire, d'un plateau d'imagerie, un laboratoire de biologie humaine, une pharmacie à usage intérieur (PUI) avec stérilisation et UPMC (Unité de Préparation des Médicaments de Chimiothérapie).

L'hôpital regroupe aussi une filière gériatrique avec les EHPADs, ce sont les Établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (les services de court-séjours, soins de suite et réadaptation, une unité de soins longue durée). Les cancers peuvent être prise en charge grâce à un service de cancérologie. Nous pouvons également citer l'unité de soins palliatifs (avec son équipe mobile) et le centre d'explorations fonctionnelles (en pneumologie, neurologie du sommeil, gastrologie et cardiologie). Pour finir l'établissement dispose d'un centre d'évaluation et du traitement de la douleur ainsi qu'un centre d'action médico-sociale précoce.

Les services de soins sont vastes, et beaucoup de spécialités sont représentées. Le détail de ces services est représenté en annexe 1 figure n° 4. Nous pouvons citer l'ophtalmologie, l'ORL (oto-rhino-laryngologie), l'ambulatoire etc.

A noter que la proximité avec le CIMA (Centre d'Imagerie Médicale Avancée) permet d'améliorer la prise en charge des patients et l'accès pour la population d'actes d'imageries. De plus la polyclinique Saint Côme située à Compiègne (établissement privé), permet également d'élargir l'accès aux soins. Le CIMA est un groupement indépendant (groupement d'intérêt économique GIE) entre l'hôpital et la clinique.

L'établissement propose les filières suivantes : cancérologique, neurologique, cardiologique, gériatrique, locomoteur, obésité et femme-enfant. Ces filières caractérisent d'une prise en charge globale du patient entre le diagnostic, la thérapeutique (et surveillance) jusqu'à l'éducation thérapeutique.

En 2015, le CHICN a été certifié par la Haute Autorité de Santé au niveau B. La meilleure note a été attribué à l'évaluation et la prise en charge de la douleur.

Le CHCN, malgré le contexte difficile de ces dernières années à plusieurs atouts et forces. Quelques faiblesses sont prises en comptes et en cours d'amélioration. L'hôpital est donc confronté à des opportunités et menaces pour la mise en service du nouveau bloc et son bon fonctionnement. La figure n°2 ci-dessous les présente.

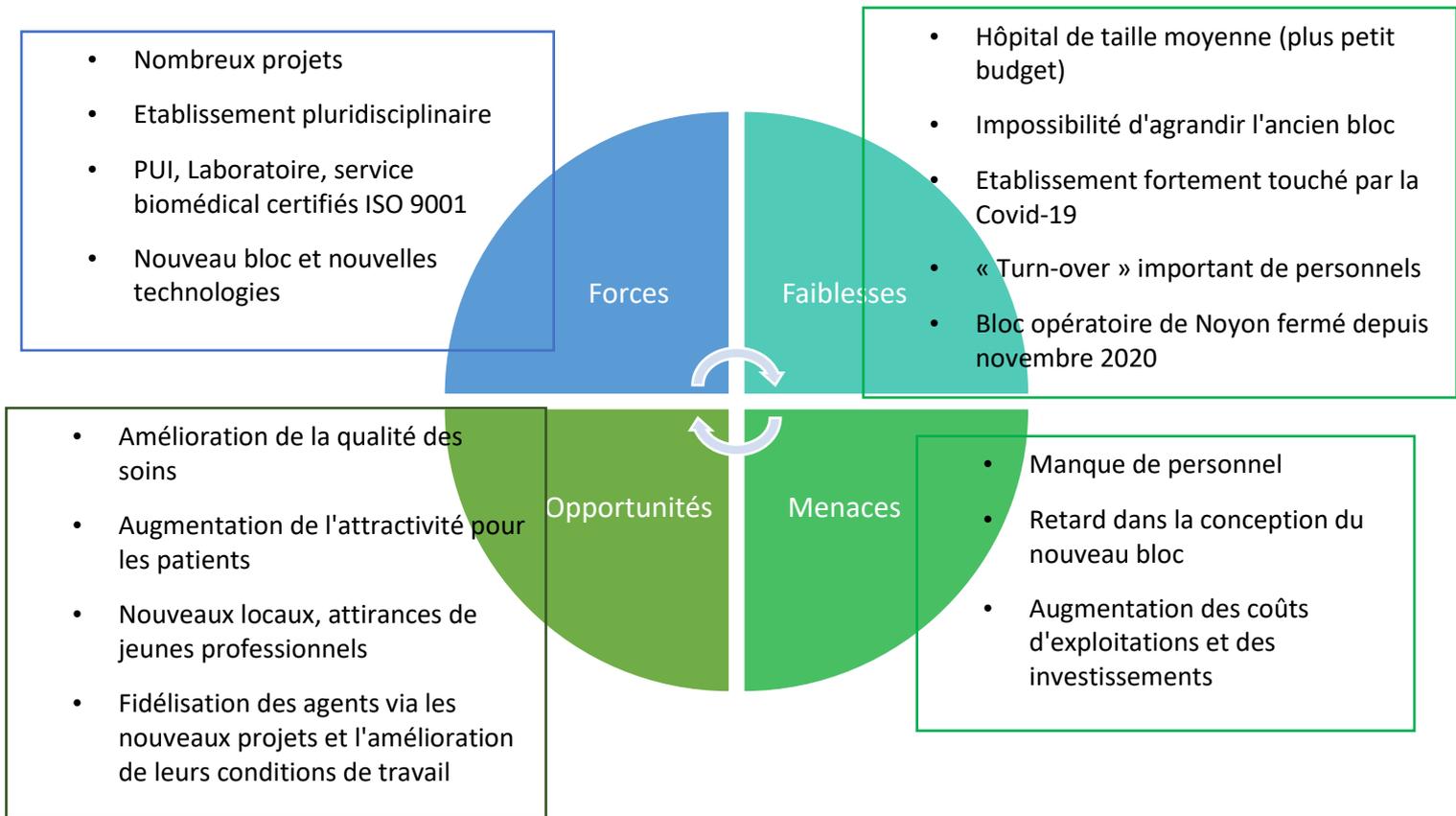


Figure 2 : Matrice des forces, faiblesses, menaces et opportunités du CHICN (source auteur).

1.3. Organisation Générale de l'hôpital de Compiègne-Noyon

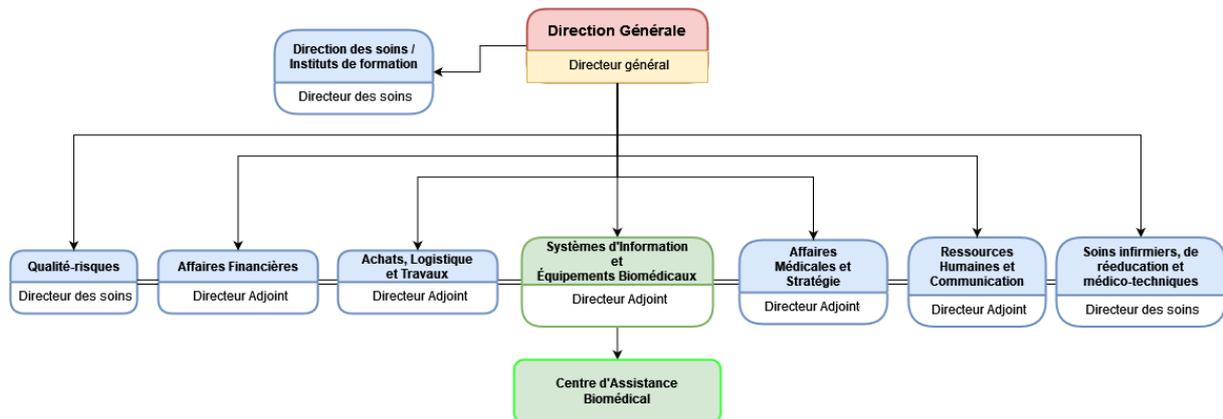


Figure 3 : Organigramme de la direction générale du CHICN (source auteur).

La direction générale est un poste occupé par Catherine Latger. Sous sa direction se trouve plusieurs entités regroupant chacune des grandes fonctions de l'hôpital. La figure n°3 présente l'organigramme de direction pour le CHICN.

Il existe d'autres directions :

- ✚ Institut de formation
- ✚ Pour le secteur médico-social : USLD (Unité de Soins Longue Durée), établissements médico-sociaux direction commune.

1.4. Le plateau technique entre Compiègne et Noyon

Sur Compiègne	Sur Noyon
Maternité avec 6 lits de soins intensifs de néonatalogie	-
Laboratoire d'analyse médicale	
13 places de chirurgie ambulatoire	12 places de chirurgie ambulatoire
Siège de la PUI et de l'UPMC	-
Réanimation de 13 places	-
Urgences et SMUR - 12 lits en hospitalisation de courte durée (UHTCD)	Urgences et SMUR – 3 lits en UHTCD
Bloc opératoire de 7 salles	Bloc opératoire de 4 salles
Bloc accouchement de 4 salles	-
Imagerie hors GIE : <ul style="list-style-type: none"> ✚ 2 Scanner ✚ Angiographie vasculaire numérisé ✚ Coronarographie numérisée ✚ 1 Mammographe ✚ 1 panoramique dentaire ✚ 2 salles Os poumons ✚ 3 salles télécommandées 	Imagerie hors GIE : <ul style="list-style-type: none"> ✚ 1 Scanner ✚ 2 salles de radiologie ✚ 1 salle d'échographie ✚ 1 panoramique dentaire

Tableau 2 : Présentation des différences entre les plateaux techniques à Compiègne et Noyon. En gras les différences notables entre les deux établissements (source auteur).

Depuis le début de la crise Covid, jusqu'à ce jour (été-2022), le bloc opératoire de Noyon est toujours à l'arrêt et n'est pas encore en phase de réouverture. Le manque de personnel, ne facilitant pas non plus. En effet la localisation de l'hôpital et sa structure (petit hôpital) ne sont pas toujours attirantes pour les soignants.

1.5. Organisation du service biomédical

Le service biomédical est également appelé Centre d'Assistance Biomédical (CAB). Au sein du service biomédical, nos missions sont multiples mais regroupées sous une thématique : **assurer la disponibilité des DM pour l'hôpital**. Cela sous-entend que les services doivent avoir à disposition du matériel pour travailler, en bon état de fonctionnement et suivi (maintenances préventives, étalonnages, etc.). Lorsqu'un équipement est non-disponible, le service biomédical doit s'organiser pour réduire le taux d'indisponibilité des équipements (par exemple avec des prêts de matériels en internes ou en externes).

Pour résumer le service biomédical s'occupe :

- ✚ Des achats des DM non implantables, hors lits médicalisés (sans pesée), brancards, équipements de transferts patients sans pesée (fauteuil roulant). Les DM en usage unique ne sont pas gérés par le CAB. La mise au rebut (réforme) est aussi une activité du CAB.
- ✚ La maintenance corrective des DM en panne. Elle peut être en interne (par le CAB) ou en externe (sous-traité avec les fournisseurs et sociétés spécialisés). Les maintenances des DM nécessitant des compétences très spécifiques, ou à réparation longue, sous garanties... sont externalisées.
- ✚ La maintenance préventive des DM. Elle peut être annuelles, biannuelles... Elles sont à différencier des contrôles qualités.
- ✚ De la distribution de certains consommables et capteurs réutilisables.
- ✚ Des commandes et de la distribution des fluides médicaux (O₂, CO₂, air médical, protoxyde d'azote, hélium...) pour les différents conditionnements (bouteilles type B5, B15, B20, B50... et cuves). Le CAB s'occupe aussi de l'entretien et des relevés de pressions.
- ✚ Communication sur les activités en cours (retour de réparation, organisation des rendez-vous de mises en services...).
- ✚ Traçabilité des activités.

Le CAB est assisté d'une GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur) qui permet de suivre le parc de DM, mais aussi de tracer les interventions, les mises en services et les demandes d'achats. C'est un outil puissant qui permet aussi la gestion de la planification, l'édition de bons de commandes et quelques statistiques. Au CHICN, la GMAO est « Asset+ » fournis par « GE » (Général Electric). Cet outil est avant tout une base de données, son maintien à jours permet de gagner beaucoup de temps dans les tâches quotidiennes. De plus le CAB dispose d'un numéro dédié aux urgences biomédicales. Chaque technicien a son numéro de poste personnel, le téléphone d'urgences est partagé chaque jours et semaines.

Le CAB est placé sous la même direction avec le service informatique. Ce rapprochement permet de fluidifier les échanges et interactions entre les deux services. En effet les logiciels (qui sont des DM) sont à la charge du biomédical pour la partie achat et renouvellement. La coopération entre les deux services est primordiale. Certaines machines informatiques sont aussi gérées par le biomédical, il faut donc maîtriser les interfaces.

Au CHICN, le service biomédical, a beaucoup de diversité dans ses tâches, de plus il est impliqué dans une démarche qualité. Ajouté à cela, le parc de DM en obsolescence et très ancien, beaucoup de renouvellements n'ont pas eu lieu dans le passé. Certains DM ont l'âge de l'hôpital. La charge de travail du service est très importante et l'équipe n'est pas dimensionnée pour répondre à 100% des besoins. Il y a donc un travail collaboratif de priorisation des tâches afin de répondre aux criticités et les prioriser.

Ci-dessous la figure n°4 représente l'organigramme organisationnel du CAB.

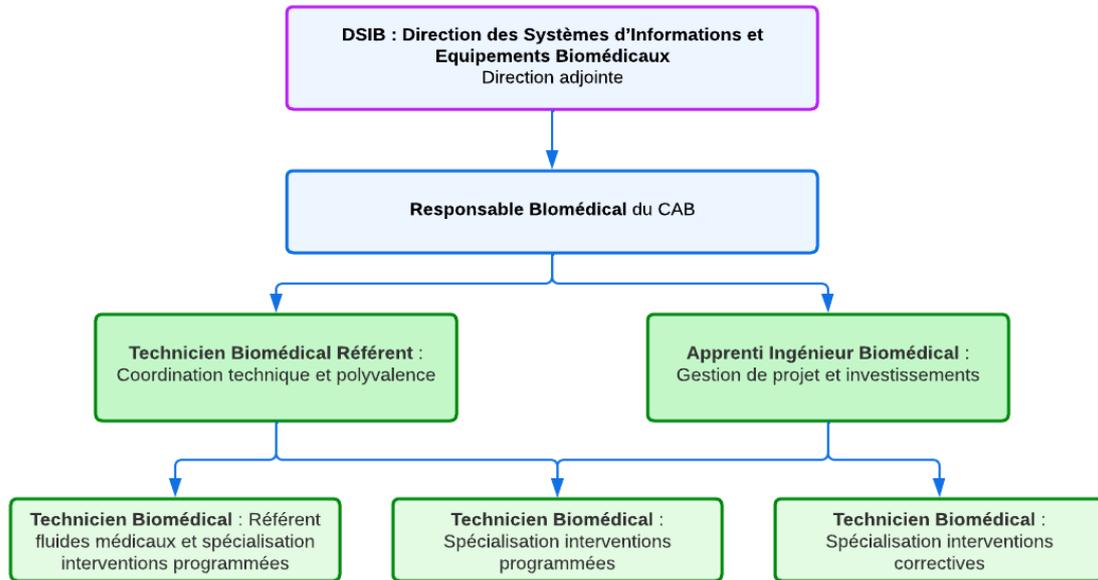


Figure 4 : Schéma de l'organigramme hiérarchique et fonctionnel au sein du CAB (source auteur).

Le service biomédical assure des astreintes techniques sur la semaine complète et intervention sur place si nécessaire. Pour répondre aux besoins de l'hôpital et assurer son bon fonctionnement, le CAB gère un budget en exploitation d'environ 2 millions d'euros. Le budget des investissements est d'environ 1.9 millions d'euros (comprenant 700 k€ pour le budget courant, 600 k€ pour le budget du quotidien et 600 k€ pour le budget bloc). La figure n°5 ci-dessous présente le cycle de vie des DM au sein du CAB.



Figure 5 : Cycle de vie des DM au sein du CAB (source auteur).

L'hôpital ayant déjà bientôt 30 ans, beaucoup d'équipements sont en cours d'obsolescence ou déjà obsolètes techniquement, cela est donc un enjeu pour le service. Il faut savoir gérer le taux de panne en augmentation et l'accumulation des mises en services. De plus, les projets au sein de l'hôpital se multiplient avec une implication biomédicale dans une grande majorité des projets.

