

Université de Lille
Faculté d'Ingénierie et Management de la Santé
Master Ingénierie de la Santé
Parcours Healthcare Business et Recherche Clinique
Année universitaire 2022 – 2023



Mémoire de fin d'études de la 2^{ème} année de Master Ingénierie de la santé parcours
Healthcare Business et Recherche Clinique

Connectivité et interconnectivité des dispositifs médicaux dans les établissements de soins

La mise en place de DM connectés et/ou interconnectés dans
les services de soins critiques améliore-t-elle l'organisation
générale de la prise en charge des patients ?

Par Lucas RAVENET

Président du jury : Mme. Hélène Gorge, Maître de Conférences

Directeur de mémoire : M. Régis Logier, Maître de Conférences

Troisième membre de jury : M. Jean-Jacques Vincent, Directeur Marketing, Mindray



Université de Lille
Faculté d'Ingénierie et Management de la Santé (ILIS)
42 rue Ambroise Paré - 59120 Loos

Remerciements

La réalisation de ce mémoire m'a permis de conclure mes cinq années d'études au sein de la faculté d'Ingénierie et Management de la Santé (ILIS). Celle-ci m'a été rendu possible grâce à la contribution de plusieurs personnes pour lesquelles j'aimerais adresser mes remerciements.

Je tiens tout d'abord à remercier chaleureusement l'ensemble des personnes ayant accepté d'être interviewé et de répondre à mes questions, sans qui je n'aurais pas pu effectuer ce mémoire.

J'adresse également des remerciements sincères à Régis Logier, directeur de ce mémoire, qui m'a aiguillé et accompagné tout au long de la réalisation de mon travail de fin d'étude.

Je tiens également à adresser mes remerciements à Hélène Gorge, présidente de jury, pour ses nombreux conseils et sa constante bienveillance.

Je souhaite également remercier Jean-Jacques Vincent, Directeur marketing de l'entreprise Mindray France qui a également pris le rôle de tuteur d'apprentissage au cours de mon alternance, pour m'avoir accueilli au sein de l'entreprise et m'avoir accordé sa confiance tout au long de cet apprentissage.

J'aimerais également remercier Anne-Cécile Robert, commerciale chez Mindray, pour sa pédagogie, sa constante disponibilité et ses encouragements.

Je remercie également l'ensemble de l'équipe Mindray France pour leur accueil et leur pédagogie au cours de cette année.

Finalement, je souhaite remercier Tulia Klavzer, mon amie, pour ses précieux conseils ainsi que le soutien total apporté lors de la rédaction de ce mémoire.

Sommaire :

Table des matières

Introduction	7
<i>1. Revue de la littérature</i>	10
A. Les services de soins critiques français : des services en pleine santé ?	10
<i>1. État général de l'hôpital français</i>	10
a. Contexte actuel	10
b. Revendications des soignants	13
c. Prévisions	13
<i>2. Les services de soins critiques dans les hôpitaux français.</i>	15
a. Historique et organisation générale	15
b. Problématiques	16
<i>3. Les dispositifs médicaux qui équipent les services de soins critiques</i>	18
a. Classification des différents dispositifs médicaux au sein des services	18
b. Le dossier patient informatisé	20
B. La place des dispositifs médicaux connectés au sein du système de santé français.	22
<i>1. La place de la connectivité au sein du système de santé français</i>	22
a. Connectivité : définition	22
b. Connectivité en santé, de nouveaux concepts : la e-santé, l'Internet des objets et la m-santé	22
c. Positionnement et perspectives marketing	26
<i>2. L'interconnectivité ou interopérabilité des dispositifs médicaux</i>	28
a. Principes et avantages	28
b. Les limites de l'interopérabilité	29
c. Un marché en plein essor	31
<i>3. Les DM connectés et interconnectés dans les services de soins critiques</i>	32
a. Caractéristiques de ces dispositifs connectés	32
b. Avantages des dispositifs médicaux connectés	34
c. Diffusion de ces dispositifs dans les services de soins critiques et perception des professionnels de santé	36
d. Inconvénients lors de l'usage de DMC	37
Conclusion intermédiaire	40

II. Méthodologie.....	42
A.Objet de l'étude	42
B.Choix de la méthodologie.....	42
C.Le terrain d'étude.....	43
D.Recueil des données	45
a. L'entretien de style semi-directif	45
b. La collecte de données.....	46
III. Résultats	48
A.La mise en place de DM connectés comme vecteur d'amélioration des conditions de travail	48
B.Une surveillance des patients adaptée aux services de soins critiques.....	52
C.Les services de soins critiques face au manque de ressources.....	55
D.Les DMC et les problématiques associées.....	57
E.La gestion des données du patient et de son atmosphère	60
F.L'interconnectivité des dispositifs médicaux	61
IV. Recommandations.....	64
A.Recommandations aux établissements de santé et aux entreprises de dispositifs médicaux.	64
1. <i>Encourager la formation de groupes de travail entre représentants d'établissements de santé et les entreprises de DM.....</i>	<i>64</i>
B.Recommandations à l'intention des établissements de santé	66
1. <i>Favoriser la mise en place de dispositifs de reports d'alarmes mobiles</i>	<i>66</i>
2. <i>Promouvoir l'achat de dispositifs médicaux interopérables.....</i>	<i>68</i>
C.Recommandations à l'intention des industries de dispositifs médicaux	69
1. <i>Accentuer les formations utilisateurs sur les DMC pour les professionnels de santé.....</i>	<i>69</i>
Conclusion.....	71

Table des figures

Figure 1 : Évolution du nombre de lits et de places de 2013 à 2020, DRESS

Figure 2 : Effectifs salariés du secteur hospitalier, par type juridique d'établissement

Figure 3 : Évolution du nombre de lits en soins critiques au 31 décembre entre 2013 et 2019

Figure 4 : Évolution comparée du nombre de passages et de la durée de passage en réanimation

Figure 5 : La e-santé et ses composantes

Figure 6 : Vision du secteur de la santé

Figure 7 : E-santé : un marché gigantesque

Figure 8 : Marché mondial des solutions d'interopérabilité dans la santé

Figure 9 : Interoperability - Johns Hopkins University Applied Physics Lab

Figure 10 : Illustration de dispositifs médicaux de chevet Mindray retransmis sur AlarmGUARD

Figure 11 : Photo du dispositif AlarmGUARD commercialisé par Mindray Medical

Table des tableaux

Tableau 1 ; Tableaux comparatifs, les dispositifs médicaux connectés dans les établissements de santé entre 2015 et 2020. (*CH3 : Budget > 70 M d'euros, CH2 : 20M d'euros < Budget < 70 M euros, CH1 : Budget < 20M d'euros*)

Tableau 2 : IDE et médecins ayant participé à l'enquête de terrain

Glossaire

- CNN : Conseil National du numérique
- DM : Dispositifs médicaux
- DMC : Dispositifs médicaux connectés
- IDE : Infirmier diplômé d'état
- T2A : Tarification à l'activité
- ONDAM : Objectif national de dépenses d'assurance maladie
- PLFSS : Projet de la loi de financement de la Sécurité sociale
- ONI : Ordre national des infirmiers
- CHU : Centre Hospitalier Universitaire
- CH : Centre Hospitalier
- DPI : Dossier patient informatisé
- SIS : Systèmes d'information de santé
- SIH : Systèmes d'information hospitaliers
- IoT : Internet Of Things (Internet des Objets)
- HL7 : High Level Seven International
- IHE : Integrating the Healthcare Enterprise
- ESD : Entretien semi-directif
- SAP : Seringue auto-pulsée

Introduction

« Les patients doivent être aujourd'hui schizophrènes, pris entre un parcours de santé très formaté et un appel d'air gigantesque créé par le numérique dans une jungle où s'accumulent les innovations. »¹. Benoît Thieulin lorsqu'il était président du Conseil national du numérique (CNN) de 2013 à 2016, émettait déjà son inquiétude face aux modifications de prises en charge des patients entraînées par une utilisation croissante d'outils numériques toujours plus créatifs.

Le cabinet Frost & Sullivan estime en effet à 234,5 milliards de dollars la valeur du marché mondial de la santé numérique d'ici 2023, soit une hausse de 160 % par rapport à 2019². Cependant, cette estimation a été effectuée avant la pandémie de la COVID-19 et il est difficile - aujourd'hui, avec si peu de recul - d'en juger la cohérence avec le contexte actuel. Cependant, il n'est pas risqué de dire que cette crise a mis en lumière la fragilité de la *supply chain* et la dépendance de l'Europe sur des technologies clés comme les composants électroniques³. Il n'est pas risqué non plus de dire, que cette crise a fait repenser le système de soin dans sa globalité. Pour illustrer ce point, nous pouvons notamment mettre en exergue la hausse considérable de la pratique de la télémédecine. Ce marché de la santé aux attentes démentielles a également permis de repenser les pratiques à l'hôpital, en poussant les fabricants de dispositifs médicaux (DM) à créer des moyens technologiques pour rendre l'hôpital « connecté ». Traditionnellement, l'hôpital est cette instance où les non-initiés se sentent étrangers, perdus dans un lieu dont la connaissance est détenue par les professionnels de santé. En revanche, de manière paradoxale, le savoir des médecins est de nos jours parfois remis en doute par les patients eux-mêmes, en raison d'accès multiples et facilités aux sources de connaissances.

Dans un monde bouleversé par les nouvelles technologies, les entreprises et les fabricants de DM ont décidé de s'engager dans l'hôpital grâce à un panel d'objets et

¹ Article « « De la e-santé à la santé connecté » : accompagner la transformation de notre modèle de santé », p123 à126.

² Rapport Global Health Outlook 2020, publié par Frost & Sullivan en 2019.

³ Rapport « Panorama et analyse qualitative de la filière industrielle des dispositifs médicaux en France en 2021 », publié par SNITEM en 2021, p.17.

de dispositifs connectés. Selon la HAS « *Par leur nature ou leur fonction, les dispositifs médicaux connectés constituent un groupe hétérogène de dispositifs médicaux. Toutefois, ils ont en commun le partage à distance de données qui rend possible le suivi d'indicateurs cliniques ou techniques permettant d'adapter la prise en charge du patient.* »⁴.

En effet, la connectivité des dispositifs crée des liens et des canaux de diffusion d'informations à la fois entre les entreprises de DM, l'hôpital et le patient. On peut dès lors se demander si ce lien nouveau entre l'hôpital et le patient, que suppose l'utilisation de dispositifs médicaux connectés (DMC), provoque une modification des pratiques qui y sont associées. Il reste important de souligner que ces dispositifs sont récents et onéreux, ils ne sont donc pas détenus par une majorité d'établissements et de services hospitaliers. Cependant, les différents DM qui arrivent peu à peu sur le marché sont ou seront, à terme, connectés. Ainsi, les différents établissements et services hospitaliers tendent progressivement vers l'adoption de dispositifs médicaux connectés.

On constate une tendance de mise sur le marché de dispositifs médicaux ou objets connectés qui visent à suivre l'état du patient lorsqu'il est à son domicile ou lorsque celui-ci alterne entre l'hôpital et son domicile. Cependant, dans ce mémoire, j'ai fait le choix de m'intéresser exclusivement aux dispositifs médicaux présents dans l'hôpital. Plus précisément, j'évoquerai les dispositifs médicaux connectés et interconnectés que nous retrouvons dans les services de soins critiques. Ce choix résulte du fait que la lumière semble principalement mise sur les DMC qui visent à monitorer les patients de leur domicile mais nombreuses sont les innovations pour les DMC utilisés en services de soins critiques qui méritent d'être étudiées. En effet, ces services reçoivent des patients qui souffrent couramment de comorbidités. C'est pourquoi, les dispositifs médicaux utilisés dans ces services peuvent être multiples, afin de répondre au mieux à la singularité de chaque pathologies. Il est également possible d'entrecroiser les informations apportées par ces différents dispositifs connectés ; on parle alors d'interconnectivité. Ainsi, nous pouvons nous demander si la mise en place de dispositifs médicaux connectés et interconnectés dans les services de soins critiques améliore l'organisation générale de la prise en charge des patients.

⁴ HAS, Évaluation des dispositifs médicaux par la CNEDiMTS, 2019, p.10

Afin de répondre à cette problématique, nous allons dans premier temps, évaluer l'état du système de soin français, en portant une attention particulière aux services de soins critiques. Puis, nous nous intéresserons à la place des dispositifs médicaux connectés au sein du système de santé français et dans le marché de la santé, en étudiant la connectivité et l'interconnectivité comme caractéristique innovante de ces dispositifs. Dans un second temps, nous présenterons le contexte de l'étude effectuée auprès de médecins et d'infirmiers diplômés d'état (IDE) ainsi que la méthodologie utilisée. Dans un troisième temps, nous exposerons les résultats d'analyse ainsi que les conclusions tirées de cette enquête, permettant de vérifier l'hypothèse établie dans la première partie du mémoire. Finalement, dans la quatrième partie, nous effectuerons des recommandations d'améliorations destinées aux fabricants de dispositifs médicaux, pour que ceux-ci puissent être de véritables outils, tant manipulables que sources de progrès pour les soignants, dans un hôpital en constant changement.

