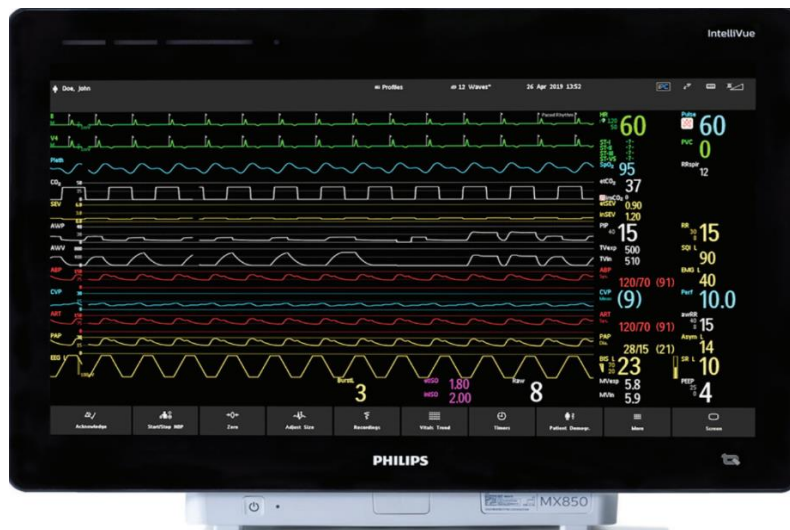


Rapport d'alternance

Ingénieur d'Application Monitoring chez Philips



Auteur : Alison LUANGRATH

Tutrice académique : Isabelle CLAUDE

Tuteur entreprise : Frédéric JEAY

Université de Technologie de Compiègne
Master 2 - Ingénierie de la Santé : Technologies Biomédicales et Territoire de Santé

Années universitaires 2021-2022

Résumé

Lors de l'arrivée d'un patient à l'hôpital, il est nécessaire de le monitorer afin de surveiller ses paramètres vitaux et toute dégradation qui pourrait survenir. Les moniteurs ont cette fonction et sont présents dans tous les services, en passant des urgences aux blocs opératoires, et en réanimation par exemple. Étant manipulés par tous les infirmiers, il faut s'assurer que chacun d'entre eux sachent correctement les utiliser. C'est à cet instant qu'intervient l'ingénieur d'application monitoring dont le rôle est de former les utilisateurs, mais également de faire la démonstration et la configuration des moniteurs, et d'assurer le suivi applicatif. Ce rapport présente ainsi l'entreprise Philips et sa gamme de moniteurs, les missions réalisées lors de mon alternance en tant qu'apprentie ingénieur d'application monitoring et les apports de cette période en entreprise dans mon évolution professionnelle.

Mots-clés : ingénieur d'application, moniteurs, centrales de surveillance, Philips

Abstract

When a patient arrives in a hospital, it is necessary to monitor him to watch his vital parameters and any degradation which could happen. Monitors have this function, and they are present in every service like the emergency, the surgical unit, or the intensive care unit. As they are manipulated by every nurse, it is important to assure that each of them knows how to correctly use them. It is at this moment that the clinical application specialist takes part, his role is to educate users, but also to make a demonstration and the configuration of the monitors, and to assure post-sales clinical support. This report presents the company Philips and its monitors ranges, achieved missions during my work-study contract as an apprentice clinical application specialist in monitoring and what it brought to my career development.

Key words: clinical application specialist, monitors, central patient monitoring systems, Philips

Remerciements

J'aimerais remercier chaleureusement mes parents, mon frère et mes amis qui m'ont toujours soutenue, et même aujourd'hui encore. Une attention particulière et un énorme merci à Haris, mon copain qui a su m'aider lors des moments difficiles.

Je remercie également toute l'équipe Philips avec qui j'ai pu travailler cette année. Ce fut une année fort enrichissante et remplie de souvenirs inoubliables. J'aimerais exprimer ma reconnaissance envers Frederic JEAY qui a assuré mon suivi tout au long de l'année et Nicolas ALLEGRET qui m'a accordé l'opportunité de travailler au sein de cette équipe dynamique. Une pensée à tous les ingénieurs d'application, commerciaux, responsables techniques et autres employés de chez Philips que j'ai pu rencontrer, et un merci très spécial à Corentin CHARIÉ qui m'a formée et accompagnée durant cette année.

Enfin, je tenais à remercier les professeurs de l'Université de Technologie de Compiègne, qui m'ont apporté de nouvelles connaissances durant ces deux dernières années. Une mention particulière à Madame CLAUDE, Madame SLIWAK, Monsieur PROT et les autres professeurs qui ont toujours fait le maximum pour que nous, élèves, puissions être dans de bonnes conditions pour étudier et travailler, et qui ont permis de nous offrir l'opportunité de réaliser une alternance cette année.

Sommaire

Résumé	2
Abstract	2
Remerciements	3
Introduction	5
I – Présentation de l'entreprise Philips	6
a) Philips	6
b) Organisation de l'équipe Hospital Patient Monitoring	8
c) Moniteurs Philips	10
II – Présentation et analyse des missions réalisées	15
a) Prérequis d'un ingénieur d'application monitoring	15
b) Démonstration en avant-vente	17
c) Création d'une configuration pour les moniteurs	19
d) Formation des utilisateurs en après-vente	22
e) Suivi applicatif	26
f) Autres missions	27
g) Mission-clé : GCX	29
III – Bilan personnel et professionnel de l'alternance	32
a) Apports personnels et professionnels	32
b) Liens avec la formation	33
Conclusion	34
Tables des figures	36
Bibliographie	37
Annexe	37

Introduction

Cette année, j'ai eu la chance d'effectuer mon alternance au sein de la société Philips en tant qu'apprentie ingénieur d'application monitorage pendant une année, du 30 août 2021 au 23 août 2022. Cette alternance est optionnelle car il est possible de réaliser une formation initiale suivie d'un stage, mais il est obligatoire de suivre l'une de ces modalités afin de valider le Master Ingénierie De la Santé à l'Université de Technologie de Compiègne. Ce rapport a pour but de présenter mon quotidien d'apprentie ingénieur d'application monitorage ainsi que mon projet technique qui consiste en la correspondance de références pour des solutions de montage des moniteurs. La plupart des élèves de ma promotion ont réalisé leur alternance au sein du service biomédical d'un hôpital ou dans les affaires réglementaires. Pour ma part, j'ai préféré faire mon alternance au sein d'une entreprise privée en tant qu'ingénieur d'application pour être plus polyvalente et capable d'intervenir dans différents hôpitaux sur une gamme de dispositifs médicaux. De plus, cela m'a permis de me spécialiser dans le monitorage.

Dans ce rapport, je vais donc vous présenter dans un premier temps l'entreprise Philips et sa gamme de moniteurs. Puis je vous détaillerai les prérequis nécessaires pour être ingénieur d'application monitorage ainsi que les missions que j'ai eu à faire durant cette année. Enfin, je terminerai par un bilan personnel et professionnel de cette période qui récapitulera les compétences acquises et celles qui me restent à obtenir avant de conclure.

I – Présentation de l'entreprise Philips

a) Philips

Philips est une entreprise d'origine néerlandaise fondée en 1891 par Frederic Philips et son fils Gerard qui ont commencé par fabriquer des ampoules électriques. L'entreprise s'est peu à peu agrandie en devenant la plus grande entreprise aux Pays-Bas avec plus de 2 000 employés, et c'est dans les années 1910 que Philips a fait son entrée dans le milieu médical avec son premier tube à rayons X. Quelques années plus tard, l'entreprise s'est diversifiée et a commercialisé divers produits tels que les rasoirs électriques, les lampes UV, les téléviseurs mais également le premier lecteur audio et le CD (Compact Disc) [1]. Philips regroupe ainsi trois grandes divisions : Consumer Lifestyle, Lightning et Healthcare (voir Figure 1).

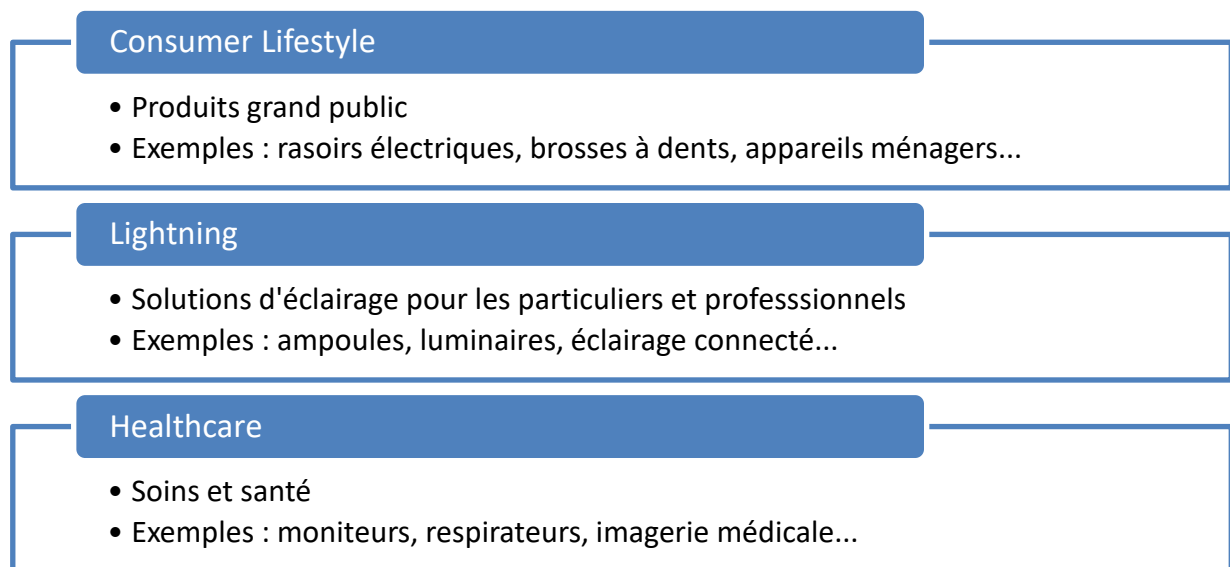


Figure 1 : Divisions de Philips [Source : auteur]

Suite à l'arrivée du nouveau PDG Frans van Houten en 2011, Philips a pris une nouvelle tournure et se concentre désormais davantage sur la branche Healthcare qui concerne des Dispositifs Médicaux (DM) tels que les moniteurs, les respirateurs ou encore les IRM par exemple [2]. L'implication de Philips dans ce domaine de santé depuis 1918 et sa grande gamme de produits ont permis d'en faire l'un des constructeurs leaders sur ce marché avec plus d'1,8 milliard d'euros investis en R&D en 2021 et 50% de la R&D consacrée aux logiciels et sciences des données.