La norme ISO 9001 et le service biomédical :

Le CAB est certifié ISO 9001 dans sa version 2015 pour les achats et la maintenance des équipements et fluides médicaux. En 2023 aura lieu le renouvellement de la certification. Le CAB est certifié ISO 9001 : 2015 depuis 2019.

Ma place dans le service :

Au sein du service, la place que j'occupais permettait d'alterner entre diverses activités. Mes tâches principales me permettaient de m'occuper de missions de gestion de projets et d'être en charge d'une partie des achats d'investissements. Dans un second temps j'ai aussi pu appréhender la coordination technique et les missions liées à l'exploitation, mais aussi quelques aspects concrets de maintenances. Cela m'a permis de faire des liens entre les tâches plus typées ingénieur et celles plus orientées coordination technique.

La matrice des forces, faiblesses, opportunités et menaces proposé dans la figure n°6 permet de schématiser le contexte dans lequel se trouve le CAB.

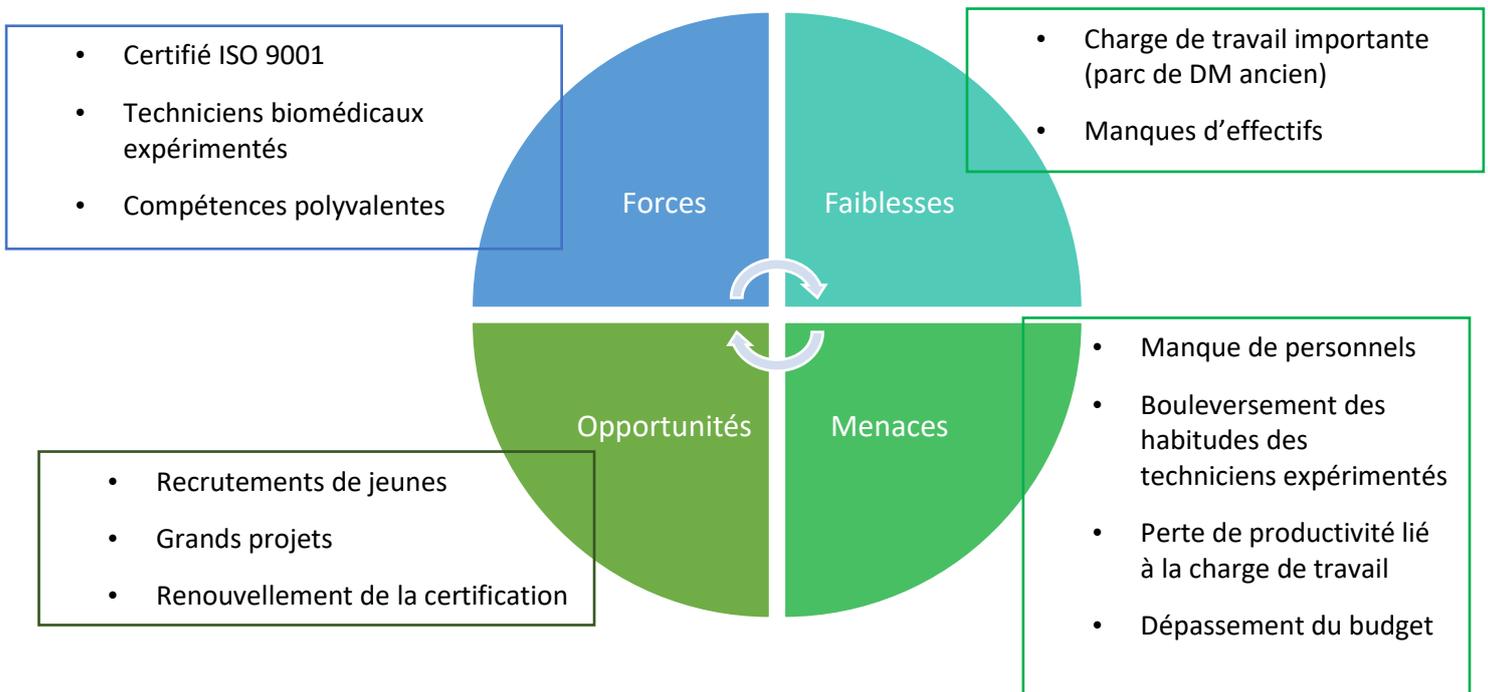


Figure 6 : Matrice des forces, faibles, menaces et opportunités du CAB (source auteur).

2. Ma contribution à la conception du nouveau bloc de l'Hôpital de Compiègne

2.1. Contexte et présentation du projet

Depuis la fin des années 2010, le CHC est entré dans une démarche de modernisation de son plateau technique. Le projet bloc a pour but de développer ses activités et améliorer l'attractivité de l'hôpital.

L'hôpital date de 1995, et a peu subi de modifications majeures. Son bloc opératoire est âgé et ne satisfait plus autant les praticiens/soignants dans la prise en charge des patients. De plus sa localisation spatiale dans l'hôpital le rend difficilement modulable et extensible. Le nombre de salles actuelles (7) étant insuffisant pour développer de nouvelles activités, le nouveau bloc sera composé de 13 salles d'opérations et 20 postes de SSPI (Salle de Surveillance Post-Interventionnelle). Le bloc obstétrical sera composé de 4 salles de travail et d'une salle de réanimation nouveaux nés. Le budget global mis à disposition est de 25 millions d'euros et qui pourrait aller jusqu'à 30 millions. Le biomédical à un budget d'environ 1,9 millions qui comprend :

- ✚ L'augmentation des dotations en équipements (plus de tables, moniteurs etc.)
- ✚ Le renouvellement des équipements obsolètes (les anciennes tables d'opération ont l'âge du bloc actuel)
- ✚ L'acquisition de nouveaux équipements pour le développement des pratiques chirurgicales et pour combler certains besoins.

Selon les projets médicaux, l'ARS peut financer certains besoins comme des équipements nouveaux qui auront un intérêt pour la patientèle du GHT.

De plus, la conception de ce nouveau bloc a dû franchir quelques obstacles au cours de ces dernières années. Premièrement, il y a eu beaucoup de restructurations dans les équipes biomédicales et informatiques (les deux sont sous la même direction). La direction de l'établissement a changé plusieurs fois également au cours de ces 4 dernières années. Cela n'a donc pas facilité le partage d'informations et la fluidité des échanges. L'accès à certains historiques n'est pas toujours facile. Le responsable biomédical actuel, M. Del Mastro est arrivé en 2020 et doit donc rattraper le retard pris avant son arrivée sur le nouveau bloc opératoire. En second temps, la Covid-19 a également freiné le projet avec le manque de personnel dans l'hôpital, mais aussi pour la société en charge de la construction du bloc (EIFFAGE).

Ajouté à cela les difficultés d'approvisionnements en matières premières et les prix qui augmentent. Il n'est pas aisé de maintenir un rythme constant pour la conception et la construction. Cependant ce point n'est pas le principal responsable du retard, car les nouvelles urgences et la nouvelle hélistation ont été livrés et mis en service à la date prévue.

Initialement, le nouveau bloc devait ouvrir pour la fin 2022 (date prévue avant la crise sanitaire), il fut décalé pour 2023. Il n'est pas exclu que cela soit aussi reporté pour début d'année 2024. Pour l'automne 2022, une salle d'intervention de démonstration sera déjà proposée, afin de permettre d'organiser des essais et projections avec les futurs équipements. Ainsi les soignants pourront déjà se projeter dans leur futur environnement de travail.

IDS166 Disponible sur : <https://travaux.master.utc.fr/formations-master/ingenierie-de-la-sante/ids166/>

Ce nouveau bâtiment doit donc émerger dans une situation contextuelle difficile. Les difficultés sont liées à des contraintes à l'échelle nationale et locale (contraintes sanitaires et en ressources humaines) dans l'établissement. Ce nouvel établissement doit cependant répondre aux enjeux de santé publique du territoire tout en modernisant l'hôpital et son offre de soins.

D'autres projets annexes font se greffer à celui-ci. En effet, le nouveau bloc contiendra plus de salles, donc plus d'activité, il a donc des sujets sur le redimensionnement de la stérilisation. Un nouveau schéma directeur immobilier sera proposé en automne 2022 afin d'optimiser et redimensionner les nouveaux espaces laissés par les anciens locaux. La puissance électrique dans l'établissement sera aussi un sujet avec les ajouts d'équipements. D'autres équipements biomédicaux seront aussi concernés par ce nouveau schéma directeur. De plus, nous pouvons ajouter que de nouveaux flux logistiques sont à définir avec ces changements, ainsi que les redimensionnements des parkings visiteurs et personnels. Au total le budget de la réorganisation de l'hôpital pourrait aller jusqu'à 35 millions d'euros.

2.2. Mission première :

Ma mission fil rouge devait être déjà finalisée avant mon arrivée. Je participe donc à rattraper un certain retard tout en me formant aux difficultés des établissements de santé. Certains dossiers ont été mis en suspend surtout pendant les grandes vagues de Covid-19. D'autant plus que le CHCN a été l'un des premiers établissements impactés. Les éléments de contexte précédents justifient donc le besoin de ressources supplémentaires qui peuvent se former sur des projets hospitaliers tout en donnant une aide à l'hôpital.

La mission clef, et ma thématique fil rouge de mon apprentissage est **la contribution à la conception et à la réalisation du nouveau bloc opératoire, obstétrical et ambulatoire du centre hospitalier de Compiègne**. Le métier d'ingénieur biomédical hospitalier peut demander beaucoup de polyvalence (notamment dans de centre d'une taille équivalente au CHCN avec un seul ingénieur), les missions annexes que j'ai pu effectuer ont été très diverses. Le nouveau bloc opératoire étant ma mission principale, elle ne m'a pas pris (en proportion cumulée sur l'année) plus de temps que les autres. En effet ma mission clef personnelle est d'être formé en ingénierie hospitalière pour être apte dès la rentrée 2022 à exercer.

Les autres missions auxquelles j'ai eu la chance de participer sont regroupées en plusieurs thèmes : participation aux achats d'équipements quotidiens (suite aux plans d'équipements), implication dans les budgets de recherches cliniques (réponses aux besoins et suivi des mises en services). J'ai aussi pu faire de la coordination technique. Je me suis également impliqué dans le processus d'amélioration continue du service.

Ma thématique fil rouge est orienté sur la gestion des équipements biomédicaux : cela regroupe le « sourcing » et la recherche d'équipements nécessaires au futur bloc des futurs équipements du bloc opératoire.

2.3. Problématique principale, enjeux et objectifs :

Pour mener à bien mes missions il faut travailler sur plusieurs problématiques liées à l'historique de l'hôpital et du service. On peut les regrouper en une grande problématique : **Comment contribuer aux activités de conceptions et de mise en œuvre d'un nouveau bâtiment au sein d'un service biomédical certifié ISO 9001 pour les processus d'achats et de maintenances biomédicales.**

En effet lorsque ce nouveau bloc opératoire ouvrira, il est évident que les activités du service biomédical seront elles aussi impactées. C'est pour cela que mes autres missions permettent aussi de nous y préparer. Les missions effectuées sont regroupées en deux grandes thématiques, les activités orientées nouveau bloc opératoire et celles orientées pour l'amélioration quotidienne des services dispensés par le biomédical.

Les enjeux et objectifs du nouveau bloc pour l'hôpital sont nombreux. Premièrement, il devra offrir, garantir et améliorer les offres de soins dispensés au sein de l'hôpital. Pour la population du nord-est de l'Oise, ce futur bloc opératoire devra répondre à leurs besoins de santé avec une qualité de soin maximale. Dans un deuxième temps, l'enjeu d'un tel bâtiment est de pouvoir maintenir une attractivité. Que ce soit pour les soignants et attirer des praticiens spécialistes par exemple. Mais aussi pour les patients qui peuvent préférer se faire soigner dans la clinique privée de Compiègne plutôt qu'au CHC. Un des objectifs est aussi de pouvoir opérer plus de patient. Pour cela il faut donc augmenter en attractivité. Fournir des équipements récents et adaptés aux besoins des praticiens, est un élément qui peut motiver de nouveaux renforts à Compiègne.

3. Réponse de la demande et relation entre les acteurs

3.1. Les étapes de résolution des demandes

Initialement, le nouveau bloc opératoire du centre hospitalier devait ouvrir lors du 1^{er} Trimestre 2023. Cependant avec le Covid et les difficultés internes, il est probable que la date d'ouverture soit repoussée après l'été 2023. Dans cette partie, nous allons voir les phases du projet pour lesquels j'ai pu être impliqué.

Cela est intéressant car il est plus facile pour le biomédical (et les autres services concernés) de prévoir et planifier les achats nécessaires (il faut aussi prendre en compte les délais d'approvisionnements très long actuellement). Nous allons tout de même prendre en mi-2023 comme date de référence pour son ouverture. Mon séjour est prévu jusqu'à fin août 2022. Il y aura donc encore du travail à réaliser après mon passage.

Pour répondre à cette problématique, les périodes de contribution sont organisées en fonction de mes temps de présence à l'hôpital :

- **Phase n°1** : La première semaine de présence (fin août/début septembre) avait pour objectif de se familiariser avec les nouveaux plans et de faire le point sur l'état d'avancement du projet nouveau bloc. Le livrable de cette fin d'étape est de confirmer le recensement des besoins en réseaux électriques (prises de courant classiques et ondulés) et les prises des fluides médicaux.

IDS166 Disponible sur : <https://travaux.master.utc.fr/formations-master/ingenierie-de-la-sante/ids166/>

- **Phase n°2** : La planification durant les 4 semaines de présence en octobre et novembre a permis de continuer les réflexions autour des besoins en équipements des nouvelles salles d'opérations et du futur bloc obstétrical. Il était attendu de pouvoir estimer avec un intervalle minimum et maximum les coûts probables d'investissement en partant du principe que tout serait renouvelé.

- **Phase n°3** : Le projet bloc a repris au cours de mars/avril. Il s'agit maintenant d'approfondir les besoins de chaque services/spécialités en équipements biomédicaux pour satisfaire leurs besoins fonctionnels. En effet, l'objectif est d'affiner le recensement des besoins, tout en identifiant les équipements du bloc actuel que nous pouvons garder pour l'ouverture et ceux à renouveler (car obsolètes), ainsi que les équipements à acheter pour développer les activités actuelles et démarrer des nouvelles activités. Pour finir il faudra aussi identifier ceux qui seront obsolètes à l'ouverture du bloc et prévoir des investissements en amont ou tout au long des premiers mois d'ouverture. La finalité de ce travail est de pouvoir fournir des équipements de qualité en accord avec les nouvelles structures.

Dans le cadre de la phase 3, il faudra commencer à concevoir des « fiches locaux ». C'est-à-dire pour chaque salle d'opération (pouvant être associé à une spécialité), nous établissons la liste des besoins fonctionnels (actuels et des pistes d'évolutions) en fonction des quantités d'équipements associés à leur coût estimé à l'été 2022. Par la suite nous pouvons établir des estimations pour des configurations minimales, moyennes et maximales et les présenter à l'Agence Régionale de la Santé des Hauts-de-France :

- **La configuration minimale** correspond au transfert des équipements existants, sans renouvellement de ceux techniquement obsolètes en 2023. On y ajoute la quantité manquante en équipements pour assurer l'activité et permettre la mise en service de la salle. Techniquement obsolète signifiera que le DM sera fonctionnel, mais sa maintenance (externe) ou disponibilité en pièces détachés ne seront plus assurées par le fournisseur.
- **La configuration moyenne** prendra en compte le renouvellement des équipements obsolètes.
- **La configuration maximale** correspond au renouvellement complet du parc pour un type de DM, associé à l'extension quantitative pour la mise en service de la salle.

Ces configurations sont associées à des scénarios budgétaires en cours de discussion, et concrètement, nous visons les configurations moyennes qui seront le plus représentatives des besoins réels. Cependant selon les montants en jeu et les modifications de contextes dans les prochains mois, des arbitrages seront à réaliser, sur la base des scénarii identifiés avec mon travail.

- **Phase n°3'** : En juin 2022, les nouvelles urgences seront mises en service. Cette phase fait partie du projet nouveau bloc. Elle comporte la livraison d'un nouveau garage et local SMUR. Sont aussi livré, une refonte des urgences avec un nouvel accueil et zone d'attente et transferts. Par la suite l'UHCD sera rénové durant l'été 2022 pour ouverture à la rentrée.

- **Phase n°4** : (à prévoir pour l'été 2022) : Les types d'équipements à acheter devront commencer à être identifiés (pré-sélection de modèles), et il faudra donc commencer les choix de fournisseurs en été 2022. Pour démarcher les fournisseurs, il faut également organiser des essais de nouveaux équipements et nouvelles technologies. Le but de cette phase est d'impliquer les services utilisateurs aux choix des équipements, car les solutions proposées par le service biomédical impacteront directement la qualité des soins. Même dans le cas d'un renouvellement par des gammes plus récentes, des essais peuvent être réalisés car les habitudes peuvent être impactés.