I. Revue de la littérature

A. Les services de soins critiques français : des services en pleine santé ?

1. État général de l'hôpital français

a. Contexte actuel

Dans cette première partie, nous débuterons par l'étude du système de financement du paysage de soins français ainsi que les réformes que celui-ci a subi. En effet, ces réformes ont provoqué des impacts certains sur le système hospitalier qu'il s'agit de définir ici. Plus encore, nous nous pencherons sur la perception de ces modifications législatives par les soignants. Puis nous étudierons quelles sont les prévisions faites par les professionnels en termes de réformes et de modifications démographiques hospitalières.

Le système de soins français actuel repose majoritairement sur un mode de financement appelé tarification à l'activité (T2A). Instauré en 2004, ce mode de financement a pour objectif de rémunérer les établissements de soins en fonction du nombre de soins qu'ils prodiguent. Pour ce faire, « le prix de chaque activité est fixé chaque année par le ministre chargé de la santé via le mécanisme des GHS / GHM. »⁵. Par définition, les GHS sont des « groupes homogènes de patients » et les GHM sont des « groupes homogènes de malades ». Par conséquent, les hôpitaux n'ont plus un budget global annuel comme c'était le cas auparavant mais plutôt ils perçoivent une rémunération en fonction des traitements effectués pour une pathologie.

Ce budget est défini par un outil nommé « Ondam » - anagramme d'Objectif National de Dépenses d'Assurance Maladie - en accord avec le projet de la loi de financement de la Sécurité sociale (PLFSS)⁶. Celui-ci est revue chaque année. L'Ondam est défini par le parlement afin de correspondre aux prévisions de recettes ainsi qu'aux objectifs des dépenses de la sécurité sociale. Par conséquent, les soins

⁵ « Financement des établissements de santé », santé.gouv.fr, 23.02.22

⁶ « Objectif national de dépenses d'assurance maladie », sécurité-sociale.fr

de villes, les établissements de santé publics et privés, les établissements médicaux sociaux ainsi que d'autres prises en charges font parties intégrantes de ce système. Cependant, la variation annuelle de la valeur d'une activité peut diminuer la rémunération d'un traitement effectué pour une pathologie. Un établissement de soins peut donc assister à une diminution de ses recettes alors même qu'il a effectué les mêmes activités que l'année précédente. Parallèlement, due à une succession de réformes, il a été constaté en France depuis plusieurs décennies une diminution des capacités d'accueil hospitalières, que ce soit par réduction des structures d'accueil ou pas une réduction du personnel soignant⁷.

Lorsque l'on fait un état des lieux, « en 2020, 1 342 hôpitaux publics, 667 établissements privés à but non lucratif et 974 cliniques privées composent le paysage hospitalier français. Au total, le nombre de sites géographiques répertoriés continue de diminuer. »⁸.

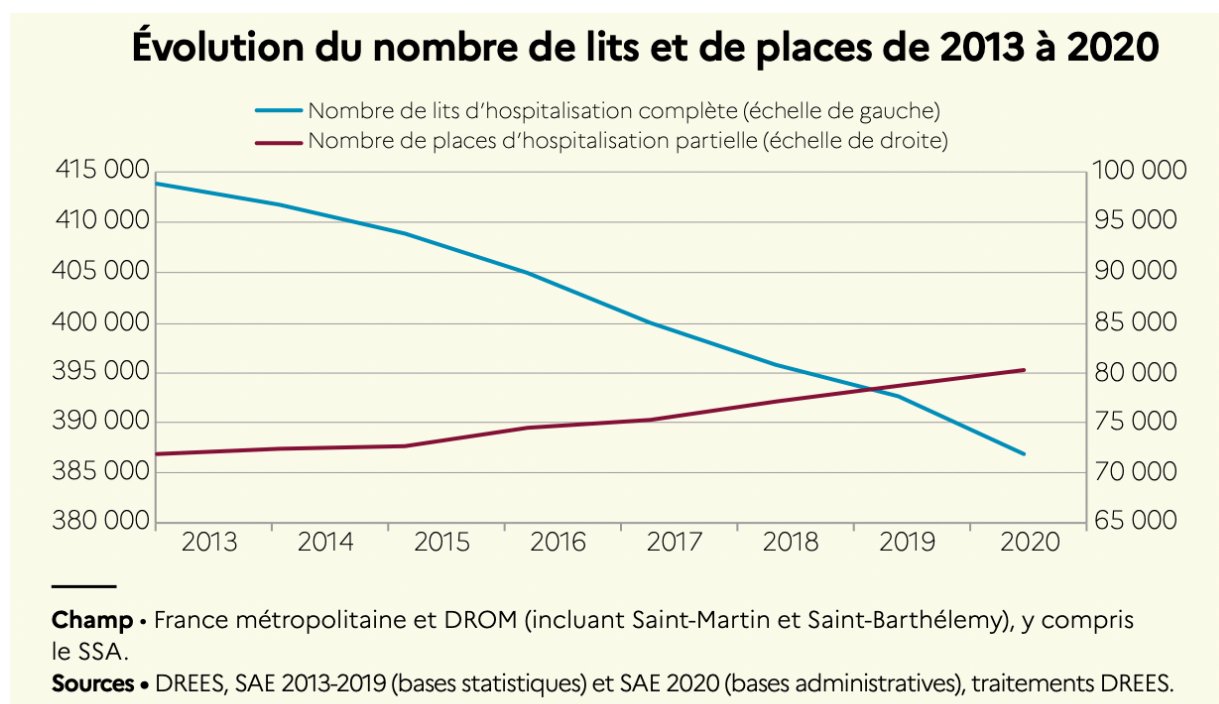
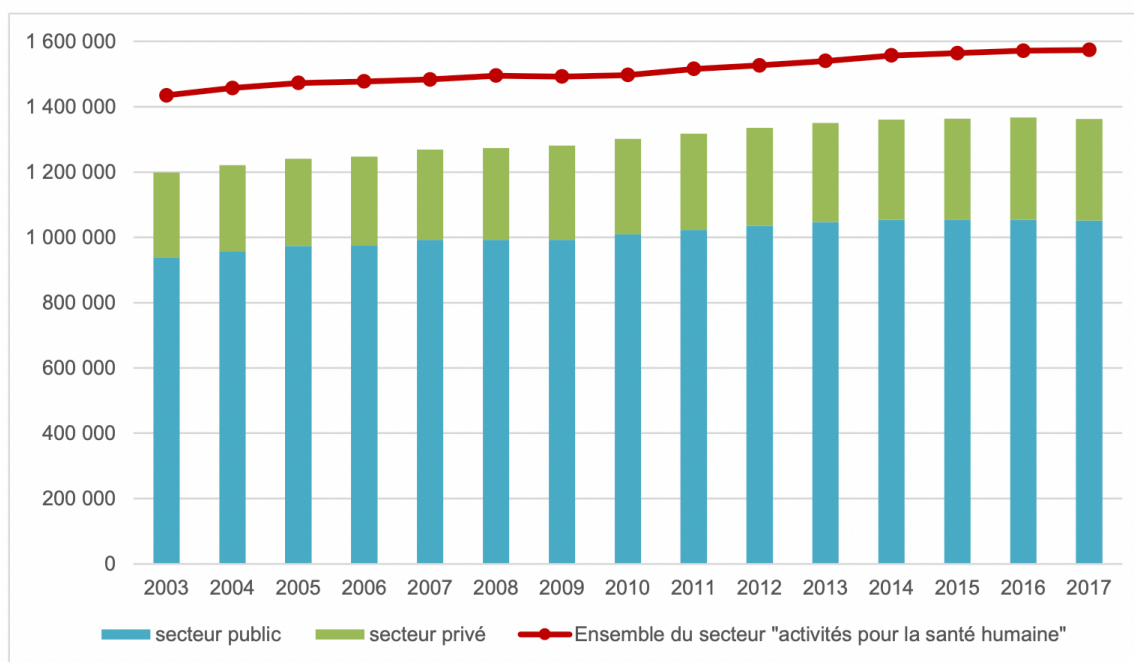


Figure 1 : Évolution du nombre de lits et de places de 2013 à 2020, DRESS

⁷ Benoit Conti et al., « Réformes hospitalières et crise pandémique de la COVID-19 : depuis 2008 les inégalités spatiales d'équipement en lits de réanimation ont-elles augmenté ? », 2021

⁸ Rapport Études & Résultats n°1208, rédigé par la Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques, publié en septembre 2021.

On peut alors se demander comment les soignants se sont organisés pour pallier la diminution du nombre de lits d'hospitalisation complète, notamment d'un point de vue démographique. Lorsque l'on regarde la tendance des effectifs salariés du secteur hospitalier de 2003 à 2017, celui-ci a augmenté de 14%, passant alors de 1,2 million à 1,4 million (voir figure 2). Cependant, les effectifs ont essuyé une légère baisse (-0,3%) fin 2017. Cette diminution peut s'expliquer en partie par le vieillissement de l'âge des soignants. En effet, en 2009, l'âge moyen du personnel soignant est de 40 ans⁹. Ce n'est qu'en 2020 que le nombre de soignants en France est redevenu supérieur à celui de 2017¹⁰.



Champ > Salariés du secteur hospitalier, public et privé, présents au 31/12 (personnes physiques), France entière (y compris contrats aidés; hors stagiaires, externes et apprentis), sauf "activités pour la santé humaine" : France entière hors Mayotte.
Source > Insee, SIASP, DADS-GF et Estimations d'emploi ; DREES, SAE ; traitements DREES.

Figure 2 : Effectifs salariés du secteur hospitalier, par type juridique d'établissement

On peut alors se demander comment ces modifications de conditions de travail et ces réductions du nombre de lits d'hospitalisations sont-elles perçues par les soignants.

⁹ Samia Benallah, Jean Paul Domin, « Réforme de l'hôpital. Quels enjeux en termes de travail et de santé des personnels ? », 2017, p155 à 183.

¹⁰ Rapport « Effectifs salariés hospitaliers », publié par la Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques le 29 octobre 2021.

b. Revendications des soignants

« La solution à la crise de l'hôpital, il n'y en a qu'une : l'embauche » déclare Christophe, infirmier interrogé dans le cadre de l'ouvrage intitulé *Espaces et sociétés*, paru en 2021¹¹. Voici l'une des revendications majeures que l'on peut entendre de la part des soignants. En effet, ceux-ci peuvent parfois dénoncer un manque d'effectif alors même qu'il leur est demandé d'augmenter leur productivité. La seconde revendication principale des soignants semble être l'augmentation nécessaire des ressources. Les professionnels de santé soulignent le fait qu'il est de plus en plus compliqué de prodiguer des soins de qualité du fait d'un manque de ressources conséquent¹². En règle générale, les soignants revendiquent donc la nécessité d'obtenir de meilleures conditions de travail afin d'empêcher une baisse de la qualité des soins prodigués.

Nous pouvons donc nous demander, quelles sont les principales prévisions faites par les professionnels de santé qui pourraient bousculer l'hôpital d'aujourd'hui ?

c. Prévisions

Dans l'article « Innover, imiter ou disparaître : à quoi ressemblera l'hôpital du futur ? » dirigé par Anne Albert-Cromarias¹³, Docteur en Sciences de gestion HDR, les auteurs nous présentent les différents facteurs qui pourront entraîner des changements dans le paysage hospitalier ainsi que les prochains défis auxquels l'Hôpital devra faire face. Les auteurs mettent donc principalement l'accent sur les modifications apportées par l'innovation, qu'elle soit structurelle, organisationnelle ou,

¹¹ Déborah Ridet, Ivan Sainsaulieu, « Démobiliser les soignant-e-s ? Logiques spatiales, organisationnelles et institutionnelles à l'hôpital », *ESPACES ET SOCIETES*, 2021, p.51 à 66.

¹² Brenda BOGAERT, « La colère des soignants : vers une justice affective dans l'espace public », publié en 2022 dans la revue *Savoirs en lien*.

¹³ Anne ALBERT-CROMARIAS, Malik ALBERT, Christian FILLATREAU, Khaled MEFLAH, Benoît NAUTRE « Innover, imiter ou disparaître : à quoi ressemblera l'hôpital du futur ? », article publié dans la revue *Gestions hospitalières : la revue du management hospitalier*, 2017. »

bien-sûr, technologique. Selon les auteurs, les changements d'organisation vont et doivent être les plus forts. Ils justifient ce point par le fait qu'actuellement les acteurs de santé travaillent en silo, dans une logique du chacun pour soi. Or, il devient nécessaire d'avoir une collaboration entre ces différents acteurs au sein même d'un hôpital, mais également au-delà même des frontières d'un établissement. Cela nous amènerait alors à un travail de collaboration tel un réseau neuronal. Les auteurs nous expliquent alors que de tels avancées sont déjà mises en place avec, par exemple, une mutualisation locale de l'offre de radiothérapie entre établissements. Ce qui amène à une amélioration de la prise en charge des patients tout en préservant l'indépendance des établissements partenaires.