Le siège social aux Pays-Bas est situé à Amsterdam, tandis que celui en France est basé à Suresnes dans les Hauts-de-Seine (voir Figure 2), tout comme leur centre d'intelligence artificielle en santé regroupant 50 chercheurs et ingénieurs qui permettent d'aller de l'avant. Pour ma part, j'ai été affectée au secteur Centre-Est dont les locaux se situent à Limonest dans le Rhône.



Figure 2 : Siège social de Philips France, à Suresnes [3]

Présent dans plus de 100 pays, Philips est désignée comme la « première entreprise de technologie médicale » et doit faire face à la concurrence comme General Electric, Dräger, Nihon Kohden, Spacelabs et surtout Mindray. Ces derniers proposant des tarifs plus attractifs et un délai de livraison plus court, Philips doit donc réussir à se différencier grâce à ses solutions et ses technologies innovantes afin d'accompagner au mieux le patient tout au long de son parcours de soins (voir Figure 3).



Figure 3 : Parcours de soins d'un individu [2]

b) Organisation de l'équipe Hospital Patient Monitoring

L'équipe Hospital Patient Monitoring travaille dans la division « Business & Marketing » sous la supervision du « Business Marketing Manager » (voir Figure 4). Ce dernier est à la tête d'une équipe composée de :

- Un « Modality specialist » qui a pour rôle d'agir en tant qu'expert clinique au sein de l'équipe, et de réaliser la veille concurrentielle, les études de marché, les plans de communication pour développer les argumentaires de vente et préparer les congrès.
- Une « Solutions business developer » qui a pour mission de participer à la conception et à la réalisation d'une stratégie commerciale à longs et courts termes.
- Onze ingénieurs d'application, dont deux en apprentissage, répartis dans toute la France. Chacun occupe un secteur géographique avec son ingénieur commercial et ses responsables techniques. Ce trio est indispensable afin de mener à bien nos missions et satisfaire au maximum nos clients.
- Une « Sales/business development specialist » qui doit identifier des opportunités en optimisant des stratégies marketing et en assurant notamment l'offre Education.

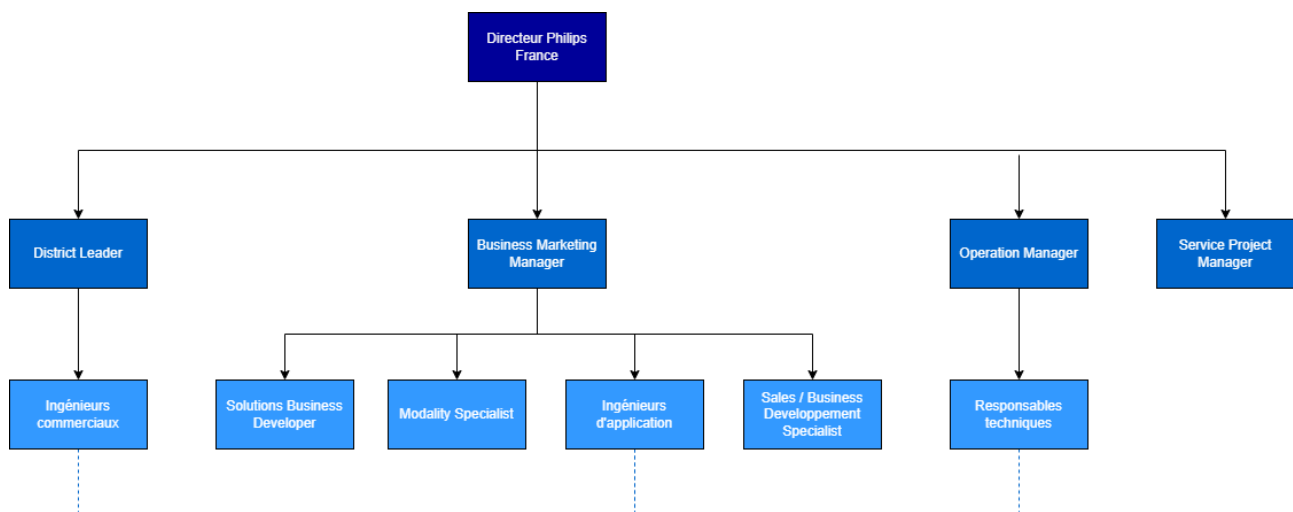


Figure 4 : Organigramme de l'équipe HPM [Source : auteur]

Pour ma part, j'accompagne un ingénieur d'application en monitoring sur le secteur Centre-Est. Concernant mon tuteur, Frédéric Jeay, je n'ai pas l'occasion de le voir souvent car ce dernier est basé à Toulouse. Cependant, malgré la distance, il est toujours disponible pour répondre à mes

questions et nous réalisons un point hebdomadaire. En plus de cela et afin d'assurer une bonne communication au sein de l'équipe, une réunion mensuelle par Teams est programmée afin d'échanger sur le mois passé. Elle regroupe le « Business Marketing Manager », le « Modality specialist », la « Sales/business development specialist » et les ingénieurs d'application. Un autre point mensuel est réalisé par « l'Operation Manager » du district Sud-Est et rassemble les ingénieurs commerciaux, le Chef de projet, les ingénieurs d'application et les responsables techniques de cette zone.

En ce qui concerne la répartition géographique, nous sommes donc répartis de la manière suivante (voir Figure 5) :

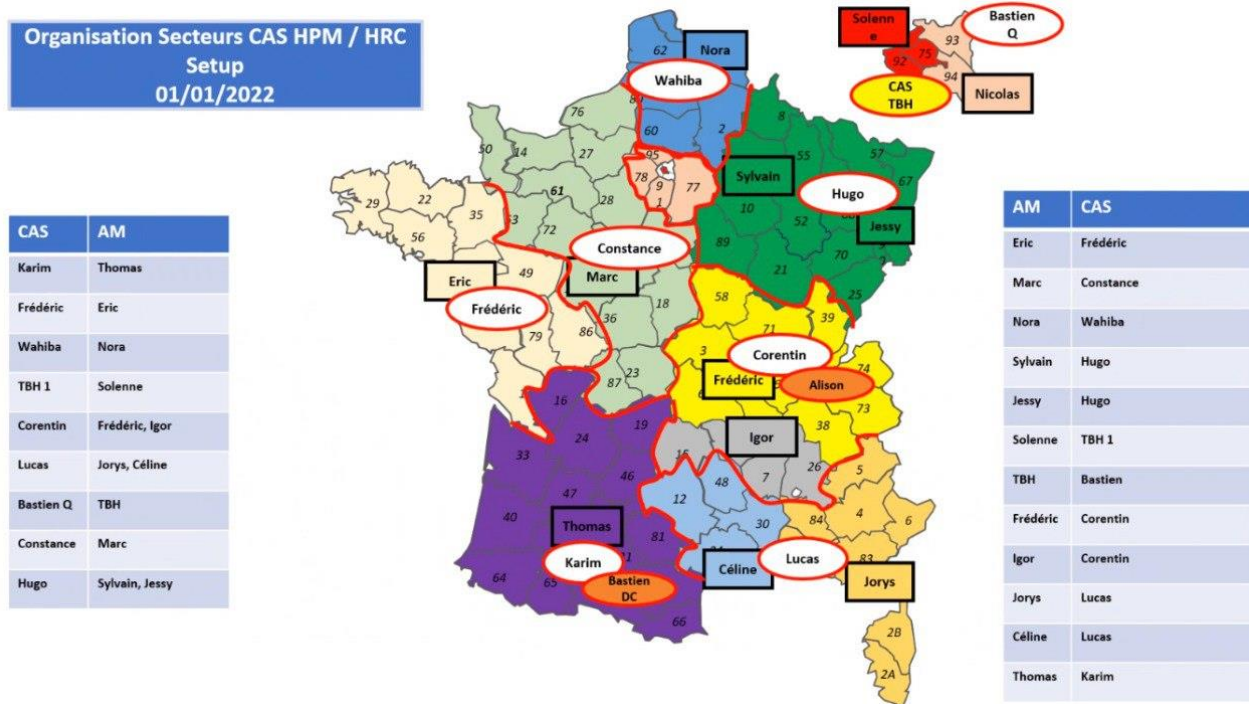


Figure 5 : Répartition géographique des ingénieurs d'application et commerciaux [4]

c) Moniteurs Philips

En tant qu'apprentie ingénieurs d'application monitorage, je suis intervenue sur tous les produits de la gamme monitorage que je présenterai ci-dessous. Avant cela, voici un rappel du principe des moniteurs :

- **Principe des moniteurs**

Un moniteur est un dispositif médical permettant de mesurer et surveiller les paramètres vitaux d'un patient en visualisant facilement les paramètres physiologiques à l'aide de tracés et d'affichages numériques.

Il permet également d'alerter l'équipe médicale en cas de valeurs anormales, signifiant la dégradation de l'état de santé du patient. Ces alertes, sonores et/ou visuelles, peuvent apparaître à la fois sur le moniteur mais également sur la centrale de surveillance qui regroupe tous les moniteurs reliés sur le même réseau.

Les moniteurs peuvent être utilisés dans tous les services des hôpitaux afin de surveiller l'état du patient et alerter le personnel en cas de besoin. On les retrouve donc aux blocs opératoires, aux urgences, en réanimation, dans les unités de soins continus et même au scanner.

Avec les avancées technologiques, il est désormais possible de monitorer un même patient de son admission à sa sortie, et ce même lors de son transport sur un brancard.

