

Université de Technologie de Compiègne

Master2 - Ingénierie de la Santé Technologies Biomédicales et Territoires de Santé

RAPPORT DE STAGE

Missions de l'ingénieur biomédical et projet sur l'acquisition d'une nouvelle GMAO



Réalisé par : Estelle LAWSON

Disponible sur : <https://travaux.master.utc.fr/formations-master/ingenierie-de-la-sante/ids280/>

Tutrice en entreprise : Samira ROKIA

Enseignant suiveur : Dan ISTRATE

Date : juin 2025

Année universitaire : 2024 - 2025

Remerciements

En premier lieu, je remercie la direction de la Clinique Internationale du Parc Monceau de m'avoir accueilli en stage au sein de leur établissement.

Je remercie tout particulièrement ma tutrice de stage, Mme Samira ROKIA, ingénieure biomédicale, pour la confiance qu'elle a pu m'accorder.

Je tenais également à remercier Abdel, gestionnaire indépendant, ainsi que les agents techniques, Zidane et Jérôme, pour leur accueil et leur aide surtout en début de mon stage.

Je remercie Ludwig, manutentionnaire, et François pour leur gentillesse et leur bienveillance.

Je remercie Luigi Cuesta, technicien chez DMS pour ses explications et sa disponibilité lors de la réparation des tables opératoires et de leurs accessoires.

Je remercie Maéva, adjointe du bloc opératoire, pour son accompagnement durant mes missions au bloc opératoire.

Je remercie aussi les brancardiers du bloc opératoire qui m'ont apporté leur aide tout au long de mon stage.

Je suis également reconnaissante envers tous les professionnels rencontrés durant ce stage.

Je remercie également Mr Dan ISTRATE, mon suiveur de stage UTC, pour son accompagnement et sa disponibilité pour répondre à mes questions.

Enfin, je remercie les responsables du master, Mme Isabelle CLAUDE et Mr Jean-Matthieu PROT, pour la qualité des enseignements et leurs conseils tout au long de ma formation.

Résumé

Le service biomédical de la Clinique Internationale du Parc Monceau joue un rôle essentiel dans la gestion et le bon fonctionnement des équipements de la clinique. Pendant mon stage, j'ai pu effectuer différentes missions administratives telles que la planification des maintenances préventives et le renouvellement des contrats de maintenance. J'ai également réalisé des interventions techniques se résumant à la maintenance curative de certains dispositifs médicaux.

De plus, j'ai pu contribuer à plusieurs projets, notamment l'acquisition d'une nouvelle GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur) ainsi que le renouvellement des colonnes d'arthroscopie.

Ce rapport présente les différentes missions administratives et techniques que j'ai menées. Il présente également le projet sur l'acquisition d'une nouvelle GMAO : son contexte, ses enjeux, les méthodes utilisées et les résultats obtenus.

Cette expérience m'a permis d'approfondir mes connaissances sur les dispositifs médicaux et les applications cliniques associées, de développer des compétences en organisation, en technique, en gestion de projet et de mieux comprendre les besoins et attentes des professionnels de santé.

Mots-clés : ingénieur biomédical, dispositifs médicaux, GMAO, maintenance, bloc opératoire

Abstract

The biomedical department at the Clinique Internationale du Parc Monceau plays an essential role in the management and the proper functioning of the equipment. During my internship, I was able to carry out various administrative tasks such as planning preventive maintenance and renewing maintenance contracts. I also carried out technical tasks involving the corrective maintenance of certain medical devices.

In addition, I was able to contribute to several projects, including the acquisition of a new CMMS (Computerised Maintenance Management System) and the renewal of the arthroscopy columns.

This report deals with the various administrative and technical tasks I have carried out. It also studies the acquisition of a new CMMS project: its context, the issues involved, the methods used, and the results obtained.

This experience has enabled me to improve my knowledge of medical devices and associated clinical applications, to develop organisational, technical and project management skills, and to gain a better understanding of the needs and expectations of healthcare professionals.

Key words: biomedical engineer, medical devices, CMMS, maintenance, surgical unit

Table des matières

Introduction.....	7
I. Présentation de la clinique et de son environnement	7
1) La clinique au sein du groupe Almaviva Santé	7
2) Organisation de la clinique du parc Monceau.....	9
3) Le service biomédical au sein de la clinique du parc Monceau	10
II. Présentation et analyse des missions réalisées	11
1) Missions administratives	11
2) Missions techniques	18
III. Présentation et analyse du projet : acquisition d'une nouvelle GMAO	28
1) Qu'est-ce qu'une GMAO ?	28
2) La GMAO actuelle.....	29
3) Les enjeux du projet	30
4) Les objectifs du projet	30
5) Moyens et méthodes mis en œuvre	30
6) Interface de gestion de stock de pièces détachées.....	34
7) Résultats attendus	35
8) Regard critique	35
IV. Bilan personnel et professionnel du stage	36
1) Compétences/comportements acquis	36
2) Compétences/comportements à acquérir	37
3) Liens avec la formation théorique.....	37
Conclusion	37
Bibliographie.....	39
Annexes	41

Liste des abréviations

- **CAPEX** : Capital Expenditure (Dépenses D'investissement de capital)
- **CIPM** : Clinique internationale du parc monceau
- **DM** : Dispositifs Médicaux
- **GMAO (CMMS)** : Gestion de la maintenance assistée par ordinateur (Computerized Maintenance Management System)
- **OPEX** : Operating Expenditure (Dépense d'exploitation)
- **RSQM** : Registre de Sécurité Qualité et Maintenance
- **SAV** : Service Après-Vente
- **SPAC** : Salle de préparation et d'Accueil Chirurgicale
- **SSPI** : Salle de Surveillance Post-Interventionnelle

Glossaire :

CAPEX : ce sont les financements utilisés par les entreprises pour sécuriser leurs biens physiques ou moderniser leur actif tel que l'achat de nouveaux équipements, correspondant aux dépenses d'investissement.

OPEX : ce sont les coûts récurrents d'un produit, d'un système ou d'une entreprise tels que les contrats de maintenance ou l'achat de consommables.

GMAO : c'est un logiciel ou une interface web conçu pour centraliser les informations liées à la maintenance.

Maintenance curative : maintenance exécutée après détection d'une panne et destinée à remettre un bien dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise.

Maintenance préventive : maintenance exécutée à des intervalles prédéterminés ou selon des critères prescrits et destinée à réduire la probabilité de défaillance ou la dégradation du fonctionnement d'un bien.

RSQM : c'est un système de support d'information, papier ou informatique, qui permet toutes actions prévues et réalisées sur un dispositif médical tout au long de son exploitation.

Liste des figures

Figure 1 : Schéma des caractéristiques du groupe Almaviva Santé.....	8
Figure 2 : Les services au sein de la CIPM	8
Figure 3 : L'organisation architecturale de la clinique.....	9
Figure 4 : L'atelier du service biomédical	10
Figure 5 : L'interface de la GMAO présentant l'inventaire	12
Figure 6 : L'interface de la GMAO présentant le suivi des demandes d'interventions.....	12
Figure 7 : L'interface de la GMAO présentant un exemple d'intervention interne	13
Figure 8 : L'interface de la GMAO présentant un exemple d'intervention externe	13
Figure 9 : L'interface de la GMAO présentant la maintenance préventive	14
Figure 10 : Exemple d'un rapport d'intervention	15
Figure 11 : Tableau de suivi des achats	16
Figure 12 : Bon de commande.....	16
Figure 13 : Logiciel de gestion de facture YOOZ	17
Figure 14 : Tableau de priorisation des achats	17
Figure 15 : Planning des maintenances préventives.....	18
Figure 16 : Logigramme de prise de décisions lors d'une réparation d'un équipement	20
Figure 17 : Répartition de la localisation des équipements de la clinique	21
Figure 18 : Bistouri électrique	21
Figure 19 : Pédales monopolaire et bipolaire (de gauche à droite)	22
Figure 20 : Appui-bras cassé à gauche puis réparé à droite.....	22
Figure 21 : Fauteuil de soins pour dialyse	23
Figure 22 : Télécommande et commandes de secours (de gauche à droite).....	24
Figure 23 : Photo de la table d'opération durant la situation d'urgence	24
Figure 24 : Table d'opération avec les capots détériorés	25
Figure 25 : Photos de l'intervention du technicien sur la table d'opération.....	26
Figure 26 : Photo de la table d'opération après réparation	26
Figure 27 : Graphique présentant le nombre d'interventions curatives sur les tables et accessoires de table opératoire en fonction des années	27
Figure 28 : Graphique représentant la répartition des interventions interne et externe	27
Figure 29 : Schéma utilisant la méthode QQOQCP pour structurer et délimiter le projet.....	31
Figure 30 : Diagramme de Gantt du projet GMAO	31
Figure 31 : Analyse comparative entre les différentes solutions de GMAO	33
Figure 32 : Interface Excel permettant la gestion du stock des pièces du service biomédical	35

Liste des tableaux

Tableau 1 : Avantages et inconvénients de la GMAO actuelle	29
Tableau 2 : Tableau résumant les compétences acquises	36
Tableau 3 : Tableau résumant les compétences à acquérir	37

Introduction

Selon l'OMS, on compte aujourd'hui environ 10 000 catégories de dispositifs médicaux, ce qui représente entre 90 000 et 1,5 million de produits différents. Cela montre la diversité des équipements médicaux existants dans les établissements de santé [1].

L'ingénieur biomédical combine les sciences de l'ingénieur et les sciences médicales. Il est responsable du parc des dispositifs médicaux se trouvant dans les établissements de santé, du petit appareillage tel que les pousse-seringues jusqu'aux équipements lourds/complexes comme les scanners ou les générateurs de dialyse. Il gère le cycle de vie de l'ensemble des équipements, de leur achat jusqu'à leur réforme en passant par leur installation puis leur entretien [2].

L'ingénieur biomédical est un métier en pleine expansion dans le secteur de la santé. En plus de gérer le parc de DM de l'établissement de santé, il est essentiel à l'harmonie des différents services médicaux. En effet, travaillant dans les établissements de santé, il est amené à dialoguer avec plusieurs interlocuteurs (médecins, infirmiers, fournisseurs, responsable achat, direction, ...). Il adapte son discours en fonction des personnes qu'il rencontre.

Enfin, il est acteur au sein des différents projets de l'établissement de santé tel que des projets de renouvellement de dispositifs médicaux, l'achat d'équipements lourds comme l'IRM ou encore des projets architecturaux comme l'extension d'un hôpital. Le métier d'ingénieur biomédical est très polyvalent et il met toutes ces compétences au service de l'innovation en santé.

Dans ce rapport, je présenterai tout d'abord la clinique internationale du parc Monceau ainsi que son organisation et les différents services qui la composent. Ensuite, je détaillerai le rôle et les missions de l'ingénieur biomédical au sein de la clinique. Puis je présenterai les missions que j'ai réalisées et le projet auquel j'ai contribué. Enfin, après avoir explicité les améliorations que j'ai pu apporter à la clinique, je conclurai sur les expériences professionnelles et personnelles que j'ai acquises durant ce stage.

I. Présentation de la clinique et de son environnement

1) La clinique au sein du groupe Almaviva Santé

Créée en 1970, la Clinique Internationale du Parc Monceau (CIPM) est une clinique privée située dans le 17^{ème} arrondissement de Paris. Depuis 2019, elle fait partie du groupe de santé privé Almaviva Santé. Ce groupe se compose de 44 autres établissements de santé se répartissant dans l'Ile-de-France, la région Sud, la Corse, la Guadeloupe ou encore le Canada. Grâce à son réseau d'établissements privés, Almaviva se distingue en offrant des soins médicaux et chirurgicaux diversifiés. En effet, elle se classe en 4^{ème} place des groupes privés en santé en France [3]. Cette diversité permet de développer également une complémentarité médicale, technique et administrative améliorant ainsi la qualité et la sécurité des soins et la prise en charge des patients (Figure 1).

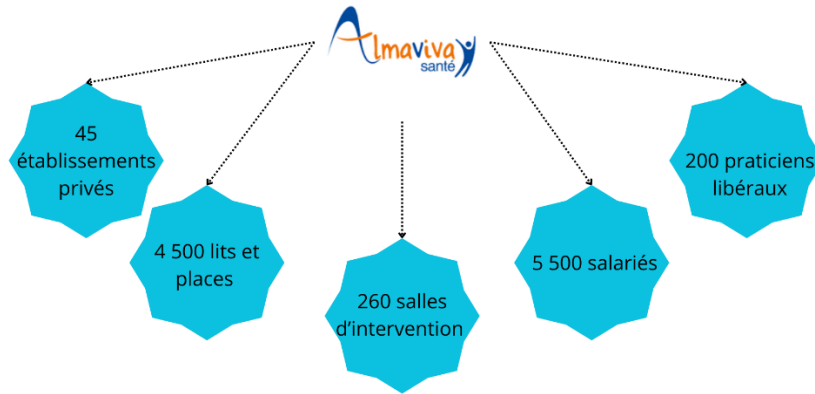


Figure 1 : Schéma des caractéristiques du groupe Almaviva Santé (source : auteur) [4]

Appartenant au groupe Almaviva, la clinique Monceau s'aligne sur les mêmes valeurs en offrant un confort et une sécurité pour les patients permettant une prise en charge optimale. Récemment, elle a obtenu la certification HAS avec la mention « Qualité des soins confirmée » justifiant de l'engagement qu'elle offre dans la qualité et la sécurité des soins aux patients [5]. Elle dispose d'une activité pluridisciplinaire incluant, un bloc opératoire, un plateau technique, un service de dialyse, un service d'autodialyse et d'écho-doppler, un service d'hospitalisation, une unité de surveillance continue et un service ambulatoire (Figure 2).

La clinique possède 126 lits, 9 salles d'intervention et est en partenariat avec 200 praticiens libéraux [3].