- **Phase n°5 : Phase d'arbitrage.** Elle peut débuter en parallèle de mon séjour à l'hôpital de Compiègne mais débutera au dernier trimestre 2022. Elle correspond aux choix validés et définitifs des équipements ainsi que le passage des commandes. C'est à cet instant que le service peut vraiment négocier avec ses fournisseurs, les mettre en concurrence sur la base des retours d'expériences par les utilisateurs et de leurs chiffrages fournis. Pour l'automne, une salle de démonstration doit être mise en service pour permettre aux personnels du bloc de se projeter dans les futures salles et organiser des démonstrations de DM.

- **Phase n°6 :** Cette étape doit se faire pour l'ouverture du nouveaux bloc (mi-2023). C'est la mise en service des nouveaux équipements. Elles se feront en interne, externe ou mixte :

- + **Interne :** signifie que le service biomédical est responsable de la mise en service et est compétent pour le faire.
- + **Externe :** correspond à une mise en service réalisée par le fournisseur avec émission de procès-verbal de mise en service. Cela est souvent le cas pour des équipements critiques (classes IIa, IIb) avec formations poussées.
- + **Mixte :** signifie que le biomédical et le fournisseur installent ensemble les équipements. Le fournisseur ne pouvant pas travailler en autonomie. Par exemple pour installer de nouveaux moniteurs en salle de réveil, le biomédical devra montrer les postes impactés, et collaborer avec les services pour les configurations utilisateurs.

- **Phase n°7 :** Nouveau schéma directeur immobilier, suite et suivi du projet bloc. Ce nouveau bâtiment permettra la réflexion et la mise en place de nouveaux projets de santé, notamment en réutilisant les locaux de l'ancien bloc.

Deux plannings sont disponibles en annexe n°3 et n°4. Ils tracent les différentes dates limites fixées par l'hôpital (ouverture du bloc) et par le service pour l'organisation en interne. Ce plan ne représente pas le planning initial pour tout le projet, mais seulement pour la partie pour laquelle j'ai pu contribuer en adéquation avec mes différents passages et un planning de synthèse. Il faut noter que les étapes de planification et d'achats d'équipements ne seront pas terminées à mon départ, mais seulement amorcées. De plus, certains besoins évolueront aussi avant l'arrivée du bloc (DM irréparables, nouveau praticiens...).

3.2. Différents acteurs et interfaces

Pour mener à bien ce projet, différents acteurs doivent contribuer et se coordonner. Ils sont caractérisés par des problématiques intrinsèques différentes. On peut les regrouper en deux catégories : acteurs directs et indirects. Les acteurs directs sont les soignants, le responsable biomédical et les stagiaires biomédicaux. Les acteurs indirects sont les fournisseurs et les techniciens biomédicaux.

Les acteurs directs :

Le premier acteur à mentionner est le responsable biomédical. Les achats d'équipements sont sous sa responsabilité. Il faut, donc, sa validation pour chaque choix d'équipements et des contrats potentiellement associés. Il est impliqué dans tous les choix d'investissements. Durant cette période d'apprentissage nous avons formé un binôme dans lequel j'ai assisté l'ingénieur biomédical à certaines

IDS166 Disponible sur : <https://travaux.master.utc.fr/formations-master/ingenierie-de-la-sante/ids166/>

tâches. Mais en pratique j'ai surtout été en binôme avec le technicien référent qui pouvait faire remonter les aspects techniques et pratiques, et à l'inverse je lui transmettais les informations liées aux prochains investissements pour préparer leur mise en œuvre.

Les seconds acteurs très importants sont les médecins et surtout les chefs de services, ainsi que les cadres de santé. Leur rôle est crucial car ils sont les points d'appuis pour entamer des discussions sur le renouvellement d'équipements. Ils sont au courant des problématiques des services et ont les capacités pour faire remonter les informations. Les chefs de services travaillent avec les cadres mais sont plus orientés sur les stratégies de soins. Leur expertise est importante afin de cerner au moins les besoins des services pour mieux y répondre. Il est important de les écouter car ce sont les représentants, et eux même des utilisateurs des DM. Ils savent également ce qui est le plus important et impactant pour la qualité des soins dispensés aux patients.

Les acteurs à ne pas oublier sont les stagiaires biomédicaux. En effet leurs travaux ont souvent été liés à la conception du nouveau bloc opératoire. Au cours de mes activités j'ai souvent repris les travaux précédents. De plus pendant ma période, je pouvais travailler en coopération sur le nouveau bloc avec d'autres stagiaires. Leurs tâches me permettaient de focaliser mon attention sur le bloc.

Les acteurs indirects :

La quatrième catégorie d'acteurs qui sont impliqués sont les techniciens biomédicaux. Ils ne sont pas des acteurs directs du projet mais leurs expertises (techniques et pragmatiques) sont importantes. En effet, ils savent identifier les équipements souvent en pannes, ou qui peuvent poser des problèmes (par exemples des difficultés d'utilisations, service après-vente peu réactif...). Leurs expertises très orientées pragmatique permettent de remonter des informations plus difficilement accessibles au responsable biomédical. De plus, leurs compétences permettent également de jauger quels sont les équipements qui rentre ou pas dans le périmètre biomédical.

Pour finir sur les acteurs importants, il y a les fournisseurs. Ce sont les meilleurs alliés des services biomédicaux. En effet, avec une relation client-fournisseur apaisée et maîtrisée il est possible de fournir des propositions qui répondent aux besoins des soignants, mais aussi de demander des solutions en fonction des besoins, tout en ayant une réactivité et une souplesse dans les échanges. Il faut noter aussi que si le lien de collaboration/partenariat est fort, plus ils seront enclins à faire des efforts financiers afin de répondre de manière optimale aux besoins de l'hôpital.

4. Matériels et Méthodes

4.1. Matériels

4.1.1. Moyens matériels et techniques

Pour mener à bien mes missions, j'avais à ma disposition plusieurs ressources matérielles. Tout d'abord, un poste informatique avec un bureau qui m'était dédié avec une session et un compte de messagerie personnel pour communiquer avec tous les collaborateurs.

Mon bureau en « open space » se situe près de celui responsable biomédical ce qui facilite nos échanges et accélère la prise de décision. J'étais côte à côte avec le technicien référent, au bénéfice de la fluidité des échanges et des actions. J'ai aussi à ma disposition un DECT (méthode de téléphonie sans fils). C'est le système de communication interne de l'hôpital, ce sont des téléphones fixes. Ces deux moyens de communication me permettent de prendre des rendez-vous facilement avec l'ensemble des acteurs de l'hôpital. Afin d'être facilement identifié comme personnel de l'hôpital j'ai également des blouses nominatives.

Tous ces dispositifs étaient déjà en place dès mon arrivée pour faciliter mon intégration. Les équipements biomédicaux présents au bloc opératoire permettent de juger sur l'état actuel du parc de dispositif médicaux.

4.1.2. Moyens immatériels : documentaires (historique)

Ce sont les moyens immatériels qui sont le support du projet. En effet ce sont les informations en tant que telles et les moyens d'y accéder. Le compte de messagerie permet de gérer son agenda avec la multiplicité des rendez-vous. D'autant plus que le biomédical a une expertise différente des autres services.

La GMAO « Asset+ », est un logiciel fournit par GE. Cette base permet de recenser tous nos dispositifs médicaux et leurs historiques (panne, achat, réforme). Cet outil est le logiciel métier et est très important pour le projet car il permet (en amont du recensement des besoins futurs), d'observer ce qui peut répondre à la demande actuelle. Nous pouvons aussi accéder à leur état théorique (état, taux de disponibilité). Cela est important car dans le recensement des besoins, la GMAO sert d'appui et permet d'avoir accès à l'état des lieux et ainsi prioriser les futurs investissements.

L'historique de l'hôpital est également un moyen (documentaire) d'avoir des informations utiles à la prise de décision. Cependant, avec les multiples changements d'effectifs, il est difficile de retrouver toutes les traces des anciens travaux. Ils permettent de vérifier si le besoin futur évalué actuellement est le même que celui évalué dans le passé par exemple. Il faut savoir qu'au bloc opératoire aussi les effectifs ont changé, et donc leur évaluation des besoins également. De plus certains besoins sont « personnes dépendantes », c'est-à-dire que pour un DM le besoin quantitatif peut varier, un cadre peut estimer qu'il est possible de déplacer deux équipements entre deux salles, un second cadre estimera que cela n'est pas correct.

Beaucoup de travaux ont été réalisés en amont et en profondeur avec des tableaux complets d'estimations des besoins avec chiffrage. Malheureusement, ces documents ont été retrouvés après mes premiers mois, mais heureusement avant la phase de recensement des besoins de mars/avril. La direction et les services partagent également d'anciennes conversations par mails ou documents sur le bloc opératoire. Sur le réseau de l'hôpital sont enregistrés les travaux de tous les anciens stagiaires. Beaucoup d'activités en stage étaient sur le nouveau bloc opératoire, surtout sur les parties micro et macro configuration. C'est-à-dire l'agencement des salles ainsi que la disposition des portes/prises (macro et micro-configurations) etc.

4.2. Ressources Humaines

Les stages représentent une ressource humaine et intellectuelle importante. Plusieurs fois durant mon séjour, des stagiaires sont venues travailler au CAB. L'un des grands avantages de leur présence est qu'ils travaillent sur des sujets qui auraient pu être les miens, mais grâce à eux je peux me concentrer sur mes tâches plus difficiles ou qui nécessitent plus de temps. La collaboration avec les stagiaires m'a été facile et leur travail permet de mettre en évidence de nouvelles problématiques et pistes d'améliorations. Cela est très important, chaque stagiaire laisse derrière lui une trace qui sert de point de départ pour une nouvelle activité ou un nouveau stage.

La communication à l'hôpital se base principalement sur des échanges directs, avec des appels téléphoniques et des écrits, mais aussi avec des notes de services. Les personnels hospitaliers ont vraiment besoin de contact humain, car leurs activités sont concrètes et difficilement visualisables pour quelqu'un qui ne connaît pas. De plus, il y a beaucoup de liens entre le bloc opératoire et les autres services car il est multi-spécialités. Cela peut rendre difficile les échanges. En effet, beaucoup de monde peuvent être concernés/impactés par des petites décisions ou des petits changements au niveau biomédical. Il est d'autant plus difficile d'impliquer tout le monde, il faut parfois choisir ses interlocuteurs afin de ne pas rendre trop long certains échanges ou prises de décision, afin d'avancer rapidement sur les sujets identifiés comme prioritaire.

Les services hospitaliers sont tout de même très actifs/moteurs dans les décisions d'investissements d'équipements car ils sont les premiers concernés. Ils sont une ressource de connaissances et de retours d'expériences très importante et essentielle.

Les fournisseurs permettent également d'accéder à des informations documentaires importantes en partageant des fiches techniques, expertise sur des problématiques techniques ou ressources réglementaires.

4.3. Méthode

Pour remplir ma mission et la contribution aux achats du nouveau bloc opératoire, une méthode simple a été établie afin de recueillir les besoins et les analyser.

Un des objectifs est d'identifier quels équipements sont à acheter et à garder. Certains équipements peuvent nécessiter un changement de configuration, mais avec un peu de marge avant l'ouverture du bloc. Certains des investissements seront à prévoir dans les mois suivant l'ouverture. Les nouvelles activités chirurgicales prévues au bloc permettront de jauger sur les priorisations d'achats.

Pour recenser les besoins, le moyen utilisé est l'organisation de rendez-vous avec les interlocuteurs dans les services. Ces derniers serviront de premières étapes dans la validation des équipements et la suite des échanges. Ils vont amorcer les premières réflexions et identifier les besoins qui auraient pu être non recensés. Il est important de faire ceci, même si en 2019/2020 des échanges ont eu lieu, car avec la crise sanitaire, l'activité du bloc a été fortement réduite, de plus des achats ont eu lieu et ils peuvent recouvrir certains besoins pour le nouveau bloc opératoire. À l'inverse des équipements nécessite des renouvellements pressant car non effectués en amont avant 2020. Sans oublier qu'en

2018/2019, un budget global pour les achats biomédicaux avait été estimé à 1,9 millions d'euros. Aujourd'hui, cela semble insuffisant et à réviser, sur la base de l'analyse fonctionnelle des besoins actualisé.

La première étape est de regrouper et relire les travaux précédents : sont pris en compte les premiers besoins recensés, les micro/macro configurations, les estimations des premiers chiffrages et l'état d'obsolescence actuel du parc de DM (dispositifs médicaux) du bloc opératoire.

En parallèle il faut organiser les premiers rendez-vous. Pour éviter d'être disperser et de ne pas perdre de temps, il faut essayer de les organiser en petits comités (4-5 personnes maximum). A la base, des réunions devaient être organisés pour les 12 spécialités suivantes :

- + Ophthalmologie
- + Orthopédie
- + SSPI (salle de surveillance post-interventionnelle ou salle de réveil)
- + Maxillofaciale/ORL (oto-rhino-laryngologie)
- + CPRE (Cholangio-pancréatographie rétrograde endoscopique)
- + Chirurgie viscérale/digestive
- + Gynécologie/Obstétrique
- + Salle césarienne
- + Urologie
- + Unité de chirurgie ambulatoire
- + Rythmologie
- + Salle hybride

A minima les invités sont les chefs de services, le cadre du bloc opératoire, les cadres de services si besoins, les cadres supérieurs de pôles et un représentant biomédical (moi-même). Il faut utiliser ces réunions pour comparer :

- + Les besoins **actuels** (pour voir si nous y répondons déjà totalement ou partiellement aux besoins.). La non réponse aux besoins priorise déjà certains achats qui seront dans la perspective nouveau bloc mais à planifier dans le courant de l'année.
- + Les besoins **futurs** (et estimer la marge de progression). Si ce sont des nouveaux besoins, il faudra alors travailler sur des essais approfondis, puisque les habitudes interventionnelles peuvent être fortement impactées.

Cela sert ensuite pour établir par équipement la liste de ceux disponibles actuellement (avec leur quantité), afin d'identifier ce que l'on pourra transférer ou non. Cela est également l'occasion d'avoir les retours d'expériences sur certains matériels afin d'affiner les futurs choix. La durée de ces premiers rendez-vous ne doit pas excéder 1 heure pour aller à l'essentiel, selon la spécialité cela pourra être beaucoup plus rapide.

Enfin les tables d'opérations vont également être toutes renouvelées, des réunions sont à organiser avec les différents fournisseurs pour identifier le plus pertinent pour le choix des futures tables. Il faut prendre en compte que certaines spécialités peuvent nécessiter des tables d'opérations particulières (comme l'orthopédie, la salle hybride et l'ophtalmologie).

Concernant les spécialités qui utilisent principalement de gros équipements, on peut utiliser les documents de macro-configurations pour schématiser les futures salles du bloc opératoire et réfléchir sur les éventuelles contraintes à fixer sur certains équipements (plafonnier ou sur pied mobile).

IDS166 Disponible sur : <https://travaux.master.utc.fr/formations-master/ingenierie-de-la-sante/ids166/>

A la suite de ces entretiens, le service biomédical pourra avoir une macro-estimation et une macro-planification des équipements à acheter. C'est l'occasion également pour identifier de nouveaux fournisseurs ou faire du « sourcing » entre les actuels et les mettre en compétition. En complément, j'organisais des essais avec certains équipements pour faire valider par les utilisateurs leur choix privilégié. Les essais devront se réaliser au mieux : au cours de l'été 2022 jusqu'à fin d'année 2022.

Le planning en annexe 3 permet d'organiser en amont quelles périodes seront cruciales, et sur lesquelles il faudra se consacrer sur ces tâches projet. Durant l'année je me suis épaulé de stagiaires biomédicaux, j'ai pu piloter certaines de leur tâche comme des inventaires, notamment pour le bloc opératoire et obstétrical. L'intérêt est de pouvoir corrélérer l'existant sur la GMAO, le réel, et la différence. Cette dernière permet de mieux comprendre les besoins (quantitatif).

Cette méthode de travail a pour but d'anticiper au maximum les priorisation, choix et achat d'équipements. Le contexte tendu pour les « approvisionnements » de certaines matières premières et composants, rendent la tâche plus complexe.