- **Principes physiques**

L'algorithme présent dans le moniteur permet de surveiller et calculer divers paramètres, chacun ayant des spécificités. Les paramètres les plus monitorés sont les suivants (voir Figure 6) [5] :

Paramètres	Principes	Valeurs usuelles
Fréquence Cardiaque / Fréquence Respiratoire	Mesure des fréquences cardiaque et respiratoire du patient via des électrodes. → Les cellules du cœur, générant et transmettant une activité électrique, font propager dans tout l'organisme des ondes électriques grâce à son	Fréquence cardiaque : Entre 60 et 100 BPM

	<p>milieu électrolytique. A l'aide d'électrodes, les impulsions électriques sont enregistrées à travers l'épiderme. L'ECG conventionnel est composé soit de 3, 6 ou encore 12 dérivations (la mesure de différence de potentiel est effectuée à l'aide de 3, 5, 6 ou 10 électrodes).</p> <p>→ Lorsque le patient respire, les électrodes placées sur lui bougent. L'impédance de deux de ces électrodes (RA – LL ou RA – LA) est mesurée et permet d'obtenir la fréquence respiratoire.</p>	<p>Fréquence respiratoire : Entre 15 et 30 RPM</p>
<p>SPO2 (Saturation Pulsée en Oxygène)</p>	<p>Exprimée en pourcentage, la SPO2 représente la saturation de l'hémoglobine en oxygène par oxymétrie de pouls. Le capteur SPO2 est composé d'un émetteur et d'un récepteur pour les lumières infrarouge et rouge, et est non invasif.</p> <p>→ Le principe utilisé pour mesurer la SPO2 à l'aide d'un oxymètre de pouls se base sur la capacité d'absorption du sang des lumières IR en fonction de leur saturation en oxygène.</p>	<p>Entre 90 % et 100%</p>
<p>PNI / PA (mesure de pression sanguine non invasive / invasive)</p>	<p>Mesure de la pression sanguine via un brassard mis autour du bras (PNI) ou un cathéter. Le moniteur calcule les pressions systolique, diastolique et artérielle moyenne (PAM).</p> <p>→ La pression sanguine est la force exercée sur les parois des vaisseaux sanguin. Elle est mesurée par oscillométrie en utilisant un capteur de pression électronique ou un transducteur.</p>	<p>120/80mmHg PAM : 70 à 110mmHg</p>
<p>Capnographie</p>	<p>Mesure du rejet de CO2 par les voies aériennes du patient permettant de vérifier la bonne ventilation et circulation du patient en évaluant son état de ventilation, métabolisme et circulation.</p> <p>→ Les cellules du corps humain utilisent l'O2 pour produire de l'énergie et rejettent par la suite du CO2 que l'on peut mesurer de deux manières : Mainstream (mesure en direct sur le circuit de respiration patient) et Sidestream (capteur à distance). Cela permet d'observer l'end-tidal CO2 (etCO2) qui est le moment où la valeur d'etCO2 est la plus haute.</p>	<p>End-tidal CO2: 35 à 45 mmHg</p>
<p>Température</p>	<p>Mesure de la température via des sondes qui peuvent être utilisées à différents endroits.</p> <p>→ La température des tissus profonds tels que le cœur, le cerveau et autres organes vitaux est cruciale car elle reflète l'état de santé du patient.</p>	<p>37°C</p>

Figure 6 : Principaux paramètres monitorés

Il en existe bien plus encore et elles sont utilisées selon les habitudes du service et/ou des médecins. On retrouve ainsi dans la plupart des blocs opératoires le BIS (« Bilateral Index Spectral » / Index Bispectral) qui permet de mesurer la profondeur de sédation d'un patient et le NMT (« NeuroMuscular Transmission » / Transmission Neuromusculaire) qui envoie des stimulations électriques au patient afin de voir si ce dernier est bien curarisé (pas de mouvement du muscle). En réanimation, il est possible d'avoir du Débit Cardiaque qui permet notamment de visualiser la quantité de sang éjectée par chaque ventricule en une minute.

En fonction des besoins et de la morphologie du patient, l'équipe médicale a le choix entre une multitude d'accessoires avec des technologies différentes, les plus utilisés étant (voir Figure 7) :

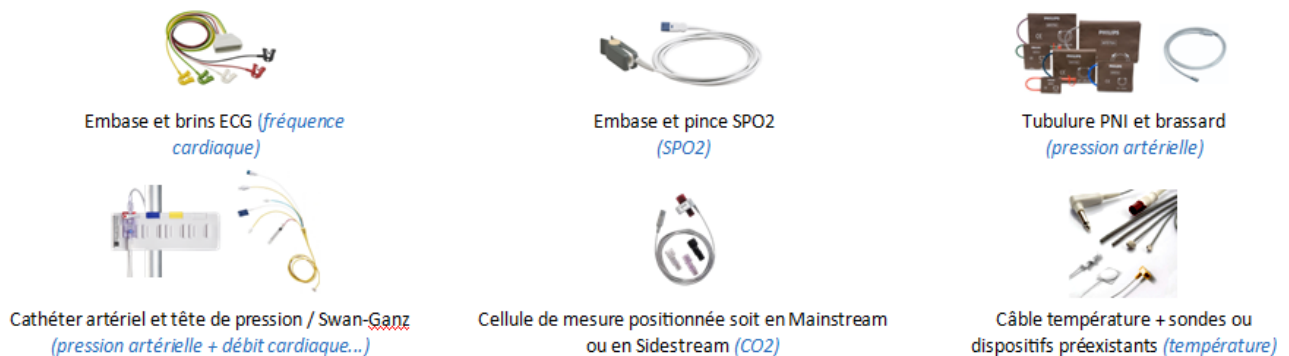


Figure 7 : Accessoires des moniteurs [6]

- **Différents moniteurs chez Philips**

Il existe différents moniteurs de la gamme IntelliVue chez Philips, certains étant plus adaptés dans certaines situations. Cependant, ils ont tous un point commun : l'interface d'utilisation reste la même. Cela permet aux utilisateurs de pouvoir utiliser aisément n'importe quel moniteur de la gamme IntelliVue et apporter de meilleurs soins aux patients.

- **Moniteurs au chevet**

Destinés à rester au chevet du patient, ces moniteurs ne sont généralement pas adaptés au transport. Il en existe de différentes tailles, mais principalement, les fonctionnalités restent les mêmes. La taille de l'écran est donc un critère important à prendre en compte lors du choix du moniteur car il jouera sur le confort d'utilisation et de visualisation.

- **Moniteurs de soins aigus** : écran de taille normale (*MX400, MX450, MX500 et MX550*).
- **Moniteurs de soins critiques** : écran plus grand avec une dalle plus récente, offrant un confort de lecture et une simplicité d'utilisation (*MX750 et MX850*).
- **Serveur de mesures** : dans la gamme IntelliVue, les moniteurs MX400 à MX850 ne sont pas en mesure de monitorer un patient sans être reliés à un serveur de mesures. Ce dernier contient tout l'algorithme et dispose de ports pour brancher les différents câbles comme celui de l'ECG par exemple. Le dernier modèle de serveur de mesures est le X3 et il agit comme un réel moniteur de transport à part entière. Avec son écran tactile, il permet de visualiser les données du patient et de modifier des limites d'alarmes par exemple (X3).

➤ **Moniteurs de transport**

Ces moniteurs sont utilisés lors du transport du patient pour un transfert ou un passage au scanner.

- **Moniteurs de transport** : moniteurs plus petits avec une poignée qui permet de faciliter son transport (*X3, MX100 et MX400*). Le X3 a la particularité d'être un moniteur de transport à part entière, mais qui se branche à un plus grand moniteur pour apporter un meilleur confort d'utilisation et visuel (*compatible avec tous les moniteurs hôtes MX*) (voir Figure 8).



Figure 8 : Gamme IntelliVue [Source : auteur]

➤ Centrale de surveillance

La centrale de surveillance a pour but d'offrir un moyen de visualiser les différents moniteurs reliés au réseau au sein d'un service. Elle permet ainsi d'alerter le personnel soignant de manière visuelle et auditive, ce qui renforce la prise en charge du patient en cas de détérioration. Il est également



possible de consulter des revues entièrement personnalisables qui présentent toutes les données du patient durant son séjour (*Patient Information Center, plus connu sous le nom de PIC iX*) (voir Figure 9) [7].

Figure 9 : Centrale de surveillance PIC iX

➤ Autres types de moniteurs

Il existe d'autres types de moniteurs, utilisés dans des cas spécifiques :

- **Moniteurs amagnétiques** : moniteurs sur chariot adaptés pour être utilisés dans les salles d'IRM (*Expression MR200 et MR400*) [8].
- **Moniteurs pour la surveillance maternelle et fœtale** : appareils permettant de surveiller les paramètres vitaux de la mère et de son enfant (*Avalon FM20/30/40/50/CL*) [9].
- **Moniteurs de surveillance ponctuelle Spotcheck** : permettent de prendre un ensemble de mesures à certains moments, générant un Early Warning Scoring qui facilite l'identification des signes précurseurs de dégradation de l'état des patients (*EarlyVue VS30*) [10].
- **Télémetrie** : dispositif porté par le patient, il dispose d'un écran affichant les paramètres monitorés (fréquences cardiaque et respiratoire, avec la possibilité d'avoir la SPO2 et la PNI) et ces derniers sont envoyés à la centrale de surveillance (*MX40*) (voir Figure 10) [11].



Figure 10 : Expression MR400, Avalon 50, EarlyVue VS30 et MX40

II – Présentation et analyse des missions réalisées

Au cours de mon apprentissage en tant qu'ingénieur d'application monitorage pour la société Philips, je suis amenée à réaliser diverses missions qui peuvent être regroupées en quatre groupes :

- **Démonstration en avant-vente** : elle a pour but de montrer à nos potentiels clients ce que nos appareils peuvent faire ;
- **Création d'une configuration pour les moniteurs** : les différents paramètres (alarmes, réglages moniteurs...) sont discutés lors d'un rendez-vous avec l'équipe médicale afin que notre solution de monitorage soit la plus adaptée possible à leurs besoins ;
- **Formation des utilisateurs en après-vente** : cette formation est indispensable pour que les utilisateurs puissent être en mesure de bien manipuler nos appareils ;
- **Suivi applicatif** : une intervention de notre part peut être organisée lors de la survenue d'un problème technique ou dans le cadre d'une amélioration du service.

En plus de ces missions « quotidiennes », j'ai une mission-clé à réaliser qui est de réaliser un fichier de correspondance de références pour des solutions de montage des moniteurs.

Je vais désormais vous présenter les prérequis nécessaires pour être IA monitorage, puis je vous expliquerai plus en détails les différentes missions mentionnées précédemment.

a) Prérequis d'un ingénieur d'application monitorage

Afin d'être un bon ingénieur d'application monitorage, quelques prérequis sont nécessaires.