On retrouve ces mentions de changements d'organisation dans le livre de Philippe Ravaud, « Hôpital. Le grand bouleversement »¹⁴. En effet, Philippe Ravaud mentionne dans son livre la situation critique du personnel soignant qui alerte sur leur état de fatigue et qui revendique de meilleures conditions de travail. L'auteur nous apporte une enquête menée par l'Ordre National des Infirmiers (ONI) qui nous informe du fait que « 15% des infirmiers veulent changer de métier dans les douze mois à venir et 30% dans les cinq années à venir. » C'est pourquoi, à travers le numérique, l'hôpital tend à se moderniser. Selon Ravaud, le numérique va permettre, dans un premier temps, une meilleure coordination des soins. Il mentionne notamment le dossier patient informatisé que l'on explicitera de manière plus détaillée dans la suite de ce mémoire. L'auteur mentionne également la télémédecine qui facilitera assurément l'accès aux soins d'un grand nombre de patients. En ce qui concerne le rapport aux soins dont les soignants nous alertent sur une automatisation de ceux-ci ainsi que sur la course à la productivité que l'on a mentionné plus tôt dans ce mémoire, l'auteur nous permet d'imaginer de véritables changements grâce au numérique. En effet l'auteur dit ceci : « Les divers apports de la médecine numérique et de l'intelligence artificielle en santé induiront des modifications profondes de notre manière de délivrer les soins et peuvent permettre de revisiter le lien soigné-soignant, en préservant le caractère humain du soin, qui est son essence même. » Cependant l'auteur nous indique que cela ne se fera pas de manière aisée et qu'il faudra investir massivement dans de nouvelles technologies tout en permettant aux établissements de s'adapter à celles-ci.

¹⁴ Philippe Ravaud, « Hôpital. Le grand bouleversement », publié en 2022.

Nous pouvons alors imaginer que l'hôpital de demain permettra de repenser le lien soignant-soigné, notamment à travers la numérisation du secteur hospitalier. Nous allons maintenant nous focaliser sur les services de soins critiques, pour en expliquer l'historique, l'organisation ainsi que les problématiques qui leurs sont liées. Les services de soins critiques sont en effet les services les mieux équipés en termes de dispositifs médicaux, et sont donc, par conséquent, les plus susceptibles de se « numériser » en premier.

2. Les services de soins critiques dans les hôpitaux français.

a. Historique et organisation générale

En 2002, le vote du décret n°2002-466 par l'Assemblée nationale a entraîné la séparation des soins critiques en trois services distincts, à savoir : la réanimation, les soins continus et les soins intensifs¹⁵. Les services de réanimation reçoivent des patients avec au moins deux organes dysfonctionnels alors que les services de soins continus reçoivent des patients pour lesquels il y a un risque accru d'apparition de dysfonctionnement d'un organe. Quant aux services de soins intensifs, ils sont dédiés aux patients ayant un organe dysfonctionnant¹⁶. On y retrouve à ce jour plus de 150 000 patients dans chaque service par an.

En 2018, nous pouvions retrouver en France 950 hôpitaux publics en prenant en compte les Centres Hospitaliers Universitaires (CHU) et les Centres Hospitaliers (CH), 700 hôpitaux publics-privés ainsi qu'environ 1000 cliniques privées sur tout le territoire. Parmi ces sites hospitaliers, nous avons 400 services de réanimations, ce qui représente environ 4700 lits. En termes de coût, une hospitalisation en service de

¹⁵ Site santé.gouv.fr, Circulaire DHOS/SDO n° 2003-413 du 27 août 2003 relative aux établissements de santé publics et privés pratiquant la réanimation, les soins intensifs et la surveillance continue, consulté le 18/04/23

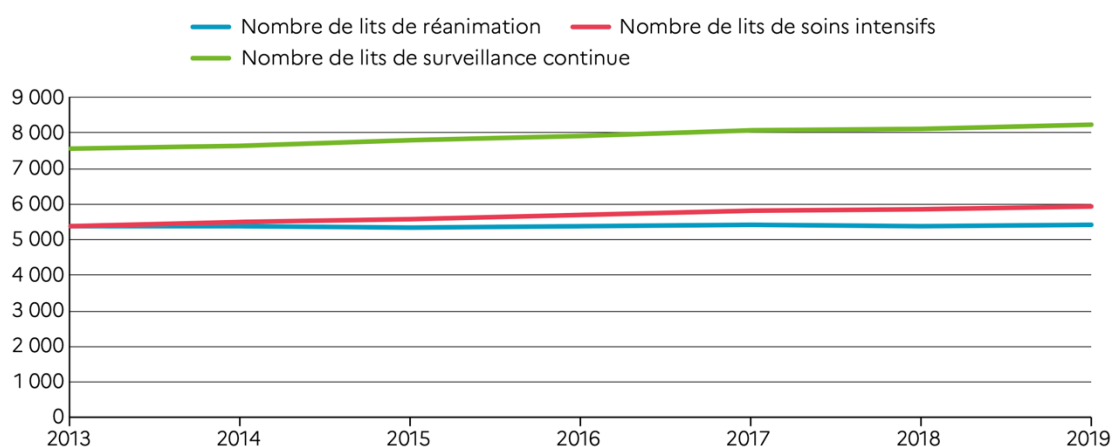
¹⁶ Nicolas Boulet et al., Intensive Care Unit activity in France from the national database between 2013 and 2019: More critically ill patients, shorter stay and lower mortality rate, *Anesthesia, Critical Care & Pain Medicine* Volume 42, Issue 5, 2023, 101228

réanimation équivaut en moyenne à 1425 € par jour pour la sécurité sociale¹⁷. Plus généralement, la France comptait en 2019 plus de 19 600 lits en soins critiques, ce qui représente une augmentation de la capacité d'accueil de 6,9 % entre 2013 et 2019¹⁸.

Cependant, cette croissance du nombre de lits au sein des services de soins critiques permet-elle de satisfaire le besoin des établissements, des soignants et des soignés ?

b. Problématiques

Lorsque l'on étudie plus précisément l'évolution du nombre de lits présents dans les services de réanimations depuis 2013 jusque 2019, on constate que ce nombre n'augmente que très peu, voire, qu'il a tendance à stagner. Ce chiffre se situe autour des 5000 lits.



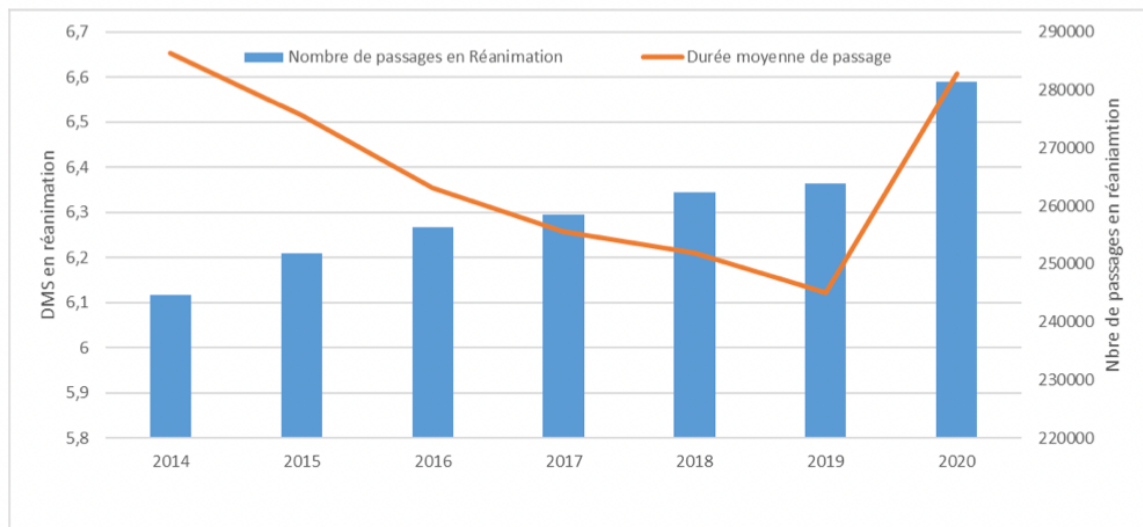
Champ > France métropolitaine et DROM (incluant Saint-Martin, Saint-Barthélemy et Mayotte), y compris le SSA.
Sources > DREES, SAE 2013-2019, traitements DREES.

Figure 3 : Évolution du nombre de lits en soins critiques au 31 décembre entre 2013 et 2019

¹⁷ Marc Leone et al., « French intensive care unit organisation », *Anesthesia, Critical Care & Pain Medicine* Volume 37, Décembre 2018, p 625-627.

¹⁸ Rapport « Les capacités d'accueil en soins critiques », rédigé par la Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques, publié en 2021.

On constate en effet une stabilisation du nombre de lits dans les services de réanimation depuis 2013, alors que la population nationale est passée de 66 millions à 68 millions de personnes en 2023. D'autre part, la France fait face à un vieillissement de sa population avec pour conséquences l'accroissement de la prévalence des maladies chroniques et des comorbidités. Selon la Cour des comptes, « l'activité de soins critiques a augmenté dans des proportions comparables à l'évolution de la proportion des personnes âgées de plus de 60 ans. »¹⁹.



Source : Cour des comptes, d'après Atih, PMSI, 2014-2020

Figure 4 : Évolution comparée du nombre de passages et de la durée de passage en réanimation

Finalement, à la lecture de la figure 4, nous pouvons affirmer que le nombre de passages en réanimation ainsi que la durée moyenne d'hospitalisation dans ces services sont en progression.

Ainsi, trois problématiques se dessinent : les services de soins critiques font face à une stagnation du nombre de lits malgré une augmentation de la population nationale, cette population est vieillissante et les durées de passages en réanimation s'allongent.

¹⁹ Cour des comptes, « Les soins critiques », communication à la commission des affaires sociales du Sénat, Juillet 2021

Nous allons maintenant nous intéresser aux dispositifs médicaux qui équipent nos services de soins critiques. En effet, ils prennent une grande part du paysage des services de réanimation et sont cruciaux pour prodiguer des soins de qualité. Nous allons dans un premier temps effectuer une brève classification des DM présents dans ces services. Puis, dans un second temps nous porterons notre attention sur le dossier patient informatisé dont l'usage est de plus en plus courant. En effet, il s'avère nécessaire d'étudier l'utilisation actuelle des dispositifs médicaux afin de savoir si ceux-ci peuvent répondre aux problématiques mentionnées ci-dessus, ou alors, si les dispositifs médicaux tels qu'on les connaît nécessitent une numérisation pour correspondre aux besoins des soignants et des soignés, d'aujourd'hui et de demain.

3. Les dispositifs médicaux qui équipent les services de soins critiques

a. Classification des différents dispositifs médicaux au sein des services

Nous pouvons brièvement introduire cette partie sur les dispositifs médicaux au sein des services de soins critiques par une analyse de l'état de santé de ce secteur. Selon un rapport effectué par l'ingénieur général des mines Robert PICART en 2019²⁰, le secteur du dispositif médical est en plein croissance. En effet, lorsqu'on le compare au secteur du médicament qui est prépondérant dans le secteur des produits et service de santé pour lequel on estimait un chiffre d'affaires de 45 Md€ en 2015, le secteur des dispositifs médicaux ne peut rivaliser avec ses 28 Md € de chiffre d'affaires par an, en 2017. Cependant, lorsque l'on regarde les tendances de ses valeurs au cours des années, on constate une stagnation du chiffre d'affaires du secteur du médicament alors que pour le secteur des dispositifs médicaux, on observe une croissance de 4% par an. Ainsi, le secteur des DM est un domaine dynamique pour lequel nombre

²⁰ Robert PICART, « Réflexions stratégiques sur la politique industrielle en matière de dispositifs médicaux », Février 2019.

d'entreprises investissent et qui peut s'expliquer par l'arrivée de nouveaux concepts tel que la e-santé, concept que l'on explicitera dans la suite de ce mémoire.

Dans l'article « Guidelines for intensive care unit design »²¹ dirigé par Thomson et Hamilton en 2012, les auteurs nous apportent des recommandations quant au matériel à implémenter, à l'agencement des locaux, aux ressources humaines nécessaires et d'autres instructions afin d'optimiser un service, une chambre de réanimation. Nous allons dans cette partie, nous concentrer sur les dispositifs médicaux au chevet du patient puisque ce sont ceux-là même qui sont concernés par le sujet de ce mémoire. Dans un premier temps, nous retrouvons le dispositif de dialyse, qui peut être placé d'un côté ou l'autre du lit du patient. L'appareil mis en place dépendra de l'état de santé du patient et de la thérapie mis en place. Ensuite, nous avons les appareils de monitoring des constantes physiologiques. Il s'agit alors de dispositifs intitulés moniteurs multiparamétriques. Il y a également la possibilité d'avoir une centrale de surveillance installée dans le service, afin d'avoir accès à l'ensemble des constantes patients. Plus récemment, il devient possible de monitorer les patients à distance à travers un dispositif tels qu'une tablette ou un téléphone portable. Les données sont alors envoyées par le moniteur ou la centrale de surveillance au dispositif de monitoring à distance, à une personne de l'équipe médicale, à l'hôpital ou ailleurs. Nous retrouvons également dans la chambre du patient des équipements de thérapie respiratoire tel qu'un respirateur artificiel. Finalement, nous retrouvons dans une chambre de réanimation des dispositifs d'injection-perfusion tels que des pousses-seringues ou des pompes volumétriques permettant d'injecter de plus grands volumes de médicaments.

On remarque alors, que l'on peut retrouver un grand nombre de dispositifs médicaux dans une chambre de service critique. Plus particulièrement dans une chambre de réanimation puisque de fait, le patient souffre d'au moins deux organes défaillants. C'est pourquoi, l'utilisation de dispositifs médicaux est nécessaire, avec l'intention de monitorer des paramètres ou dans le cadre de la thérapie.