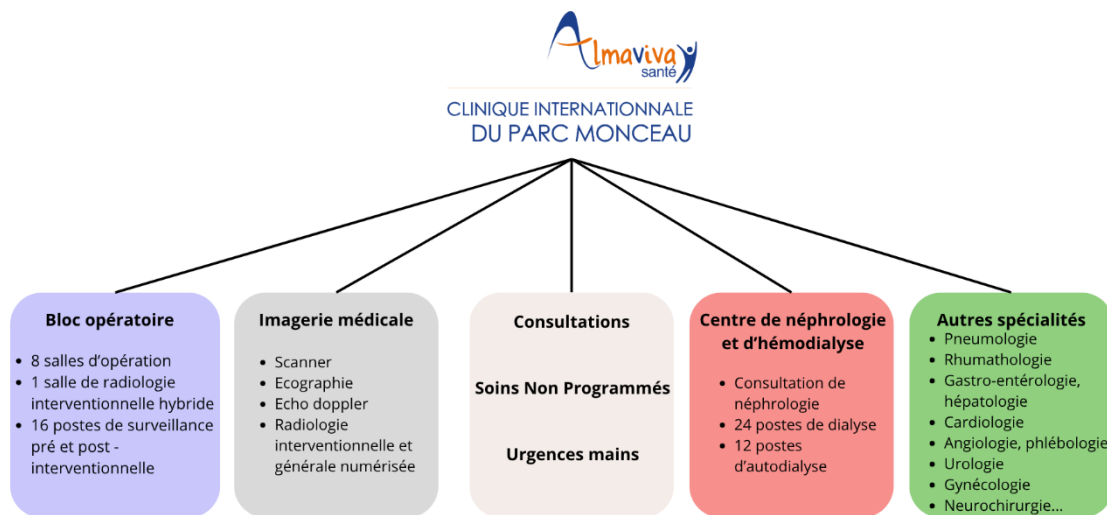


Figure 2 : Les services au sein de la CIPM (source : auteur)[3]

2) Organisation de la clinique du parc Monceau

La clinique dispose de nombreux services permettant l'hospitalisation, la surveillance continue ainsi que l'ambulatoire des patients. Les services s'organisent selon la disposition suivante :

Au rez-de-chaussée, on retrouve l'accueil, les admissions, les consultations, les soins non-programmés et les urgences mains. Au 1^{er} étage se trouve le service de dialyse avec 24 postes et au 2^{ème} l'unité d'auto-dialyse constituée de 12 postes accompagnant les personnes souffrant d'insuffisance rénale.

Au 3^{ème} et au 4^{ème} étage, il y a l'hôpital de jour ainsi que les patients en chirurgie qui sont hospitalisés. Ensuite, au 5^{ème} étage se développe le service ambulatoire permettant aux patients d'être opérés et d'effectuer leur sortie le jour même.

Au sous-sol, on retrouve le bloc opératoire qui se compose de 9 salles d'intervention, dont une salle de radiologie interventionnelle permettant une activité de chirurgie digestive, orthopédique, gynécologique, plastique et reconstructrice.... Accolées aux salles d'opération, on distingue le SPAC et la SSPI et pour une surveillance complète du parcours patient. Ensuite, il y a la stérilisation qui stérilise les équipements utiles pour les interventions chirurgicales et la pharmacie qui fournit les médicaments et les consommables nécessaires au bon fonctionnement des activités médicales de la clinique.

Enfin, on retrouve le service biomédical et le service technique (Figure 3).

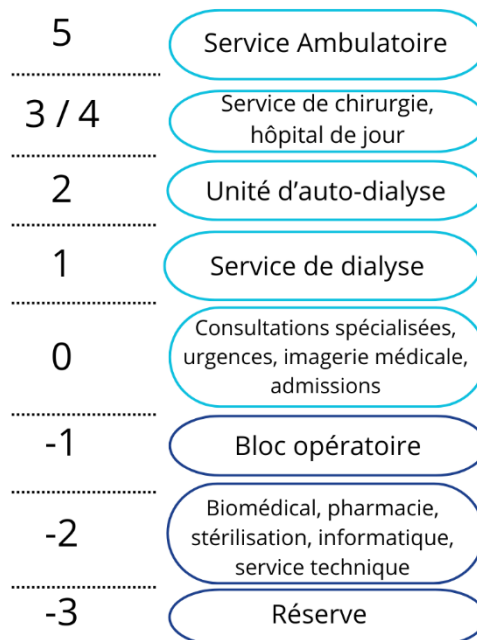


Figure 3 : L'organisation architecturale de la clinique (source : auteur)

En face de la clinique, il existe un autre bâtiment appelé le CEMEX qui reçoit les patients en consultation, et il y a également l'institut Cœur Paris centre pour les personnes présentant des troubles cardiovasculaires. Cependant, l'ICPC est un centre indépendant de la clinique, il s'agit juste d'un étage loué par cet institut dans les locaux de la clinique.

L'ingénieur biomédical doit connaître l'architecture de l'établissement ainsi que la localisation de tous les dispositifs médicaux pour une gestion efficace de son parc.

3) Le service biomédical au sein de la clinique du parc Monceau

Pour répondre aux besoins des différents services qui constituent la clinique, le service biomédical est très sollicité. Son bureau ainsi que son atelier sont situés au sous-sol (-2) de la clinique et il dispose d'un espace de stockage pour y mettre les équipements non utilisés mais toujours fonctionnels et réformés à l'étage d'en dessous (Figure 4).

Le service biomédical est composé d'un ingénieur biomédical et d'un technicien itinérant récemment embauché. L'ingénieur est présent une fois par semaine à la CIPM, car il est responsable de plusieurs cliniques du groupe Almaviva santé se situant dans la région d'Île-de-France Nord : clinique Turin, clinique de l'Alma, CIPM, clinique Floréal... Tout comme lui, le technicien est présent également une seule fois par semaine. Pour assurer le rôle permanent à la clinique, des stagiaires sont régulièrement employés afin d'assurer les projets et la disponibilité des dispositifs médicaux.

Son rôle à la CIPM est double : technique et administratif. Par ailleurs, il a la responsabilité d'environ 800 dispositifs médicaux au sein de la clinique.



Figure 4 : L'atelier du service biomédical (source : auteur)

a) Rôle technique

L'ingénieur biomédical est un atout dans les établissements de santé. Grâce à ses compétences techniques, il peut intervenir rapidement pour diagnostiquer des pannes sur les équipements et les réparer. Cette intervention permet d'éviter l'immobilisation du dispositif et de garantir la continuité des soins. L'utilisation du matériel est alors optimisée et les coûts liés aux réparations externes ou à des remplacements anticipés sont limités.

Par ailleurs, il supervise un technicien qui intervient sur les pannes lorsque celui-ci est présent à la clinique.

En plus de ces compétences techniques, il assure également un rôle administratif permettant une gestion efficace du parc de DM.

b) Rôle administratif

La partie administrative est un devoir pour l'ingénieur biomédical. Imposé par la réglementation et plus particulièrement par la norme NFS99-171, il a obligation de tracer toutes les procédures liées au DM dans le registre de sécurité et qualité de maintenance (RSQM) [6], mais également de dresser un tableau de suivi des achats.

La partie administrative se résume pour l'ingénieur biomédical à réaliser des bons de commande, demander des devis auprès des fournisseurs, gérer les factures après l'achat d'un produit et mettre à jour un tableau de suivi des achats. Mais également à enregistrer les rapports d'intervention des maintenances curatives et préventives dans le RSQM et à mettre à jour la GMAO.

Ces différentes parties seront détaillées dans les missions quotidiennes que j'ai effectuées.

II. Présentation et analyse des missions réalisées

Comme évoqué précédemment, ma tutrice, Mme ROKIA, est responsable de plusieurs cliniques du groupe Almaviva santé sur le territoire d'Ile-de-France nord. De ce fait, elle est en déplacement permanent entre ces cliniques. Elle est présente à la CIPM un jour par semaine. Les autres jours, je suis la seule personne représentant le service biomédical et donc en charge de la gestion des équipements de la clinique. C'est-à-dire le suivi et la traçabilité des équipements et la gestion des pannes, la mise à jour de la GMAO et des contrats de maintenance. J'ai pour responsabilité les missions quotidiennes d'un ingénieur biomédical que je vais détailler par la suite.

1) Missions administratives

La partie administrative est obligatoire pour renseigner et suivre le cycle de vie du DM, de l'acquisition à sa réforme. L'ingénieur biomédical dispose de différents logiciels lui permettant de l'aider dans le suivi des différentes tâches qu'il réalise au cours de ses interventions.

a) La GMAO

La clinique possède un logiciel de gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO) nommé BlueMedi. Tout au long de mon stage, je mettais à jour cette GMAO.

Elle permet d'une part de recenser tous les DM de la clinique grâce à l'inventaire. Je le consulte régulièrement pour trouver le numéro interne de l'équipement appelé « numéro bio » à l'aide du numéro de série de l'appareil (Figure 5). En effet, lorsqu'un appareil est acquis par la clinique, un numéro unique en interne lui est attribué, permettant ainsi son identification. L'inventaire me permet également d'obtenir les caractéristiques de l'appareil telles que l'année de mise en service, le service d'affectation, la marque, le modèle, son prix ou encore les coordonnées du service après-vente (SAV) ou du fournisseur.

MAINTENANCE BIOMEDICALE

 SUIVI DES DEMANDES BIOMEDICALES
 JUSQU'AU 31/03/2019

Inventaire des équipements

Traitement des interventions biomédicales

 Suivi des demandes d'interventions
 biomédicales

Maintenance préventive

























N° Inventaire	Désignation CNEH / Dénomination commune	Dénomination commerciale (modèle/type/référence)	Marque	N° de série	Service d'affectation	Prestataire	Actions
		SCB					
750900411	ECRAN COLONNE D'ENDOSCOPIE	TM343 - Ecran 4K 32" de colonne	STORZ	27867043	Bloc opératoire		  
750900410	TETE DE CAMERA	TH120	STORZ	PL088455-K	Bloc opératoire		  
750900013	ASPIRATEUR MEDICO-CHIRURGICAL PORTABLE	C161	ATMOS	200015734-127340-2015-05			  
750900012	ECHOGRAPHE	ARIETTA 750	Fujifilm	G3241273	Cemex		  
750900317	FAUTEUIL DE SOINS	Brancard	ACIME	FA-14684	Ambulatoire		  
750900011	POMPE D'IRRIGATION	Dispenser DP30 LipoPlus	Nouvag	1541U2404R	Bloc opératoire		  
750900136	DEFIBRILLATEUR SEMI-AUTOMATIQUE	AED-3100	NIHON KOHDEN	00727	Autodialyse		  
750900131	ECHOGRAPHE	Aplo a	canon	5PB2422494			  

Figure 5 : L'interface de la GMAO présentant l'inventaire (source : auteur)

D'autre part, la GMAO permet également de répondre aux demandes du personnel médical et de suivre les interventions en cours. En effet, les services médicaux ont un accès restreint à la GMAO leur permettant de créer des tickets mentionnant leur besoin ou un problème lié à un équipement. Dès qu'une demande est formalisée dans la GMAO, une notification rouge apparaît sur le traitement qui informe que la demande n'a pas été prise en charge. Lorsque je prends en charge le traitement, je change l'état de la demande afin d'en informer les personnes concernées. Il existe un code couleur pour repérer plus facilement l'état d'avancement du traitement (Figure 6).

MAINTENANCE BIOMEDICALE

 SUIVI DES DEMANDES BIOMEDICALES
 JUSQU'AU 31/03/2019

Inventaire des équipements

Traitement des interventions biomédicales

 Suivi des demandes d'interventions
 biomédicales

Maintenance préventive

Entité	N°	État	Utilisateur	Service	Date de la demande	N°interne	N° de série	Marque	Désignation CNEH / Dénomination commune	Dénomination commerciale (modèle / type / référence)	Description de la panne
MONCEAU	2877	EN COURS	DORIVAL Maeva	Bloc opératoire	13/01/2025						la table de la salle beige ne tient pas du tout la charge : batterie HS?
MONCEAU	2854	RÉFORME	VEXLER Laura	Dialyse	02/12/2024						Ecran de l'ECG ne s'allume plus
MONCEAU	2850	SOLDÉ	MASSOL Estelle	Hospitalisation complète	27/11/2024						même branché sur secteur, indique "batterie faible"
MONCEAU	2845	EN COURS	RIBEIRO ALMEIDA Jose Louis	Dialyse	25/11/2024						bonjour pourrions nous avoir 2 stéthoscopes pour la dialyse et auto dialyse? merci
MONCEAU	2830	EN COURS	DORIVAL Maeva	Bloc opératoire	12/11/2024						petit scallitique salle rose dysfonctionne
MONCEAU	2826	SOLDÉ	DEFOSSEZ Louis	Hospitalisation complète	03/11/2024						Appareil de glycémie celui de 3 me et 4 ème étage ne fonctionne plus du tous. Affichent E - 3.

Figure 6 : L'interface de la GMAO présentant le suivi des demandes d'interventions (source : auteur)

Cependant, pour les interventions urgentes, je suis contactée directement par téléphone. Dans les deux situations, un traitement est ouvert. Il est soit directement lié aux tickets formalisés, soit il est créé par le service biomédical. Toutes les tâches effectuées sur le matériel sont renseignées, de sa prise en charge jusqu'à sa clôture. Par exemple, la figure 7 représente le détail de l'intervention qui a été menée en interne sur une source de lumière froide.