En termes de soft skills, un bon relationnel client est indispensable afin d'établir une confiance entre les deux partis. Il faut également être à l'écoute du client et être diplomate afin de pouvoir proposer les meilleures solutions quant aux problématiques soulevées.

Côté connaissances, j'ai été formée par Corentin CHARIÉ, ingénieur d'application monitorage et ventilation et anciennement infirmier en réanimation, en présentiel sur la gamme IntelliVue et les principes physiologiques. Il y a aussi des e-learning en distanciel qui ont complété ses propos.

Corentin m'a également formé au métier d'ingénieur d'application en me montrant comment mener à bien les différentes missions qui nous sont assignées.

J'ai également eu la chance de participer à un Base Camp qui est une formation d'une semaine en présentiel sur les bases du monitoring IntelliVue (voir Figure 11). Cela s'est déroulé en Allemagne et cette formation rassemble plusieurs ingénieurs d'application de pays différents et venant de commencer leur carrière chez Philips. L'encadrement est tenu par un des « Clinical Sales Training Managers » qui sont des anciens ingénieurs d'application. Cette formation et la majorité des e-learning étant en anglais, une maîtrise de cette langue est plus que recommandée.



Figure 11 : BaseCamp, en Allemagne [Source : auteur]

Chez Philips, il n'est pas demandé de tout connaître par cœur, mais il est primordial de savoir chercher une information dans de la documentation. Pour cela, j'ai à disposition un site internet recensant tous les documents pouvant m'être utiles pour configurer des moniteurs ou encore des notes applicatives expliquant plus en détails une thématique précise par exemple.

Enfin, il y a de nombreux déplacements à réaliser afin de se rendre dans les différents établissements de santé (70% du temps), il faut donc être prêt à être mobile.

b) Démonstration en avant-vente

Lors du renouvellement d'un parc de moniteurs ou l'ouverture d'un nouveau service au sein d'un établissement de santé, de nouveaux moniteurs doivent être installés. Afin de savoir lequel choisir, les ingénieurs d'application de chaque constructeur en monitoring se rendent sur place afin de réaliser une démonstration en avant-vente auprès des médecins, des infirmiers (techniques s'il y en a) et de l'équipe biomédicale. Il s'agit d'une étape-clé dans le processus de vente (voir Figure 12). En effet, elle permet de montrer aux clients les atouts de nos solutions et de voir ce qui pourrait convenir à leurs besoins. Les clients peuvent ainsi réaliser une comparaison avec les différents fournisseurs et à la fin des démonstrations, ils doivent rendre leur verdict et procéder à la phase d'achat avec le fournisseur choisi. Les enjeux de la démonstration sont grands car en remportant le dossier actuel, il est possible que cela mène au renouvellement des moniteurs des autres services de ce même établissement dans les années à venir. Il est donc crucial de se démarquer de la concurrence et faire en sorte que le choix du client se pose sur nous. Une mauvaise démonstration des solutions pourrait mener à la perte du dossier, malgré le travail fourni par l'ingénieur commercial, c'est pourquoi il est primordial de bien la préparer en amont et être efficace lors des venues sur site.

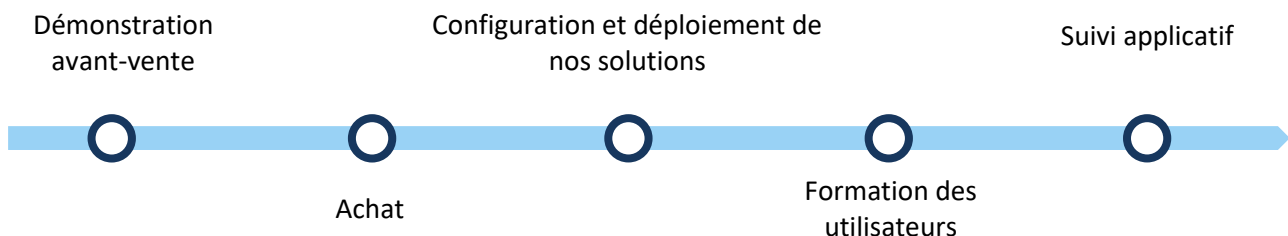


Figure 12 : Processus de vente des solutions Philips [Source : auteur]

Je vais désormais vous présenter les différentes étapes pour mener à bien une démonstration.

Tout d'abord, nous recevons une demande de la part de la part d'un service qui souhaiterait de nouveaux moniteurs. Un échange a lieu par mail afin de définir leur demande et leurs besoins, cela peut concerner la date de notre venue et le temps de la démonstration (entre une semaine et un mois en général), quels moniteurs ils souhaiteraient voir, et quelles seront les mesures utilisées. Une fois cela fait, je dois préparer des configurations pour les moniteurs et du matériel adaptés

(moniteurs, accessoires, solution de report et centrale besoin) (voir Figure 13). En parallèle, je prévois des documents que je laisserai au sein du service : le premier est un dossier que je rédige et qui récapitule toutes les modalités de la démonstration et les différents points abordés lors de la démonstration, et les autres sont des notices d'utilisation simplifiée appelées Quick Guides.



Figure 13 : Préparation des configurations, des moniteurs et de la centrale de surveillance pour une démonstration
[Source : auteur]

Le jour-J, je viens sur site et j'installe le matériel. Si une centrale est déjà fonctionnelle au sein du service, je peux brancher sur réseau les moniteurs amenés pour la démonstration et les relier au réseau afin de garder toutes les données des patients qui seront monitorés. S'ils n'en ont pas et qu'ils souhaiteraient en obtenir une, alors il faut également l'installer et effectuer quelques branchements dans la baie informatique de brassage. Une fois le matériel apporté fonctionnel, je commence à réaliser la présentation et la formation du personnel quant à l'utilisation des moniteurs. Le nombre et les dates de venues sur site sont définis avec le cadre de santé afin que ces présentations et formations soient réalisées auprès du maximum de personnes pour qu'elles puissent utiliser les moniteurs dans des conditions optimales. Durant cette période, les échanges avec les médecins sont primordiaux pour comprendre au mieux leurs besoins et savoir ce que nous pourrions leur proposer lors de la phase d'achat.

A la fin de la démonstration, je reprends le matériel de démonstration ainsi que les documents laissés, puis j'envoie un compte-rendu aux chef et cadre de service, à l'ingénieur biomédical et à l'ingénieur commercial travaillant sur ce dossier. J'envoie également à ce dernier un document qui

résume toutes les demandes du client, que ce soit en termes de modules de mesures, de la taille des moniteurs et du nombre de courbes par exemple.

Une bonne démonstration ne se solde pas toujours par un achat de nos solutions car il y a plusieurs facteurs à prendre en compte comme l'historique de la base installée, le prix, les délais de livraison et la relation développée avec les clients. Cependant, il reste tout de même important de bien écouter les demandes du client et essayer de les satisfaire. En plus de cela, une veille concurrentielle est indispensable pour pouvoir se démarquer de nos concurrents en proposant des fonctionnalités inédites qui pourraient améliorer les conditions de travail des utilisateurs qui pourront à leur tour prodiguer de meilleurs soins aux patients.

c) Création d'une configuration pour les moniteurs

Après une vente, une réunion est organisée avec l'équipe médicale pour discuter de la configuration. L'enjeu est d'obtenir une configuration optimale et sécuritaire au niveau des alarmes. Il faut donc bien écouter leurs demandes et prêter attention à leurs pratiques afin de pouvoir leur proposer des moniteurs personnalisés et adaptés à eux.

Pour cela, il faut dans un tout premier temps prendre rendez-vous avec le service pour pouvoir planifier une réunion. En interne du service, ils devront se concerter pour savoir quelles sont les personnes qui devront répondre présents lors de cette réunion. En amont, je prépare en avance une configuration pouvant répondre à leurs besoins. Pour cela, je m'aide des configurations déjà faites pour des services similaires avec celui que je vais travailler.

Le jour-J, je me présente au sein du service avec un moniteur que je mets en mode « CONFIG » et la réunion a lieu avec les personnes concernées avec qui j'ai une discussion autour des différents paramètres / alarmes / comportements du moniteur. J'énonce donc un par un ces éléments et nous voyons ensemble ce qui pourrait leur convenir. Afin de répondre au mieux à leurs questions, je m'aide des notes applicatives pour parler des arythmies par exemples et d'un document appelé Configuration Guide. Au cours de cette réunion, je prends des notes des modifications à faire et je réalise les changements demandés directement sur le moniteur. Une fois la réunion terminée, je

peux ainsi sauvegarder directement la nouvelle configuration du moniteur. Si des écrans sont à ajouter, je peux les rajouter via le logiciel Support Tool disponible sur mon PC. Lorsque la nouvelle configuration est prête, je l'envoie par mail, en plus d'un fichier PDF recensant tous ses paramètres et d'un compte-rendu, au cadre du service, à l'ingénieur biomédical ainsi qu'aux responsables techniques, ingénieur commercial, chef de projets et « Modality specialist » du secteur. Cette nouvelle configuration sera injectée par les responsables techniques lors du déploiement des moniteurs.

Deux ou trois mois après le déploiement des moniteurs avec la nouvelle configuration, un nouveau passage est programmé et je demande l'avis des utilisateurs concernant leur expérience avec les moniteurs. S'ils sont satisfaits, je n'ai pas de changement à faire. Sinon, il y a possibilité de recommencer une réunion du même type que celle décrite précédemment, et d'avoir une discussion autour des modifications à apporter.

Une fois cette réunion terminée, il est possible de modifier la configuration de deux façons :

- Soit à la main : je passe sur tous les moniteurs et je change manuellement les paramètres demandés en me mettant en mode « CONFIG ». Il faudra ensuite absorber la configuration de l'un des moniteurs modifiés avec le logiciel Support Tool pour garder une copie de la configuration modifiée.
- Soit avec le logiciel Support Tool : j'apporte les modifications sur l'un des moniteurs et je peux également ajouter des écrans via le logiciel Support Tool (*voir Figures 14 et 15*), puis j'absorbe la configuration. Ensuite, je viens cloner chaque moniteur du service avec le Support Tool (branchement au moniteur via un câble RJ45). Cela met le moniteur en état de maintenance, il n'est donc pas possible de monitorer le patient sur le moniteur hôte. C'est pourquoi je dois débrancher le X3 du moniteur hôte afin que le patient puisse être monitoré en permanence, mais les alarmes ne seront pas remontées à la centrale. En cas de dégradation de l'état du patient, il faut donc prévenir immédiatement l'infirmier en charge du patient.