²¹ Thomson, Hamilton et al. « Guidelines for intensive care unit », *Critical care medicine*, p. 1586-1600, Mai 2012.

Nous allons maintenant clôturer cette partie sur les services de soins critiques et sur les dispositifs médicaux en nous intéressant au dossier patient informatisé (DPI). Il devient incontournable dans les services de soins critiques et à tendance à toucher des services plus conventionnels.

b. Le dossier patient informatisé

Afin de mieux définir le dossier patient informatisé, nous allons, dans un premier temps, préciser l'origine de celui-ci et par conséquent, nous allons nous intéresser au dossier médical papier. Dans les travaux d'Anissa Torki dans « Impact du Dossier Patient Informatisé sur la qualité des soins »²², l'auteur nous informe sur l'origine du dossier médical papier, le processus qui l'a amené à se dématérialiser et finalement, quel est aujourd'hui l'impact de celui-ci sur la manière de prodiguer les soins. En effet, le dossier médical avait initialement pour rôle d'« outil de traçabilité des pratiques professionnelles de santé, centré sur le patient ». Il était alors le lieu dans lequel le médecin pouvait retrouver toutes les informations qu'il jugeait nécessaire. A travers la loi du 31 décembre 1970 rendant obligatoire l'usage du dossier médical papier puis de la loi du 4 mars 2002 permettant à tout un chacun d'accéder aux informations de santé le concernant, l'usage du dossier patient a changé. Dans un premier temps, le dossier appartient au patient et non plus à l'établissement de santé. Dans un second temps, le rôle du dossier médical a changé puisqu'il n'est plus considéré comme un document médico-légal mais comme un « outil incontournable des systèmes de santé ». De nos jours, le dossier médical papier n'est plus adapté au mode de fonctionnement du système hospitalier. Celui-ci ne permet pas de retrouver l'ensemble des données patients antérieures. De plus, la gestion des dossiers papiers rend difficile l'archivage tout en permettant une discontinuité du traitement des informations. On remarque alors que la numérisation des données répond parfaitement aux difficultés précédemment évoquées. C'est pourquoi, l'implémentation du dossier patient informatisé progresse dans le paysage hospitalier français. Selon Mathias Béjean, Maître de conférences à

²² Anissa Torki, « Impact du Dossier Patient Informatisé sur la qualité des soins », dans *Projectics / Proyéctica / Projectique* 2022 / HS, p. 57 à 59.

l'université Paris Est, dans son article « création de valeur organisationnelle et technologies de l'information à l'hôpital : le cas du dossier patient informatisé »²³, le DPI est prometteur « Par sa traçabilité, sa lisibilité et la cohérence des informations, il est présenté comme un outil pouvant permettre la réduction des examens redondants, des décisions plus rapides, ou encore une meilleure coordination entre professionnels. » On remarque alors que le DPI apparaît comme un outil qui dépasse le cadre administratif puisqu'il permettrait « des décisions plus rapides ou une meilleure coordination des soignants ». Il n'en demeure pas moins que l'implémentation d'un DPI peut parfois être difficile en raison de la nouveauté pratique, technique et organisationnelle qu'elle impose. Selon Anissa Torki (2022), cinq problématiques émergent avec la mise en place d'un DPI. Celles-ci sont : l'appropriation de l'outil par les professionnels, les modalités d'implémentation de l'outil, le respect des droits patients, la confidentialité des données et la sécurité des systèmes informatisés, enfin, la gestion de la validité de l'information de chaque utilisateur. En résulte une implémentation croissante mais difficile du DPI en France pour les établissements de santé. En 2017, il n'y avait que 60% des établissements qui étaient équipés d'un DPI achevé à 100%²⁴.

Cependant, nous pouvons nous demander, quelles sont les modifications apportées par un tel dispositif ? Ces modifications permettent-elles une amélioration, ou du moins, un changement de la prise en charge du patient ? On peut supposer alors que l'apport de la « connectivité » et par la même occasion, du numérique, jouent un rôle majeur dans ces modifications de pratiques. Nous allons de fait, nous intéresser dans la suite de ce mémoire, à la connectivité. Pour ce faire, nous allons définir le terme connectivité et les concepts qui lui sont liés. Puis, nous porterons notre attention sur les DM équipés de cette connectivité dans le système de santé français, afin d'en identifier la plus-value pour la prise en charge des patients ainsi que les limites associées.

²³ Béjean Mathias, KLETZ Frédéric, MOISDON Jean-Claude, « Création de valeur organisationnelle et technologies de l'information à l'hôpital : le cas du dossier patient informatisé », *Gestion et management public*, 2018/2 (Volume 6 / n° 4), p. 9-24.

²⁴ Article de Raphaël MOREAUX, « L'informatisation des établissements de santé progresse lentement mais sûrement (Atlas des SIH) », 2017, consulté le 28/04/23, site ticsante.com : <https://www.ticsante.com/story?ID=3525>

B. La place des dispositifs médicaux connectés au sein du système de santé français.

1. La place de la connectivité au sein du système de santé français

a. Connectivité : définition

La connectivité est définie dans le dictionnaire *Le Robert* par : « Possibilité (pour un système) d'être connecté (par un réseau informatique, téléphonique, etc). Connectivité sans fil ». De plus, il est dit que des objets sont connectés lorsqu'ils offrent certains services grâce à une connexion à Internet²⁵. De fait, on détermine la connectivité par son caractère à être filaire ou sans fil, par sa particularité d'agir uniquement au sein d'éléments plusieurs, et d'accroître, grâce à une connexion internet, les possibilités des éléments faisant partie du système.

Cependant, la connectivité reste particulièrement abstraite lorsqu'elle ne caractérise pas un domaine ainsi que les éléments qui le compose. C'est pourquoi, nous allons nous intéresser plus précisément à la connectivité dans le domaine de la santé.

b. Connectivité en santé, de nouveaux concepts : la e-santé, l'Internet des objets et la m-santé

Le terme « e-santé » a été utilisé pour la première fois par un consultant dans le domaine de la santé nommé John Mitchell. Il définissait la e-santé comme « *l'usage combiné de l'Internet et des technologies de l'information à des fins cliniques, éducationnelles et administratives, à la fois localement et à distance* »²⁶. On retrouve dans le terme « e-santé », le préfixe « e » faisant référence à l'électronique en général.

²⁵ Définition du « Le Robert Dico en ligne », consulté le 26/04/23, <https://dictionnaire.lerobert.com/definition/connecte>

²⁶ Livret, « Innovation en numérique de santé », SNITEM, 2019

A travers les travaux de Dominique Dupagne sur la e-santé²⁷, on accède à une définition plus contemporaine de la notion de e-santé. En effet, l'auteur cite dans l'article Gunther Eysenbach qui définit le concept comme « un ensemble d'outils communicants qui renforcent la possibilité pour le patient d'accéder à des soins de qualité et d'être un acteur éclairé de la gestion de sa santé ; elle améliore conjointement l'accès des soignants et l'accès des patients à une information fiable et modifie les équilibres entre soignants et soignés ». Par conséquent, l'auteur de cette définition accentue l'idée que les nouvelles technologies de communication et de l'information caractérisent le concept de e-santé. Dans le livret du SNITEM « Innovation en numérique en santé », les auteurs ont choisi une définition plus générale comme « consensus » en utilisant le terme « numérique en santé ». Les auteurs de ce livret nous apportent également des informations sur le périmètre de la e-santé. Tout d'abord, ils nous indiquent que la e-santé repose sur un socle. Celui-ci est constitué des systèmes d'information de santé (SIS) ou systèmes d'information hospitaliers (SIH), « *ils organisent, au niveau informatique, les échanges d'informations entre la médecine de ville et l'hôpital, ou entre services au sein d'un même hôpital* ». C'est d'ailleurs sur ces systèmes que reposent le dossier médical partagé ou la carte vitale par exemple. Lorsque les professionnels de santé évoquent la e-santé, ils indiquent que celle-ci leur permet de :

- Gagner du temps médical
- Prodiger des soins plus personnalisés et de qualité
- Dématérialiser des échanges et des processus administratifs
- D'apporter une aide à la décision médicale pour un diagnostic ou une prescription²⁸

Nous pouvons alors nous demander, comment la e-santé arrive-t-elle à faire l'unanimité chez les professionnels de santé ? Mais également, qu'est-ce que la e-santé modifie concrètement dans les différents processus liés au soin ?

²⁷ Dupagne, Dominique. « E-santé », *Communications*, vol. 88, no. 1, 2011, pp. 57-65.

²⁸ Site cgm.com, « les 3 tendances de la e-santé en 2022 », 9/02/22, consulté le 12/12/22

https://www.cgm.com/fra_fr/magazine/articles/2022/les-3-tendances-de-la-e-sante-en-2022.html

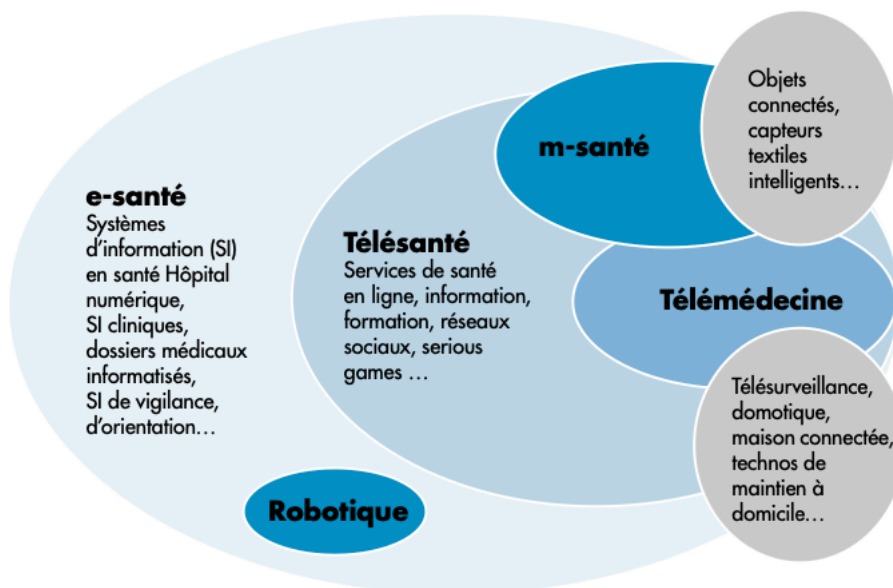


Figure 5 : la e-santé et ses composantes (Source : le livre blanc du CNOM « E-SANTE ET SANTE CONNECTE », 2015, p9

A travers cette illustration, on distingue plusieurs composantes de la e-santé. Tout d'abord, la télésanté qui comprend différents modèles comme la télémédecine et la m-santé. Comme dit précédemment, la télémédecine est en plein essor, facilité par des décisions politiques et légales qui rendent cette manière de délivrer les soins plus accessibles. En revanche, nous n'avions pas encore évoqué le terme de m-santé. Ce terme, qui fait référence à la « mobile-santé », est défini par l'OMS (2009) comme recouvrant « les pratiques médicales et de santé publique reposant sur des dispositifs mobiles tels que téléphones portables, systèmes de surveillance des patients, assistants numériques personnels et autres appareils sans fil ». Cependant, en accord la FDA, les objets connectés ne sont pas des dispositifs médicaux. En effet, il est explicitement dit « si l'on aide un patient à se prendre en charge, c'est un objet connecté. Si on propose à un patient de le guérir, c'est un DM »²⁹. C'est pour cette raison que nous allons maintenant nous intéresser à un autre concept qui n'est pas mentionné dans la figure ci-dessus et qui semble plus en corrélation avec les DM connectés et le soin en établissement de santé. Ce concept se nomme « l'Internet des

²⁹ Delmotte, Hélène. « « De la e-santé à la santé connectée » : accompagner la transformation de notre modèle de santé », *Hegel*, vol. 2, no. 2, 2015, pp. 123-126.

Objets » (IoT). Ce concept qui est né il y a plus de 15 ans a été défini de plusieurs manières. Nous allons dans ce mémoire utiliser la définition établie par Dorian Keuller. Il définit l'IoT comme : « *Une évolution de l'Internet qui permet l'inter-connectivité entre les objets physiques et dès lors permet la fusion entre le monde physique et digital* »³⁰. Nous allons dans ce mémoire, nous intéresser à ce concept lorsqu'il est en relation avec le domaine de la santé.