4.4. Eléments de quantification et livrables

Pour mesurer le succès des phases du projet, il faudra se fier au planning. Si toutes les tâches sont achevées, cela ne rajoutera pas de retard au projet bloc opératoire. Lorsque tous les besoins seront recensés et précisés, il sera beaucoup plus facile d'estimer précisément les coûts d'investissements. On peut imaginer que certains équipements pourraient nécessiter seulement une mise à jour, avec une amélioration matérielle et/ou logiciel. Le progrès global du planning devra être > 80% pour l'ouverture du nouveau bloc. 100% étant un idéal. Ce sont des estimations uniquement quantitatives. Cela prend seulement en compte la quantité en équipements nécessaire pour la mise en services des salles.

Pour mesurer le succès des rendez-vous, il faut avoir réussi à établir une réunion présentielle avec des représentants de chaque spécialité. Pour formaliser l'état de notre réponse aux besoins futurs, et mesurer la marge de progression qu'il nous reste avant de répondre totalement aux besoins futurs des soignant, on utilisera une échelle de « readiness » adaptée à notre problématique (figure n°7). C'est un outil de suivi qui permet de mettre en forme un écart entre ce qu'on peut fournir et ce qu'il faudra fournir. Avec cette échelle on décrit l'avancement d'un projet. Plus le projet avance plus les échelons de l'échelle sont gravés. Ce schéma permet de représenter le niveau de « maturité » du bloc opératoire. Lorsque la réponse au besoin est maximale, la salle d'intervention peut être mise en service.



Figure 7 : Echelle de « readiness » schématisée sur la réponse au besoin (source auteur). Cela permet de savoir la marge de progression quantitative de réponse au besoin ou l'état d'avancement à un instant précis.

Pour formaliser les besoins, il faudra aboutir à un tableau de recensement final. Il pourra servir de document support d'activités pour planifier les achats. Y sera regroupé tous les équipements pour chaque spécialité. En y associant les quantités pour répondre aux futurs besoins. Les quantités déjà disponibles, celles à commander, et le modèle choisi si besoin. Ce tableau est un outil de planification des achats en plus du recensement des besoins. Ce type de présentation est aussi utilisé pour les plans d'investissements d'équipements en général. Y sont associées les dates de commandes et mise en services pour suivre l'avancement du projet. A la fin du projet on mesurera l'écart entre le besoin exprimé théorique et la réponse biomédicale fournie. On pourra quantifier le nombre d'essais par spécialité afin de démontrer la démarche de mise en concurrence et de recherche de solutions cohérentes aux besoins.

A la fin de l'été il faudra commencer à bâtir des fiches par local. L'objectif est de pouvoir synthétiser et expliciter les besoins du nouveau bloc :

- ✚ Par salles (avec le n° d'identification de la pièce grâce au plan d'architecte).
- ✚ En identifiant les spécialités qui y exerceront.
- ✚ Expliciter les besoins en quantités.
- ✚ Proposer des scénarii de réponses aux besoins, avec des configurations minimales, moyenne et maximale. La Configuration minimale (coût le plus faible), prend en compte l'existant et seulement l'ajout de DM en correspondance avec l'augmentation de l'activité. La configuration moyenne prendra en compte les obsolescences des équipements actuels. La configuration maximale propose un renouvellement à neuf complet.
- ✚ Chaque configuration/scénario est associée à un coût estimé.
- ✚ Selon le besoin, il y aura un arbitrage pour choisir une configuration.
- ✚ La configuration minimale est à éviter, si elle est choisie c'est que le parc actuel, pour un DM est récent.
- ✚ La configuration maximale engendra des coûts importants, cela peut être source de projets, et de demandes de subventions.

4.5. Approche processus

En annexe 4 est représenté le processus de recensement des besoins et préparation des achats pour les futurs équipements biomédicaux du bloc opératoire.

4.6. Difficultés, risques et opportunités

Pour mener à bien ce projet il y a plusieurs difficultés à surmonter. La première est la gestion des interfaces. En effet il faut réussir à organiser des rendez-vous entre des collaborateurs avec des emplois du temps chargés, souvent dictés par des urgences. Ensuite, il faut trier et prioriser ce que nous pouvons commander en fonction de toutes les demandes des services via des arbitrages internes et institutionnels (lié aux développements des activités). Cela est difficile lorsque l'on ne connaît pas parfaitement les activités mais aussi les caractères et moyens de négociations des interlocuteurs. Chacun voudra le meilleur pour sa spécialité mais le budget de l'hôpital est limité. Une priorisation au

IDS166 Disponible sur : <https://travaux.master.utc.fr/formations-master/ingenierie-de-la-sante/ids166/>

niveau de la direction générale et de l'ARS sera nécessaire. Afin de concrétiser les projets médicaux les plus robustes et attractifs envers les professionnels de santé et pour les patients.

L'accessibilité aux historiques et la période Covid sont deux autres difficultés qui freinent l'avancement du projet. Les travaux ayant déjà commencé, la pression augmente avec la construction qui avance chaque jour. L'accès à l'historique est essentiel pour poursuivre un projet, nous perdons vite du temps à refaire du travail déjà fait auparavant, mais perdu et rendu inaccessible. Autre difficulté, vérifier la concordance entre notre base de données (GMAO), ce qui est réellement dans le service, et ce qui est en réparation. En effet sans connaître par cœur les DM par salle, il y a parfois des doutes sur des DM et leur localisation. Pour surmonter cette difficulté la meilleure méthode est d'inventorier tout le bloc opératoire, mais cela prend du temps, et ne garantit pas d'accéder à tous les DM (en cours d'utilisation, rangés...). C'est un exercice qui pourrait être répété mensuellement mais trop chronophages pour le biomédical et pour le bloc.

Ce projet comporte également des risques. Les activités en tant qu'apprenti ingénieur sont diversifiées et intéressantes. Il est très facile de se disperser et d'essayer de vouloir tout faire. Le risque engendré est de délaissier certaines étapes du projet et de ne pas finir dans les temps. A l'inverse être trop concentré sur un seul projet ou une seule tâche, peut faire oublier de mener des actions sur des tâches prioritaires et/ou urgentes. Avec toutes les demandes des services, le risque de dépassement de budget est également présent. Certains chefs de services demanderont beaucoup car ils veulent absolument de la marge sur leurs besoins. En revanche, si certains équipements sont renouvelés trop tôt, l'hôpital dépense inutilement de l'argent. Il faut essayer d'échelonner et étaler les achats au mieux. Être débordé de tâches est un risque concret au quotidien, qu'il faut apprendre à gérer au travers de la priorisation et de l'adéquation de la charge de travail pour ses collaborateurs et soi-même. En effet, il y a beaucoup de sujets en parallèles et tout faire en même temps est impossible. Suite à cela, il est vite arrivé d'oublier certains sujets, ou de ne pas les traiter complètement.

Les opportunités d'un tel projet sont de pouvoir participer au développement des activités de l'hôpital, ainsi que de fournir des équipements performants et récents aux soignants mais surtout aux patients. D'un point de vue interne au service biomédical, cela peut améliorer l'image du service auprès des autres services essayent de répondre au maximum aux besoins (objectif > 80% des besoins répondus). Le biomédical a l'opportunité de contribuer à l'image de l'hôpital avec ce nouveau bloc opératoire. D'un point de vue personnel, un tel projet permet un important enrichissement :

- ✚ Découverte de multiples d'équipements, de diverses spécialités.
- ✚ D'apprendre à mieux s'organiser, animer des réunions,
- ✚ Participer à des échanges avec les services et fournisseurs et réussir à synthétiser les besoins, les analyser, afin d'établir une stratégie cohérente avec les ressources du service.

Pour le biomédical, c'est l'opportunité de montrer que nous sommes compétents et aptes à contribuer activement à des projets d'ampleur, mais également dans un rôle d'interface technique et de gestion de projet vis-à-vis des autres intervenants.

5. Résultats obtenus

5.1. Premier recueil de l'historique des années précédentes

Pour entamer cette démarche de recueil des besoins (phase 1), je me suis appuyé sur les travaux réalisés par le passé. Cette étape essentielle permet de faire le point sur l'état d'avancement du projet. J'ai pu m'appuyer sur divers travaux de configurations macroscopiques réalisés par les précédents stagiaires ingénieurs. Cependant l'approche qu'ils ont eu sur les DM concernait surtout les gros DM avec un impact sur la configuration spatiale de la salle (exemple microscope d'ophtalmologie).

A partir de tous ces éléments, j'ai pu approfondir et mettre à jour ces informations. Premièrement j'ai estimé le coût par équipements (renouvellement complet à neuf) pour les gros DM par spécialités. Cela mettait déjà en évidence des axes de priorisations. Les besoins pris en compte à cet instant ne couvraient que des coûts à l'achat (pas en mise à disposition), et les équipements annexes (par exemples les laveurs, les armoires de séchages...).

Avec l'ingénieur biomédical, nous avons pu récupérer des travaux effectués par ses prédécesseurs. Cela a été une grande aide afin de recoller les informations. Ainsi nous avons pu voir quelques évolutions dans les besoins. De plus certains équipements sont tombés en panne dû à leur obsolescence, et ont été renouvelés rapidement. Pour ces cas de figures, si pas d'éléments bloquant, il aurait fallu les renouveler avant une panne qui rend le DM plus disponibles... Le microscope opératoire des ORL est un bon exemple. C'est un DM important, lourd et encombrant, essentiel pour certaines interventions. Ce microscope datait de 1997, suite à une panne, il était à renouveler (avant l'ouverture de bloc). Cependant, dès 2010, le renouvellement de cet équipement aurait pu être envisagé. Réformer un équipement encore fonctionnel (et avec une valeur) aurait permis d'amortir l'achat (par des montants certainement faibles), mais surtout d'anticiper et gagner en sérénité. Cependant sans l'historique de certaines décisions, il faut agir au moment venu. Nous pouvions espérer que l'équipement tienne jusqu'au nouveau bloc. Le même cas de figure a eu lieu avec des moteurs de chirurgies en orthopédie. Ma présence à aider à mieux identifier les équipements en retard de renouvellement.

5.2. Réalisation des échanges

Pendant mon séjour, le tableau n°3 ci-dessous représente le bilan des échanges que j'ai pu entretenir :

Spécialité/Service/Salle/Sujet	Bilan et synthèse des échanges
Urologie	Echange approfondi, peu d'équipements lourds impactés, mais beaucoup de sujets de renouvellements
Digestif/Viscéral	Echange bref car la réponse au besoin actuelle est satisfaisante (équipements récents). Si l'activité augmente, il faudra revoir le nouveau besoin.
Obstétrique	Echange approfondi car nombreux équipements anciens , et renouvellement de certains déjà en cours (exemple les cardiotocographes).
UCA	Echange bref, service peu demandeur en équipements, besoin essentiellement lié à l'augmentation des places . Réponse au besoin futur facile. Pas de DM spécifiques
SSPI (20 postes)	Echange approfondi et réguliers car la réponse au besoin actuelle n'était pas satisfaisante . Achats d'équipements en amont.
Salle CPRE (Cholangio-Pancréatographie Rétrograde Endoscopique)	Pas d'échanges, équipements récents , à perfectionner pour l'automne 2022.
ORL*/Maxillo-faciale	Multiple échanges : approfondissement de la navigation ORL principalement. Renouvellement d'équipements très spécifique.
Orthopédie/traumatologie (2 salles)	Echange approfondi, grand besoin de renouvellements , Pistes de réflexion sur les arceaux et assistant robotisé (arthroplastie)
Ophthalmologie (1 salle)	Echange approfondi, équipements anciens et sujets de renouvellements
Césarienne (1 salle)	Pas d'échanges, réponse au besoin plus facile
Salle Hybride (1 salle)	Pas d'échanges
Rythmologie (1 salle)	Pas d'échanges
Tables opératoires	Suite des échanges avec les fournisseurs avant 2022. Besoin spécifiques recensés selon les spécialités , approfondissement à l'automne.

Tableau 3 : Tableau de synthèses des échanges réalisé avec les soignants lié aux besoins en équipements dans le nouveau bloc. *ORL = Otorhinolaryngologie

Remarque : les services les plus demandeurs en équipements (besoins de renouvellement important, envie d'équipements nouveaux...) ont été les plus réactifs et demandeur et m'ont facilité la tâche. Pour les parties rythmologies et salle hybrides, les plus gros échanges ont déjà eu lieu en amont, et n'ont pas avancés avec moi pendant cette année.

Deux fournisseurs principaux sont en concurrence pour les tables, le premier à un avantage technique (performances/ergonomie des tables), le second est plus réactif commercialement et pour le SAV (service après-vente). C'est un cas intéressant d'étude, car les différences sont assez marquées.

IDS166 Disponible sur : <https://travaux.master.utc.fr/formations-master/ingenierie-de-la-sante/ids166/>

5.3. Cas pratique : bilan des échanges en orthopédie

L'orthopédie/traumatologie est un cas intéressant à mettre en avant. Pour le nouveau bloc, 2 salles sont prévues pour cette spécialité. C'est une spécialité qui a besoin de beaucoup d'équipements et d'instruments. Les interventions sont souvent liées à des urgences. Les équipements utilisés sont donc très sollicités. De plus ils sont également très anciens.

- ✚ Les tables et ses accessoires sont âgés parfois aussi autant que le bloc. Il y a la demande d'ajouts d'accessoires spécifiques. Il y a déjà une préférence pour un fournisseur de table qui a un pied fin. Elles doivent être mobiles et modulables.
- ✚ Les moteurs chirurgicaux étaient déjà obsolètes, et plusieurs sont tombés en panne irréparables au cours de l'année. Ils sont en cours de renouvellement.
- ✚ Le parc des arceaux mobiles de radiologie est hétérogène, avec certains arceaux récents et un de près de 14 ans. Un des arceaux à des pannes récurrentes. C'est un sujet de renouvellement très important. Les arceaux qui sont désolidarisés de la partie écran et console sont préférés.
- ✚ L'assistant robotisé en cours d'essai a donné satisfaction. Il est commercialisé par Corin et est adapté à l'activité au bloc de Compiègne.
- ✚ Demande d'un garrot pneumatique supplémentaire (déjà 2).

A la suite de cet entretien, plusieurs sujets ont été réactivés, d'autres confirmés et de nouveaux sont apparus. Ce type d'entretien peu vite durer une heure. Il faut réussir à recadrer la discussion et se concentrer sur les sujets liés aux nouveaux blocs.

Ce qu'il faut retenir de la méthode d'entretien décrite :

- ✚ L'état des lieux sur la réponse au besoin actuelle permet deux choses : si les sujets s'accumulent, le parc souffre d'obsolescences, les quantités seront à revoir.
- ✚ La réponse aux besoins futurs concerne trois grands sujets : l'ajout d'équipements liés à l'activité supplémentaire, le renouvellement d'autres, l'approfondissement de technologies nouvelles.
- ✚ Il faut cadrer les entretiens : les sujets sont vastes, et peuvent déborder sur les périmètres autres que biomédicaux ou non lié au bloc. C'est une des occasions pour les services de demander et faire remonter tout ce qu'ils peuvent.

5.4. Construction du tableau du recueil des besoins, planifications des achats, et précisions des estimations.

Le tableau présenté en annexe 5 est l'outil qui m'a servi pour recueillir les besoins exprimés en fonction de plus paramètres (tableau n°4 ci-dessous) :

Intitulés des colonnes du tableau	Détails
Services	Ou la spécialité. Le champ « bloc » correspondrons aux équipements communs à toutes les salles, hors DM d'anesthésie qui sont regroupés ensemble
Equipements	Cité par type ou désignation commune au CHICN
Quantités	Il y a plusieurs quantités renseignées : celles souhaitées et estimées pour le futur (dont la quantité supplémentaire), celle actuelle sur le bloc de Compiègne (en théorie et réelle), la quantité potentiellement obsolète en 2024 et la quantité à garder (transférer).
Quantités à prévoir en commande	Ce besoin quantitatif correspond à une configuration maximale, non optimisée et à revoir après arbitrages. Elle permet d'avoir une base de réflexion.
Achats étalés	Certains équipements seront indispensables dès l'ouverture du bloc (avec quantités demandés respectés), d'autres peuvent être mise en services dans les mois/années après l'ouverture (ou avant). Certaines acquisitions peuvent se faire progressivement, en fonction de l'augmentation de l'activité.
Essais programmé et dates	Cela concerne surtout les équipements nouveaux (navigation ORL, assistant robotisé d'orthopédie, mini-arceau mobile...)
Coûts	A l'unité et total (tries des acquisitions selon les budgets). Pour les achats (hormis les équipements utilisés quotidiennement, type pousse seringue) de plus de 50 k€, l'achat passe sur un budget dédié au projet bloc opératoire.
Quantités commandés et reçus avant ouverture	Afin de mettre à jour le recueil
Commentaires	Toutes informations utiles, par exemple un modèle privilégié, l'origine de la demande, localisation spatiale...