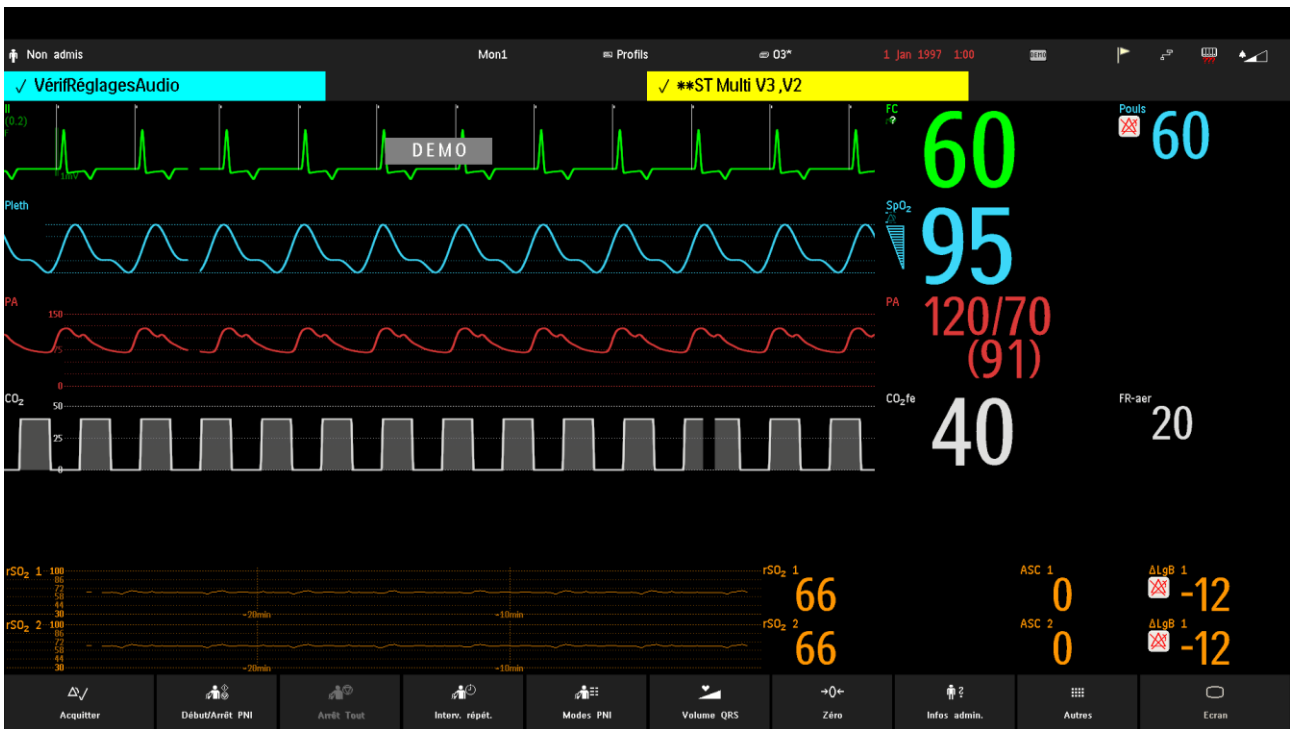


Figure 14 : Modification d'un écran sur le logiciel Support Tool [Source : auteur]

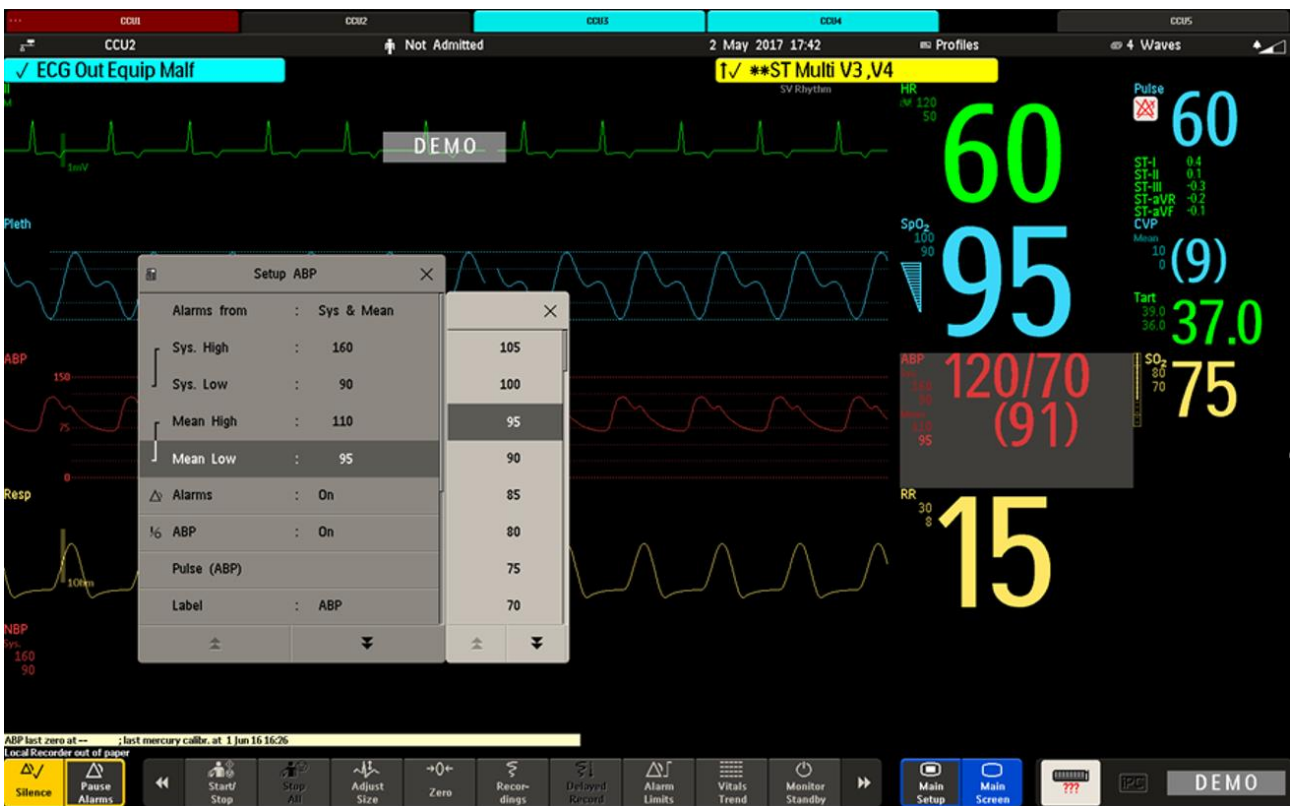


Figure 15 : Modification des réglages de PA sur un moniteur [12]

Par ailleurs, après chaque modification de la configuration d'un moniteur, les limites d'alarmes auparavant établies pour le patient sont remises à celles par défaut. Il est donc primordial de demander à l'infirmier en charge du patient de venir les vérifier afin qu'elles soient adaptées au mieux à la clinique du patient.

Une création de configuration est considérée comme un succès s'il n'y a pas ou peu de modifications à apporter lors du second passage, cela signifie que l'équipe médicale a pu choisir des limites d'alarmes et paramètres adaptés aux pratiques du service et qu'ils se sont bien appropriés l'utilisation des moniteurs. Cependant, s'il y a beaucoup de modifications à faire lors du second passage, cela veut dire que certaines décisions n'étaient pas les bonnes. En tant qu'ingénieur d'application, nous pouvons partager les retours utilisateurs des mêmes services d'autres hôpitaux et les paramètres qui fonctionnent bien et qui sont généralement choisis. Il faut en priorité écouter les demandes du client, mais il est toujours envisageable et même recommandé de partager les expériences des utilisateurs de d'autres établissements de santé.

d) Formation des utilisateurs en après-vente

La formation des utilisateurs (médecins, infirmiers, aides-soignants, techniciens biomédicaux) est essentielle car elle a pour but de leur apprendre à se servir de l'appareil de manière optimale. En effet, une bonne prise en main permettra d'apporter de meilleurs soins aux patients alors qu'à contrario, une mauvaise manipulation pourrait engendrer une situation de risques pour eux. De plus, cela peut leur faire découvrir de nouvelles fonctionnalités utiles qu'ils ne connaissaient pas auparavant. En général, moins de 30% des capacités d'un moniteur sont exploitées par les utilisateurs. Concernant les dispositifs médicaux, je peux former les utilisateurs sur l'ensemble de la gamme IntelliVue qui comprend les moniteurs MX400 à MX850, les télémétries MX40 ainsi que les centres d'information PIC IX Philips (voir Figure 16).



Figure 16 : Moniteur MX750, télémétrie MX40 et centre d'informations PIC IX [7] [11]

Pour les moniteurs et télémétries, je peux utiliser ceux qui sont directement présents dans le service, dans la chambre d'un patient.

Pour le centre d'information, j'ai à disposition un simulateur (voir Figure 17) qui ne peut être lancé que depuis une machine virtuelle présente sur mon ordinateur portable de travail. La prise en main de cet outil peut être difficile en raison de son instabilité.