ENREGISTREMENT N°4741 DE LA BLUEAPP TRAITEMENT DES INTERVENTIONS BIOMÉDICALES

Version : 1
État : **SOLDÉ**
Créé par ROKIA Samira le 17/03/2025 16:56:13
Modifié par ROKIA Samira le 18/03/2025 15:06:36

Etablissement (*) : MONCEAU
Etat d'avancement : Soldée/Terminée
Informations utilisateur :

RAPPORT D'INTERVENTION

Traitement de l'intervention (*) : Externe Interne

N°Interne : 750900173
N° de série (*) : HI9928
Désignation CNEH / Désignation commune : SOURCE DE LUMIERE FROIDE
Marque : STORZ
Dénomination commerciale (modèle / type / référence) : XENON NOVA 175
Description de la panne : Défaut de lumière à cause du disque de lumière qui est décalé

Date de demande d'intervention : 17/03/2025
Date d'intervention (*) : 18/03/2025
Commentaires : Réglage du défaut de lumière en remettant le disque de lumière

Casse : Non Oui

Appel justifié (*) : Non Oui

Figure 7 : L'interface de la GMAO présentant un exemple d'intervention interne (source : auteur)

Si l'intervention a été traitée en externe, des informations comme le devis, le rapport d'intervention et la facturation seront mentionnées dans le traitement de l'appareil. Par exemple, la maintenance curative d'une table d'opération représentée sur la figure 8, après intervention du technicien. Pour cela, je renseigne le coût de la réparation, le prix de la facture et j'enregistre le rapport d'intervention ainsi que le devis signé pour solder le traitement.

Etablissement (*) : MONCEAU
Etat d'avancement : Soldée/Terminée
Informations utilisateur :

<p>RAPPORT D'INTERVENTION</p> <p>Traitement de l'intervention (*) : <input type="radio"/> Externe <input checked="" type="radio"/> Interne</p> <p>N°Interne : 2017242 N° de série (*) : 1482 Désignation CNEH / Désignation commune : TABLE D'OPERATION Marque : MAQUET Dénomination commerciale (modèle / type / référence) : BETASTAR Type d'intervention (*) : curative Description de la panne : Remplacement de la batterie</p> <p>Date de demande d'intervention : Prestataire (*) : DMS N° bon TNT : Date d'intervention (*) : 26/02/2025 Numéro du rapport d'intervention / bon de livraison :</p> <p>Rapport : 2017242_curatif_20250226_.pdf</p> <p>Commentaires : Casse : <input type="radio"/> Non <input type="radio"/> Oui Appel justifié (*) : <input type="radio"/> Non <input type="radio"/> Oui</p>	<p>DEVIS</p> <p>Numéro du devis : 1-25-01-56 Date du devis : 16/01/2025 Date de réponse au devis : 21/03/2025 Réponse : <input checked="" type="radio"/> Accepté <input type="radio"/> Refusé</p> <p>Devis : 1740998725_devis_250156_batteries_tables_operatoires_valide.pdf</p> <p>Total HT : Montant TTC : Total TTC, 6%TVA :</p>	<p>FACTURATION</p> <p>Numéro de facture : 25-02-1059 Date de facture : 26/02/2025 N° de compte : 61551600 Compta "201xTx" : 2025T1</p> <p>Montant HT : Montant TTC : Date "Bon à payer" : 06/03/2025</p>
---	--	---

Figure 8 : L'interface de la GMAO présentant un exemple d'intervention externe (source : auteur)

Enfin, la GMAO permet de renseigner les dates des dernières et prochaines maintenances préventives à réaliser. Tout comme les traitements, une notification rouge est présente lorsque la prochaine maintenance préventive n'a pas été effectuée. A chaque fois qu'une maintenance

est terminée, je change la date de la dernière maintenance et la date de la prochaine maintenance s'affiche automatiquement (Figure 9).

Type de maintenance	N° interne Equipement	Dénomination commune	Dénomination commerciale	Date de dernière intervention	Date de prochaine intervention
préventive	0733	ELECTROCAR DIOGRAPHE	AT 2+	31/07/2024	31/07/2025
préventive	2000069	ELECTROCAR DIOGRAPHE	AT 1	19/07/2023	19/07/2024
préventive	2000129	EVAPORATEUR DE GAZ ANESTHESIQUE	VAPOR 2000	04/09/2020	04/09/2021
préventive	2000147	DEFIBRILLATEUR	AED 3100	30/07/2024	30/07/2025

Type de maintenance (*) :

N° interne Equipement (*) :

Dénomination commerciale :

Dénomination commune :

Date de mise en service : (jj/mm/aaaa)

Fréquence d'intervention (en mois) (*) :

Date de première intervention : (jj/mm/aaaa)

Date de dernière intervention : (jj/mm/aaaa)

Date de prochaine intervention : (jj/mm/aaaa)

Ajouter au suivi des réparations :

N° saisie équipement :

Figure 9 : L'interface de la GMAO présentant la maintenance préventive (source : auteur)

Ce logiciel est un véritable outil dans la gestion du parc d'équipements. Il est primordial qu'il soit mis à jour régulièrement afin de permettre une traçabilité de la vie des équipements, une gestion optimale du parc et une gestion du budget.

Cependant, la GMAO de la clinique n'est pas optimale. Elle ne permet pas de gérer le stock des pièces et des consommables, et de plus, elle n'est pas mise à jour pour certains équipements. Par conséquent, un projet concernant l'acquisition d'une nouvelle GMAO est en cours dans la clinique. Cette application sera détaillée dans la partie III.

L'ingénieur biomédical est régi par la réglementation et des bonnes pratiques qui lui imposent la traçabilité des équipements permettant de suivre leur cycle de vie.

b) Le registre de sécurité qualité et maintenance (RSQM)

Le service biomédical dispose d'un registre de sécurité qualité et maintenance (RSQM) dématérialisé, pour tracer les événements au cours de la vie de l'équipement. Ce RSQM est relié indirectement à la GMAO par le numéro interne de l'équipement appelé « numéro bio ». Dans le RSQM, on y retrouve tous les équipements de la clinique et également ceux réformés.

Lorsqu'un appareil a subi une maintenance préventive ou curative par un technicien agréé, un rapport d'intervention est établi, précisant la conformité du bon fonctionnement de l'équipement. Après avoir identifié le bon DM dans le RSQM, j'enregistre les rapports dans le dossier de l'équipement. Cela me permet alors d'évaluer le nombre d'interventions que l'appareil a subi et d'être informé sur son cycle de vie.

Sur la figure 10, on peut observer un rapport d'intervention résultant de la maintenance curative d'une table d'opération et de ses accessoires par le prestataire DMS. Ce rapport détaille les opérations qui ont été menées sur l'équipement.



85 Grande rue
91490 Moigny sur Ecole
Tel :01 64 98 37 42

Rapport d'intervention N° 940023

Adresse du site	Information produit
Nom: CL Monceau 21 Rue de chazelles Code postal: 75017 Ville: Paris	Modèle:1131.12B0 N° de Série: 10614 N° d'inventaire client:

Détails Ordre de Service	Information contact
Bon de livraison: N° dossier: Motif: Réparation capot + PB d'appui bras et jambièr	Nom: service biomédical

Constatations & Travaux réalisés
<p>Descriptif</p> <p>Table type 1131.12B0 N° 10614</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réparation de la table • Remplacement des capots supérieur et inférieur (pièce fournies par le client) • Test de fonctionnement O.K <p>Jambière Maquet type: legmatic</p> <ul style="list-style-type: none"> • Démontage de la partie jambe de la jambièr gauche et droite, nettoyage et Remontage • Réglage • Test de manipulation O.K <p>Appui bras Reizon</p> <ul style="list-style-type: none"> • Démontage complet de l'appui bras, nettoyage, graissage • Remontage et réglage • Test de manipulation O.K

Pièces utilisées		
Reference	Designation	Quantité

Détail des heures de travail		
heure de travail	Date et heure de début	Date et heure de fin
3H15	23/05/2025 09H00	23/05/2025 12H15

Figure 10 : Exemple d'un rapport d'intervention (source : DMS)

c) L'achat et les factures

En plus de mettre à jour le logiciel, je dois également gérer le stock biomédical et répondre aux besoins des personnels soignants. Cela passe par l'achat des différentes pièces ou d'équipements tout en respectant le budget. Afin d'élaborer une traçabilité des équipements, un tableau de suivi des achats est rempli à chaque commande passée (Figure 11). De même, les devis et les bons de livraison sont enregistrés dans la base de données.

att facturation	bloc	Réparation respirateur savina	Réparation	04/06/2025	intervention externe	DRAGER		
att facturation	bloc	Réparation ampli de brillance	Réparation	04/06/2025	intervention externe	ZIEHM IMAGING		
att réception	bloc	Achat scialytique mobile	Achat	04/06/2025	achat	D2M		
terminé	Bloc	TOFScan	Réparation Tofscan	04/06/2025	réparation externe	IDM MEDICAM	F2025002833	18/06/2025
att réception	bloc	Maintenance préventive	Maintenance préventive	04/06/2025	maintenance préventive	EDIMEX		
att réception	biomed	Achat patch défibrillateur	Achat patch défibrillateur	04/06/2025	achat	NIHON KOHDEN		
att facturation	dialyse	Achat patch défibrillateur	Achat patch défibrillateur	04/06/2025	achat	NIHON KOHDEN		
att réception	bloc	Achat rallonge garrot	Achat rallonge garrot	04/06/2025	achat	SANTELEC		
att réception	bloc	Maintenance preventive	Maintenance preventive	04/06/2025	maintenance préventive	FRESENIUS		
att facturation	dialyse	Achat papier ECG	Achat papier ECG	04/06/2025	Achat	NIHON KOHDEN		
att réception	dialyse	Achat générateurs de dialyse	Achat générateurs de dialyse	13/06/2025	Achat	FRESENIUS MEDICAL CARE		
terminé	dialyse	renfort de prise RJ45 - fresenius 6008 Caressystem	Renfort de prise RJ45	17/06/2025	Achat	ROMAIN BELLAU	FA_25(3)	17/06/2025
att réception	bloc	Achat dedoubleur	Achat dédoubleur	17/06/2025	Achat	SANTELEC		
att réparation	bloc	réparation fauteuils	Maintenance curative	17/06/2025	Maintenance curative	ACIME		
att réception	bloc	Achat tablier anti-X	Achat tablier anti-X	17/06/2025	Achat	VARAY LABORIX		
att réception	bloc	Achat caque lampe frontale	Achat casque lampe frontale	18/06/2025	Achat	SANTELEC		

Figure 11 : Tableau de suivi des achats (source : auteur)

On peut distinguer deux catégories de budget : le CAPEX et l'OPEX. Le CAPEX correspond à un investissement du matériel (achats de moteurs orthopédiques, achat d'une IRM). L'OPEX correspond à toutes les charges, c'est-à-dire les contrats de maintenance, les devis des déplacements des techniciens pour des opérations curatives et l'achat de pièces (batteries, brassards, coussins de tables opératoires)

A la clinique, l'achat des pièces et des équipements se fait en réalisant des bons de commande. Je réalise les bons de commande grâce à un modèle vierge sur Excel (Figure 12). Les prix sont demandés en amont au SAV. La clinique est en relation avec une centrale d'achat : Helpévia. Cette centrale est en partenariat avec de nombreux fournisseurs, ce qui permet à la clinique de bénéficier de tarifs avantageux. Ce groupement d'achat représente 10% du potentiel d'achat du secteur hospitalier public et privé en France. De plus, elle possède la certification AFAQ ISO 9001 et veille à la satisfaction client et à la gestion de son système de qualité [7].


 CLINIQUE INTERNATIONALE DU PARC MONCEAU 21 RUE DE CHAZELLES 75017 PARIS		COMMANDE N° : 20250220				
Téléphone : 01 48 88 10 67 01 40 08 89 04		MEDTRONIC				
ADRESSE DE FACTURATION :		COMPTABILITE FOURNISSEUR 21 RUE DE CHAZELLES 75017 PARIS				
CONTACT :		SERVICE BIOMEDICAL MME ROKIA 01 48 88 10 67				
REFERENCE	DESIGNATION	QTITE	PU HT TARIF	TOTAL HT	REMISE	MONTANT TOTAL HT REMISE
340-000-000	batterie 3,6 V pour laryngoscope Mcgrah Mac	10				
LIVRAISON A L'ATTENTION DU SERVICE BIOMEDICAL - Mme ROKIA				TOTAL HT		
Tarif Helpevia				TOTAL TTC		

Figure 12 : Bon de commande (source : auteur)

Une fois la commande reçue, les fournisseurs envoient leurs factures au service de comptabilité. Afin de déclencher le paiement des commandes, le service biomédical valide les factures. Cette validation se fait grâce à une application nommée Yooz. Je vais régulièrement sur cette application pour valider les factures. Par exemple, sur l'image ci-dessous, on peut apercevoir une facture pour l'achat de batteries d'une table d'opération venant du fournisseur GETINGE (Figure 13).

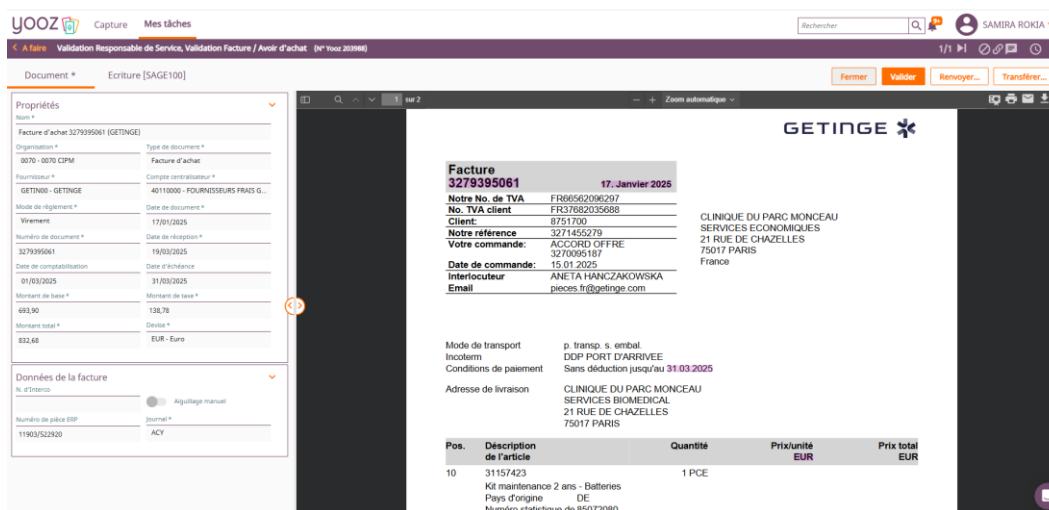


Figure 13 : Logiciel de gestion de facture YOOZ (source : auteur)

Afin de faciliter la gestion du budget, j'ai réalisé un tableau permettant de prioriser les achats (Figure 14). Les 3 « +++ » désignent un achat prioritaire, tandis qu'un seul « + » signifie que l'achat n'est pas primordial pour le moment. Ce tableau me permet, lors de réunions avec la direction de l'informer sur l'urgence du besoin. En effet, c'est la direction qui valide et signe les devis. Lors des réunions, je lui communique le tableau et m'appuie sur celui-ci pour justifier et négocier certains achats.