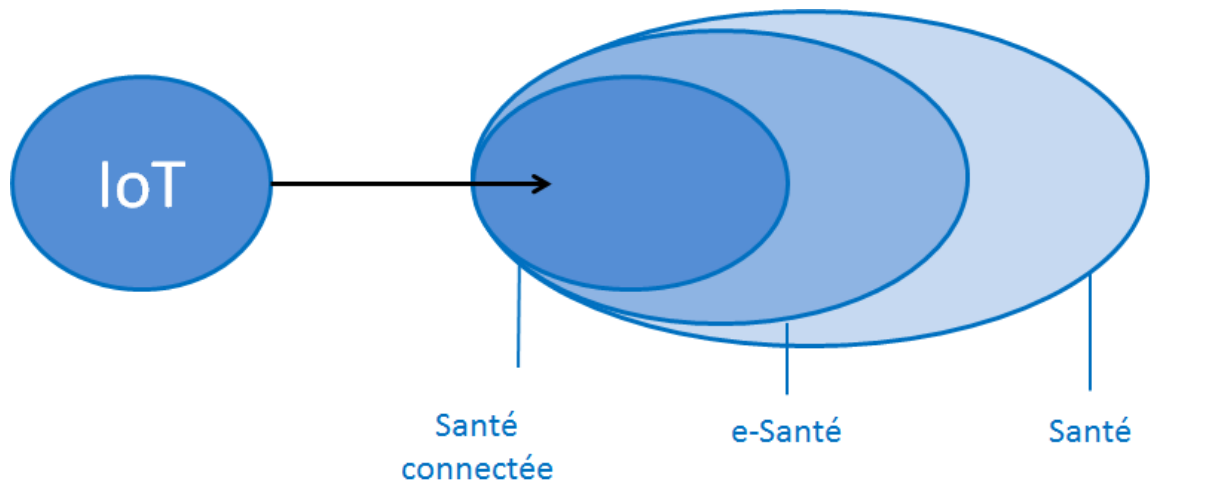


Figure 6 : Vision du secteur de la santé (Keuller 2016)

Dans sa vision du secteur de la santé, Keuller ajoute le concept de l'IoT dans le secteur de la e-santé. Il l'explique par le fait que la santé connectée est « *l'utilisation des nouveaux moyens induits par l'Internet des Objets dans le secteur de l'e-santé, et permettant dès lors d'accroître ses possibilités/applications* ». Selon Sapandeep KAUR³¹, l'IoT apporte des bénéfices dans le domaine de la santé sur quatre segments :

- Le tracking : En permettant le suivi des objets ou des patients en mouvement. Cela peut se traduire en une meilleure analyse du flux patients et donc par une meilleure organisation à l'hôpital.

³⁰ Keuller, Dorian. *Le secteur de la santé face à l'émergence de l'Internet des Objets : développement d'un outil d'aide à la décision*. Louvain School of Management, Université catholique de Louvain, 2016.

³¹ Kaur, S., & Singh, I. A survey Report on Internet of Things Applications. *International Journal of Computer Science Trends and Technology*, 4(2), 2016, p. 330-335.

- L'identification et l'authentification : Cela comprend une meilleure identification des patients permettant une diminution des risques liés à des erreurs de médicaments, dosage etc. Cela facilite également la gestion du DPI. Il y aurait également des bénéfices du point de vue psychologique pour les soignants grâce à une amélioration de la sécurité liée aux patients.
- La collecte de données : La collecte de données ainsi que le transfert automatique de données permettent une diminution du temps nécessaire au traitement de formulaires, de gestion de stock, des erreurs de saisie etc.
- La détection : Les dispositifs de détection permettent une organisation centrée sur le patient. En effet, à travers différents capteurs, il est possible d'avoir une vision globale de l'état du patient en temps réel.

L'Internet des Objets est donc selon Kaur, un concept qui permet une communication entre différents objets, capteurs ou autres éléments qui peuvent communiquer et interagir entre eux grâce à des systèmes d'adressage uniques en vue d'atteindre un objectif commun. De plus, lorsque ce concept est appliqué dans le domaine de la santé, il apporte de nombreux bénéfices, évoqués précédemment.

c. Positionnement et perspectives marketing

Le secteur du numérique en santé est un marché en pleine croissance. En effet, nous pouvons affirmer à l'aide de la figure ci-dessous que depuis 2021, le marché de la e-santé croît et que les prévisions faites n'envisagent pas un ralentissement jusqu'en 2025 puisque le marché atteindrait 78,1 milliards d'euros³².

³² Site [statista.com](https://fr.statista.com), « E-santé : un marché gigantesque », 31/08/22, consulté le 16/12/22
<https://fr.statista.com/infographie/28123/ventes-dans-le-secteur-e-sante-numerique/>

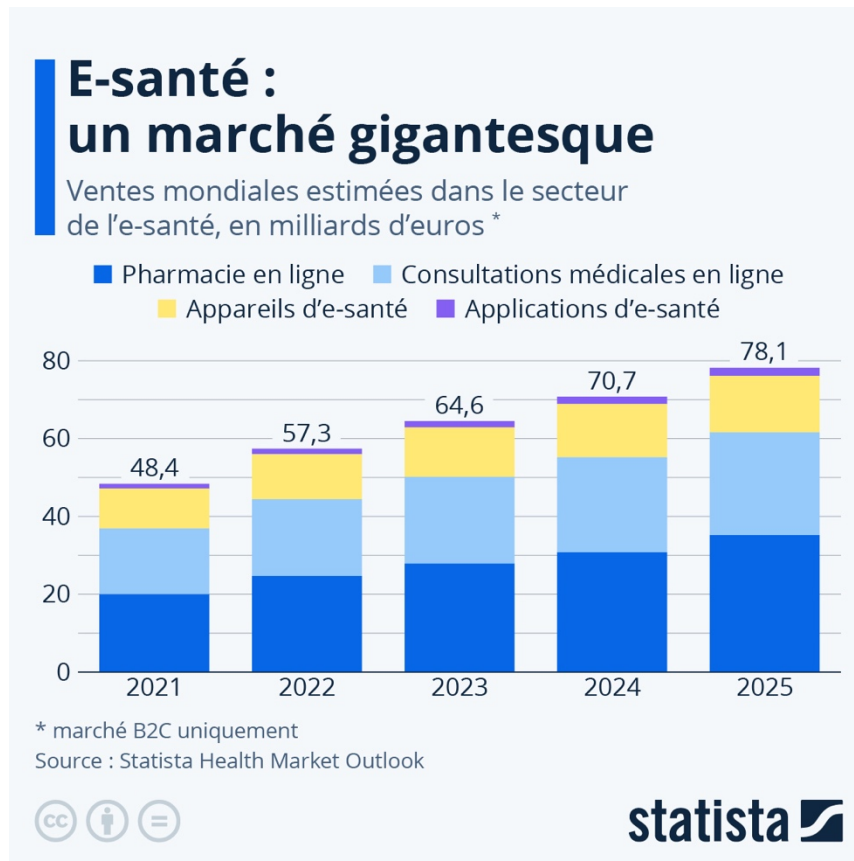


Figure 7 : E-santé : un marché gigantesque

Selon une étude de Xerfi Precepta effectuée en 2017, le marché du numérique en santé en France pesait 550 millions d'euros, sans compter les systèmes d'information en santé³³. Plus concrètement, le gouvernement français a mis en place un grand plan d'investissement de 2018 à 2022, à 5 milliards d'euros pour la santé, parmi lesquels 420 millions d'euros sont dédiés à la numérisation des hôpitaux et leurs environnements, 130 millions d'euros à un programme « e-parcours », 50 millions d'euros pour continuer à développer la télémédecine et enfin, 100 millions d'euros d'investissements dans l'intelligence artificielle en santé.

La connectivité ainsi caractérisée, nous pouvons affirmer qu'elle s'inscrit dans un domaine en constante expansion que l'on nomme e-santé. Dans ce même domaine, nous retrouvons des concepts tels que l'Internet des Objets. Ces concepts permettent notamment d'améliorer les capacités initiales des dispositifs. Par exemple, ils permettent la communication entre différents objets. Dans la prochaine partie de ce

³³ Livret, « Innovation en numérique de santé », SNITEM, 2019

mémoire, nous allons développer cette faculté appelée « interconnectivité ou interopérabilité », et ce dans le domaine des dispositifs médicaux.

2. L'interconnectivité ou interopérabilité des dispositifs médicaux

a. Principes et avantages

Jean-Christophe Cauvin, le président d'Interop'Santé, association qui œuvre depuis trente ans à la standardisation des échanges informatiques dans le domaine de la santé, nous apporte une explication précise du fonctionnement de l'interopérabilité dans le livret numérique en santé du SNITEM. Tout d'abord, il nous indique que pour que deux « objets » puissent échanger ou communiquer, il est nécessaire que l'objet émetteur et l'objet receveur partagent un « langage » commun. Pour expliciter son idée, l'auteur utilise l'exemple d'une prescription médicamenteuse. Si celle-ci doit être réceptionnée par une application sous un format spécifique mais que l'application émettrice envoie la prescription sous un format autre, les deux applications ne seront pas interopérables. Il indique également qu'il est nécessaire de développer des formats de données qui permettent les échanges. C'est ce qu'il nomme « l'interopérabilité technique ». De plus, pour que les échanges soient possibles, il faut que les objets partagent un vocabulaire commun « issu de terminologies de référence », c'est ce qu'il nomme « l'interopérabilité sémantique ». Jean-Christophe Cauvin précise que pour le domaine de la santé, les données sont structurées dans un format spécial permettant les échanges et le partage d'information. Ce sont des standards internationaux comme HL7 pour High Level Seven International et IHE (Integrating the Healthcare Enterprise).

Dans les travaux de Abdourahamane Diallo sur l'interopérabilité³⁴, l'auteur nous apporte des informations et nous expose les avantages de ce système. Dans un premier temps, l'interopérabilité peut prendre deux formes. La première, est l'interopérabilité s'appuyant sur le cloud. M. Diallo explique qu'à travers le *cloud computing*, pratique qui consiste à mettre en place des serveurs informatiques à

³⁴ Abdourahamane DIALLO, « Interopérabilité des systèmes d'information en santé : Etude comparative et spécificités majeures des normes HL7, EHRCom et OpenEHR », 2020

distance, les données sont hébergées et stockées en dehors du site physique. La deuxième forme est l'interopérabilité sur site, qui permet aux hôpitaux de gérer un grand nombre de données, qu'ils peuvent ensuite partager entre les différents départements. L'interopérabilité sur site est reconnue pour sa capacité à faire économiser de l'argent et de l'énergie tout en apportant une meilleure délivrance d'informations.

Concernant les avantages, il semble important de souligner qu'un système interopérable permet une sécurité des données de santé. D'après l'auteur, si les données sont « partagées sur la base d'un modèle centralisé », il y a alors une augmentation majeure du niveau de protection des données. Pour être plus précis, si les professionnels de santé partagent des données dans un référentiel particulier, par exemple HL7, ces données ne pourront être consultées que par d'autres professionnels détenteurs de l'accès.

Enfin, à travers l'article d'IBM³⁵, trois autres avantages sont mis en avant. Premièrement, la meilleure coordination des soins grâce à un accès simplifié aux données cliniques des patients. Ensuite, des performances plus élevées, grâce à un accès à des données venant d'outils différents avec de plus, la possibilité d'entrecroiser ces données pour améliorer le diagnostic et la thérapie du patient. Finalement, elle permet de réduire les tâches administratives et donc la quantité de travail des utilisateurs, améliorant, par conséquent, l'expérience des employés et des patients.

On constate alors que l'interopérabilité ne constitue pas simplement un outil de confort mais incarne un véritable allié pour les praticiens qui recherchent une analyse encore plus pointue des données disponibles. L'interopérabilité permet donc une meilleure expérience patient ainsi qu'une amélioration de leur prise en charge.

b. Les limites de l'interopérabilité

³⁵ Site internet IBM.com, <https://www.ibm.com/fr-fr/topics/interoperability-in-healthcare>, consulté le 11/05/23.

Dans les travaux dirigés par Delamarre sur l'interopérabilité³⁶, les auteurs nous apportent des précisions sur les limites auxquelles font face les établissements hospitaliers lors de l'implémentation de systèmes interopérables mais aussi les craintes que cela peut apporter. On relève ainsi cinq grandes limites.

- La première étant le manque de standardisation des systèmes interopérables. En effet, en cas d'absence de normes communes permettant l'échange d'informations médicales, la communication est parfois difficile entre les différents systèmes d'information de santé utilisés par les professionnels de santé et les établissements de santé. Les conséquences peuvent être des erreurs médicales, une perte de temps ainsi qu'une augmentation des efforts à fournir.
- Ensuite, on constate un manque d'harmonisation des règles de sécurité et de confidentialité. En effet, ces règles de sécurité diffèrent selon le système d'information en question et de fait, cela entraîne des difficultés dans le partage d'informations médicales. C'est donc une nouvelle fois, la mise en place de normes communes qui facilitera l'implémentation de systèmes interopérables.
- Par ailleurs, il a également été constaté un manque de formations pour les professionnels de santé sur les systèmes d'information de santé. Ce manque de connaissances entraîne une diminution de l'usage de ces systèmes d'information et par conséquent, une diminution du partage de l'information médicale.
- La quatrième limite constatée par les auteurs, est le coût élevé de la mise en place de système interopérable. Ce coût élevé s'explique par l'investissement nécessaire en termes de matériel et de logiciels mais également le coût de la formation des professionnels de santé. Ces coûts conséquents sont donc de véritables obstacles à l'investissement des établissements de santé dans des systèmes interopérables.
- Finalement, les enjeux liés à la protection des données sont une limite à l'implémentation de systèmes interopérables. L'interopérabilité induit de fait,

³⁶ Delamarre, D., Lesteven, C., & Beuscart-Zéphir, M.C. (2019). Interopérabilité et partage de l'information en santé : état des lieux et perspectives en France. *Revue française des affaires sociales*, 1, 85-105.

des échanges de données médicales entre plusieurs éléments distincts. C'est pourquoi, il faut s'assurer que les systèmes mis en place disposent de systèmes de confidentialité qui garantissent la sécurité des données.