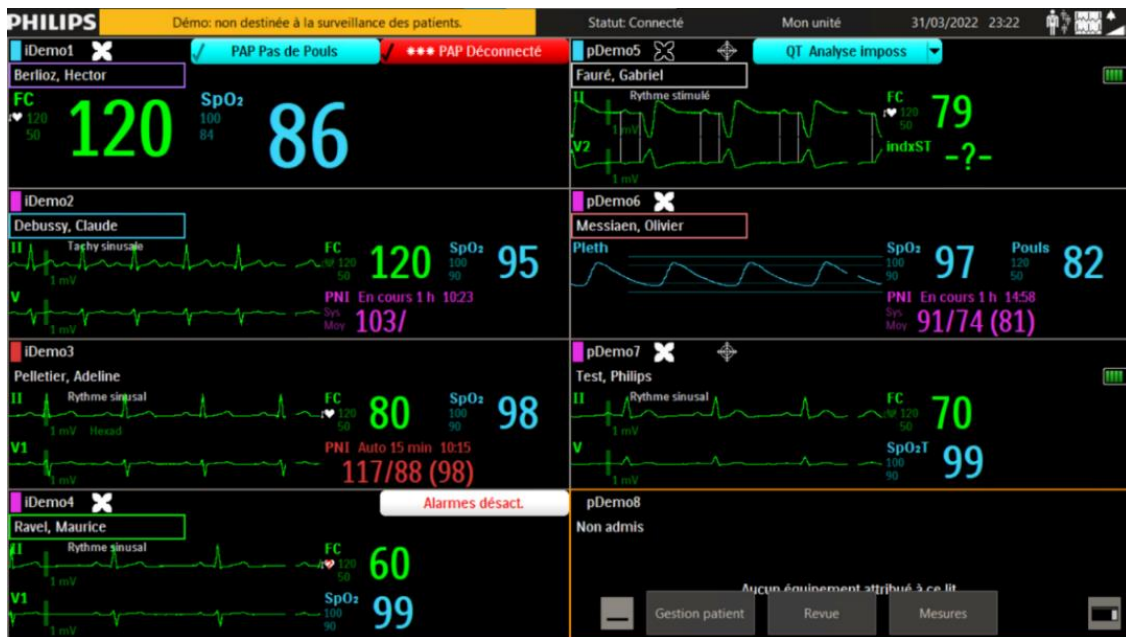


Figure 17 : Simulateur du centre d'informations PIC IX [Source : auteur]

Enfin, je possède de la documentation que je peux remettre au cadre du service qui les transmettra à l'ensemble de son équipe. Elle comprend des Quick Guides qui sont des notices d'utilisation simplifiée, et des notes applicatives qui sont des documents explicatifs sur divers thématiques comme notre algorithme pour la surveillance des arythmies.

La formation des utilisateurs se déroule une fois que l'ensemble du système de monitoring a été acheté par le client et installé dans le service en question par les responsables techniques.

Il existe plusieurs cas dans lesquels les formations sont possibles :

- Les **formations obligatoirement faites après l'installation** des appareils et proposées par Philips : elles sont incluses dans l'offre d'installation et de configuration des moniteurs ;

- Les **formations demandées par le cadre de santé après un certain moment d'utilisation** de nos solutions, et donc payantes.

Dans les deux cas, le déroulé sera le même par la suite.

Dans un premier temps, il faut contacter le cadre de santé du service de l'établissement où la formation aura lieu afin de pouvoir convenir d'un rendez-vous. Dans la majorité du temps, cet échange a lieu par mail afin de garder une trace écrite et pouvoir mettre en copie toutes les personnes qui souhaiteraient être tenues au courant de cette démarche. En général, on retrouve ainsi le ou les médecins, l'infirmier technique s'il y en a un, l'ingénieur biomédical, notre ingénieur commercial et notre responsable technique. Dans ce contact par mail, il faut tout d'abord se présenter et expliquer le but de notre venue : la durée et le nombre de formations, ainsi que les utilisateurs concernés sont évoqués. Puis, il faut proposer plusieurs dates au cadre de santé et convenir d'un endroit propice à la formation. Une fois tous ces détails confirmés, il faut se rendre dans le service au moment convenu.

Le jour-J, les modalités de formation sont discutées de nouveau. En effet, plusieurs scénarios peuvent être possibles :

- **Formation dans une chambre libre sans patient** : afin de simuler un patient branché, il faut mettre le moniteur en mode « DEMO » en passant par le menu de configuration. Sur l'écran seront ainsi affichés divers paramètres vitaux, ce qui permet aux utilisateurs de visualiser plus facilement de quoi je vais parler.
- **Formation sur un moniteur avec un patient dans une chambre** : cela peut arriver lorsqu'aucune chambre est libre sans patient. Nous intervenons donc dans la chambre d'un patient et nous démontrons les différentes manipulations à réaliser pour utiliser le moniteur dans de bonnes conditions. Cette situation est un peu plus délicate car il ne faut pas déranger le patient (souvent endormi ou inconscient) et être concis.
- **Formation dans une pièce quelconque** : cela peut être envisageable pour des formations simples en utilisant un support PowerPoint préparé au préalable ainsi qu'un centre d'information en mode « DEMO » (*voir Figure X*). Le mieux est donc que le client ait un écran où je puisse projeter mon diaporama, ou bien que j'apporte moi-même un mini-projecteur.

Je m'installe donc à l'endroit où se déroulera la formation et prépare, si besoin, le matériel que j'utiliserai. Il faut savoir qu'étant donné que je fais plus généralement des formations de jour, le personnel soignant peut être occupé dans leurs différentes tâches et donc ne pas être présents. Il est donc parfois difficile de regrouper tout le monde et être sûr que chacun puisse suivre la formation. C'est pourquoi plusieurs créneaux sont proposés.

Au cours de cette formation, je peux aborder les points suivants :

- Présentation du produit en général et de son interface (moniteur : interchevet, données démographiques du patient, écran et profils, courbes, valeurs numériques, raccourcis...)
- Définition des différents types d'alarmes et leurs réglages ;
- Conseils pour améliorer le signal ECG ;
- Différence entre écrans et profils ;
- Procédure d'admission depuis le moniteur ou depuis le centre d'information ;
- Définition du statut de stimulation du patient ;
- Utilisation des tendances
- Autres fonctionnalités propres au type d'appareil (moniteur : outils d'aide à la décision clinique, cartographie du segment ST, ...)

Concernant la centrale, j'insiste surtout sur la procédure d'admission, de transfert et de sortie du patient, et sur l'importance de bien renseigner les données démographiques du patient. Je montre ensuite comment utiliser la revue des alarmes et la revue générale qui permettent de revoir différents évènements du patient (exemple : fibrillation auriculaire), avant de finir par le Journal d'Audit Clinique qui permet de recenser toutes les alarmes (générées et/ou acquittées) et les pauses alarmes d'un service ou d'un patient sur une certaine période.

Afin que la formation soit la plus interactive possible, j'encourage les utilisateurs à me poser des questions pendant ou en fin de présentation.

Une feuille d'émargement (*voir Annexe 1*) est à faire remplir par les utilisateurs formés afin de savoir qui a pu bénéficier de notre intervention. A la fin, une enquête de satisfaction (*voir Annexe 2*) avec plusieurs critères notés de 0 à 10 leur est remise pour savoir quels sont les points sur lesquels je

devrai m'améliorer. Ces deux documents sont remis à une personne en interne qui s'occupe du pôle des formations au sein notre entreprise.

Une fois toutes les formations terminées, je signale mon départ au cadre de santé et lui fait un compte-rendu par mail avec les mêmes personnes mises en copie dans celui de départ. Dans ce mail, je joins également les Quick Guides des appareils en question et des notes applicatives qui pourraient être utiles aux utilisateurs pour qu'ils comprennent davantage comment fonctionnent notre solution de monitorage.

La formation des utilisateurs est donc une mission bien encadrée, avec différentes étapes à franchir pour la mener à bien. Elle est indispensable pour assurer le bien-être du patient et améliorer le quotidien du personnel soignant qui est désormais apte à utiliser de manière optimale notre solution de monitorage.

e) Suivi applicatif

Le suivi applicatif consiste à se rendre sur site pour répondre à des demandes d'ordre applicatif. Il est important de se rendre à ces rendez-vous car cela permet de résoudre les problèmes donnés, et donc d'optimiser l'utilisation des moniteurs et la surveillance des patients. Cela permet également d'améliorer le relationnel avec le client.

Lors du suivi applicatif, plusieurs demandes peuvent être émises :

- **Modification d'une configuration** : une réunion est réalisée et reprend le même schéma que celle pour une nouvelle configuration, des modifications sont faites en fonction de la demande du service. Par la suite, ces changements sont faits par nous, ingénieurs d'application.
- **Evènement indésirable** : un évènement indésirable a eu lieu au sein du service. J'essaie donc de comprendre ce qu'il s'est passé en posant des questions au service et s'il y a une centrale, je peux utiliser le Journal d'Audit Clinique qui conserve toutes les alarmes et acquittements qui a eu lieu durant les 90 derniers jours. Cela me permet d'essayer de retracer les actions qui ont été faites et de comprendre ce qu'il s'est passé. En fonction, je peux expliquer plus

en détails le comportement de certaines alarmes qui n'auraient pas sonné par exemple, ou alors l'algorithme présent derrière une mesure. Au besoin, je peux apporter des modifications à la configuration qu'ils ont dans leur service.

- **Problème divers** : il est possible qu'un service me contacte car ils n'arrivent pas à obtenir une courbe cohérente, il y a des problèmes d'impression ou alors il n'y a pas de connexion entre les dispositifs tiers et les moniteurs par exemple. Les demandes sont très variées, c'est pourquoi il faut être prêt à toute éventualité.

A la fin de toute intervention de type suivi applicatif, je rédige également un compte-rendu avec les différentes actions menées. Cela permet de tenir informés le service dans lequel je suis intervenue, mais également l'ingénieur biomédical et l'ingénieur commercial, les responsables techniques et le « Modality specialist » du secteur.

Si malgré mes efforts je ne parviens pas à résoudre une demande d'ordre applicative, je peux toujours demander de l'aide à mes collègues ingénieurs d'application, responsables techniques et « Modality specialist ». Si cela n'est pas suffisant, je peux contacter un « Technical support specialist monitoring analytic » et/ou me rendre sur le site Yammer qui regroupe tous les ingénieurs d'applications monitoring de Philips et leur demander s'ils ont eu un cas similaire au mien.

f) Autres missions

En plus des missions décrites ci-dessus, il arrive que je participe à d'autres types de missions :

- **Showroom**

Le showroom est une sorte de démonstration où l'on va montrer au client toutes les solutions que nous pouvons proposer (*voir Figure 18*). Les clients peuvent venir nous voir à tout moment. Afin de répondre au mieux aux questions posées, nous sommes plusieurs à venir : des ingénieurs d'application, l'ingénieur commercial du secteur, l'ingénieur commercial consommables et le « Modality specialist ». Les moyens employés sont impressionnants et cela permet de montrer jusqu'où nos solutions peuvent aller.