Devis	Fournisseur	Service	Quantité	Urgent (+++, ++, +)	Prix (TTC)	Commentaires
Câble tête fermé KGEL	KOHLAS	Bloc	5	+++		
Capots table Maquet	GETINGE	Bloc	1	+++		
Capots table Surgimax	STERIS	Bloc	1	+++		
Brassards, extentions ECG,SPO2,clip doigt	BIOMEDISYST	Stock biomed		++		
Maintenance curative TOFscan	IDM médical	Bloc	1	++		
Contrat de maintenance préventive injecteur de contraste	BAYER	Bloc	1	++		
Maintenance préventive practix 33	PHILIPS	Imagerie	1	++		
Batteries pompe à perfusion	ICU MEDICAL	Dialyse	3	+		
Pièce détachée, télécommande, batterie brancard	ACIME	Bloc + stock biomed		+		
Maintenance curative capteur respi Primus	DRAGER	Bloc	1	+		
Maintenance curative valves respi Perseus A500	DRAGER	Bloc	1	+		
Maintenance curative SAVINA	DRAGER	Bloc (SSPI)	1	+		
Télécommande table d'opération	GETINGE	Bloc	1	+		
Expédition matériel de prêt pour envoi des garrots électriques en maintenance préventive à tour de rôle	SPENGLER MEDICAL	Bloc	1	+		

Figure 14 : Tableau de priorisation des achats (source : auteur)

Pour demander un devis, gérer les contrats ou programmer des maintenances curatives et/ou préventives, l'ingénieur est en permanence en contact avec les fournisseurs.

d) Le planning des maintenances préventives

Depuis, 2001 les exploitants ont l'obligation de maintenir leur appareil [8]. A la clinique monceau, les maintenances préventives sont réalisées par une entreprise de tierce maintenance, Biomesnil et par des fournisseurs eux-mêmes. Ces maintenances sont effectuées au mois d'août à la période de fermeture du bloc opératoire. En effet, les appareils pourront facilement être mis à disposition pour que les techniciens viennent faire les maintenances préventives.

Je suis chargée d'effectuer le planning de maintenance préventive, c'est-à-dire contacter les fournisseurs et de fixer les dates d'intervention des techniciens. Ci-dessous est représenté le planning pour les maintenances d'août 2025 (Figure 15). Ce planning est ensuite communiqué à l'ensemble du personnel de la clinique afin que les responsables de service puissent s'organiser et mettre à disposition le matériel nécessaire pour les techniciens.

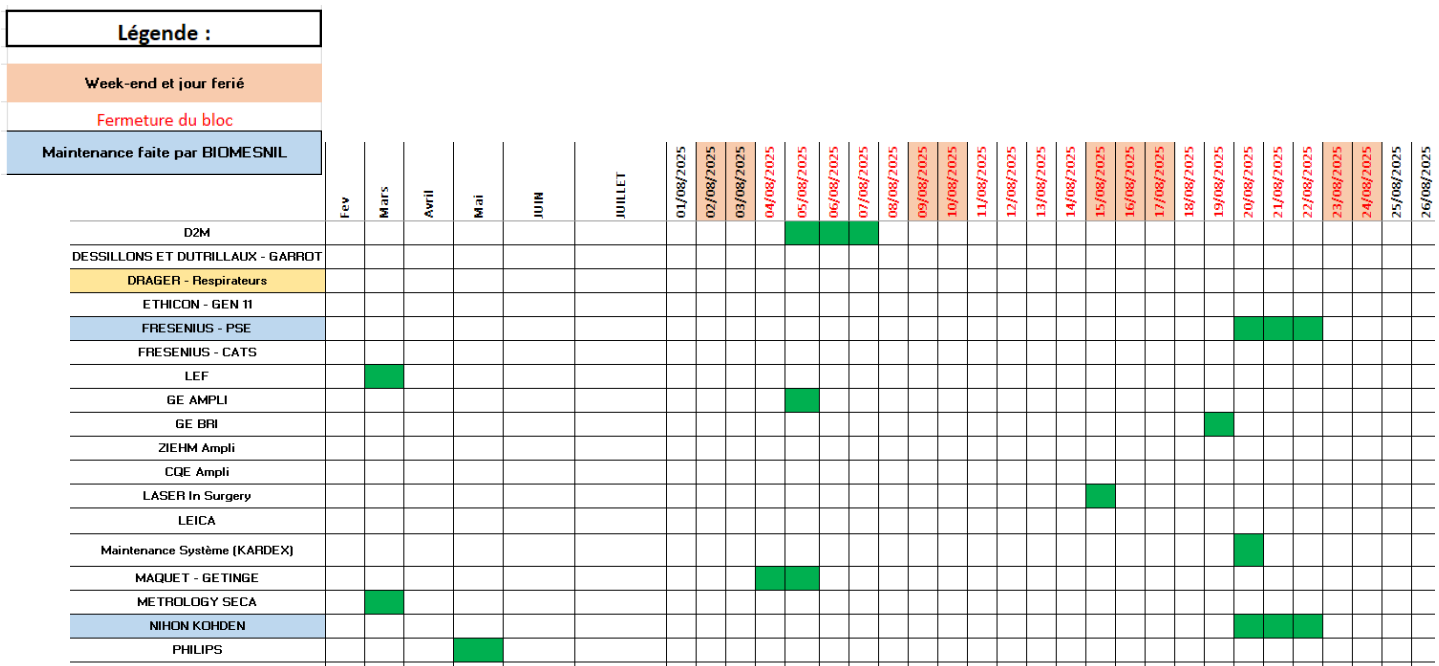


Figure 15 : Planning des maintenances préventives (source : auteur)

Les missions administratives sont accompagnées par les interventions techniques sur les différents dispositifs médicaux.

2) Missions techniques

Comme évoqué dans le point I. 3), l'ingénieur gère le parc de DM tout en assurant la réparation de pannes sur les équipements. En effet, avec un technicien itinérant venant uniquement le mardi à la CIPM, il est primordial que l'ingénieur garantisse la sécurité et la disponibilité des dispositifs médicaux.

Dans cette partie, je vais détailler certaines missions techniques que j'ai pu réaliser durant mon stage.

La première question que je me pose lorsque je suis amenée à intervenir sur un équipement est :

- Quel est le dysfonctionnement de l'appareil ?

Pour cela, j'ai élaboré un logigramme me donnant une méthode sur les possibilités qui s'offrent à moi afin d'intervenir rapidement et efficacement.

a) Logigramme de prise de décisions

Lorsqu'un appareil est en panne, il est primordial que celui-ci soit pris en charge rapidement afin de le remettre en service. Le logigramme ci-dessous montre un processus d'actions que j'applique pour tout dispositif en panne (Figure 16). Fréquemment, pour diagnostiquer la panne, je contacte le support technique qui peut me donner des conseils à distance pour solutionner la situation. Je consulte également la documentation technique du fabricant afin de trouver la cause du problème. La réparation se fait en interne.

Si je ne peux pas réparer la panne, la réparation se fait en externe. C'est-à-dire que c'est un technicien agréé qui vient sur site pour réparer l'équipement volumineux ou il reçoit l'équipement directement dans son atelier pour le remettre en état. Dans le deuxième cas, une demande d'équipement de prêt peut être réclamée. Par conséquent, la continuité de l'activité médicale est assurée. Si un prêt n'est pas possible, je regarde si la panne crée une situation bloquante pour le personnel soignant. Si ce n'est pas le cas, alors la réparation se fait sur site par le technicien. Si la situation est bloquante, il faut trouver une solution afin de régler la problématique. Pour régler cette situation, des prêts d'urgence peuvent être effectués entre cliniques du groupe Almaviva.

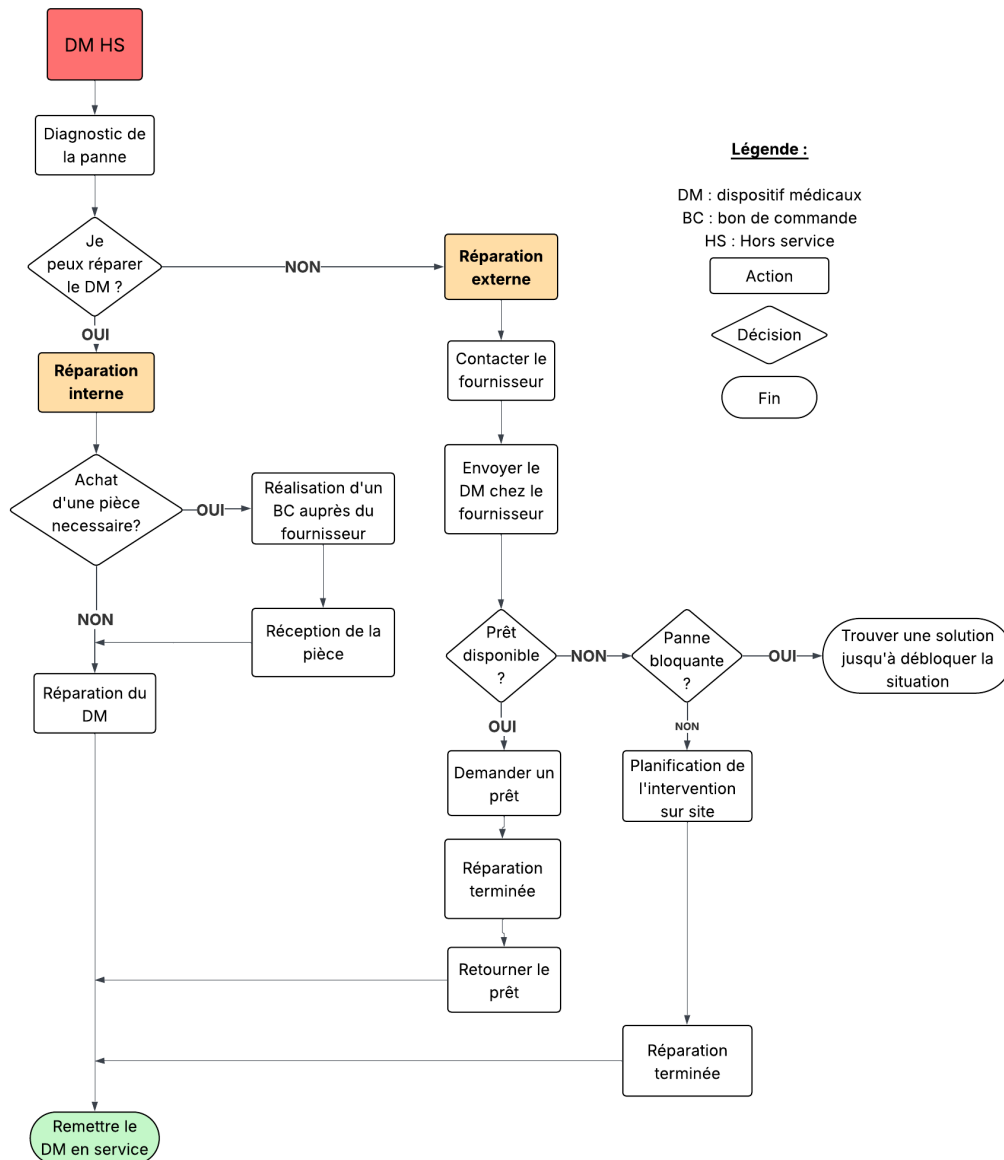


Figure 16 : Logigramme de prise de décisions lors d'une réparation d'un équipement (source : auteur)

Durant mon stage, je dois répondre à la demande des services médicaux et assurer la disponibilité des équipements. Ce logigramme m'aide à prendre la meilleure décision pour assurer la sécurité des dispositifs médicaux.

Dans la suite de ce rapport, je vais présenter des exemples d'intervention interne et un exemple d'intervention externe auquel j'ai pu être confronté.

b) Exemple d'intervention interne

Durant mon stage, j'ai eu à réaliser plusieurs interventions en interne diverses et variées. Les appareils qui tombent le plus fréquemment en panne se situent au bloc opératoire. En effet, la moitié des dispositifs médicaux de la clinique se situent au bloc opératoire, comme représenté sur le graphique ci-dessous (Figure 17). Afin de respecter les normes d'hygiène au bloc, je réalise les interventions lorsque le patient n'est pas présent en salle ou je réalise les

interventions en dehors du bloc. L'ingénieur biomédical a accès au planning des opérations grâce au logiciel Web100T, lui indiquant les horaires d'accès des salles (Annexe 1).