Tableau 4 : Méthode de construction du tableau de recueil des besoins et de planification (source auteur).

L'avantage de cet outil et cette méthode et de pouvoir visualiser dans un seul endroit les besoins, et les achats associés. Cependant, il est difficile de les rendre lisibles pour tous, car s'ils sont bâtis par une personne, qui s'est aussi occupé du recueil, car ils sont personnels et parfois peu compréhensibles pour ses interlocuteurs (1^{er} inconvénient).

Ce tableau ne peut pas servir de synthèse (2^{ième} inconvénient) pour une présentation (aux services, à la hiérarchie). Les « fiches locaux » présentées plus tard permettent de synthétiser avec une approche plus visuelle et compréhensible pour de multiples collaborateurs. Les soignants pourront valider que tous les besoins sont bien indiqués, la hiérarchie pourra comprendre facilement les coûts associés. L'Agence Régionale de Santé des Hauts-de-France pourra visualiser le projet médical facilement, basé sur les demandes en équipements.

5.5. Etat de la réponse aux besoins en 2022 et échelle du niveau de maturité des besoins fonctionnels du bloc opératoire

Le tableau n°5 ci-dessous montre quelques exemples de l'état de la réponse au besoin avant et après l'été 2022. A savoir que peu de commandes dédiées au nouveau ont eu lieu pendant cette période. Il a surtout été question de combler le manque actuel pour certains besoins (par exemple les poussettes seringues en anesthésie) et le renouvellement d'équipements déjà obsolètes. Le renouvellement du microscope opératoire en ORL, du plus ancien arceau mobile de radiologie sont aussi des exemples. Nous avons anticipé ces acquisitions sur le budget pluriannuel dédié au nouveau bloc.

Etat d'avancement des réponses aux besoins.			
L'Etat de la réponse prend en compte la quantité à garder par rapport au besoins futur et non la quantité actuelle disponible (prise en compte de l'obsolescence en 2023/2024).			
Calcul : ((La réponse au besoin à l'instant t) / (la réponse au besoin maximal à fournir)) * 100			
Service	Etat de la réponse au futur besoin Mai-22 en %	Etat de la réponse à viser/service en % (Objectif Biomed)	Etat d'avancement Fin été-22 en %
DIVI	100	80	100
Anesth.	43	80	57
BOB/GYN	35	80	37
ORL	0	80	33

Tableau 5 : Etat d'avancement de la réponse au besoin entre mai et août 2022. Quelques exemples pour la chirurgie digestive, l'anesthésie, le bloc obstétrical et l'ORL (source auteur). Pour l'ORL la réponse en 2022 est de 0, car le parc est très ancien et à complètement renouveler.

L'inconvénient de ce tableau ne prend en compte que les réponses aux besoins quantitatives. Il n'y a pas de visibilité sur le détail de la prise en compte du parc actuel et du contexte des besoins

Par exemple, pour le bloc opératoire, il y aura beaucoup de poussettes seringues supplémentaires à acquérir, même si le reste des besoins a une réponse à 100 %, alors le pourcentage global de réponse ne sera pas élevé. Une des pistes d'amélioration de cette échelle (pour la rentrée 2022) est de prendre en compte chaque besoin comme une unité complète. Chaque besoin sera égal en proportion. De plus j'ai trié les besoins par spécialités, on ne peut pas utiliser ce document pour piloter les mises en services sur le plan concret.

5.6. Création des « Fiches locaux »

Afin de préciser, synthétiser et de rendre lisible les actions à mener par le biomédical pour répondre aux besoins, j'ai pu commencer à établir des fiches par local. Ces fiches doivent être finalisées pour septembre 2022. Elles pourront être présentées aux services pour validations des besoins recueillis (afin d'éviter les oublis).

Ces fiches ont un grand apport dans la planification pour le service biomédical : lors de la mise en services des équipements, elles serviront d'outil afin de mettre en services les quantités et équipements nécessaires dans chaque local précisément. On pourra vérifier après les déménagements que chaque salle contient les DM prévus à l'origine.

Pour l'ARS, nous pourrions montrer ces fiches afin de mettre en évidence d'éventuels besoins de subventions pour des DM non existants (avec un vrai apport pour la population), ou pour des renouvellements d'équipements très coûteux (robot d'imagerie...).

Il faudra faire attention, car toutes les spécialités ne sont pas dédiées à une unique salle. Les salles polyvalentes accueilleront des interventions très diverses. Dans ces cas, nous associons par salle polyvalente une ou plusieurs spécialités en plus des DM généralistes essentiels.

→ **Quelques exemples de fiches :**

J'ai choisi de mettre en avant la fiche de la SSPI en annexe n°6 pour plusieurs raisons :

- ✚ La réponse au besoin actuelle est à améliorer.
- ✚ Le parc associé est ancien (monitorage).
- ✚ Certains DM ne sont pas présents aujourd'hui, mais déjà utiles.
- ✚ Il y a des possibilités d'ajouts de nouveaux DM.
- ✚ Les DM utilisés en SSPI sont très divers.

Ces raisons sont aussi applicables pour l'ORL. Dans ce cas, cette spécialité n'est pas associée à une unique salle dédiée, on utilisera une des salles polyvalentes.

La figure n° 8 ci-dessous présente la fiche concernant la salle d'intervention d'ophtalmologie. C'est une spécialité intéressante car il y a des pistes de renouvellements, d'évolutions via l'ajout d'équipements supplémentaire ou l'investissement d'un DM performant et polyvalent. Les équipements de ces chirurgies sont coûteux car spécialisés pour certains types d'intervention.

Centre Hospitalier Compiègne-Noyon											août-22	
Fiche locaux équipements biomédicaux avec échelles de réponses aux besoins												
Salle d'ophtalmologie - BOPE-MOD304 - BOPE_024												
Réponse minimale : Min -> Prise en compte de l'augmentation de l'activité et transfert de l'existant												
Réponse moyenne : Moy -> Prise en compte de l'augmentation de l'activité et renouvellement de l'obsolète à l'ouverture N et N+1												
Réponse maximale : Max -> Prise en compte de l'augmentation de l'activité et rachat à neuf complet												
Nombre de salles	1	Besoin fonctionnel :	Types :	Prix estimé /u	Quantité Besoin Fonctionnel		Quantités :	Scénario Min	Scénario Moy	Scénario Max	Prix achat total estimé TTC € :	
					Été-2022	Nouveau bloc					Min :	Moy :
Configuration par salle	BIOMED	Microscope plafonnier (actuel de 2015)	LUMERA ZEISS	95000	1	1	Transfert existant	1			Min :	0 €
							Renouvellement obsolète		1		Moy :	95 000 €
							Complément à neuf		1		Max :	95 000 €
							Rachat complet à neuf			1	Choix	
		Phacoémulsificateur (actuel de 2013)	OPHTHA	50000	1	1	Transfert existant	1			Min :	0 €
							Renouvellement obsolète		1		Moy :	50 000 €
							Complément à neuf		1		Max :	50 000 €
							Rachat complet à neuf			1	Choix	
		Laser pulsé (actuel de 2016)	YAG pulsé	75000	1	1	Transfert existant	1			Min :	0 €
							Renouvellement obsolète		1		Moy :	75 000 €
							Complément à neuf		1		Max :	75 000 €
							Rachat complet à neuf			1	Choix	
	Station d'anesthésie	Draeger Perseus	42000	1	1	Transfert existant				Min :	0 €	
						Renouvellement obsolète				Moy :	0 €	
						Complément à neuf				Max :	0 €	
						Rachat complet à neuf				Choix		
	Monitoring d'anesthésie intégré à la station (récent 2022)	Draeger ou Philips MX550	5000	1	1	Transfert existant	1			Min :	0 €	
						Renouvellement obsolète				Moy :	0 €	
						Complément à neuf				Max :	5 000 €	
						Rachat complet à neuf			1	Choix		
Pousse seringue électrique	BD PK+	1000	2	2	Transfert existant	2	1		Min :	0 €		
					Renouvellement obsolète		1		Moy :	1 000 €		
					Complément à neuf		1		Max :	2 000 €		
					Rachat complet à neuf			2	Choix			
Evolutions												
Cryode laser pour cycloaffaiblissement	Optimis fusion Laser polyvalent (glaucome, cataracte, photocoagulation)	75000			Transfert existant				Min :	75 000 €		
					Renouvellement obsolète				Moy :	75 000 €		
					Complément à neuf				Max :	75 000 €		
					Rachat complet à neuf	1	1	1	Choix			
								TOTAL :	Configuration Min :		75 000 €	
									Configuration Moy :		296 000 €	
									Configuration Max :		302 000 €	

Figure 8 : Exemple d'une des « fiches locaux », ici pour l'ophtalmologie. Il est intéressant de noter que les coûts seront de 0 si nous continuons de travailler avec la même configuration (sans ajouts d'équipements nouveaux). Cependant, le budget investissement associé peut vite monter en renouvellement les équipements déjà ancien (source auteur).

5.7. Projets d'acquisitions d'équipements nouveaux à développer

Au cours des échanges, deux types d'équipements nouveaux ont émergés pour lesquels j'ai pu m'impliquer. Ils sont intéressants car ils permettent de développer les pratiques des docteurs, et d'améliorer la prise en charge des patients du CHICN. Ces DM seront tous les deux soumis à des essais, et représentent des besoins des besoins assez spécifiques. Pour chacun des DM ci-dessous, il y a peu de fournisseurs différents, avec des différences notables entre les modèles proposés.

- ✚ Premièrement, nous avons décidé d'approfondir la navigation ORL avec l'impulsion technico-médicale du Dr Taha. La navigation ORL allie l'imagerie, l'endoscopie, le guidage des instruments en temps réel et parfois la planification. Avec ces systèmes, les médecins peuvent voir en temps réel sur les images scanner, IRM (ou fusion) où leurs instruments sont situés dans le patient. En plus ils peuvent avoir l'image endoscopique sur un même écran. Il y a la possibilité de marquer certaines zones sur les clichés d'imageries en préopératoire afin de définir des cibles (tumeurs).

Il y a principalement 4 grand concurrents. Collin est le leader sur ce segment, c'est une entreprise française spécialisée en ORL. C'est donc un des équipements que nous avons choisis d'approfondir. Elle utilise une technologie électromagnétique et non invasive, sans consommables en usage-unique. Puis Stryker, qui est un challenger. Son système est intéressant car il est évolutif. Une mise à jour de la console de navigation permet la planification avec des guides pour les voies à emprunter et définissables en préopératoire, et affichage pendant l'intervention. Si les instruments suivent le bon chemin, le système le fait savoir. Cela fonctionne sur la vue endoscopique. Le point fort de cet équipement, c'est une simple console à ajouter sur la colonne d'endoscopie fonctionnant sous système d'exploitation Windows. Ces deux fournisseurs proposent des tests au sein de notre bloc opératoire.

Ensuite j'ai pu développer la solution proposée par BrainLab, cependant nous l'avons tout de suite écarté car il était impossible de tester l'équipement dans nos locaux. Cela est un point primordial pour les utilisateurs du CHICN. Cependant les technologies proposées étaient intéressantes avec une version en invasive et une seconde non-invasive.

Medtronic propose aussi un DM. Cependant, j'avais décidé d'avancer sur le projet avant de les solliciter. En effet, Medtronic n'est pas spécialiste de l'ORL et son service après-vente, n'est pour moi pas aussi performant que les précédents. Je choisis donc de les solliciter plus tard dans le projet, afin de déjà pouvoir faire valider et essayer la navigation par les chirurgiens. Si besoin, je les contacterai afin de mettre en concurrence le dispositif qui aura déjà était préféré par les praticiens. La solution proposée par Stryker à un gros avantage de réduction de l'encombrement, au contraire des autres alternatives. Mais ce sont les utilisateurs qui décideront car de nouvelles méthodes de travail vont devoir de développer. Ci-dessous, sont présenté dans la figure n°9 les modèles de Stryker et Collin.



Figure 9 : Les solutions de navigations ORL étudiées actuellement au CHICN. A gauche la solution Collin avec le « Digipointeur »[3], à droite le console de Stryker incorporé dans une colonne vidéo [4].

- ✚ En second temps, avec la proposition du Dr Laterza, nous avons décidé d'analyser le besoin d'un nouveau type d'arceau mobile de radiologie pour le CHC et la traumatologie/orthopédie. Ce sont des mini-arceaux mobiles. Ils sont proposés par deux fournisseurs : General Electric et HillRom/Ziehm. Le gros avantage de ces arceaux et la réduction de la dose de rayons X émise, mais aussi leur mobilité et encombrement moindre. Leur facilité d'utilisation est apprécié par les chirurgiens. Au cours de l'été 2022, j'ai approfondi l'arceau proposé par Ziehm. Des essais sont en cours de programmation pour l'automne. Nous en profiterons pour essayer d'autres modèles d'arceaux chez ce fournisseur afin de concurrencer Siemens. En effet nous faisons cohabiter actuellement deux fournisseurs pour nos arceaux mobiles. Chacun ayant leurs avantages et inconvénients, mais pour le biomédical cela permet d'éviter un monopole par un fournisseur et d'avoir toujours des leviers dans les négociations. Par rapport à GE, le modèle de mini-arceau de Ziehm peut aussi être adapté à la pédiatrie, ce qui est un gros avantage. La figure ci-dessous présente le modèle de Ziehm imaging, l'orthoscan TAU avec un capteur plan 15cmx15cm (figure n°10).



Figure 10 : Le mini arceau mobile de radiologie proposé par Ziehm. Il est destiné aux chirurgies des extrémités (pieds, mains) et à la pédiatrie.[5]

Pour ces exemples d'équipements le « sourcing » était assez facile à mettre en place. D'abord, sous les conseils des praticiens via leurs expériences professionnelles, j'ai ensuite creusé les équipements qu'ils avaient pu utiliser dans le passé dans d'autres établissements. Puis, par quelques contacts avec des fournisseurs spécialisés dans les chirurgies associées, et via leurs brochures commerciales, nous avons pu découvrir d'autres équipements. Pour ces deux sujets, les coûts sont très importants (plus de 50 k€, et jusqu'à 100 k€), nous faisons donc de la mise en concurrence afin de tirer les prix vers le bas et les services vers le haut. Les éléments comparatifs techniques et cliniques seront le critère de choix numéro un.

Pour résumer, le choix des DM peut sembler facile aux premiers abords, mais les technologies et les chirurgies sont vite très complexes. Cela demande donc du temps d'analyse et réflexion. Il faut échanger avec les praticiens pour cerner leurs attentes. Les essais sont toujours très importants.

6. Pour la suite du projet, dès la rentrée 2022

6.1. Apprentissage de la mise en service des nouvelles urgences du CHC

En juin 2022 a eu lieu la mise en service des nouvelles urgences au CHC. C'est une de étapes dans le projet global lié au projet. Ici nous traitons seulement la partie finale de la mise en service et non les parties réalisées en amont comme la conception. La place du biomédical pour la mise en service était assez mince. En effet, nous avons participé à ma mise en place des structures liés aux fluides médicaux :

- ✚ Déménagement des stocks de bouteilles d'O₂, avec la participation aux choix des emplacements.
- ✚ Installation des régulateurs de vides, O₂ et air médical sur les prises murales.

- ✚ L'UHCD est en travaux durant l'été, nous avons récupéré les DM non utilisés.
- ✚ La partie UHCD est déménagée dans d'autres locaux, la centrale de surveillance a été reconfigurée.
- ✚ Les quelques DM sont déplacés avec l'aide du service et des agents du service intérieur.

Cependant, il y a eu des imprévus pendant cette mise en service. Un planning initial avait été construit par le service d'achats, logistiques et travaux, mais peu de dates ont été respectés, j'avais eu une approche trop scolaire à cet instant en voulant faire chaque tâche à la date prévue. Il a fallu être agile, car les activités du service n'étaient pas en adéquation :

- ✚ Les emplacements premiers des fluides ne convenaient pas.
- ✚ Les régulateurs à installer n'avaient pas été anticipés.
- ✚ Le déménagement de l'UHCD non plus.

Au final le travail s'est étalé sur plusieurs jours au lieu d'être réglé sur une journée comme prévu. Mais, ce n'est pas si gênant, car cela s'est fait sur les jours autour de celui initialement dédiés. Mais pour éviter la perte du temps que le biomédical a eu, j'aimerais agir différemment pour le nouveau bloc, en intégrant une dimension de gestion de projet multi-intervenants plus marquée avec :

- ✚ Un état des lieux en amont sur les DM à transférer ou non.
- ✚ Un second dédié aux fluides avec l'aide du référent fluide biomédical.
- ✚ Piloter le transfert des DM par le service intérieur et le biomédical (configurations des DM etc.)
- ✚ Demander avant la mise en service si les dates et étapes (hors biomédical) associés ne posent pas de difficultés au service. Afin d'anticiper les éventuels retards et imprévus.