Figure 18 : Showroom dans une Réanimation pédiatrique à Marseille [Source : auteur]

- **Présentation dans des écoles**

J'ai eu la chance de me rendre à l'école Polytech Lyon afin de présenter mon quotidien en tant qu'apprentie ingénieur d'application monitoring (voir Figure 19). Cela permet de donner aux élèves une meilleure vision de mes missions et de me poser des questions. J'ai trouvé cet échange fort intéressant, et cela a permis de trouver la personne qui prendra ma relève au mois de septembre.



Figure 19 : Présentation du métier d'ingénieur d'application aux élèves de Polytech Lyon [Source : auteur]

- **Participation à des séminaires**

Cette année, j'ai aussi pu participer à plusieurs séminaires. Ces derniers ont pour but de communiquer de nouvelles informations au sein de l'entreprise, mais aussi de renforcer la cohésion entre les employés à travers divers ateliers. Cela est également un moyen de rencontrer de nouvelles personnes avec qui on pourrait être amenés à travailler dans le futur, ou encore mes collègues ingénieurs d'application que je ne croise que très peu étant donné que nous sommes tous assignés à un secteur particulier. C'est donc un moment de partage et d'échange qui nous réunit tous au même endroit, et qui change des réunions Teams.

g) Mission-clé : GCX

Durant cette alternance, j'ai commencé plusieurs projets pour finalement opter pour le suivant : correspondance de références pour des solutions de montage des moniteurs.

L'un des rôles des ingénieurs commerciaux est de réaliser le chiffrage d'une commande qu'un client souhaite passer. Parmi les moniteurs, les modules et accessoires, on peut également y retrouver des solutions de montage pour les moniteurs du fabricant GCX qui est en est le leader mondial. Il en existe de nombreuses et qui s'adaptent à tout type de rails (*voir Figure 20*). Il est donc important que le client ait des accroches qui correspondent à ses besoins dans le service.



Figure 20 : Exemples de solutions de montage pour moniteurs [13]

Lors de la cotation du devis, il existe deux types de références : les références internes de Philips et celles de GCX. Se renouvelant chaque année, il est important de connaître la bonne correspondance entre deux références. Pour le moment, les ingénieurs commerciaux utilisent un tableau Excel recensant quelques références mais ce dernier n'est plus à jour. Il peut donc y avoir des confusions au niveau des références lors de la cotation du devis, et il manque même de nombreuses solutions de montage ce qui pourrait ne pas être profitable pour le client.

Le but de mon projet est donc de réaliser un nouveau tableau Excel avec toutes les nouvelles références qui pourra être utilisé par les ingénieurs commerciaux. Par la suite, ce tableau pourrait être présenté en clientèle pour que le client puisse avoir un réel aperçu de toutes les solutions de montage existantes. Je suis donc repartie du fichier existant (*voir Figure 21*) pour prendre connaissances des éléments attendus, et d'une extraction Excel de toutes les références de Philips et de GCX. J'ai également utilisé le site de GCX afin d'avoir toutes les informations complémentaires qui pourraient être utiles aux ingénieurs commerciaux et aux clients.






 Catalogue Solutions GCX février-22				
Référence Fournisseur	Description	Remarques	Photo	Référence SOFON
INTELLIVUE Série MX				
Supports Moniteurs				
PH-0062-04	IntelliVue MP2 / X2: Kit Support mural fixe > Bras de 6" (15,2 cm) permet une inclinaison/rotation du moniteur > Crochets du câble situés sous le bras Glissière 19" (48,3 cm) vendue séparément	Coter le rail séparément - Rail Standard ou VHC (Exemple de Rail Standard : Réf. WC-0002-05 ou M8040A/C01)		989804304843
PH-0062-11	Philips IntelliVue X3 on M Series Pivot Arm Channel Mount 8"/20.3 pivot arm mount X3 mounting bracket Note: Docking station is not included and must be ordered from Philips.	Coter le rail séparément - Rail Standard ou VHC (Exemple de Rail Standard : Réf. WC-0002-05 ou M8040A/C01)		989804304846
PH-0062-32	IntelliVue X3/MX100 M Series Flush Mount for Horizontal Rail Compatible with horizontal rails: 10 x 25-40 mm Note: No Support Foot Note: Docking station is not included and must be ordered from Philips	N/A		989806102548
PH-0062-33	IntelliVue X3/MX100 M Series 8" / 20.3cm Pivot Arm for Horizontal Rail Compatible with horizontal rails: 10 x 25-40 mm Note: No Support Foot Note: Docking station is not included and must be ordered from Philips	N/A		989806102549

Figure 21 : Ancien catalogue Philips - GCX [Source : auteur]

Le nouveau catalogue avec les références à jour et additionnelles se présente désormais ainsi (voir Figure 22) :

PHILIPS

Catalogue GCX

GCX
Mounting Solutions

IntelliVue Série X3/MX100

Supports pour profilé

juillet-22





Référence Philips	Référence GCX	Description	Peut être utilisé avec	Remarques	Illustration
HP-0053-07	989804304794	Support à fixation directe pour IntelliVue X3, FMS, alimentation électrique ou IntelliBridge EC40/80 - Idéal pour les installations dans les espaces restreints - Plaque d'adaptation d'interface et coulisse compacte fixe - La butée réglable permet le positionnement en hauteur - Alimentation électrique non représentée Remarque : La station d'accueil pour X3 n'est pas incluse et doit être commandée auprès de Philips.	WS-0008-11 WC-0002-03 WC-0002-05 WC-0002-07 WC-0002-09 WC-0002-11 WC-0002-13 WC-0002-15 WC-0002-17		
HP-0053-85	XXXXXXXXXX	Support de fixation directe sur profilé pour Philips IntelliVue X2/X3 et FMS Remarque : La station d'accueil pour X3 n'est pas incluse et doit être commandée auprès de Philips.			
PH-0062-04	989804304843	IntelliVue X3/MX100 sur support pour profilé à bras série E - Bras fixe de 15,2 cm (6") permettant des réglages d'inclinaison / pivotement du moniteur - Crochets pour câble placés sous le bras pour y suspendre les fils de raccordement au patient	WC-0002-03 WC-0002-05 WC-0002-07 WC-0002-09 WC-0002-11 WC-0002-13 WC-0002-15 WC-0002-17	Coter le rail séparation - Rail Standard ou VHC (Exemple de Rail Standard : Réf. WC-0002-05 ou M8040A/C01)	
PH-0062-11	989804304846	IntelliVue X3 sur support pour profilé à bras pivotant série M - Support à bras pivotant 20,3 cm (8") - Support de fixation pour X3 Remarque : La station d'accueil n'est pas incluse et doit être commandée auprès de Philips.	WC-0002-03 WC-0002-05 WC-0002-07 WC-0002-09 WC-0002-11 WC-0002-13 WC-0002-15 WC-0002-17	Coter le rail séparation - Rail Standard ou VHC (Exemple de Rail Standard : Réf. WC-0002-05 ou M8040A/C01)	

Figure 22 : Nouveau catalogue Philips – GCX [Source : auteur]

Il était donc indispensable de reprendre l'ensemble du catalogue afin de pouvoir proposer un autre outil de travail utile aux ingénieurs d'application. Cela peut également servir à nous, ingénieurs d'application, lors des démonstrations par exemple. En effet, lorsque des moniteurs sont installés pour ce type d'intervention, nous devons nous adapter à la solution de montage actuelle des clients. Dans mon cas, j'avais besoin d'une accroche particulière et j'ai pu voir par moi-même qu'il existe vraiment une multitude, ce qui a rendu la recherche difficile. Avoir ce fichier à jour avec les photos à côté m'aurait été bien utile.

III – Bilan personnel et professionnel de l'alternance

a) Apports personnels et professionnels

Au cours de cette année en tant qu'apprentie ingénieur d'application monitorage, j'ai pu acquérir de nombreuses compétences à la fois professionnelles et personnelles.

Dans un premier temps, j'ai pu découvrir plus spécifiquement ce qu'étaient des moniteurs et quels paramètres physiologiques ils pouvaient mesurer. J'ai également pu en apprendre davantage sur la physiologie et j'ai trouvé cela fort intéressant de voir comment le corps humain fonctionne.

Lors des suivis applicatifs et démonstrations, j'ai été confronté à des problèmes dont je ne connaissais pas la solution, j'ai donc dû chercher une réponse dans de la documentation et j'ai également sollicité la communauté d'ingénieurs d'application et ce, en anglais, ce qui m'a permis d'être encore plus persévérante qu'avant et de me rendre compte à quel point l'anglais est primordial dans ce milieu. J'ai aussi appris à gérer davantage mon stress et travailler sous une certaine pression face aux demandes des services. Cela m'a été bénéfique car j'ai pu gérer plusieurs choses à la fois et essayé de choisir quoi prioriser. En plus de cela, travailler au contact de chaque nouveau personnel des hôpitaux que je ne connaissais m'a permis de sortir hors de ma zone de confort. Étant une personne réservée, j'ai dû me forcer à aller davantage vers les autres et prendre parole. Cela peut paraître anodin pour certains, mais pour moi il s'agit d'une tâche difficile, même prendre un appel est souvent compliqué pour moi. Je pense donc que je me suis améliorée sur ce point et je me sens désormais plus à l'aise au niveau de la communication même s'il y a encore des points à perfectionner. En clientèle, il est essentiel de pouvoir être bien à l'écoute du client et de se rappeler d'un maximum d'informations afin de pouvoir apporter une solution viable. Cela permet également de trouver plus rapidement une solution face à un problème que l'on aurait déjà rencontré auparavant. Il faut également être patient et pédagogue lors des formations avec le personnel. Enfin, travailler avec Corentin m'a permis d'être autonome. Il m'a parfois laissée face à certaines problématiques tout en restant à disposition au cas où et il m'a accordé sa confiance sur certaines missions, ce qui a amélioré la mienne.