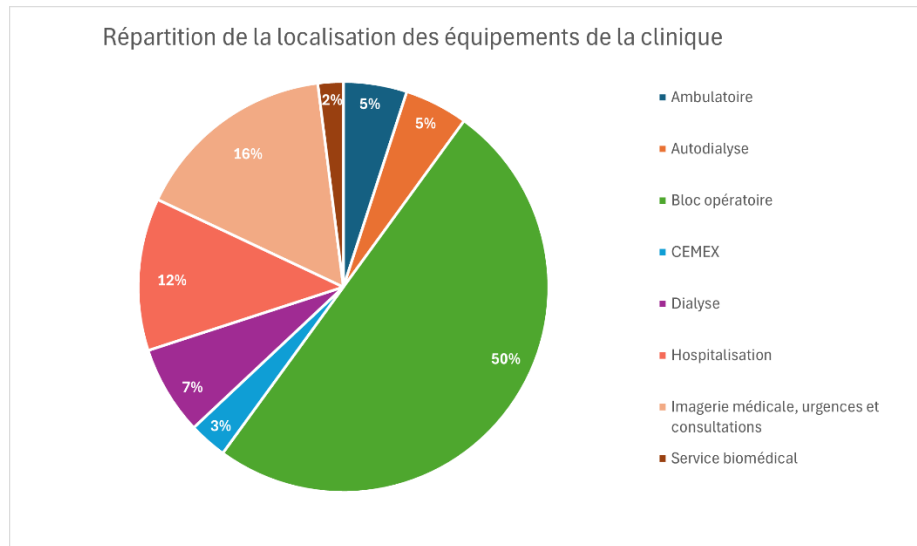


Figure 17 : Répartition de la localisation des équipements de la clinique (source : auteur)

- **Réparation d'une pédale bipolaire d'un bistouri électrique :**

Lors des opérations, les chirurgiens sont souvent amenés à utiliser des bistouris électriques. Cet appareil permet de sectionner ou de coaguler les tissus grâce à l'envoi d'un courant électrique à haute fréquence qui chauffe les tissus. Il existe 2 modes, le mode monopolaire utilisé pour la section et la coagulation et le mode bipolaire utilisé pour la coagulation. Le chirurgien contrôle les modes en utilisant des pédales [9].



Figure 18 : Bistouri électrique (source : auteur)

Les bistouris sont des appareils qui sont souvent tombés en panne lors de mon stage (Figure 18).

J'effectue le diagnostic de la panne. Je commence par effectuer un contrôle visuel de l'état général du bistouri électrique (présence de chocs, câble défectueux...). Ensuite, j'allume l'appareil pour contrôler les voyants et l'affichage. Puis je connecte le câble pour plaque à la plaque neutre. Enfin, je teste le bon fonctionnement des accessoires et des pédales lorsque je les actionne.

La cause de la panne est souvent la même : un faux contact entre la pédale et l'appareil.

Pour cela, je démonte la pédale et regarde l'état et l'emplacement des câbles électriques. Fréquemment, ces câbles électriques sont mal positionnés et génèrent un faux contact, ce qui empêche la transmission du signal entre la pédale et le dispositif (Figure 19).

Une fois le bistouri électrique vérifié, je peux le remettre en service.



Figure 19 : Pédales monopolaire et bipolaire (de gauche à droite) (source : auteur)

- **Réparation d'un appui-bras :**

Pendant mon stage, j'ai souvent été confrontée à plusieurs casses au niveau des tables d'opérations et de ses accessoires au bloc opératoire. Sur la figure 20 est représenté un appui-bras permettant de supporter le bras du patient pendant une opération chirurgicale. Le mécanisme pour bloquer l'appui-bras était cassé. J'ai alors procédé à l'achat de cette pièce pour la remplacer. A la réception, j'effectue le remplacement de la pièce. Ensuite, je teste cet appui-bras sur une table d'opération au bloc pour vérifier son bon fonctionnement.



Figure 20 : Appui-bras cassé à gauche puis réparé à droite (source : auteur)

- **Changement d'une télécommande d'un fauteuil de dialyse :**

L'unité de dialyse et d'autodialyse, fait partie des activités principales de la clinique. Les patients venant 3 fois 4h par semaine ont besoin d'une qualité des soins et d'un confort optimal. De ce fait, la position du fauteuil est très importante afin de leur procurer des soins de manière confortable.

Pendant une séance, l'une des touches de la télécommande permettant de redresser et d'abaisser le dossier du fauteuil ne fonctionnait plus. Le responsable de dialyse m'a directement contacté par téléphone et a réalisé également une demande d'intervention sur la BlueMedi.

J'ai fait un premier diagnostic pour analyser la situation, qui nécessitait l'achat d'une nouvelle télécommande. Après réception de celle-ci, une fois le fauteuil libre, j'ai pu procéder au changement de télécommande directement dans l'unité d'autodialyse. Ce changement n'est pas simple, car l'accès aux connectiques de la télécommande se trouve sous l'assise du fauteuil. Cette manipulation est d'autant plus délicate, car elle nécessite de la discrétion pour ne pas perturber les autres patients qui dorment pendant leur traitement (Figure 21). Après la pose de la télécommande, je vérifie que toutes les touches sont fonctionnelles.



Figure 21 : Fauteuil de soins pour dialyse (source : Socommed)

Toutes ces interventions sont tracées dans la GMAO. Ces interventions sont des pannes qui ne nécessitent pas la venue d'un technicien pour les réparer. De ce fait, les dispositifs peuvent être mis à disposition rapidement et de manière fonctionnelle.

Des fiches d'aide sont également mises à disposition sur le serveur biomédical pour guider à la réparation d'équipements biomédicaux. J'élabore également des fiches et je les mets à jour, comme la fiche sur la procédure de la calibration des thermomètres ou la procédure de remise en marche du Kardex (Annexe 2 et 3).

Ces exemples montrent que le service biomédical assure le premier niveau de diagnostic des pannes. Par conséquent, si nous ne pouvons pas intervenir sur la panne, nous pouvons donner des détails aux techniciens afin de leur décrire précisément la panne, pour qu'ils réalisent une intervention rapide et efficace.

c) Exemple d'intervention externe

Les journées de l'ingénieur biomédical sont rythmées par les appels téléphoniques et les tickets de demandes d'intervention des services médicaux, en particulier ceux provenant du bloc opératoire.

J'ai été confronté à plusieurs interventions en urgence au bloc opératoire, dont je vais détailler l'une d'entre elles. Il s'agit d'une intervention sur l'une des tables opératoires de chez Getinge.

Les salles de bloc opératoire sont toutes équipées de tables d'opération nécessaires à la réalisation d'actes chirurgicaux sur les patients. Ces tables doivent être motorisées afin que le chirurgien choisisse le meilleur angle pour opérer convenablement le patient. De ce fait, une télécommande est reliée à la table et permet de sélectionner les positions voulues. De plus, elle possède des commandes de secours qui sont directement intégrées au niveau du socle de la table permettant de prendre le relais en cas de panne de la télécommande (Figure 22). Cette table fonctionne sur batterie et est rechargeable en la branchant sur secteur.



Figure 22 : Télécommande et commandes de secours (de gauche à droite) (source : auteur)

Durant une opération, la table qui était déjà endommagée s'est bloquée. Elle ne répondait plus aux stimuli de la télécommande. Cependant, une patiente se trouvait sur la table d'opération au même moment, dans une position inconfortable (Figure 23).



Figure 23 : Photo de la table d'opération durant la situation d'urgence (source : auteur)

Je me dois d'être réactif dans cette situation. J'ai contacté le support technique, lui ai décrit la situation d'urgence dans laquelle j'étais et le technicien de chez Getinge m'a aidé à distance. Entre-temps, le personnel soignant a pris le soin de déplacer la patiente sur un fauteuil ambulatoire. Grâce aux conseils précieux du technicien, j'ai pu débloquer la table pour qu'elle puisse refonctionner. En effet, une manipulation spéciale était requise afin de faire fonctionner les commandes de secours (appui sur le bouton ON et une touche de la commande de secours simultanément).

Cette situation d'urgence n'était pas simple à réaliser. En effet, l'environnement du bloc opératoire qui est en mouvement permanent et la panique du personnel soignant n'aide pas à prendre des décisions claires et réfléchies. A ce moment, j'ai gardé mon calme et appliqué mon logigramme pour prendre la meilleure décision possible.

Cependant le problème était plus profond. En réalité, les capots en inox de la colonne étaient très abîmés ce qui a engendré cette situation (Figure 24). Pour que celle-ci ne se reproduise pas, une intervention d'un technicien était obligatoire. Alors j'ai mis à l'écart la table en attendant une intervention du technicien.

Cette table a été mise en service en 2016, on pourrait croire que c'est l'usure habituelle des tables d'opération. Cependant, d'après le technicien, ces tables sont très solides et peuvent être gardé jusqu'à plus de 30 ans. En discutant et en interrogeant le personnel du bloc, j'ai pu savoir que les tables étaient endommagées à cause du matériel entreposé sous la table, notamment à cause de l'amplificateur de brillance mobile. Lorsque le chirurgien appuie sur le bouton de la télécommande permettant la descente de la table, les capots se détériorent. De plus, avec une utilisation répétée avec des capots abîmés, ceci aggrave la situation.



Figure 24 : Table d'opération avec les capots détériorés (source : auteur)

Après que la situation se soit apaisée, je renseigne le traitement effectué sur la table dans la GMAO. Ensuite, j'ai programmé les interventions du technicien en accord avec la cadre de bloc. D'abord, une intervention provisoire pour qu'il constate les dégâts du dispositif et redresse les capots, le temps d'en acheter des nouveaux. Malheureusement, les chirurgiens étaient très limités dans les mouvements de la table et ont décidé de ne pas en faire usage.

Dans le même moment, des accessoires de la table, appui-bras et jambières sont tombés en panne. Leurs manipulations étaient très difficiles et n'exerçaient plus leur fonction de support de jambe ou de bras. J'en ai profité pour tenir informé le technicien afin qu'il vienne non seulement pour réparer la table, mais aussi pour réparer les accessoires.

Ensuite, j'ai procédé à l'achat des capots. Après leur réception, j'ai planifié une autre intervention pour procéder à la réparation finale de la table et des accessoires (Figure 25).



Figure 25 : Photos de l'intervention du technicien sur la table d'opération (source : auteur)

Une fois l'intervention terminée, j'informe la cadre de bloc que la table est réparée et j'envoie un mail afin de transmettre un message au personnel du bloc pour que la situation ne se reproduise plus. En même temps, une affiche sera collée sous la table afin d'informer sur le coût que représente cette casse et de prévenir les situations problématiques (figure 26).



Figure 26 : Photo de la table d'opération après réparation (source : auteur)

On peut également constater le nombre d'interventions sur les tables opératoires et les accessoires (jambières, appui-bras) à travers les années grâce à la traçabilité des traitements

dans la GMAO (Figure 27). On s'aperçoit que le nombre d'interventions moyen est de 5 par an. Je pense que ce nombre est supérieur, si on tient compte des oublis de traçabilité dans la GMAO. Ce chiffre indique qu'il y a un manque d'entretien des tables par le personnel du bloc. Une formation de remise à jour sur l'utilisation et l'entretien des tables et des accessoires serait une solution afin de prévenir ces situations.

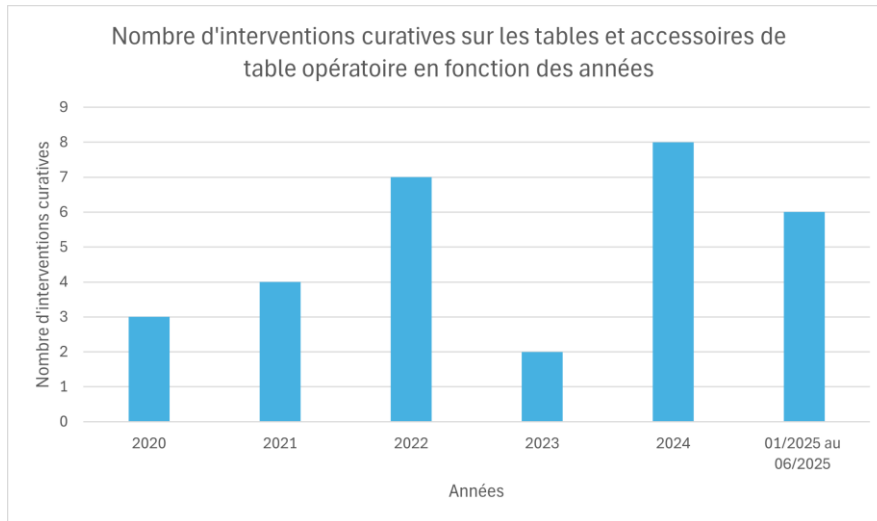


Figure 27 : Graphique présentant le nombre d'interventions curatives sur les tables et accessoires de table opératoire en fonction des années (source : auteur)

En résumé, de nombreuses interventions en interne peuvent être réalisées comme représenté sur la figure 298 Ceci permet non seulement une disponibilité des équipements, mais également une réduction des coûts de main-d'œuvre et de déplacement des techniciens. La prochaine étape pour limiter davantage les coûts liés aux réparations externes serait de mettre en place des formations pour le service biomédical pour faciliter le diagnostic de niveau 1 et la prise de décision pour la réparation des équipements.

De même, il serait judicieux d'obtenir des appareils de mesure pour effectuer des vérifications sur certains appareils qui tombent en panne, tels que les bistouris électriques ou les moniteurs multiparamétriques. L'acquisition de ces appareils nécessitera des formations pour le service biomédical. Par conséquent, le service biomédical pourra prendre en charge le contrôle qualité de ces équipements et assurer leur sécurité et leur disponibilité.

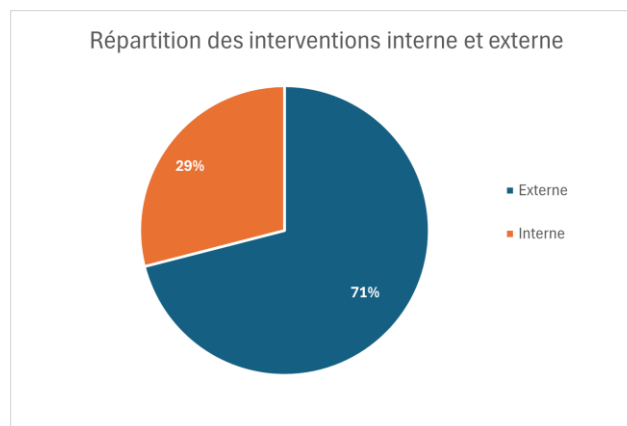


Figure 28 : Graphique représentant la répartition des interventions interne et externe (source : auteur)

Tout en réalisant ces différentes missions, je devais assurer la réalisation des projets de la clinique. Plusieurs projets sont en cours, dont l'acquisition et l'installation d'une IRM, le renouvellement des colonnes d'arthroscopie et du parc moteurs d'orthopédie ou encore l'acquisition d'une nouvelle GMAO.