L'interopérabilité des DM et des SI intéresse fortement les entreprises privées qui voient en ce concept la suite logique de l'organisation des échanges d'informations ainsi que l'amélioration des pratiques des professionnels de santé. Nous allons donc, dans la suite de ce mémoire, faire un état des lieux du marché de l'interopérabilité dans la santé.

c. Un marché en plein essor

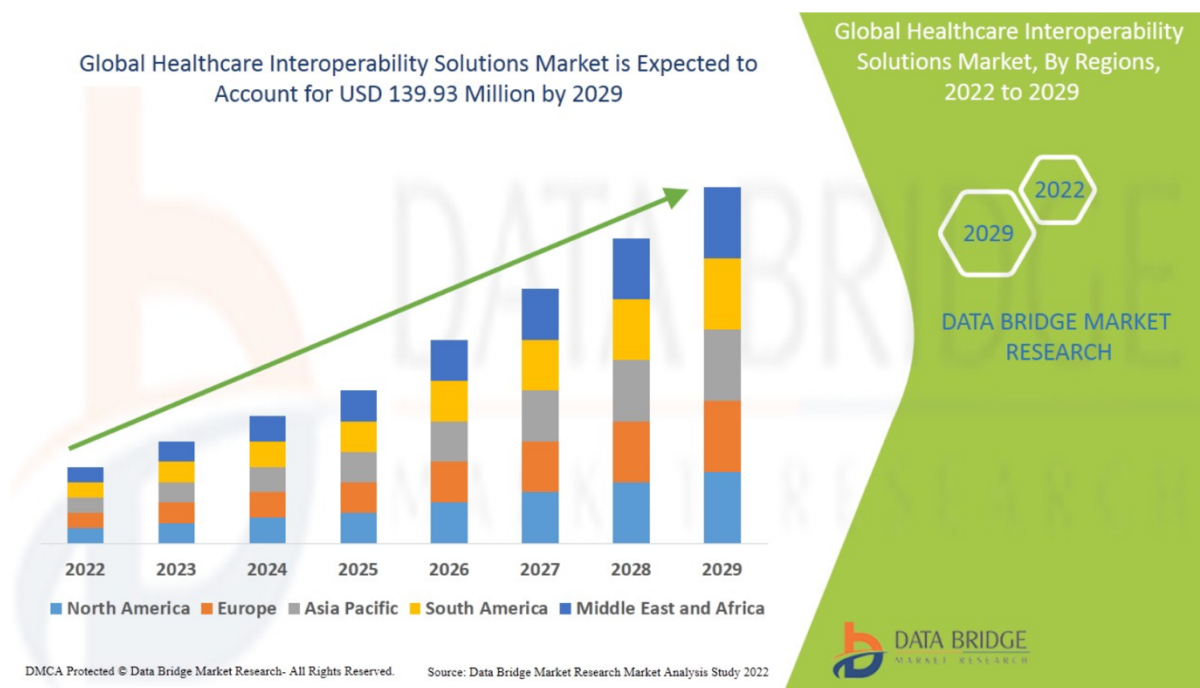


Figure 8 : Marché mondial des solutions d'interopérabilité dans la santé. (Source : Data Bridge Market Research Analysis Study, 2022)

Le cabinet Data Bridge prévoit une augmentation exponentielle du marché mondial des solutions d'interopérabilité, en témoigne le graphique ci-dessus. Celui-ci atteindrait 139,93 millions de dollars en 2029. Le cabinet explique cette future croissance par plusieurs facteurs :

- L'augmentation de l'utilisation du Dossier Patient informatisé.
- L'augmentation des différentes procédures médicales ainsi qu'une réduction des remboursements des prestations des laboratoires.
- La volonté de maintenir une conformité avec les réglementations en lien avec la santé.
- L'augmentation des investissements des gouvernements sur les solutions d'interopérabilité.
- L'impact positif de la COVID-19 sur le marché mondial de l'interopérabilité due à une nécessité d'échanges de données de santé.

Dans la partie suivante, nous nous intéressons de manière plus approfondie aux DM connectés et interconnectés dans les services de soins critiques en précisant leurs caractéristiques ainsi que les avantages qu'ils apportent aux équipes soignantes et paramédicales. Nous étudierons également la perception que les utilisateurs ont de ces dispositifs. Finalement, nous terminerons par évoquer des complications qu'ils entraînent, à la fois avant leur mise en place et lors de leur utilisation quotidienne.

3. Les DM connectés et interconnectés dans les services de soins critiques

a. Caractéristiques de ces dispositifs connectés

Il est difficile de définir les DM connectés puisqu'ils ont de nombreuses caractéristiques distinctes. Cependant, selon la HAS³⁷, ces dispositifs ont une caractéristique commune qui permet de les différencier des dispositifs médicaux classiques. En effet, ils ont en commun « le partage à distance de données qui rend possible le suivi d'indicateurs cliniques ou techniques permettant d'adapter la prise en charge du patient ». Ensuite, à travers les dispositifs médicaux connectés, d'autres caractéristiques permettent de les distinguer. On retrouve en effet plusieurs points marquants. Dans un premier temps, ces dispositifs ont la faculté de pouvoir évoluer

³⁷ Livret, Évaluation des dispositifs médicaux par la CNEDiMTS, Guide sur les spécificités d'évaluation clinique d'un dispositif médical connecté (DMC) en vue de son accès au remboursement, HAS, 2019.

rapidement. En effet, en opposition aux DM classiques, ils sont dotés d'un logiciel qui de fait, peut être mis à jour et donc, apporter de nouvelles caractéristiques. Dans un second temps, les DMC ont la capacité de pouvoir interagir avec d'autres dispositifs, objets ou plateformes. Cette interaction permet de nouvelles fonctionnalités telles que la collecte et la transmission de données entre les différents éléments. Finalement, ces DMC sont dotés de systèmes experts. Le niveau de perfectionnement de ces systèmes experts peut varier allant du simple algorithme décisionnel programmé aux algorithmes d'intelligence artificielle les plus innovants.

Il a été décidé dans ce mémoire, de se concentrer exclusivement sur les dispositifs médicaux connectés dans les services de soins critiques. Afin de mieux comprendre le choix qui a été fait nous allons nous appuyer sur les travaux dirigés par Peter Pronovost³⁸. En effet, les auteurs de cet article nous apportent des informations sur les niveaux d'interopérabilités dans l'écosystème de santé. A travers la figure 9, on remarque qu'il existerait deux grandes catégories d'interopérabilité découpées en trois niveaux. La première catégorie étant la « *Macro-tier* », qui définit l'interopérabilité entre établissements de soins. Quant à la deuxième, elle représente l'interopérabilité à l'intérieur d'un établissement de santé. A travers cette catégorie nous retrouvons deux niveaux : La « *Meso-tier* » qui définit l'ensemble des outils informatiques de santé qui occupe l'établissement. Puis la « *Micro-tier* », représente le lieu de soins, ce qui gravite autour du patient. C'est sur ce niveau d'interopérabilité « *micro-tier* » qu'il a été décidé de se concentrer puisque nous nous focalisons dans ce mémoire sur les services de soins critiques. C'est pourquoi, les DMC mentionnés dans ce mémoire seront en adéquation avec le niveau d'interopérabilité et de connectivité *micro-tier*. De plus, le nombre important de DMC présents dans ces services justifie qu'il était plus intéressant d'y concentrer les recherches.

³⁸ Article de Peter PRONOVOST et al., « Procuring Interoperability: Achieving High-Quality, Connected, and Person-Centered Care », National Academy of Medicine, publié en 2018.

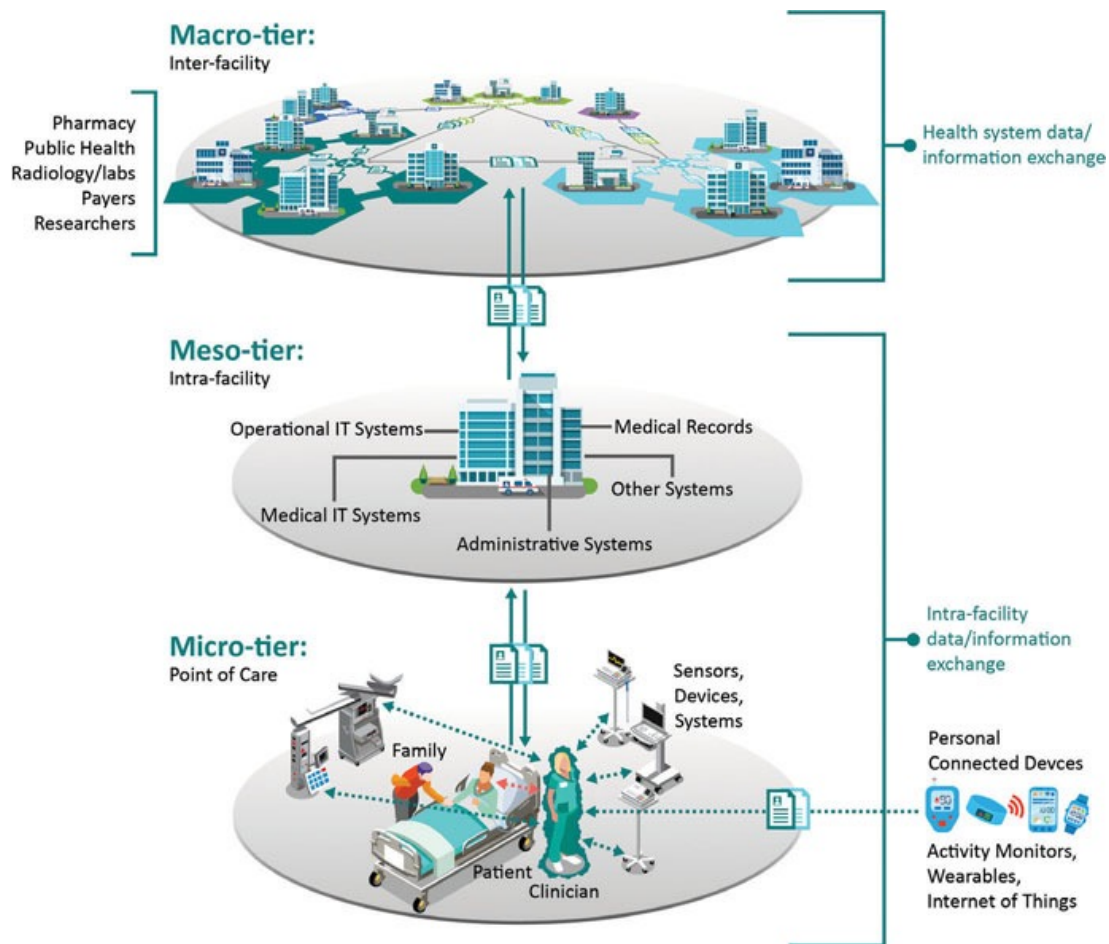


Figure 9 : Interoperability - Johns Hopkins University Applied Physics Lab, 2018

Nous allons maintenant exposer les avantages de ces DMC afin de mieux saisir la raison de leur forte sollicitation dans les services de soins critiques. Puis, nous nous intéresserons aux éventuels inconvénients apportés par l'utilisation et l'installation de ces dispositifs.

b. Avantages des dispositifs médicaux connectés

D'un point de vue général, et en s'appuyant sur le guide effectué par la HAS mentionné dans la partie précédente, nous pouvons faire un lien entre les nouvelles caractéristiques apportées par la connectivité et les avantages qui en résultent. Ce que l'on constate, c'est que la connectivité de ces dispositifs permet aux professionnels de santé d'accéder aux données des patients à distance des dispositifs. Cet accès à

distance permet alors une interprétation des données et, si nécessaire, de prendre des décisions relatives à la prise en charge du patient. D'autant plus que, la connectivité des DM permet parfois l'enregistrement automatique des données de santé ainsi que leur transmission, sur un DPI par exemple. De fait, cette connectivité abolit ou du moins, réduit drastiquement les contraintes liées à l'éloignement des patients et des soignants. Plus encore, l'accès à ces données de santé peut se faire en temps réel ou plus fréquemment que lors d'un suivi conventionnel. Dans le livret « innovation en numérique de santé » mentionné précédemment dans ce mémoire, les auteurs nous apportent comme exemple le contexte dans lequel les DM transmettent automatiquement les données qu'ils génèrent dans le système d'information de l'établissement de santé. A travers cette caractéristique, les équipes soignantes se voient retirer une action contraignante qui consiste à ressaisir les constantes du patient telles que la température ou la tension.

Pour illustrer ces avantages, nous allons prendre l'exemple des pompes à perfusion à travers le mémoire de Guillaume Boutin effectué en 2018³⁹. Les pompes à perfusion de nouvelles générations et donc connectées, permettent comme mentionné précédemment l'accès aux données patients, à distance. Cette particularité avantage grandement les médecins. Cependant, on remarque qu'ils existent également des avantages pour les équipes paramédicales et que cela entraîne une modification de la manière de prendre en charge les patients. En effet, la connectivité des pompes à perfusion permet dans un premier temps d'améliorer la sécurité des patients grâce à une surveillance en temps réel des constantes mais également grâce à une réduction des erreurs de dosage et les incidents liés à l'administration des médicaments. Dans un second temps, elle permet une augmentation de l'efficacité. En effet, la connectivité permet une gestion plus efficace des stocks de médicaments et une réduction des tâches manuelles chronophages. Finalement, leur connectivité permet une meilleure traçabilité puisqu'il est possible d'avoir un suivi précis des données de perfusion, facilitant ainsi l'analyse des données pour une amélioration continue de la qualité des soins. Ainsi, l'usage de ces DMC semble apporter des avantages concrets pour les équipes médicales et paramédicales.