Actuellement, au service biomédical nous essayons de programmer le plus possible nos interventions (hors maintenances préventives déjà programmés par exemple) en amont afin de limiter le stress et être plus efficace. Cependant, toutes ces modifications de dernières minutes dans la mise en service des urgences n'ont pas facilité l'organisation. En effet, augmenter la planification permet de dégager plus de temps pour les vraies urgences biomédicales. Finalement le temps que nous devions gagner en nous préparant a été perdu.

6.2. Arbitrage des investissements

La rentrée 2022 sera le début de nouvelles étapes cruciales pour le nouveau bloc. Plusieurs sujets importants seront à traiter.

Premièrement il y aura toujours en parallèle les réunions de chantier avec Eiffage qui construit le bâtiment. En plus des modifications de conceptions de dernières minutes, il faudra commencer à arbitrer les investissements biomédicaux. Les essais de DM par le bloc sera un point d'appui pour ces arbitrages. En effet, si les utilisateurs préfèrent un DM plutôt qu'un autre et de façon unanime, il sera plus facile de choisir. Même s'il faudra toujours prendre en compte les contraintes biomédicales (choix des fournisseurs, faisabilité financière et techniques etc.).

Plusieurs fois par an, il y a des échanges institutionnels sur les besoins fonctionnels en équipement de l'hôpital, comme la Commission des Équipements Médicaux dit « CEqMéd ». Ces échanges permettent à chacun de faire remonter ce qui lui manque pour le bon fonctionnement de son service.

IDS166 Disponible sur : <https://travaux.master.utc.fr/formations-master/ingenierie-de-la-sante/ids166/>

Sur ce même principe, nous pouvons vérifier si le biomédical et les utilisateurs sont en phase à propos des investissements. Les « fiches locaux » serviront de base de travail. Cela sera aussi l'occasion de faire le point sur ce qui est déjà commandé. C'est aussi le moment pour recueillir les avis et préciser les besoins court terme, moyen et long terme. Le court terme représente des achats anticiper et déjà utile dès 2022. Nous avons déjà fait l'acquisition de poussettes seringues dédiés à l'anesthésie, d'un microscope opératoire pour l'ORL et la maxillo-faciale, un arceau mobile pour l'orthopédie... Les besoins à moyen et long terme vont nécessiter des approfondissements techniques, parfois des essais et des chiffrages associés (avec mises en concurrence).

Entre mai et septembre sont en cours de traitement, les DM suivants :

- ✚ Le choix des tables d'opérations à préciser.
- ✚ Evaluation d'un système de monitoring intégré aux stations d'anesthésie.
- ✚ Mise en place de test d'un arceau mobile pour la chirurgie des extrémités et la pédiatrie, et d'un second haut de gamme pouvant être utilisé pour la navigation ORL.
- ✚ Assistant robotique pour la chirurgie du genou.
- ✚ Navigation ORL.

Dès le début de l'automne, l'objectif est de commencer à prioriser les achats selon plusieurs niveaux :

- ✚ 1 : Acquisition avant l'ouverture et prioritaire.
- ✚ 2 : Acquisition pour l'ouverture.
- ✚ 3 : Acquisition courant 2024 dans les semaines qui suivent la mise en service.

Cela constitue le premier niveau de priorisation interne selon les projets médicaux. En parallèles, une synthèse des priorisations sera partagée avec l'ARS afin d'avoir leur avis sur cet arbitrage, et d'éventuels subventions.

Le défi sera de concilier tous les besoins du bloc, avec un budget de 1,9 millions d'euros. Ce budget semble important mais il faut prendre en compte le parc en obsolescence, et l'augmentation global des prix.

6.3. Mise en service du nouveau bâtiment

Pour la mise en service du nouveau bâtiment, j'aimerais me baser sur le retour d'expériences des nouvelles urgences/locaux SMUR et sur ce qui a déjà été fait ailleurs. En effet à l'hôpital d'Henri Mondor, une méthode intéressante[6] a été utilisée pour planifier et organiser le déplacement d'équipements. Ils ont utilisé des codes couleurs pour marquer les équipements pour définir les lieux d'arrivés de chaque DM. J'aimerais me baser sur cette technique afin de planifier aussi le déménagement de nos équipements. Cependant notre déménagement sera d'une ampleur moindre avec moins d'équipements et lieux de destination. De plus la participation de représentant biomédicaux et des utilisateurs facilitera le déplacement en coordonnant les transferts. Mais cette méthode d'identification pourrait être utile pour marquer les DM à transférer, à réformer ou à laisser dans les locaux en attendant d'une stratégie de revalorisation (interne, externe ou recyclage).

La méthode pouvant être envisagée :

- ✚ Faire un inventaire et état des lieux en amont des équipements déjà au bloc.
- ✚ Mettre en phase le plan d'investissement, l'état des lieux et les DM en cours de maintenance.
- ✚ Attribuer une stratégie de transfert (tableau n°6 ci-dessous).

Indices et étiquetages	Stratégie associé
Pastille rouge	Réforme (direction atelier biomédical)
Pastille orange	Attente de revalorisation (futur transfert à Noyon, dans un autre service...)
Pastille verte	Transfert vers le nouveau bloc

Tableau 6 : Méthode de transfert envisagée.

Ces transferts seront à faire selon le futur planning de mise en service proposé par la direction. A chaque déménagement, les personnes en charge du transfert n'auront pas à se poser de question sur ce qui bouge ou non. De plus il faudra partager la liste des transferts aux cadres du bloc opératoire en amont afin de faire valider cette liste et ne pas changer au dernier instant.

Pour gagner en fluidité dans les échanges, je pense qu'il pourrait être intéressant de partager la liste des équipements à transférer en y associant leur futur localisation (nom du local) afin de faire gagner en autonomie les différents acteurs et permettre aux techniciens biomédicaux de transférer les équipements critiques (arceaux, moniteurs, ventilateurs...) et vérifier les connexions au réseau.

Pour finir il faudrait qu'après les transferts, service biomédical et cadre de bloc opératoire collaborent pour vérifier le bon acheminement des équipements, vérifier l'état de fonctionnement et valider la mise en service des salles. La planification du déménagement doit être réalisé plusieurs semaines en avance. De plus il faudra aussi coordonner la mise en services des nouveaux équipements directement dans les nouveaux locaux.

7. Bilan personnel de mon année d'apprentissage au sein du CHCN

7.1. Apport de l'apprentissage au CHCN

Exercer son apprentissage au sein d'un hôpital public de taille moyenne (en restant à taille humaine) comme le CHICN, au sein d'un service biomédical a de nombreux atouts. Premièrement, nous exerçons des activités pluridisciplinaires qui nous font découvrir :

- ✚ Le management et les ressources humaines.
- ✚ La gestion budgétaire.
- ✚ L'économie de la santé.
- ✚ Les activités de soins.
- ✚ Découvertes de nombreux équipements.
- ✚ Polyvalences (nécessité de notions en systèmes informatiques, réseaux, travaux et installations).
- ✚ Gestion des fluides médicaux.
- ✚ Gestion de projets.
- ✚ Coordinations techniques.

IDS166 Disponible sur : <https://travaux.master.utc.fr/formations-master/ingenierie-de-la-sante/ids166/>

7.2. Compétences et comportements acquis et développés

Au cours de mon apprentissage au CHCN j'ai pu acquérir les compétences suivantes :

- ✚ **Recueil des besoins et planification des investissements** : J'ai pu apprendre une méthode facile et reproductible pour les investissements que nous avons à faire dans le cadre de plan d'équipements pour les DM du quotidien (par exemple les tensiomètres, pompes à perfusions...). Il y a régulièrement un écart entre les besoins exprimés et le besoin réel du service. En effet les soignants ont parfois peur de manquer d'équipements et demandent plus que le nécessaire. De plus, il n'est pas toujours possible de fournir les DM exactement demandés, il y a le souci d'homogénéisation des parcs, de mise en concurrence sur certains segments...
- ✚ **Conduite de réunions** : Grâce au recueil des besoins fonctionnels pour le projet bloc, j'ai pu apprendre à conduire des réunions, les organiser en conciliant les emplois du temps.
- ✚ **Connaissances techniques** : J'ai pu améliorer mes connaissances en maintenances et technicité sur beaucoup d'équipements grâce aux techniciens biomédicaux de l'hôpital.
- ✚ **Gestion des priorités** : Malheureusement j'avais régulièrement envie de tout faire et tout rapidement, mais cela n'a pas toujours raison d'être pour le bon fonctionnement de l'hôpital. Il faut savoir freiner ses envies au risque de se retrouver débordé et ne plus savoir gérer son temps. Avec mon apprentissage j'ai pu développer mes capacités dans la gestion du temps et de mes priorités. En effet les activités sont très diverses et complètes, le travail ne manque jamais bien au contraire. Les urgences sont toujours nombreuses, mais également intéressantes et enrichissantes. Bien gérer les urgences nous permet de nous améliorer, nous pouvons gagner en efficacité et gestion du stress.
- ✚ **Relationnelles** : Avec les caractères de chacun, il est difficile de pouvoir manager avec facilité. Le CAB est un service support et les sollicitations sont fréquentes. Il faut donc faire des choix et parfois les justifier sur des éléments factuels. Le relationnel est primordiale afin d'être compris, faire passer des messages, calmer des situations et rassurer. Il faut parfois faire de la politique et concilier certains besoins.
- ✚ **Achat de DM** : Avant mon apprentissage, je pensais que l'achat de DM était relativement simple. Cependant il faut connaître les codes des commandes publiques, les fournisseurs et équipements car les options sont très nombreuses. Il faut aussi maîtriser la gestion des contrats et les compétences dans son équipe de techniciens pour assurer une maintenance aisée.

Pour résumer, ces compétences sont initiées au sien de la formation de master Ingénierie de la Santé à l'UTC mais vraiment développées au sein du CAB. Il me reste aussi d'autres compétences à améliorer :

- ✚ **Gestion de budget** : Ce point à était moins vu pendant mon cursus, un peu plus vers la fin. La gestion de budget est très importante et cela sera une de mes priorités personnelles pour le début de ma carrière
- ✚ **Gestion des ressources humaines** : les techniques de managements de l'humain sont moins vues en formation académique mais essentielle en milieu professionnel. Surtout au CAB, qui regroupent de fortes personnalités.
- ✚ **Conduite du changement** : J'ai pu remarquer que la fonction publique n'est pas assez agile dans son organisation. Les réorganisations ne sont pas toujours fréquentes, le moindre changement peut-être vite difficile à mettre en place, il faut donc prévoir de nombreux leviers pour conduire le changement. Certaines méthodes de conduite de changement me restent à acquérir afin de pouvoir évoluer au sein de mon futur service biomédical.
- ✚ **Négociation** : La négociation est un point que je dois améliorer, il faut que je gagne en subtilité. Les leviers sont nombreux, et le quotidien donne toujours de nouveaux arguments de négociations avec les fournisseurs. J'avais pour mauvaises habitudes d'être trop brut selon les fournisseurs. Je dois m'améliorer dans ces techniques afin de faire durer les négociations et ne pas montrer trop tôt qu'un fournisseur remporte un marché.
- ✚ **Connaissances techniques en travaux (génie climatique et électrique, plomberie), systèmes d'informations, réseaux** : Au CAB nous connaissons très bien les équipements, cependant il y a toujours des interfaces avec les services techniques et informatiques. Leurs domaines ne me sont pas familiers, je vais améliorer mes connaissances dans ces domaines afin d'être mieux préparé pour choisir et installer de futurs équipements. Mais cela me permettra aussi de mieux comprendre mes collaborateurs et expliciter les demandes biomédicales.
- ✚ **Communication** : Ce point est extrêmement important. Avec mes expériences j'ai remarqué que j'ai grandement développé cette compétence. Malheureusement, sur la communication nous pouvons toujours faire mieux. Pendant mon apprentissage, j'ai été mis face à des situations qui aurait pu être résolu rapidement ou même ne pas exister avec une meilleure communication.

Pour résumer sur ces points, ils sont majoritairement liés à l'humain. J'ai pu constater au sein de mon apprentissage que l'humain est régulièrement la cause de tensions, problèmes, freins au changement, mais surtout de la réussite et des bons résultats (lien avec la motivation et l'expérience). Les compétences techniques ou métier (peu importe le domaine) sont rarement cause de dysfonctionnement. D'un point de vue personnel je trouve que nous nous attachons trop à l'humain, et pas assez au but de notre travail. Cela amène malheureusement à des situations injustifiées qui pourraient être dépassées plus facilement si tout le monde se concentrait sur la mission ultime de l'hôpital : la mise à disposition d'une qualité de soins optimale pour les patients.

7.3. Lien avec la formation théorique en master UTC

J'ai eu la chance de suivre une formation à l'UTC en master Ingénierie de la Santé, parcours Technologie Biomédicales et Territoires de Santé. Cette formation est très riche et permet de personnaliser son choix d'enseignements. Le lien avec la formation théorique est donc très fort. J'ai eu besoin de presque toutes les notions que j'ai pu découvrir à l'UTC. Ce qui m'a été le plus utiles pour mon apprentissage au sein du CAB, et plus globalement le métier d'ingénieur biomédical hospitalier :

- ✚ **Les équipements biomédicaux** : Grâce à la formation nous pouvons découvrir beaucoup d'équipements et DM. Mais aussi les criticités, risques et réglementations associés. Cela est la base du métier que je vise.
- ✚ **La réglementation** : les DM sont très réglementés, un ingénieur biomédical à beaucoup de responsabilités et est pénalement responsable.
- ✚ **Le management de la qualité** : le CAB étant certifié ISO 9001, l'hôpital est dans une démarche d'amélioration continue des soins et de qualité, cet enseignement est primordial pour travailler en établissement de santé.
- ✚ **Systèmes d'information et réseaux** : les nouveaux DM sont de plus en plus connectés. Les limites techniques en mécanique, ergonomies sont de plus en plus atteintes. Il reste d'autres pistes d'améliorations pour les fournisseurs et cela passe par la connectivité des équipements et les améliorations software.
- ✚ La présence de nombreux intervenants extérieurs dans la formation permet d'agrandir son réseau professionnel et m'a servi pendant mon apprentissage. Nous avons eu les présentations de nombreux DM et métier de la santé. Ces points, je les ai retrouvés chaque jour pendant mon séjour.
- ✚ **Le travail en équipe** : travailler dans un service biomédical demande beaucoup de travail en équipe et de collaboration (dans son service et avec les autres acteurs de l'hôpital). Nous sommes amenés à travailler avec tous les services, aussi bien de soins que financiers, techniques... A l'UTC le travail et la collaboration en équipe est très mise en avant. Cela se voit en allant à l'hôpital, ou j'avais des prédispositions pour collaborer avec les autres. Ces derniers ne les avaient pas toujours, ce qui cause des difficultés et un manque de fluidité pour répondre à diverses problématiques.

7.4. Les atouts de l'apprentissage au sein du CHICN

Réaliser sa formation d'apprentissage au sein du CHICN à de nombreux atouts :

- ✚ **La proximité avec l'UTC** : C'est une opportunité pour entretenir des liens entre l'hôpital et l'UTC afin de développer des projets étudiants, accueillir des stagiaires
- ✚ La **polyvalence** demandée par l'hôpital : cela est intéressant pour un début de carrière. Nous pouvons découvrir de nombreux sujets, parfois très différents du biomédical.
- ✚ **Politique qualité** : la qualité est un pilier important de la formation, j'ai pu appliquer les thèmes abordés pendant le séjour au CAB. L'avantage est de pouvoir découvrir la qualité en pratique, habituellement ce thème peut sembler éloigné de la réalité en enseignement.

Travailler au CHICN est une bonne manière de découvrir une application réelle de la gestion de la qualité en santé.

- ✚ Le CAB a de **nombreux fournisseurs**, le fait d'être polyvalent permet de tous les découvrir et d'entretenir son réseau professionnel, mais aussi de les découvrir pendant des interventions à l'UTC.
- ✚ Une partie du CAB est situé dans les locaux du service informatique. Cela est très enrichissant car nous avons la possibilité de dialoguer plus facilement avec les informaticiens sur les sujets liés au DM (équipements et logiciels).