J'ai décidé de me focaliser sur la présentation d'un seul projet auquel j'ai contribué, celui sur l'acquisition d'une nouvelle GMAO.

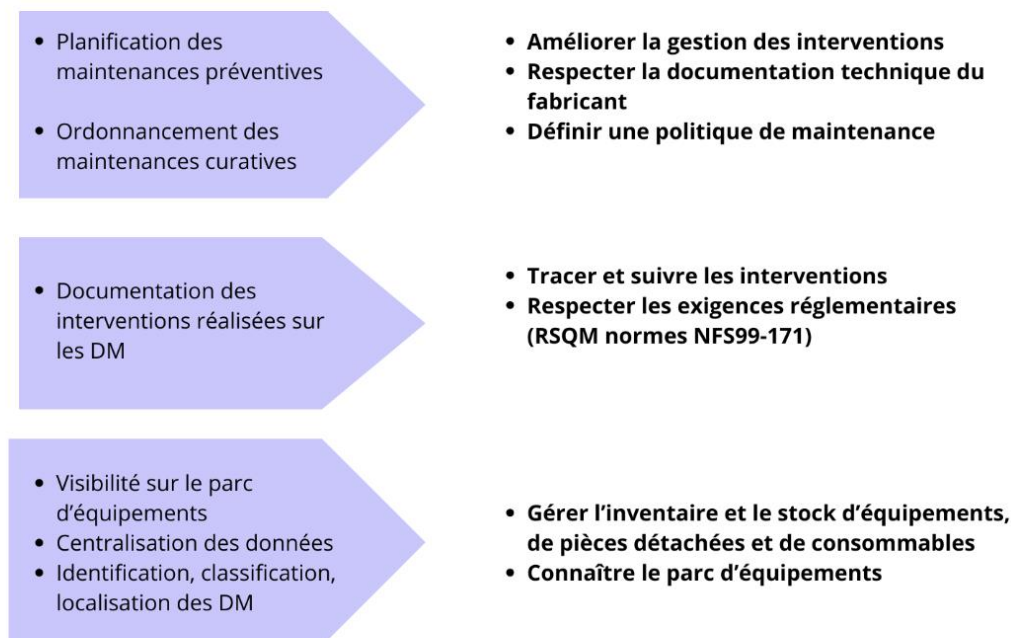
III. Présentation et analyse du projet : acquisition d'une nouvelle GMAO

1) Qu'est-ce qu'une GMAO ?

La Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur ou encore GMAO est un logiciel ou une interface web conçu pour centraliser les informations liées à la maintenance. Elle permet de gérer efficacement les activités opérationnelles et organisationnelles d'un établissement ou d'un service [10]. Ce logiciel est utilisé par différents secteurs de métiers : l'industrie, l'armée, les établissements de santé, l'immobilier. Il permet d'assister l'utilisateur sur des missions de maintenance.

En établissement de santé, et plus particulièrement dans le service biomédical, la GMAO est un outil indispensable pour garantir une gestion efficace de la maintenance pour assurer une conformité et une sécurité des dispositifs médicaux. Ce logiciel possède différents types d'option favorisant la gestion des maintenances préventives et curatives, la planification et le suivi des missions quotidiennes, la gestion du budget, mais aussi l'accès à l'historique du cycle de vie des équipements.

La figure ci-dessous représente les avantages que peut avoir une GMAO dans les établissements de santé.



Afin de mettre en place une GMAO pour les cliniques du groupe Almaviva d'Ile-de-France nord, il est nécessaire d'élaborer une méthode structurée. Cette méthode a pour but de faire adhérer le projet à la direction et de déployer une GMAO correspondant aux besoins de l'ingénieur biomédical responsable des cliniques.

2) La GMAO actuelle

L'ingénieur biomédical est responsable de toutes les cliniques du groupe Almaviva santé se situant en Ile-de-France Nord dont la CIPM. Cependant, les cliniques n'ont soit pas de GMAO, soit une GMAO différente de celle de la CIPM, ce qui rend difficile la gestion des équipements dans chaque clinique pour l'ingénieur biomédical.

La CIPM possède une GMAO nommée Bluemedi datant de 2017. Les caractéristiques de cette GMAO sont présentées dans les missions réalisées II.1) a).

Cette GMAO n'est pas optimale, car elle ne permet pas de gérer le stock de pièces détachées et de consommables et ni la gestion de budget sur ces éléments. De plus, certains éléments ne sont pas mis à jour et les options qu'elle offre ne sont pas suffisantes pour une gestion optimale du parc de DM tel que l'exploitation d'indicateurs. En effet, il est impossible d'extraire des données par exemple, sur le taux de casse au bloc opératoire par année. Ces statistiques permettraient de mieux gérer le budget dépensé et de mettre en place des solutions durables pour sensibiliser le personnel soignant sur l'entretien et les bonnes pratiques concernant l'utilisation du matériel.

Par ailleurs, l'évolution des technologies biomédicales ne cesse de progresser. Il en est de même pour les logiciels de GMAO incluant l'intelligence artificielle. Cela permettra à la clinique de bénéficier des dernières mises à jour et d'être à la pointe de la technologie. Ces mises à jour sont essentielles pour également bénéficier d'une sécurité des données et empêcher tout piratage.

Le tableau 1 ci-dessous résume les avantages et inconvénients de la GMAO actuelle.

Tableau 1 : Avantages et inconvénients de la GMAO actuelle (source : auteur)

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> ● Facile d'utilisation ● Interface web : augmentation de l'espace de stockage ● Filtres avancés : recherche simplifiée 	<ul style="list-style-type: none"> ● Actions répétitives ● Pas de gestion des stocks des pièces ● Interface lente ● Pas de centralisation de données ● Interopérabilité ● Sécurité : 1 mot de passe pour tous les utilisateurs ● Notification de l'état d'urgence de la demande ● Statistiques et indicateurs de performance ● Impossible d'attribuer et désigner des personnes responsables des interventions ● Pas de logiciel d'aide, hotline

En résumant les avantages et inconvénients de cette GMAO, on se rend compte que le logiciel ne répond pas réellement au besoin de l'ingénieur.

La question qui se pose est la suivante : Comment choisir une GMAO permettant d'optimiser le suivi des équipements biomédicaux et des stocks, tout en respectant les contraintes budgétaires ?

3) Les enjeux du projet

L'acquisition d'une nouvelle GMAO représente un enjeu stratégique pour le service biomédical, tant sur le plan opérationnel qu'organisationnel.

Un des principaux enjeux réside dans les réponses aux exigences réglementaires en termes de traçabilité des interventions. En effet, une GMAO performante permet de disposer d'un inventaire centralisé, accessible et à jour regroupant l'ensemble des données liées aux dispositifs médicaux.

Ensuite, sur le plan opérationnel, en automatisant la planification des maintenances, la gestion des interventions et le suivi des stocks, la GMAO contribue à une organisation plus fluide et efficace. Cela permet d'optimiser la disponibilité des équipements et d'améliorer la qualité du service biomédical.

Par ailleurs, la GMAO constitue un outil d'aide au service biomédical pour piloter ses activités. En effet, grâce à l'exploitation d'indicateurs fiables (taux de disponibilité, fréquence des pannes ou casses, coûts, délais d'intervention...), l'ingénieur biomédical peut orienter ses décisions concernant le renouvellement des équipements, les investissements à prévoir ou encore sur l'amélioration des pratiques d'utilisation et de maintenance.

Enfin, l'enjeu est également économique. Une GMAO efficace, permet une meilleure maîtrise des coûts en améliorant la gestion des achats, un suivi des contrats de maintenance et en identifiant les sources d'économies potentielles.

4) Les objectifs du projet

L'objectif de ce projet est d'acquérir une GMAO permettant la gestion efficace du parc de dispositifs médicaux réparti sur plusieurs sites. Ce logiciel doit permettre la centralisation des données, afin de faciliter l'organisation des équipements et du stock de pièces détachées par l'ingénieur biomédical référent.

Cette centralisation vise à améliorer la visibilité, la traçabilité et la réactivité dans la gestion du parc de DM. Cette solution devra répondre aux besoins de la clinique tout en respectant les contraintes budgétaires, garantissant un bon compromis entre performance, évolutivité et maîtrise des coûts.

5) Moyens et méthodes mis en œuvre

La première étape pour réaliser ce projet est de définir les besoins de la clinique. Pour cela la méthode du QQQQCP est utile pour délimiter et structurer le projet.

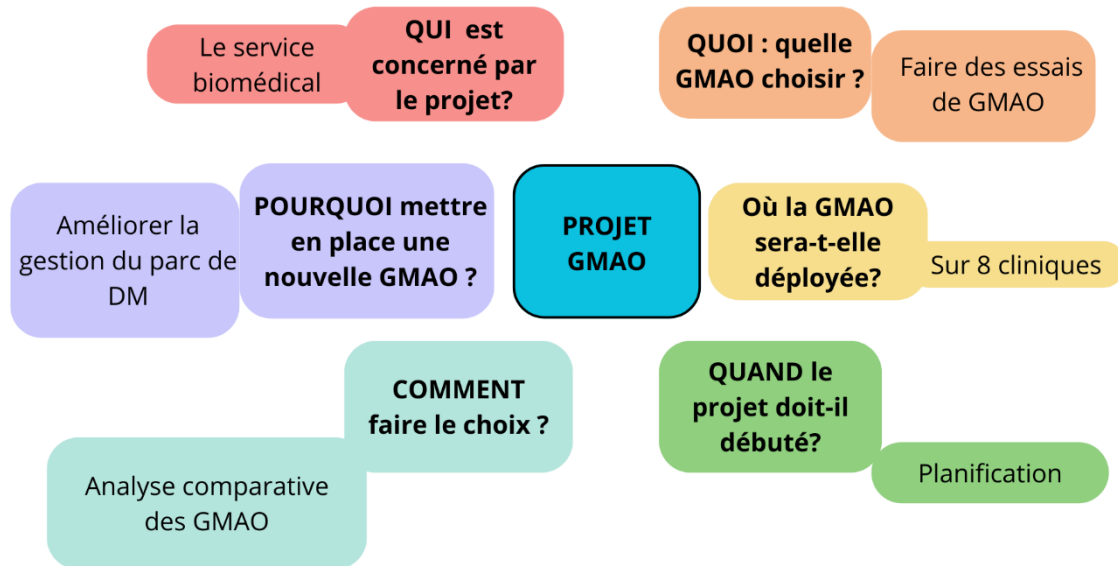


Figure 29 : Schéma utilisant la méthode QQQQCP pour structurer et délimiter le projet (source : auteur)

Cette méthode aide à élaborer un diagramme de Gantt qu'il faudra respecter pour mener à bien ce projet (Figure 30). Toutefois, ce planning est prévisionnel et peut être modifié par des contraintes organisationnelles.

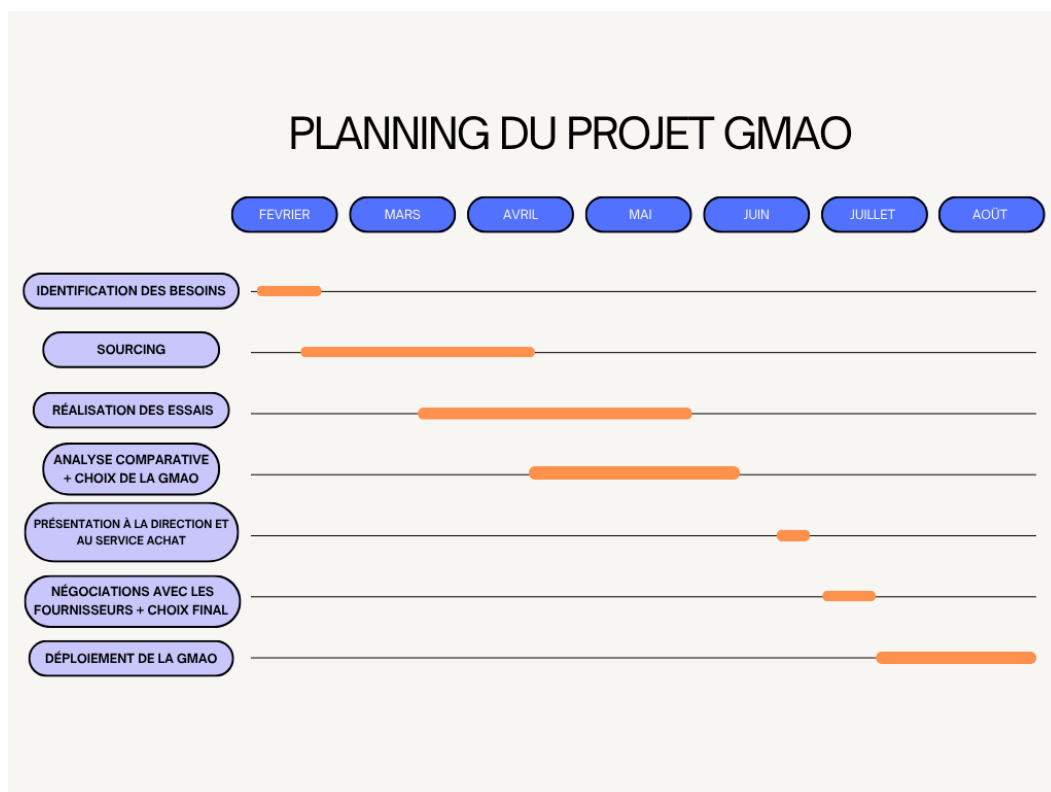


Figure 30 : Diagramme de Gantt du projet GMAO (source : auteur)

a) Le sourcing

Le sourcing consiste à identifier, évaluer et choisir un potentiel fournisseur partenaire de l'entreprise [11]. C'est une étape importante dans la sélection de la nouvelle GMAO pour répondre parfaitement aux besoins du service biomédical.