Si je devais citer mes plus grandes difficultés rencontrées, je pense qu'il s'agit surtout de celles qui concernent l'aspect social mais j'ai pu les combler en travaillant dessus. Il y a également le fait de parler avec des médecins qui peut être délicat car ces derniers ont une grande expérience et un bagage clinique conséquent que je n'ai évidemment pas. C'est pourquoi il est essentiel que j'en apprenne toujours plus pour pouvoir être plus confiante et à l'aise lors de mes conversations avec eux et également l'équipe paramédicale.

b) Liens avec la formation

La formation Master Ingénierie de la Santé que j'ai suivie à l'Université de Technologie de Compiègne m'a été utile sur certains points pour mon alternance : j'ai par exemple eu de l'informatique avec Bases des réseaux et des Systèmes d'information et Micro-Informatique, mais également du biomédical avec Signal et Image. J'ai aussi pu avoir un aperçu général du côté clinique avec Physiologie des systèmes intégrés et le projet que j'ai réalisé « Étude de la prise en charge de l'insuffisance respiratoire aux urgences et en réanimation ». En plus de cela, j'ai pu découvrir le domaine du Marketing et ses différentes notions, et j'ai pu améliorer mon anglais. Les nombreux projets et Travaux Pratiques à réaliser m'ont également appris à mieux m'organiser lors des travaux en groupe, être à l'écoute de chacun et bien se répartir les tâches afin d'être performants, ce qui est un aspect important dans le métier d'ingénieur d'application.

Cette formation a donc été polyvalente et complète, bien que j'aurais aimé avoir un meilleur aperçu des moniteurs. Grâce à cette alternance, j'ai pu découvrir ce qu'était réellement le métier d'ingénieur d'application car je n'avais qu'une vague idée auparavant. Cela m'a bien plu et m'a confortée dans l'idée de pratiquer ce métier dans les années à venir.

Conclusion

Cette année en tant qu'apprentie ingénieur d'application monitoring Centre-Est chez Philips a été forte enrichissante, que cela soit techniquement et humainement. C'était la première fois que je travaille dans une entreprise privée dans le biomédical. Cela m'était totalement inconnu et bien différent du système et de la hiérarchie hospitaliers mais j'ai réellement apprécié travailler là-bas et j'ai pu créer des souvenirs mémorables.

J'ai pu découvrir les différentes missions d'un ingénieur d'application et me rendre compte à quel point chacune d'entre elle est importante pour délivrer la meilleure solution de monitoring possible aux clients, ce qui permet d'améliorer la santé des patients. En termes de charge de travail, j'ai réalisé un tableau et son diagramme qui récapitulent toutes les missions auxquelles j'ai pu participer (voir Figures 23 et 24) :

Type d'intervention	Nombre total de journées consacrées à ces interventions	Quantité de travail
Démonstrations	46	27%
Configurations	10	6%
Formations des utilisateurs	12	7%
Suivis applicatifs	26	15%
Bureau / Home Office	60	35%
Séminaires	14	8%
Autres missions (Showroom, présentation école)	4	2%
Total	172	

Figure 23 : Quantification de la charge de travail d'un ingénieur d'application monitoring [Source : auteur]

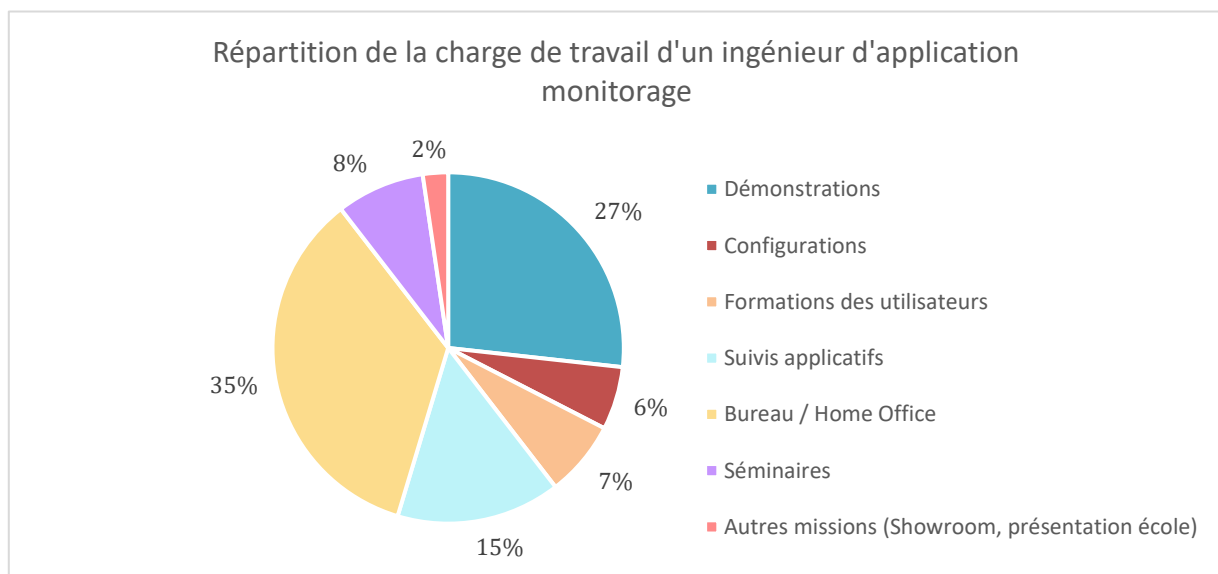


Figure 24 : Répartition de la charge de travail d'un ingénieur d'application monitoring [Source : auteur]

Concernant le projet, je suis parvenue à créer un catalogue recensant les références Philips et GCX mais étant donné leur grande quantité, je ne suis pas parvenue à le finaliser. Lorsqu'il le sera, il sera sûrement très utile aux ingénieurs commerciaux qui pourront à leur tour le présenter à leurs clients.

Cette année, j'ai pu rencontrer différents employés qui m'ont fait découvrir leur métier, et cela m'a fait réaliser qu'il y en a une multitude et que par la suite, je pourrai changer de voie. Mais pour le moment, j'ai encore beaucoup à apprendre en monitoring et j'aimerais approfondir mes connaissances à ce sujet. C'est pour cette raison qu'en octobre 2022 je continuerai ce métier dans cette modalité, mais également en ventilation et perfusion et ce, dans une autre entreprise basée en Île-de-France.

Tables des figures

Figure 1 : Divisions de Philips

Figure 2 : Siège social de Philips France, à Suresnes

Figure 3 : Parcours de soins d'un individu

Figure 4 : Organigramme de l'équipe HPM

Figure 5 : Répartition géographique des ingénieurs d'application et commerciaux

Figure 6 : Principaux paramètres monitorés

Figure 7 : Accessoires des moniteurs

Figure 8 : Gamme IntelliVue

Figure 9 : Centrale de surveillance PIC iX

Figure 10 : Expression MR400, Avalon 50, EarlyVue VS30 et MX40

Figure 11 : BaseCamp, en Allemagne

Figure 12 : Processus de vente des solutions Philips

Figure 13 : Préparation des configurations, des moniteurs et de la centrale de surveillance pour une démonstration

Figure 14 : Modification d'un écran sur le logiciel Support Tool

Figure 15 : Modification des réglages de PA sur le logiciel Support Tool

Figure 16 : Moniteur MX750, télémétrie M X 40 et centre d'informations PIC IX

Figure 17 : Simulateur du centre d'informations PIC IX

Figure 18 : Showroom dans une Réanimation pédiatrique à Marseille

Figure 19 : Présentation du métier d'ingénieur d'application aux élèves de Polytech Lyon

Figure 20 : Exemples de solutions de montage pour moniteurs

Figure 21 : Ancien catalogue Philips – GCX

Figure 22 : Nouveau catalogue Philips - GCX

Figure 23 : Quantification de la charge de travail d'un ingénieur d'application monitoring

Figure 24 : Répartition de la charge de travail d'un ingénieur d'application monitoring

Bibliographie

- [1] Philips, «Our history,» [En ligne]. Disponible sur : <https://www.philips.com/a-w/about/our-history.html>. [Consulté en Juillet 2022].
- [2] Philips, «A propos,» [En ligne]. Disponible sur : <https://www.philips.fr/a-w/about.html>. [Consulté en Juillet 2022].
- [3] Wikipédia, «Philips Suresnes,» octobre 2011. [En ligne]. Disponible sur : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Usine_Philips_Suresnes_41-43_rue_de_Verdun.jpg?uselang=fr. [Consulté en Juillet 2022].
- [4] Philips, *Répartition géographique des ingénieurs d'application et commerciaux en France*, 2021.
- [5] Philips, *IntelliVue Patient Monitoring solutions and basic measurements*, 2021.
- [6] Philips, «Supplies and accessories,» [En ligne]. Disponible sur : <https://www.usa.philips.com/healthcare/solutions/supplies>. [Consulté en Juillet 2022].
- [7] Philips, «IntelliVue Centre d'information IntelliVue iX,» Mai 2020. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.philips.fr/healthcare/product/HCNOCTN171/intellivue-centre-dinformation-intellivueix-moniteur-patient-central>. [Consulté en Juillet 2022].
- [8] Philips, «Expression MR400,» Juin 2018. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.philips.fr/healthcare/product/HC866185/expression-mr400-moniteur-patient>. [Consulté en Juillet 2022].
- [9] Philips, «Avalon FM50,» Juillet 2019. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.philips.fr/healthcare/product/HC865071/avalon-fm50-moniteur-ftal>. [Consulté en Juillet 2022].

-
- [10] Philips, «EarlyVue VS30,» Mars 2020. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.philips.fr/healthcare/product/HC863359/earlyvue-vs30-moniteur-de-paramtres-vitaux>. [Consulté en Juillet 2022].
- [11] Philips, «MX40,» Juillet 2018. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.philips.fr/healthcare/product/HC865350/moniteur-patient-portatif-intellivue-mx40>. [Consulté en Juillet 2022].
- [12] Philips, *Formation Monitoring*, Avril, 2021.
- [13] GCX, «Philips - GCX,» [En ligne]. Disponible sur : <https://fr.gcx.com/solutions/medical-devices/philips>. [Consulté en Juillet 2022].

• Annexe 2 : Questionnaire de satisfaction



Questionnaire de satisfaction

*Ce questionnaire de satisfaction nous permet de nous améliorer.
Merci pour votre contribution.*

Formation: HCL GHN Cardio A

Nom, Prénom :

Formateur :

Fonction :

		Très bien	Bien	Moyen	Mauvais
Contenu de la formation	Fonctionnalités générales de la télémétrie				
	Gestion des alarmes et des arythmies				
	Fonctionnalités générales de la centrale				

		Très bien	Bien	Moyen	Mauvais
Déroulement de la formation	Animation, méthodes pédagogiques				
	Qualité de l'approche pédagogique du formateur				
	Capacité d'écoute et disponibilité du formateur				
	Qualité d'animation				

Note globale de la formation de 0 à 10 :

Remarques et suggestions :

Merci !