³⁹ Mémoire de Guillaume Boutin, « Comment encourager l'automatisation des dispositifs médicaux à l'hôpital ? Le cas du marché des pompes à perfusion : », année universitaire 2017-2018.

Dans la suite de ce mémoire, nous allons nous intéresser à l'avis des professionnels de santé sur ces DMC. De plus, nous analyserons la quantité de DMC dans les services critiques. Il s'agit de connaître la tendance des services de soins critiques à s'équiper - ou non - de ces dispositifs, tout en portant notre réflexion sur la volonté des soignants à en être équipés.

c. Diffusion de ces dispositifs dans les services de soins critiques et perception des professionnels de santé

Les services de soins critiques constituent un environnement de travail particulier et complexe. Cette complexité est liée à la quantité colossale de données perçues chaque jour. En effet, il a été estimé entre 8 000 et 10 000 données numériques qualitatives ou quantitatives - de nature cliniques, biologiques, numériques ou d'imageries - fournies par les dispositifs médicaux, par patient et par jour⁴⁰.

On retrouve dans la publication de la cour des comptes de 2021⁴¹, des informations quant à la quantité de services de réanimations en France étant équipés de DPI et de logiciels métiers, c'est-à-dire ciblés sur la réanimation. En 2020, sur un échantillon de 98 services de réanimations - représentant 25% de la capacité totale -, seuls 57% des services étaient équipés d'une feuille de soins informatisée. La cour des comptes souligne le fait que cette informatisation est insuffisante au regard de l'enjeu de la sécurité des soins et de la qualité des soins. C'est pourquoi dans son rapport, la cour des comptes apportait comme recommandation, « informatiser toutes les unités de soins critiques, garantir l'interopérabilité des systèmes d'information pour faciliter la constitution d'une base de données nationale en soins critiques afin d'assurer de meilleurs parcours aux patients et un suivi permanent de l'activité de ces unités ».

Cependant, pour que cela soit possible, il est nécessaire que ces services de soins critiques disposent de dispositifs permettant une communication avec les SIH

⁴⁰ Informatisation du dossier patient dans les secteurs de soins critiques au CHU de Nice, G. Bernardin et Al. Techniques hospitalières, Juillet 2014.

⁴¹ Publication de la cour des comptes, 2021, *op. cit.*

tout en étant interopérable. Pour cela, ils doivent être munis de dispositifs médicaux connectés. Par ailleurs, le tableau 1 effectue une comparaison entre l'année 2015 et l'année 2020 du nombre d'équipements connectés au réseau de l'établissement de santé. On remarque ainsi une croissance générale de l'usage du nombre de DMC dans les différents établissements de santé. De plus, quel que soit le budget de l'établissement, le nombre moyen d'équipements connectés au réseau est croissant. Cette croissance peut s'expliquer par le fait que les industriels proposent majoritairement ce type de dispositifs de nos jours. Cependant, les établissements de santé doivent également exprimer la volonté de s'équiper de ce type de dispositifs pour que les industriels continuent d'en proposer.

2015	CHU/R	CH3	CH2	CH1	2020	CHU/R	CH3	CH2	CH1
Nb moyen équipements connectés au réseau	146	105	24	6	Nb moyen équipements biomed connectés au réseau	179	126	37	10
Nb max équipements biomed connectés	1000	860	172	32	Nb max équipements biomed connectés	965	860	375	200
Nb d'ES répondants	52	79	111	61	Nb d'ES répondants	75	120	174	173

Tableau 1 ; Tableaux comparatifs, les dispositifs médicaux connectés dans les établissements de santé entre 2015 et 2020. (CH3 : Budget > 70 M d'euros, CH2 : 20M d'euros < Budget < 70 M euros, CH1 : Budget < 20M d'euros).⁴²

Nous constatons donc, une augmentation du nombre de DMC dans les établissements de santé, à la fois des Centres Hospitaliers et des CHU. Toutefois, ces dispositifs novateurs amènent de nouvelles difficultés liées à la gestion de leur prise en main mais également liées aux changements de pratiques qu'ils entraînent.

d. Inconvénients lors de l'usage de DMC

⁴² Mémoire, Cas d'utilisation des dispositifs médicaux connectés en France, BIBI Lahcen, HAMMA Hichem, SRIKARAN Ilakhiya, VIARD Mathis, 2023.

Cependant, nous pouvons souligner l'existence d'inconvénients dans l'usage de DMC. Tout d'abord, la mise en place de ces dispositifs amène généralement l'installation de centrales de surveillance. Il est également possible que l'établissement dispose d'une centrale de surveillance pour les dispositifs de monitoring et une centrale de surveillance pour les dispositifs de perfusion. Il peut également y avoir des reports d'alarmes sur tablettes ou téléphones qui permettent une surveillance des patients sans être devant la centrale de surveillance. De fait, le nombre d'écrans utilisés augmente considérablement. Or, il a été constaté que la multiplication de dispositifs digitaux - et donc l'augmentation du nombre d'écrans - pouvait souvent entraîner un « jonglage numérique » ou « *digital juggling* »⁴³. Ce jonglage numérique aurait donc couramment lieu lorsque les utilisateurs utilisent plusieurs dispositifs simultanément. C'est pourquoi, il serait plus sécurisant pour les professionnels de santé - et par conséquent pour les patients également - de minimiser le nombre d'écrans, sans pour autant diminuer le nombre d'informations. Nous devons alors repenser le design des outils numériques et de l'environnement de travail pour qu'ils permettent une gestion efficace des informations qu'ils apportent⁴⁴. D'un autre côté, l'interopérabilité des dispositifs a également la possibilité d'amener une réduction du nombre d'écrans. En effet, de manière générale, les données interopérables peuvent se rassembler sur un écran commun.

Par ailleurs, la mise en place de DMC est susceptible d'apporter d'autres difficultés dans les services. En effet, ces nouvelles technologies doivent être appréhendées par les professionnels de santé. Chaque industriel apporte avec lui une philosophie dans ses dispositifs. C'est pourquoi, si nous prenons l'exemple d'un dispositif de monitoring, le moniteur du fabricant X et le moniteur du fabricant Y auront bien-sûr des similarités puisqu'ils ont la même fonction mais aussi des différences. En effet, les fabricants cherchent à se différencier les uns des autres à travers des caractéristiques fabricant-dépendantes ou par des innovations diverses. Ainsi, l'utilisation de ces dispositifs peut être compliquée pour le personnel soignant lorsqu'il utilise à la fois le moniteur X et le moniteur Y. Plus encore, l'utilisation de ces dispositifs

⁴³ Article, Nova, N. Miyake K., Kwon, N. & Chiu, W. Curious Rituals: Gestural Interaction in the Digital Everyday, NFL press, 2012, p.49.

⁴⁴ Article, Marie-Julie Catoir-Brisson, Contribution du numérique et des objets connectés à la santé : pour une approche centrée sur les usagers, 2018, p.7.

nécessite généralement la mise en place de nouveaux processus qui doivent être gérés et compris par l'ensemble des professionnels de santé. Finalement, les professionnels de santé peuvent être réticents à l'idée d'utiliser ces dispositifs de nouvelles générations qui modifieront leurs pratiques usuelles⁴⁵. Il est alors nécessaire de les sensibiliser et de les former de manière approfondie pour favoriser leur utilisation.

⁴⁵ Article « Les dispositifs médicaux connectés : freins et leviers de développement" par Michel Gagneux et al., publié dans la revue médecine/sciences en 2017

Conclusion intermédiaire

A l'issue de cette revue de littérature, il a été constaté un intérêt certain des industriels de santé à proposer des dispositifs médicaux connectés. Les prévisions effectuées par les professionnels annoncent une évolution constante du marché de la santé connectée sur les prochaines années. Les professionnels vont devoir s'adapter à ces dispositifs qui bousculent et bousculeront encore leur manière de travailler. Toutefois, les établissements de santé ainsi que les professionnels constatent les avantages que ces dispositifs leur apportent et peuvent leur apporter pour améliorer leurs conditions de travail. Malgré les difficultés de mise en place et de modifications de pratiques liées à l'implémentation de ces dispositifs, les avantages semblent primer sur les inconvénients évoqués.

Cependant, les études actuelles ne nous apportent pas d'informations concrètes sur les réelles améliorations de prise en charge des patients que ces dispositifs médicaux connectés et interconnectés provoquent. Y compris dans les services de soins tels que les services critiques, où les patients sont lourdement atteints et sont, de fait, très suivis à travers des dispositifs médicaux. Nous pouvons tout de même émettre l'hypothèse selon laquelle :

La mise en place de dispositifs médicaux connectés permet une amélioration des conditions de travail des professionnels de santé ainsi qu'une surveillance accrue et une amélioration de la sécurité des patients, ce qui, par conséquent, permet une meilleure prise en charge des patients.

L'objectif de recherche de terrain de ce mémoire était dans un premier temps d'analyser le contexte des services de soins critiques pour comprendre si les DMC correspondent à leurs besoins. Il s'agissait également de comprendre les raisons et les arguments des professionnels de santé lors de l'acquisition de dispositifs médicaux connectés. L'intention est également d'analyser concrètement les modifications de pratiques liées à l'implémentation de ces dispositifs. Puis, de savoir de quelles manières cela améliore la prise en charge de patients, si tel est le cas. A travers une

analyse terrain, nous avons pu questionner des professionnels de santé sur ces différents points encore peu documentés.

II. Méthodologie

A. Objet de l'étude

L'étude de terrain menée a pour but d'accéder à de nouvelles informations peu référencées par les scientifiques afin de vérifier l'hypothèse émise à la suite de la revue de littérature. A travers la revue de littérature nous avons pu constater distinctement que les dispositifs médicaux connectés et interconnectés modifient les conditions de travail des professionnels de santé. L'étude de terrain amène à se poser d'autres questions en corrélation avec la prise en charge des patients. L'étude de terrain tente alors de répondre aux questions suivantes :

- Quelles sont les raisons qui poussent de plus en plus d'établissements de santé français à s'équiper de dispositifs médicaux connectés ?
- Quelles ont été concrètement les modifications de pratiques liées à la mise en place de DMC ?
- Quelles sont les problématiques actuelles des services de soins critiques ? Les DMC peuvent-ils y répondre ?
- Quelle est l'ampleur de l'interopérabilité dans ces services ?
- Quelles sont les inconvénients apportés par ces nouveaux dispositifs ?
- Quels sont les bénéfices concrets de l'utilisation de DMC pour les patients ?

B. Choix de la méthodologie

L'étude de l'impact de la mise en place de dispositifs médicaux connectés sur la prise en charge des patients favorise l'usage d'une méthode de collecte de données qualitative. En effet, les données qualitatives me permettent d'analyser les modifications de comportements liées à la mise en place de ces dispositifs. Plus encore, se dessine donc la possibilité d'analyser la prise en charge patient à travers des données contextualisées. Il m'a semblé intéressant de comprendre le fonctionnement d'un service de soins critiques avant et après la mise en place de DMC, et d'en ressortir les avantages et les inconvénients pour la prise en charge des patients.

L'autre raison pour laquelle l'usage d'une méthode de collecte de données quantitatives paraissait moins propice à l'étude, était l'hétérogénéité des services de soins critiques en termes d'équipements et d'organisation. Les données n'auraient pas pu être interprétées et il aurait été difficile de prendre en compte le contexte de l'établissement et des services interrogés. En outre, l'étude empirique d'un tel sujet nécessite de recueillir des informations auprès de personnes occupant diverses fonctions et ayant des intérêts divergents. Par conséquent, il est essentiel d'analyser rigoureusement le sens des données afin d'en tirer une analyse approfondie et précise.

Plus encore, il est difficile de quantifier de manière statistique un concept comme la prise en charge patient. Ce concept sera plutôt décrit par le prisme de ceux-là même qui prodiguent les soins et de la perception qu'ils ont du travail qu'ils effectuent.

Finalement, le terrain est étudié en s'appuyant sur une méthode inductive. Le but étant de corréliser les expériences des personnes interviewées, à travers les données brutes récoltées, avec l'hypothèse établie à la suite de la revue de littérature.

C. Le terrain d'étude

L'étude de l'amélioration de la prise en charge des patients en lien avec la mise en place de dispositifs médicaux connectés porte exclusivement sur les services de soins critiques. Au sein de ces services, nous retrouvons différentes parties prenantes. En effet, en termes d'équipes paramédicales et médicales, nous avons des IDE, des aides-soignants, des médecins, des cadres de services, etc. Ensuite, les personnels hospitaliers en lien avec les dispositifs médicaux de l'établissement sont les ingénieurs biomédicaux et les techniciens biomédicaux.