Après avoir défini les besoins, il faut rechercher des fournisseurs de GMAO. Pour cette recherche, plusieurs possibilités ont été utilisées :

- Recherches sur Internet
- S'appuyer sur nos connaissances
- S'appuyer sur les GMAO déjà mis en place dans les autres établissements de santé
- Le site de l'AFIB
- Recommandations du groupe Almaviva santé

Ces recherches ont permis de cibler 5 GMAO potentiels dont l'une d'entre elles qui est en fin de support : AssetPlus. Elle a donc été éliminée directement. Ce qui fait 4 GMAO potentiels sélectionnés.

Pour mettre en concurrence ces 4 GMAO, des essais ont été programmés. Chaque fournisseur a été contacté pour nous réaliser une démonstration de leur GMAO.

b) Démonstrations et essais des GMAO

Après avoir trouvé les GMAO potentiels, il est essentiel de mettre en place des essais. Ce premier test de GMAO permet à l'ingénieur biomédical de se familiariser avec l'interface qui lui est présenté.

J'ai contribué à ce projet en programmant et en menant des réunions en visioconférence avec des fournisseurs et en participant aux démonstrations et aux essais des GMAO.

Les essais sont composés tout d'abord par une démonstration de la GMAO par les fournisseurs. Pendant cette étape, le fournisseur présente les fonctionnalités de base de sa GMAO. On observe alors la forme de l'interface : le design, l'ergonomie, la facilité de se repérer dans les icônes etc. De notre côté, on exprime les besoins du service biomédical et le déroulement de notre projet.

Après ceci, commence la période d'essai qui dure environs 1 semaine et demi. Cette période est nécessaire pour appréhender le fonctionnement du logiciel et faire remonter les problématiques qui se posent lors de l'essai.

Enfin, une deuxième réunion est programmée pour faire un point sur les essais et discuter des offres commerciales.

Par conséquent, une analyse comparative des GMAO est réalisée pour mettre en concurrence les fournisseurs et définir le logiciel qui correspond le mieux aux critères du service biomédical.

c) L'analyse comparative

Afin de choisir une GMAO correspondant aux besoins du service biomédical, une analyse comparative est essentielle pour les différencier. Dans cette comparaison, nous avons écarté la GMAO Octopus car l'interface est un logiciel et non une interface web.

Ce qui amène à la comparaison entre 3 solutions de GMAO : Bobdesk, Dimomaint et Qb7 (Figure 31).

		BOB Desk	Dimomaint	Qb7	Bluemedi
Critères cdc					
Référence client	Etablissement de Santé (ES) public, privé, industries	Industries	ES, industries...	ES, industries...	ES, industries...
Interface	Web/logiciel	Web	Web	Web	Web
	Application mobile	OUI	OUI	OUI	NON
Ergonomie	Navigation fluide + intuitive	OUI	OUI	OUI	OUI
	Termes claires et familiers	NON	OUI	OUI	OUI
Personnalisation	Possibilité de modifier les champs, workflow, alertes en fonction des besoins	NON	OUI	OUI	NON
Fonctionnalités					
Gestion multi-sites (8)	Capacité à gérer plusieurs sites à partir d'une même interface (arborescences, filtres, accès par site)	OUI : sélection du site	OUI : arborescence	OUI : accès par site	OUI, accès pour 2 sites
	Accès multi-utilisateurs avec niveaux de droits	OUI	OUI	OUI	NON, 1 mot de passe pour tous
Gestion des utilisateurs	Superviseurs	illimité	OUI (2)	illimité	OUI, mais difficile d'utilisation
	Utilisateurs	illimité	OUI (5)	illimité	
	Demandeurs	illimité	OUI : illimité	illimité	
Gestion du parc de DM	Inventaire des équipements (désignation, références, numéros de série, fabricant)	OUI	OUI	OUI	OUI
	Historique des interventions	OUI	OUI	OUI	OUI, traitement sinon RSQM appart
	Identification des DM	OUI : QR code	OUI : QR code	OUI : QR code	OUI, numéro interne
	Extraction fiche DM	OUI	OUI	OUI	NON, extraction seulement de l'inventaire
Maintenance préventive	Suivi de DM (prêt, réparation, pannes)	OUI	OUI	OUI	OUI, nécessité de la notifier dans le traitement
	Planification automatique des prochaines maintenances	OUI	OUI	OUI	OUI
Maintenance curative	Alertes automatiques des prochaines maintenances	OUI	OUI	OUI	NON
	Suivi et gestion des pannes	OUI	OUI	OUI	OUI
Gestion des stocks	Possibilité d'affectation des interventions au technicien	OUI	OUI	OUI	NON
	Suivi des pièces détachées	OUI	OUI	OUI	NON
	Passer une commande	NON	OUI : en option	OUI	NON
Gestion documentaire	Alertes du niveau de stock et atteinte du seuil	NON	OUI	OUI	NON
	Relier le stock à un DM	NON	OUI	OUI	NON
	Stockage des rapports, manuels d'utilisation, fiches techniques	OUI	OUI	OUI	NON
Gestion des contrats	Lien des docs avec chaque DM et interventions	OUI	OUI	OUI	NON
	Lien des contrats avec chaque DM	OUI	OUI	OUI	NON
Gestion des fournisseurs/prestataires	Alertes automatiques fin de contrats	OUI	OUI	OUI	NON
	Carnet d'adresses prestataires/fournisseurs	NON	OUI	OUI	OUI
Tableaux de bord/Statistiques	Suivi des interventions externes	NON	OUI	OUI	OUI
	Outil d'analyse et de reporting (taux de disponibilité, taux de pannes, délais d'intervention)	OUI	OUI : mais disposition de la licence Microsoft Power BI au préalable	OUI : inclus	NON
	Possibilité de paramétrer l'outil	NON	NON	OUI	NON
Informatique/sécurité					
Intéropérabilité	Logiciel de gestion de factures, de gestion des sondes de thermomètre, gestion des mails, planning d'opération au bloc	NON	NON	OUI	Inexistant
Hébergement des données	Mode de déploiement (SaaS :Software as a service, local)	SaaS	SaaS cloud	SaaS ou On-Premise	SaaS
Sécurité des données	Protocole de certifications (ISO 27001)	NON	ISO	ISO, OVH	ISO
Aide					
Accompagnement	Formations	OUI	OUI	OUI : certifiée Qualiopi	NON
	Support technique (hotlines, chat, FAQ)	OUI	OUI : support client	OUI	NON
	Aide migration des données, déploiement	OUI	OUI : déploiement Quick Start	OUI	
	Mise à jour et évolution de l'application	OUI	OUI (facturé)	OUI	
	Délais de déploiement	2 à 4 semaines	Mise en place du planning 4 à 6 semaines	2 à 3 mois	
	Satisfaction client	OUI : bilan régulier	OUI : bilan à 1 et 3 mois post-démarrage	OUI : engagement sur le résultat et la réussite du projet	
Points					
Total		30/41	36/41	40/41	

Figure 31 : Analyse comparative entre les différentes solutions de GMAO (source : auteur)

Après que cette comparaison a été faite, pour faire le choix de la GMAO, une note est attribuée à chaque GMAO en fonction des critères. Cette note est attribuée lorsque le critère correspond aux besoins de la clinique. Lorsque le critère correspond aux attentes du service biomédical, une note de 1 est attribuée à ce critère, dans le cas contraire une note de 0 lui est attribué. A la fin, le total des notes sera fait, ce qui nous permettra de faire un classement entre les GMAO afin d'y faire un choix. La GMAO qui obtiendra la note la plus élevée sera la solution qui sera choisie, car elle se rapprochera le mieux de nos besoins.

Cette notation binaire est facile à mettre en place et est facile pour la compréhension de tous.

Dans notre cas, c'est la GMAO Qb7 qui obtient la note plus élevée, donc qui se rapproche le plus de nos besoins. Cependant, en plus des critères techniques, il y a également le prix qui joue rôle essentiel dans le choix final de la GMAO. Le coût sera discuté avec le responsable d'achat et le fournisseur dans un second temps en vue d'une négociation.

6) Interface de gestion de stock de pièces détachées

Pour anticiper le changement de GMAO et de mieux gérer la gestion du stock, j'ai décidé de créer une interface interactive sur Excel VBA. Cette application permettra de gérer les entrées et les sorties des pièces de l'atelier biomédical, mais également d'anticiper l'achat de consommables nécessaires au bon fonctionnement de l'activité médicale.

Pendant mon stage, je me suis rendu compte que le personnel soignant émettait de nombreuses demandes sur des consommables et des accessoires de dispositifs médicaux tels que des brassards ou des accessoires pour moniteurs multiparamétriques.

Cependant, parfois, il n'y avait plus de stocks dans l'atelier. Je faisais face à des professionnels de santé mécontents sans pouvoir leur apporter une solution, si ce n'était de réutiliser le matériel usagé ou de demander un prêt à d'autres cliniques dans les cas d'urgence, en attendant que je passe une commande.

Même si les stocks étaient présents, parfois, il n'était pas suffisant. Cela me m'était dans des situations critiques.

Par ailleurs, il est possible également de transmettre du matériel à d'autres cliniques, ce qui engendre un déficit dans le stock de matériel.

De plus, les devis doivent être signés par la direction, cela rajoutait un temps pour passer une commande. La seule solution est d'anticiper la rupture de stock.

Premièrement, j'ai fait l'inventaire des consommables, accessoires et dispositifs dans l'atelier biomédical. Cela m'a permis de me rendre compte du nombre de matériel présent dans le service. Puis je devais informatiser cette liste. Alors j'ai réalisé une interface interactive Excel sous VBA me permettant d'enregistrer automatiquement les pièces dans une liste Excel à l'aide d'un formulaire. Pour chaque pièce, je renseigne le nom, la marque, la référence, le distributeur, la quantité en stock, la quantité critique et le prix (Figure 32).

Pour définir la quantité critique, je me base sur la fréquence des demandes ou des pannes des équipements. Par exemple, dans le service ambulatoire, les brassards qui sont utilisés pour mesurer la tension avec un moniteur de tension sont régulièrement usés. Alors je leur attribue

une quantité critique de 5, pour qu'il en reste toujours en stock. Pour chaque pièce, il est possible de faire un retrait ou un ajout.

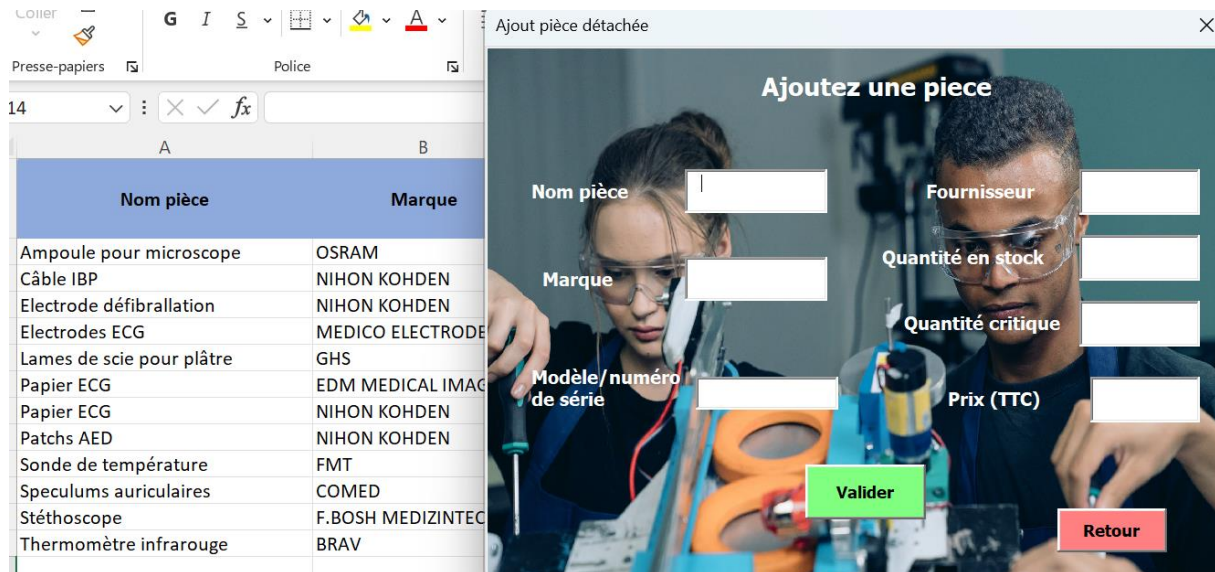


Figure 32 : Interface Excel permettant la gestion du stock des pièces du service biomédical (source : auteur)

Si la quantité en stock est égale à la quantité critique, il est possible grâce à l'application de réaliser un bon de commande remplissant également un formulaire.

Cette application nécessite constamment d'être à jour. Elle peut être améliorée, notamment en pouvant afficher l'historique des retraits par exemple.

7) Résultats attendus

Actuellement, le projet est en cours. L'analyse des besoins, les solutions de GMAO et l'analyse comparative ont permis d'identifier une solution répondant aux attentes du service biomédical.

Les prochaines étapes sont la présentation du choix de la nouvelle GMAO au responsable achat et à la direction pour la validation du choix. Puis, ensuite viendront les négociations entre le fournisseur retenu et le responsable achat afin de définir les modalités contractuelles (coût, formation, durée du contrat...). Enfin, cette phase se terminera par le déploiement progressif de la GMAO sur les différentes cliniques du groupe, incluant la reprise des données et la formation des utilisateurs.

Le bon déroulement de ces étapes est essentiel pour respecter le planning prévisionnel et garantir une mise en œuvre optimale de la solution.

8) Regard critique

L'acquisition d'une nouvelle GMAO est un projet stratégique pour le service biomédical qui implique plusieurs parties prenantes (ingénieur biomédical, stagiaires, technicien). Plusieurs points de ce projet auraient pu être améliorés afin d'optimiser le déroulement de ce projet.