Conclusion

Pour conclure, participer à la conception du nouveau bloc opératoire fût très enrichissant. Beaucoup d'interlocuteurs sont accessibles et permettent d'échanger et de découvrir de nouvelles technologies. S'organiser n'est pas toujours facile, et j'ai pu au cours de cette partie d'apprentissage améliorer mes capacités d'organisations et la gestion des priorités et des urgences.

Mon travail a été centré sur les besoins fonctionnels, nous avons maintenant une base de réflexion grâce au tableau de recueil et planification mais surtout avec les fiches par local. Nous pouvons nous appuyer pour les arbitrages et priorisations d'achats. L'appui et la participation des utilisateurs est primordiale.

Les missions d'un ingénieur biomédical hospitalier sont très diverses entre la gestion des achats, de la maintenance, et la participation aux projets de l'hôpital. Tout cela doit réussir à se faire malgré les difficultés en ressources matérielles, temporelles et humaines. La gestion des interfaces est importante, il faut que le service biomédical soit communicant pour donner les informations utiles aux services mais savoir identifier celles à demander. Le travail collaboratif, et en équipe sont essentiels pour mener à bien les missions d'un service biomédical.

Pendant cette année, d'autres missions se sont ajoutées. J'ai participé à l'amélioration de la traçabilité DM réformés, leur identification et aux stratégies de réformes (recyclage, dons, revalorisation financière, stockage pour pièces). J'ai pu participer aux investissements des équipements du quotidien et lié à la recherche clinique. Durant mon séjour j'aurais aimé approfondir la gestion de budget. Effectuer la formation sur les deux ans aurait aussi été un atout, afin de rentrer dans les projets de l'hôpital plus tôt dans les phases de conceptions.

J'ai pour projet professionnel de devenir ingénieur biomédical hospitalier, de rester polyvalent. J'aimerais me spécialiser en gestion de projet et être impliqué dans une politique qualité. Travailler au sein du CAB m'a conforté dans mon choix de carrière, malgré les quelques difficultés rencontrées mais surmontées. J'ai ainsi pu faire partie de la première promotion d'alternants du master, mais aussi du CHICN. Ainsi la voie est ouverte pour d'autres apprentis à l'hôpital.

Pour terminer, il nous reste encore des étapes cruciales dans ce grand projet, comme les conciliations de tous ces besoins et des mises en service simultanées.

Annexes :

Annexe 1 Figure n° 1 : Présentation du GHT ONE

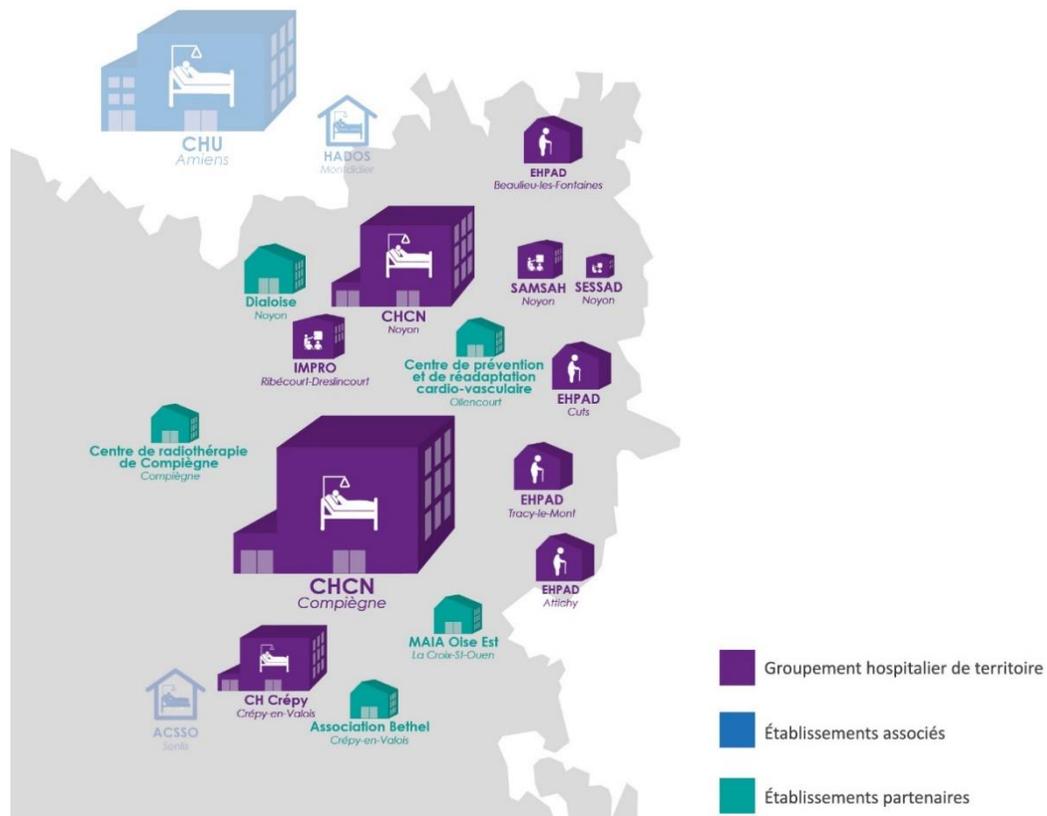


Figure 11 : Présentation du GHT ONE. Le GHT ONE est composé de son établissement support le CHCN qui est entouré d'établissement secondaires comme des EHPAD. Le biomédical effectue donc des tournées « GHT » pour répondre aux besoins des services.[7]

Annexe 1 Figure n° 2 : L'activité annuelle du CHICN

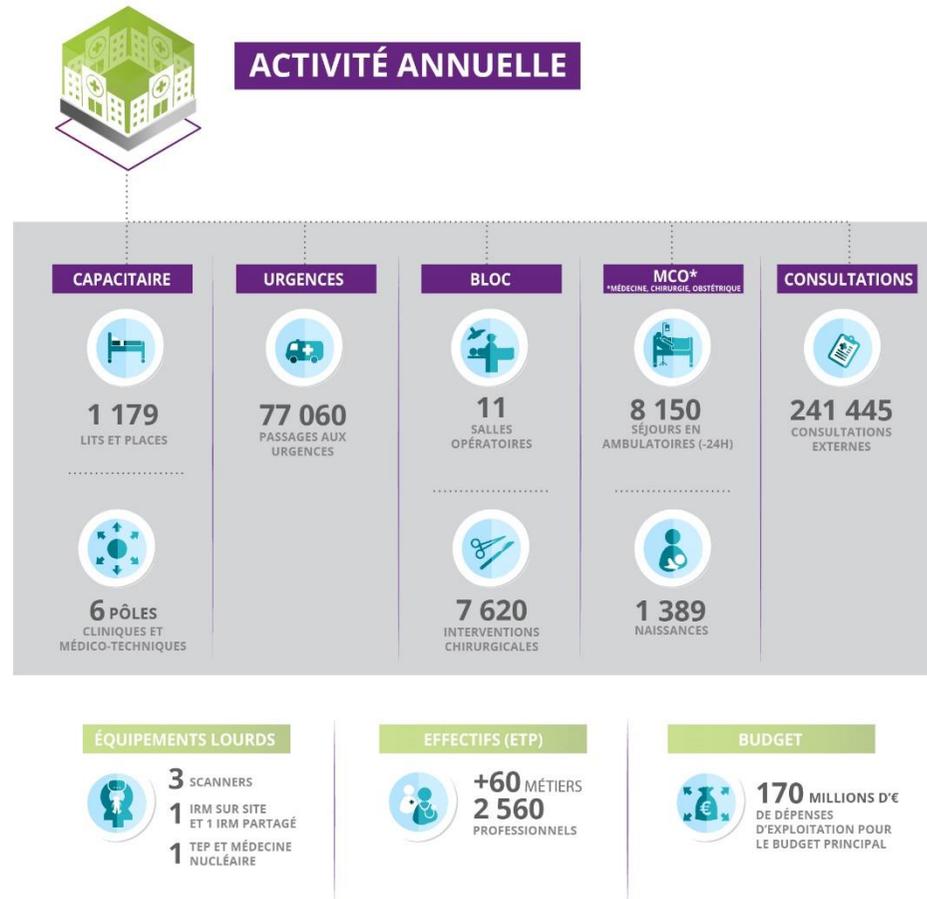


Figure 12 : L'activité annuelle du CHICN. Courant été 2022, il faut prendre en compte que les effectifs de l'hôpital sont fluctuants dû au manque de personnels pour de multiples raisons (absence et sous-effectifs). De même pour la capacité en lits et places avec les changements d'organisations.[8]

Annexe 1 Figure n° 3 : Plan des services de consultations de l'hôpital de Compiègne

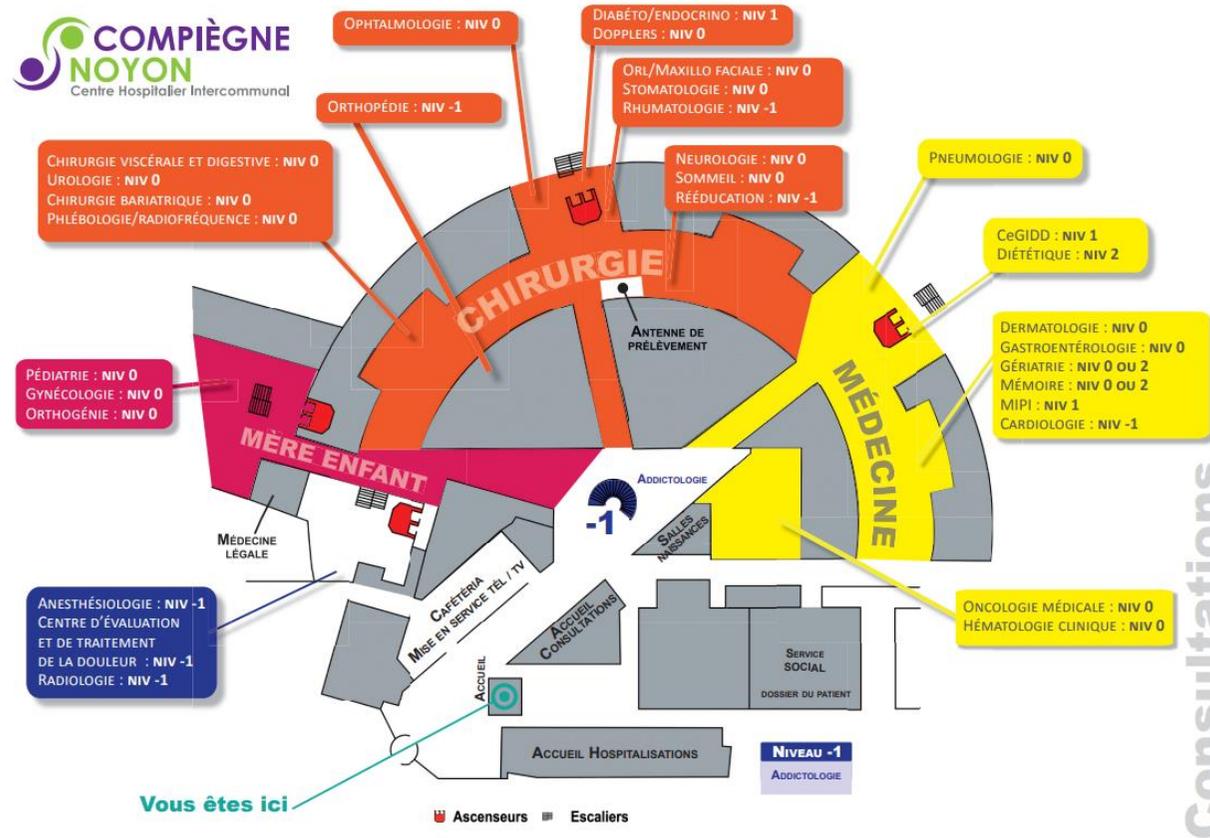


Figure 13 : Plan des services de consultations du CHC. Les pôles de consultations sont ordonnés en fonction des services d'hospitalisation afin d'optimiser le parcours patient.[2]

Annexe 1 Figure n°4 : Offre des services du CHICN

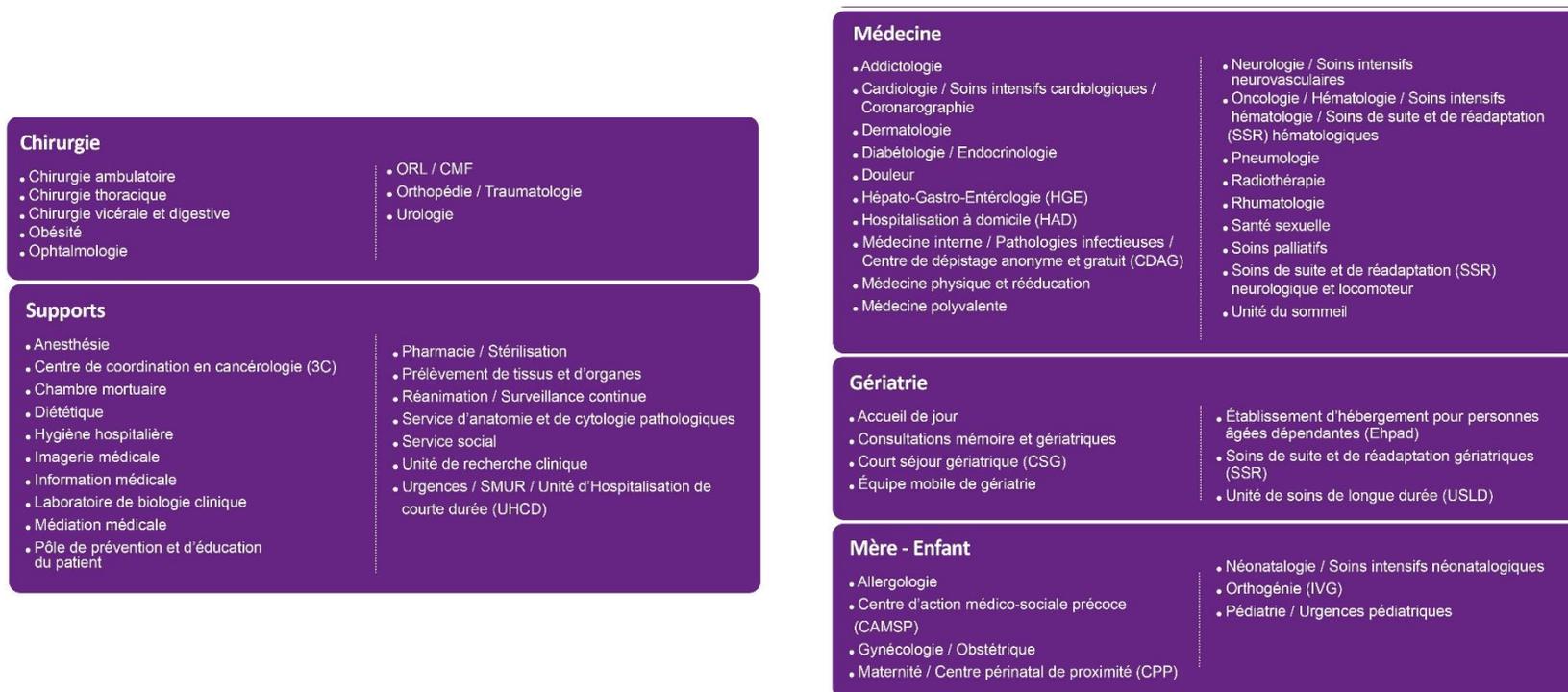


Figure 14 : L'offre de soins complètes des services du CHICN.[9]

Annexe 2 : Planning global et synthétique du projet

Synthèse des grandes phases projet articulées autour du nouveau bâtiment depuis 2020 jusqu'à l'ouverture fin 2023

INTITULÉ DU PROJET	Nouveau bloc opératoire
CHEF DE PROJET	Direction du CHICN
NOM DE L'ENTREPRISE	Centre Hospitalier Compiègne-Noyon
DATE	2022

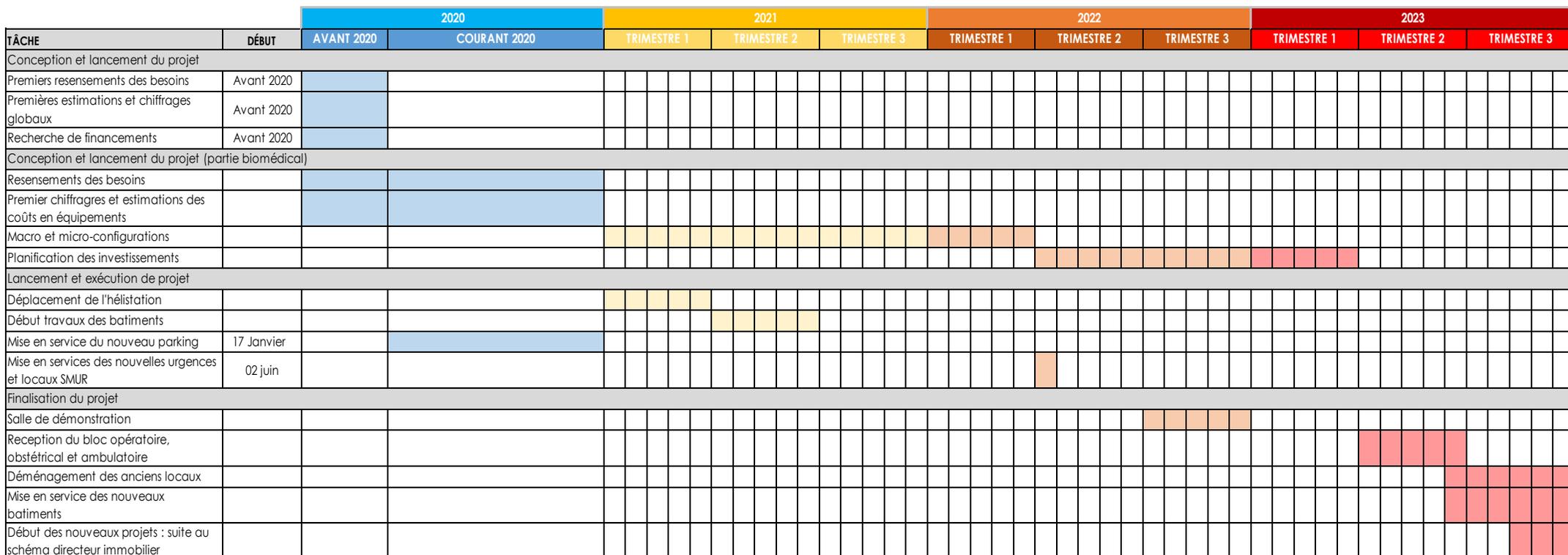


Figure 15 : Planning global synthétique du projet (source auteur).