Tout d'abord, il aurait été utile de consacrer davantage de temps aux phases d'essai afin de mieux évaluer la solution de GMAO et inclure l'ensemble des personnes concernées à tester les solutions de GMAO.

Ensuite, un autre point essentiel concerne la communication entre les différents acteurs du projet (service biomédical, fournisseurs...). Il aurait été bénéfique de mettre en place une communication plus régulière via des réunions planifiées avec la présence de l'ensemble des parties prenantes. Cela aurait permis d'assurer une cohérence dans les décisions.

Enfin, ce projet met évidence l'importance de la planification et la coordination pour impliquer efficacement tous les acteurs concernés dès les premières phases du projet.

Toutefois, le projet avance selon le planning convenu.

IV. Bilan personnel et professionnel du stage

Ce stage a été pour moi un grand apprentissage aussi bien sur le plan professionnel que personnel. J'ai pu mettre mes compétences théoriques de biologie et d'ingénierie de la santé que j'ai vues tout au long de ma formation au service du stage. De plus, j'ai pu mettre en pratique les compétences acquises lors de mes précédents stages, notamment lors de mes interventions techniques.

1) Compétences/comportements acquis

Voici ci-dessous les principales connaissances, savoir-faire et savoir-être que j'ai pu acquérir durant ce stage (Tableau 2).

Tableau 2 : Tableau résumant les compétences acquises (source : auteur)

Connaissances	Savoir-faire	Savoir-être
Dispositifs médicaux et applications cliniques associées	Intervention technique et diagnostic de niveau 1 (maintenance curative)	Sens du relationnel, communication, écoute
Procédure d'achat	Maitrise logiciel de GMAO	Gestion de projet
Milieu hospitalier	Identification et résolution de problèmes	Management d'un technicien
Bloc opératoire	Gestion et organisation des missions par ordre de priorité	Etre réactive
	Capacité à analyser la situation	Grande autonomie
	Suite office	Polyvalence

2) Compétences/comportements à acquérir

Voici ci-dessous les principales connaissances, savoir-faire et savoir-être qu'ils me restent à acquérir pour être en parfaite harmonie avec mon projet professionnel qui est de devenir ingénieur biomédical. Cette liste n'est pas exhaustive.

Tableau 3 : Tableau résumant les compétences à acquérir (source : auteur)

Connaissances	Savoir-faire	Savoir-être
Anglais technique	Comprendre l'impact financier	Manager une équipe de techniciens
Code des marchés publics	Réaliser des maintenances préventives	
	Former les équipes sur l'utilisation des équipements	

3) Liens avec la formation théorique

Ce stage s'inscrit pleinement dans la continuité de ma formation théorique en mettant en pratique les enseignements de la formation dans les missions de l'ingénieur biomédical. En effet, grâce aux enseignements de biologie, d'instrumentation biomédicale et de réglementation des dispositifs médicaux, j'ai pu mobiliser des connaissances essentielles pour comprendre, analyser et répondre aux besoins techniques et cliniques liés aux différentes missions.

De plus, mes connaissances en informatiques m'ont aidé à développer une interface dans le but d'aider la gestion du service biomédical.

Enfin, les outils utilisés lors de ma formation ont favorisé la structure de la mise en place du projet.

Conclusion

Au cours de ce stage, j'ai pu développer une polyvalence entre les missions techniques, administratives et la gestion de projet. Etant la plupart du temps seule au service biomédical de la clinique, j'ai pu développer mon sens des responsabilités en assurant la gestion des situations urgentes. J'ai fait part également d'une grande autonomie qui m'a poussé à prendre des décisions importantes pour le besoin de la continuité de l'activité médical. De plus j'ai pu être en contact avec différents services internes de la clinique (bloc opératoire, service de dialyse, d'auto-dialyse, le service technique, la pharmacie et la stérilisation), mais également avec de nombreuses entreprises dans le domaine des dispositifs médicaux (commerciaux, techniciens, ingénieurs de Drager, Stryker, DMS...).

Ces contacts sont essentiels pour le développement d'un projet tel que celui de l'acquisition d'une nouvelle GMAO qui est un logiciel indispensable dans l'organisation et les tâches du service biomédical.

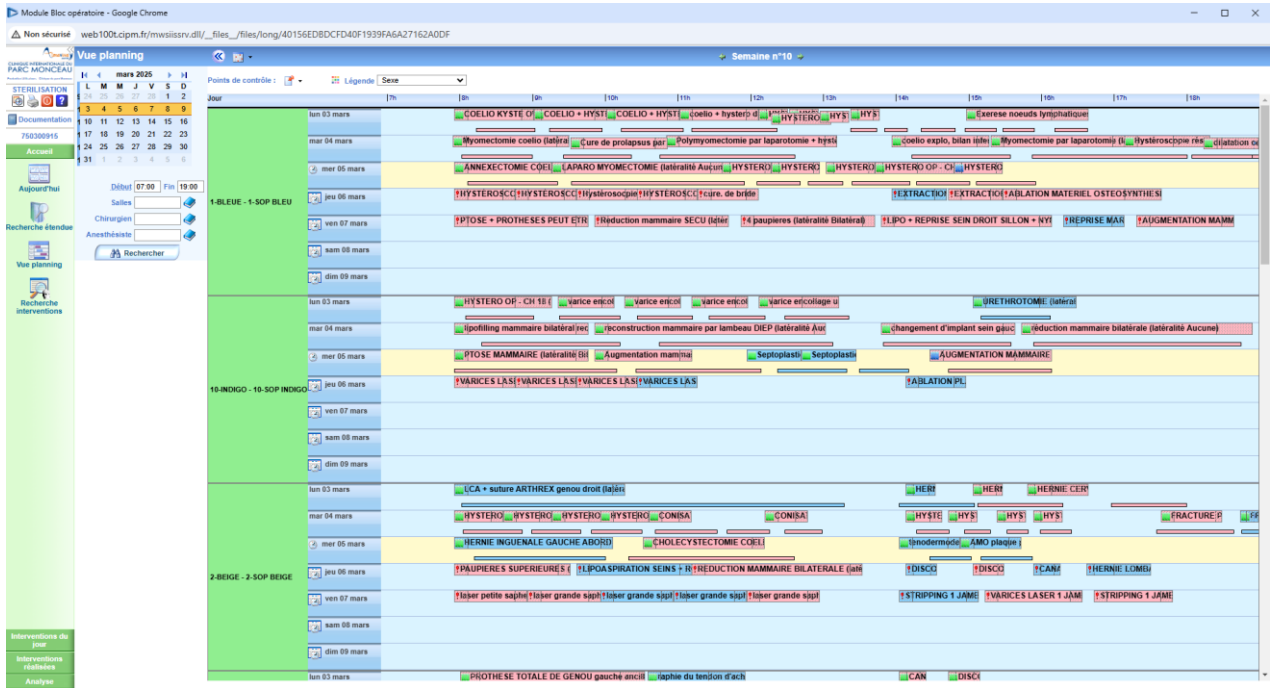
En conclusion, l'ingénieur biomédical est un métier pluridisciplinaire. Il met à profit toutes ces compétences de santé humaines, techniques, informatiques et ingénieries pour garantir une sécurité et qualité optimale des appareils. Mais également ses compétences de management, de gestion de projet et de négociation. Toutes ces compétences sont mises au service de l'établissement de santé pour garantir la sécurité et la fiabilité des dispositifs médicaux afin d'assurer la qualité des soins délivrés aux patients.

Bibliographie

- [1] M. du Travail, de la Santé, des S. et des Familles, M. du Travail, de la Santé, et des S. et des Familles, « Les dispositifs médicaux (implants, prothèses...) », Ministère du Travail, de la Santé, des Solidarités et des Familles, mars 2025. Consulté le: 7 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://sante.gouv.fr/soins-et-maladies/autres-produits-de-sante/dispositifs-medicaux/article/les-dispositifs-medicaux-implants-protheses>
- [2] APEC, « Ingénieur biomédical - Fiche métier ». Consulté le: 5 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.apec.fr/tous-nos-metiers/etudes-recherche-et-developpement/ingenieur-biomedical.html>
- [3] Clinique International du Parc Monceau, « Historique de la Clinique Internationale du Parc Monceau », Clinique International du Parc Monceau. Consulté le: 22 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.clinique-monceau.com/fr/la-clinique/historique-de-la-clinique-monceau>
- [4] « 1er groupe de santé privé régional ALMAVIVA », ALMAVIVA Santé. Consulté le: 7 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.almaviva-sante.fr/fr/groupe/presentation>
- [5] Haute Autorité de Santé (HAS), « CLINIQUE INTERNATIONALE PARC MONCEAU », févr. 2025. Consulté le: 22 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/2704_FicheEtablissement/fr/clinique-internationale-parc-monceau
- [6] « norme NF S99-171 - Maintenance des dispositifs médicaux - Modèles et définition pour l'établissement et la gestion du registre sécurité, qualité et maintenance d'un dispositif médical (RSQM) », Ed. Afnor, Paris, www.afnor.org, juillet 2006. Consulté le: 4 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-s99171/maintenance-des-dispositifs-medicaux-modeles-et-definition-pour-etablisseme/fa143006/27516>
- [7] « Groupement d'achats pour établissements de santé privés ». Consulté le: 24 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.helpevia.fr/presentation/qui-sommes-nous.html>
- [8] « Décret n° 2001-1154 du 5 décembre 2001 relatif à l'obligation de maintenance et au contrôle de qualité des dispositifs médicaux prévus à l'article L. 5212-1 du code de la santé publique », Ed. Legifrance, Paris, JORF n°284 du 7 décembre 2001 page 19481, déc. 2001. Consulté le: 24 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000222766>
- [9] « Plateforme d'énergie Valleylab™ FT10 | Covidien | Medtronic (France) », janvier 2015. Consulté le: 24 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.medtronic.com/covidien/fr-fr/products/electrosurgical-hardware/valleylab-ft10-energy-platform.html>
- [10] K. ROSEBERRY, « La GMAO dans les établissements de santé et de services sociaux », Le média des responsables : Qualité, SST et ESG, décembre 2022. Consulté le: 25 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.blog-qhse.com/ca/la-gmao-dans-les-etablissements-de-sante-et-de-services-sociaux>

- [11] P.-O. BRIAL, « Sourcing fournisseur : quelles sont les 5 étapes clés ? », Le Blog des experts d'achat, juin 2023. Consulté le: 31 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.manutan.com/blog/fr/strategie-achats/quelles-sont-les-5-etapes-cles-pour-un-sourcing-fournisseurs-reussi>

Annexes



Annexe 1 : Logiciel web100T illustrant le planning des opérations chirurgicales au bloc opératoire

Procédure de remise en marche du GRAND KARDEX Megamat RS 350

Le kardex se bloque et un message d'erreur s'affiche sur l'écran :

Procédure sans la clé

- 1- Eteindre le Kardex à l'aide de la manivelle ON/OFF
- 2- Attendre 30s
- 3- Allumer le Kardex : tourner la manivelle sur ON
- 4- Mettre les codes de la session :
 - Utilisateur : 000
 - Mdp : 000
- 5- Sélectionner le bouton semi-automatique
- 6- Appuyer sur le bouton comme sur la photo ci-dessous, il devient vert



- 7- Faire tourner le kardex en sélectionnant un chiffre
- 8- Si cela affiche un message d'erreur, suivre la **procédure d'urgence avec la clé**

Solution d'urgence avec la clé :

- 1- Prendre la clé pour le grand KARDEX dans la boîte à l'entrée de la pièce
- 2- Positionnez la manivelle sur ON
- 3- Faire tourner assez longtemps le KARDEX avec la clé en position 1 et appuyer simultanément sur l'une des flèches avec une barre horizontale
- 4- Arrêter le processus en mettant la clé en position 0
- 5- Faire la **procédure sans la clé**



Annexe 2 : Fiche de la procédure de remise en marche du carrousel automatisé KARDEX (source : auteur)

Procédure pour calibrer les thermomètres Genius 2 et Genius 3

Les thermomètres auriculaires sont utilisés pour prendre la température des patients.
 Localisation des thermomètres : étage 3, 4 et 5

Utilisés par : Médecins, Sage-femmes, Cadres infirmiers, Infirmières, Aides-soignantes...

Calibrage par : le service biomédical pour assurer la précision des mesures

Fréquence : lorsque le personnel soignant nous informe de l'affichage de valeurs erronées

Avant toutes procédures vérifier l'état des piles. Si la batterie est faible les changer.



Thermomètre Genius 3 et 2



Couvre sonde



Appareil de calibration

Utilisation de l'appareil de calibrage pour thermomètre Genius 2 et 3 COVIDIEN :

Se positionner dans un environnement ambiant stable.

1. Brancher l'appareil de calibration et suivre les instructions sur l'écran d'affichage.
2. Laisser préchauffer 15 min avant l'emploi.



7. Positionner le câble avec son capteur comme sur la photo ci-jointe.
Si c'est un thermomètre Genius 2 utilisé le câble noir
Si c'est un thermomètre Genius 3 utilisé le câble gris




8. Suivre les instructions à l'écran.



9. Enregistrer le rapport de test sur clé USB et la répertorier dans le dossier Thermomètres dans le RSQM dématérialisé.

Résolution de problèmes :

Erreur	Désignation	Solution	
ERREUR 6	Température ambiante en dehors de la plage 21,1 – 26,7°C	<ul style="list-style-type: none"> - Effectuer une nouvelle tentative - Recommencer le test ultérieurement dans un environnement ambiant stable 	

Annexe 3 : Fiche de la procédure pour calibrer les thermomètres Genius (source : auteur)



3. Contrôler l'étalonnage du thermomètre : appuyer sur la molette noire.
4. Laisse l'appareil faire ses contrôles automatiques des cibles basse et haute : appuyer sur la molette noire quand l'appareil vous invite à la faire.

5. Vérifier la propreté de la lentille du thermomètre. Si nécessaire la nettoyer avec une compresse sèche ou un coton tige.



6. Accéder aux piles en dévissant la vis du cache.