Annexe 4 : Cartographie du processus de recensement des besoins et de préparation des achats pour les futurs équipements biomédicaux du bloc opératoire

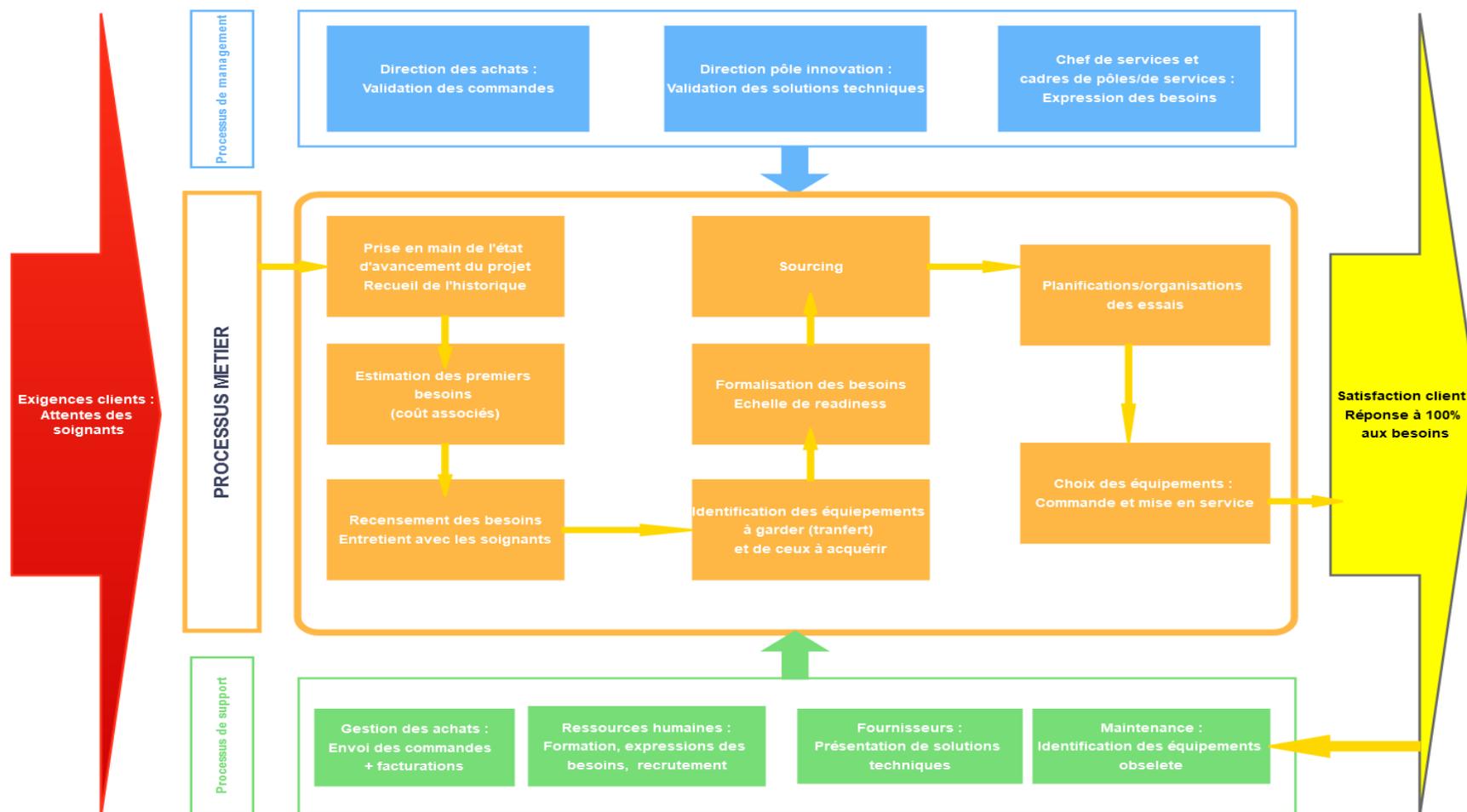


Figure 17 : Cartographie du processus de recensement des besoins, de la planification et préparation des investissements biomédicaux (source auteur).

Annexe n° 5 : Tableau du recueil des besoins et planifications des achats (source auteur). Quelques exemples en l'ORL, l'anesthésie et le BLOC.

Service	Equipement	Quantité besoin future souhaitée/estimée	Dont quantité supp.	Quantité actuelle Comp. Théorique	Quantité actuelle Comp. Réelle	Quantité potentiellement obsolète 2024	Quantité à garder	Quantité max à prévoir en commande (quantité 1)	Achat étalé ?	Essai programmé + date	Coût estimé/unité TTC €	Coût investissement estimé total TTC €	Budget	Quantité Commandé avant ouverture	Reçu ?
Anesth.	Ventilateur d'anesthésie	14	2	15	12	6	6	7	OUI		37000	259000	Budget Bloc		
Anesth.	Curamètre	10	4	12	10	3	6	3	OUI		2500	7500	Quotidien		
Anesth.	Pousse seringue	26	9	17	17	8	9	17	NON		1200	20400	Quotidien	4	Juillet
Anesth.	Moniteur de profondeur d'anesthésie	2	0	0	0	0	0	2	NON	mai-22	3000	6000	Quotidien	2	
Anesth.	Ventilateur de transport	3	0	3	3	0	3	0	N/A		15000	0	Quotidien		
Anesth.	Vidéolaryngoscope (type mac grath)	3	2	1	1	0	1	2	OUI		2000	4000	Quotidien	2	
BLOC	Arceaux chirurgicaux	5	2	3	3	1	2	3	NON	nov-22	80000	240000	Budget Bloc		
BLOC	Arceaux chirurgicaux extrémités	1	1	0	0	0	0	1	OUI	nov-22	60000	60000	Budget Bloc		
BLOC	Table d'opération mobile	11	11	8	8	11	0	11	NON	oct-22	50000	550000	Budget Bloc		
ORL	Neuronavigation	1	1	0	0	0	0	1	OUI	nov-22	70000	70000	Budget Bloc		
ORL	Microscope	1	0	1	1	1	0	1	NON		150000	150000	Budget Bloc	1	Septembre
ORL	Bistouri électrique ORL MXF	1	0	1	1	1	0	1	NON		20000	20000	Quotidien		

Tableau 7 : Tableau du recueil des besoins et de la planification des achats. Quelques exemples.

Les prix sont estimés à partir des derniers devis établis et dernières commandes, et d'estimation sur UGAP (centrale d'achat du service public). L'écart de quantité entre le réel est le théorique vient des DM non pris en comptes (réparation, non trouvé dans le dernier inventaire), cet écart peut venir d'un déphasage entre le réel et la MGAO (correction de la base à effectuer). Actuellement (été 2022), les prix changent beaucoup, avec parfois de fortes augmentations. L'inconvénient de ce tableau est qu'il regroupe les équipements par spécialité. Il est donc difficile de planifier les mises en services. L'avantage c'est qu'il permet d'estimer rapidement avec la fonction de trie d'Excel les quantités totales (source auteur).

Annexe 6 : « Fiche local » de la SSPI.

Centre Hospitalier Compiègne-Noyon											août-22	
Fiche locaux équipements biomédicaux avec échelles de réponses aux besoins												
Salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI) - BOPE_038												
Réponse minimale : Min -> Prise en compte de l'augmentation de l'activité et transfert de l'existant												
Réponse moyenne : Moy -> Prise en compte de l'augmentation de l'activité et renouvellement de l'obsoleète à l'ouverture N et N+1												
Réponse maximale : Max -> Prise en compte de l'augmentation de l'activité et rachat à neuf complet												
Nombre de postes/salles	20	Besoin fonctionnel :	Types :	Prix estimé /u	Quantité Besoin Fonctionnel		Quantités :	Scénario Min	Scénario Moy	Scénario Max	Prix achat total estimé TTC € :	
					Été-2022	Nouveau bloc					Min :	Max :
Configuration par poste de SSPI : 20 postes en SSPI	BIOMED	Moniteur multiparamétrique Parc MP30 > 10 ans	Philips équivalen MP30 Drager (préférence bloc)	5000	10	20	Transfert existant	10			Min :	50 000 €
							Renouvellement obsoleète		10		Moy :	100 000 €
							Complément à neuf	10	20		Max :	100 000 €
							Rachat complet à neuf			20	Choix	
		BAVU	AMBU	150	14	20	Transfert existant	14	6		Min :	900 €
							Renouvellement obsoleète		6		Moy :	1 800 €
							Complément à neuf	6	12		Max :	3 000 €
							Rachat complet à neuf			20	Choix	
		Thermomètre	Tympanique génius 3	150	14	20	Transfert existant	14	13		Min :	900 €
							Renouvellement obsoleète		1		Moy :	1 050 €
							Complément à neuf	6	7		Max :	3 000 €
							Rachat complet à neuf			20	Choix	
Configuration générale	BIOMED	Moniteur de profondeur d'anesthésie	Bys medtronic (Possibilité de mise à disposition)	3500	1	2	Transfert existant	1	1		Min :	3 500 €
							Renouvellement obsoleète				Moy :	3 500 €
							Complément à neuf	1	1		Max :	7 000 €
							Rachat complet à neuf			2	Choix	
		Curamètre	Draeger TOFF SCAN	2500	13	16	Transfert existant	13	7		Min :	7 500 €
							Renouvellement obsoleète		6		Moy :	22 500 €
							Complément à neuf	3	9		Max :	40 000 €
							Rachat complet à neuf			16	Choix	
		Station d'anesthésie	Perseus Draeger	37000	1	2	Transfert existant	1	1		Min :	37 000 €
							Renouvellement obsoleète				Moy :	37 000 €
							Complément à neuf	1	1	0	Max :	74 000 €
							Rachat complet à neuf			2	Choix	
		Défibrillateur (2017 et 2021)	DFM100 Philips	4000	2	2	Transfert existant	2	2		Min :	0 €
							Renouvellement obsoleète				Moy :	0 €
							Complément à neuf				Max :	8 000 €
							Rachat complet à neuf			2	Choix	
		Echographe mobile (plus ancien 2007)	GE venue GO	15000	3	1	Transfert existant	3	2		Min :	15 000 €
							Renouvellement obsoleète		1		Moy :	30 000 €
							Complément à neuf	1	2		Max :	60 000 €
							Rachat complet à neuf			4	Choix	
		Vidéolaryngoscope	Type Macgrath	2500	1	2	Transfert existant	1	1		Min :	5 000 €
							Renouvellement obsoleète				Moy :	5 000 €
							Complément à neuf	2	2		Max :	7 500 €
							Rachat complet à neuf			3	Choix	
		Petit moniteur de transport	Besoin à approfondir (quantité + modèle)	1500	6	13	Transfert existant	6			Min :	10 500 €
							Renouvellement obsoleète		6		Moy :	19 500 €
							Complément à neuf	7	13		Max :	19 500 €
							Rachat complet à neuf			13	Choix	
Evolutions												
Electrocardiographie	Connection sans fil et connection au DPI GE	4000	0	2	Transfert existant				Min :	8 000 €		
					Renouvellement obsoleète				Moy :	8 000 €		
					Complément à neuf				Max :	8 000 €		
					Rachat complet à neuf	2	2	2	Choix			
Base pousse seringue	BD : sortie prévue autonome-22	1000	0	3	Transfert existant				Min :	3 000 €		
					Renouvellement obsoleète				Moy :	3 000 €		
					Complément à neuf				Max :	3 000 €		
					Rachat complet à neuf	3	3	3	Choix			
TOTAL :											Configuration Min :	141 300 €
											Configuration Moy :	231 350 €
											Configuration Max :	333 000 €

Figure 18 : Exemple de la fiche des équipements biomédicaux de la SSPI (source auteur).

Références bibliographiques :

- [1] Société.com, « CENTRE HOSPITALIER INTERCOMMUNAL COMPIEGNE NOYON (COMPIEGNE) Chiffre d'affaires, résultat, bilans sur SOCIETE.COM - 200034650 », 1 juillet 2022. <https://www.societe.com/societe/centre-hospitalier-intercommunal-compiegne-noyon-200034650.html> (consulté le 1 août 2022).

- [2] Centre hospitalier de Compiègne, « Plan de l'hôpital de Compiègne », *Centre Hospitalier intercommunal Compiègne Noyon*, 27 juin 2022. <http://www.ch-compiegne-noyon.fr/fr/le-centre-hospitalier/http-www-ch-compiegne-noyon-fr-fr-le-centre-hospitalier-presentation-html.html> (consulté le 26 juillet 2022).

- [3] Collin, « Collin Navigation Solutions », *collinmedical.fr*. <https://www.collinmedical.fr/fr/collin-navigation-solutions/4554-collin-navigation-solution.html> (consulté le 15 août 2022).

- [4] Stryker, « Stryker ENT Navigation & Imagine Guided Surgery | Stryker ». <https://ent.stryker.com/medical-devices/navigation> (consulté le 15 août 2022).

- [5] Ziehm Imaging, « Orthoscan TAU 1515 - Ziehm Imaging | FR ». <https://www.ziehm.com/fr/produits/mini-arceaux-chirurgicaux-orthoscan/orthoscan-tau-1515.html> (consulté le 15 août 2022).

- [6] A. DUBOURG, « IDS054 - Aménagement du nouveau bâtiment "Réanimation - Blocs - Interventionnel RBI" du GHU Henri Mondor », Rapport de stage IDS054, 2020. Consulté le : 14 août 2022. [En ligne]. Disponible sur : <https://travaux.master.utc.fr/formations-master/ingenierie-de-la-sante/ids054/>

- [7] Centre Hospitalier Compiègne-Noyon, « Le Groupement hospitalier de territoire Oise Nord Est », *Centre hospitalier intercommunal Compiègne Noyon*, 25 mai 2021. <http://www.ch-compiegne-noyon.fr/fr/le-centre-hospitalier/le-groupement-hospitalier-de-territoire-oise-nord-est.html> (consulté le 26 juillet 2022).

- [8] Hôpital de Compiègne-Noyon, « Activité annuelle du CHICN », *Centre hospitalier intercommunal Compiègne Noyon*, 11 février 2022. <http://www.ch-compiegne-noyon.fr/fr/le-centre-hospitalier/presentation.html> (consulté le 1 août 2022).

- [9] Hôpital de Compiègne-Noyon, « Offre de soins du CHICN », *Centre hospitalier intercommunal Compiègne Noyon*, 27 mai 2021. <http://www.ch-compiegne-noyon.fr/fr/le-centre-hospitalier/offre-de-soins.html> (consulté le 1 août 2022).