Cependant, j'ai fait le choix de porter mon intérêt sur deux catégories de parties prenantes. La première catégorie, qui correspond à la plus conséquente des personnes interrogées, est la catégorie des IDE. La deuxième catégorie comprend les médecins. Nous retrouvons alors des sujets des équipes paramédicales et médicales. Il m'a semblé intéressant d'associer des retours d'expériences de ces deux catégories de professionnels de santé, toutes deux en contact avec les patients. L'intérêt porté aux IDE s'explique par le fait que ce sont les principaux usagers des dispositifs médicaux les services de soins critiques. Ce personnel paramédical a la charge de

positionner sur le patient l'ensemble des capteurs et autres outils de surveillance liés aux dispositifs médicaux. De plus, il y règle les limites d'alarmes, modifie et ajuste les prescriptions médicamenteuses en fonction de la demande médicale. Les IDE font le lien entre la demande du médecin et l'association dispositifs médicaux-patients. C'est pourquoi, dans l'étude portant sur la mise en place de DMC et la prise en charge des patients, il était nécessaire d'interroger majoritairement les IDE, en tant qu'utilisateurs principaux de ces DM. D'un autre côté, il était nécessaire d'interroger également des médecins en tant que prescripteurs médicaux et par conséquent, émetteurs des directives à mettre en place par les IDE sur les DM. Il était également nécessaire d'interroger les médecins puisqu'ils possèdent une influence dans le processus d'achat de dispositifs médicaux. Le but étant d'identifier des modifications de prescriptions médicamenteuses et de soins plus généralement, à la suite de la mise en place de ces DMC.

En revanche, j'ai décidé ne de pas interroger les aides-soignants pour qui les modifications de paramétrage et les contacts avec les DM sont moindres. J'ai également décidé de ne pas interroger le personnel biomédical. J'ai fait ce choix en portant ma réflexion sur l'impact direct du personnel biomédical sur la prise en charge des patients. Or, il n'y en a pas. Le personnel biomédical aura un impact sur l'apport ou non de DMC dans les services de soins critiques, à travers les processus d'achat. En revanche il n'est en aucun cas lié à la prise en charge des patients.

Afin d'avoir une cohérence dans les données collectées, j'ai porté mon étude sur deux sites. Pour que cette étude soit la plus représentative possible, j'ai fait le choix de sélectionner des professionnels de santé exerçant dans des établissements et des services différents. C'est pourquoi, nous avons deux services de réanimation et un service de soins intensifs de structures différentes : le Centre Hospitalier (CH) et le Centre Hospitalier Universitaire (CHU). Cependant, ces deux sites sont localisés dans la même région (Hauts-de-France). Je n'ai pas jugé pertinent d'étendre mon étude à d'autres régions puisqu'il me semble que les modes de fonctionnement sont relativement identiques d'une région à une autre. La sélection des sites a, quant à elle, été effectuée en fonction des dispositifs médicaux connectés qui équipent ces services.

Cependant, cette étude ne comprend que peu de services de soins critiques possédant une interconnectivité maximale des DMC. En effet, j'avais initialement

contacté la clinique Ambroise-Paré à Paris, dont le service de réanimation possède à la fois les dispositifs de monitorages, les dispositifs de perfusion et les centrales de surveillance de l'entreprise Mindray. Les caractéristiques de connectivité proposées par l'entreprise permettent une interconnectivité des DM unique en France. Cependant, il s'est avéré très difficile de contacter l'établissement et les délais de réponses des personnes contactées ne permettaient pas l'organisation optimale des entretiens.

D. Recueil des données

a. L'entretien de style semi-directif

Comme précédemment évoqué, il a été choisi dans ce mémoire d'effectuer une étude qualitative. A travers cette étude, nous allons pouvoir étudier les comportements et les avis des personnes interviewées. Pour ce faire, il était possible d'effectuer deux types d'entretiens, les entretiens semi-directifs (ESD) et les entretiens non-directifs. Cependant, les entretiens non directifs peuvent amener l'intervieweur à omettre certains sujets essentiels à la compréhension de l'étude et cela même de manière involontaire. De plus, l'entretien non directif peut écarter l'intervieweur et l'interviewé du sujet. Par conséquent, les données récoltées sont moins exploitables et perdent de leur valeur. Au contraire, les ESD permettent un échange plus structuré, s'appuyant sur un déroulement de l'entretien respectant des thématiques.

C'est pourquoi la méthode qualitative s'appuyant sur les entretiens semi-directif a été choisie dans cette étude. En effet, l'étude qualitative est conduite de manière inductive. Elle a pour but d'analyser les verbatims qui proviennent des ESD, dans le but de valider ou d'invalidier l'hypothèse qui a été formulée avant l'étude. De ce fait, j'ai réalisé un guide d'entretien en fonction de l'hypothèse à tester (voir annexe 1). Ce guide d'entretien permet de structurer les échanges et d'orienter les thématiques à aborder tout en laissant une place à l'imprévu. Le guide d'entretien m'a donc permis d'adopter un cheminement tout en amenant mon interlocuteur à évoquer des sujets auxquels il n'avait pas pensé de lui-même. De plus, les entretiens ont été effectués physiquement ou par visioconférence, ce qui permet des échanges plus naturels que lors d'entretiens téléphoniques.

b. La collecte de données

L'étude de terrain s'est donc appuyée sur des entretiens semi-directifs au nombre de 7 dont un ESD collectif. La durée moyenne des entretiens est de 16 minutes et ont été menés auprès d'IDE et de médecins. Les entretiens ont été effectués sur une période de trois mois.

Interlocuteur	Profession	Etablissement	Durée de l'entretien
Catherine Rivière	IDE	CH Roubaix (Service de réanimation)	17min 43 sec
Claire Trefel	IDE	CH Roubaix (Service de réanimation)	15min 33 sec
Pierre Coghe	IDE	CH Roubaix (Service de réanimation)	32min 58 sec
Dr. Vanbaelinghem Clément	Médecin médecine intensive - Réanimation	CH Roubaix (Service de réanimation)	18 min 40sec
Alexis Hochart	Ancien IDE	Institut Cœur Poumon - service de réanimation (CHU Lille)	12 min 01sec
Herdhuin Morzorine Ounnar Lamia Lefebvre Louise	IDE IDE IDE	CHU Lille (Soins intensifs gastro)	15 min 03 sec
Dr. Dhot Matthieu	Médecin Soins intensifs	CHU Lille (Soins intensifs gastro)	5min 02sec

Tableau 2 : IDE et médecins ayant participé à l'enquête de terrain

Concernant le recrutement, il était nécessaire d'effectuer des entretiens dans des services de soins critiques qui sont équipés de DMC. De fait, j'ai choisi comme premier site le service de réanimation du CH de Roubaix. Celui-ci dispose d'un service entièrement connecté puisque l'ensemble des dispositifs de chevet est reporté sur des centrales de surveillance (excepté les dispositifs de dialyse) avec un envoi des données directement sur le DPI. Le second site de terrain d'étude est l'Hôpital Huriez (CHU Lille) au sein du service de soins intensifs gastro-entérologie. Dans ce service, seuls les moniteurs sont connectés et ont une remontée automatique des données dans le DPI ; ceux-ci sont associés à une centrale de surveillance. Cependant, le reste des dispositifs n'est pas connecté. Ainsi nous allons pouvoir comparer les modifications de prise en charge des patients entre un service entièrement connecté et un service partiellement connecté. De plus, nous aurons le témoignage des professionnels de santé ayant vécu le passage d'un service non connecté à un service connecté.

Pour contacter les services précédemment mentionnés, j'ai procédé à une prise de contact par e-mail. Le but était de mettre en contexte ma demande d'entretiens et de demander s'il était possible de voir un certain nombre de professionnels de santé. A la suite de réponses positives, je suis directement allé dans les services et j'y ai effectué les entretiens en face à face. L'ensemble des entretiens a été enregistré afin de permettre une retranscription (exemple dans annexe 2) et une analyse optimale des données récoltées.

Finalement, l'usage du guide d'entretien a joué un rôle important en tant que fil conducteur lors de ces interviews mais une approche privilégiant la discussion a finalement été adoptée pour accorder davantage de liberté aux interlocuteurs et obtenir un plus grand volume d'informations.

III. Résultats

Les analyses des différents entretiens a permis d'identifier des sujets fréquemment évoqués et communs entre les différents interlocuteurs à savoir :

- Des conditions de travail modifiées par l'apport de dispositifs médicaux connectés.
- Une surveillance des patients différente après la mise en place de DMC.
- Les services de soins critiques et les ressources humaines.
- L'apparition de nouvelles problématiques après l'implémentation de DM connectés.
- La gestion des informations patient et atmosphère patient.
- L'interconnectivité des dispositifs médicaux connectés.

A. La mise en place de DM connectés comme vecteur d'amélioration des conditions de travail

Des informations patients plus accessibles

Avant l'implémentation du DPI, les informations des patients ainsi que les données qui lui étaient affiliées étaient enregistrées sur des documents papiers. Avec l'informatisation du dossier patient, les informations sont plus facilement accessibles comme nous l'indique le Dr Vanbaelinghem : « [...] une facilité à retrouver les données a posteriori, chose qui était quand même beaucoup plus fastidieuse avant. Je prends un exemple assez simple, tel patient, la semaine dernière a fait un trouble ventriculaire, si ça a pas été bien concilié dans le dossier, c'est parfois difficile de retrouver. C'est quand même beaucoup plus facile a posteriori en utilisant l'informatisation quoi ».

Il en est de même pour les IDE qui peuvent accéder aux constantes des patients plus facilement, comme nous l'indique Pierre Coghe, « Par cette informatique, on m'enlève, on me fait gagner un petit temps, je ne dois pas rechercher de manières compliqués les données de mon patient, j'aimerais qu'il y en ait plus d'ailleurs ». On constate même M. COGHE souhaite plus de données disponibles.

On constate alors, qu'avec la mise en place du DPI et des DMC, il y a une facilité d'accès aux données des patients a posteriori pour les soignants et les équipes paramédicales. A cela s'ajoute pour les médecins, la possibilité d'accès aux données des patients directement depuis leur bureau et donc d'ajuster la prescription comme nous l'indique M. Coghe : « Les médecins quand ils sont dans leur bureau sans être dans la chambre du patient, ils ont, peut-être pas 100% des informations, mais ils peuvent regarder les informations en live et prescrire ». Cependant, le Dr Vanbaelinghem a conscience qu'il est primordial de faire attention à ces pratiques et qu'il ne faut pas oublier le patient dit-il : « maintenant de mon bureau je fais autre chose et je peux regarder parallèlement les données sans devoir me déplacer. C'est vrai que ça permet aussi un certain gain de productivité. Mais faut faire attention des fois parce qu'on oublie le patient quoi ».

Une productivité augmentée et une réduction de tâches répétitives

Avant l'implémentation du DPI et des DMC, les équipes paramédicales devaient retranscrire les constantes des patients sur des feuilles en papier. A ce jour, les DMC remontent de manière automatique les données du patient dans le DPI, ce qui amène un gain de productivité pour les IDE, tel que l'explique Dr Vanbaelinghem : « Disons que le gros avantage c'est l'automatisation des process. C'est que globalement avant il y avait une grande feuille de papier, l'infirmière en plus de s'occuper du patient, devait concilier les données etc. Alors maintenant il y a encore des données qui doivent être conciliées par voie informatique, mais l'immense majorité des données est répertoriée de manière automatique ».

A travers cette automatisation des remontées des données patients, les conditions de travail du personnel soignant ont été améliorées comme l'explique l'IDE Catherine Rivère : « On a plus à noter sur écran ou sur papier, ça dépendait, on a plus à référencer, les tensions par exemple ça s'envoie automatiquement, il y a plus de recopiage, c'est du temps gagné, on court moins, c'est plus confortable ». Catherine Rivère affirme gagner du temps avec cette automatisation des données. Celle-ci dispose de plusieurs DMC dans son service tel que des moniteurs, des seringues auto-pulsées (SAP) et des ventilateurs. En revanche, ce gain de temps ne semble pas être l'unique argument. Lamia Ounnar nous indique en effet : « c'est pas vraiment le gain

de temps, c'est surtout le fait d'être dans une chambre sans se stresser, avant on gardait la chambre grande ouverte pour entendre la centrale parce que justement on pouvait pas entre les scopes des autres chambres ». Or Lamia Ounnar n'est équipé que de moniteurs connectés avec une centrale de surveillance avec une remontée des données au DPI. On peut tout de même souligner le fait qu'elle se sente moins stressée depuis l'installation de ces DMC.

Alexis Hochart, ancien IDE en réanimation cardiovasculaire à l'Institut Cœur Poumon (CHU Lille) souligne la diminution de la charge de travail qu'il a ressenti lors de l'installation des différents DMC dans son service, tel qu'il l'explique : « Les postes des soignants vont être moins éprouvant physiquement et psychologique pour les soignants, les DM connectés vont permettre aussi d'avoir un compagnon, comme un compagnon de route. Parce que le DM connecté, une fois qu'on a rempli la seringue etc., qu'on lui a donné le bon médicament et la bonne vitesse ou même pour un ventilateur lorsqu'on a bien indiqué les paramètres et que tout est relevé sur le DPI, c'est beaucoup plus simple et ça peut permettre de fluidifier les processus infirmiers et médecins et de réduire forcément la charge de travail ».

De plus, la gestion du dossier patient papier ne permettait pas le transfert administratif du patient dans un autre service de manière efficiente comme nous l'indique Alexis Hochart : « Pour les transferts aussi, c'est plus simple de transférer un patient avec un DPI qu'avec un dossier papier ».

Une organisation de travail remaniée

Comme évoqué lors de la revue de littérature, les solutions de perfusions connectées telles que les SAP sont vectrices de modifications du travail effectué. Plus encore, elles faciliteraient l'organisation de travail des équipes paramédicales comme nous l'indique Catherine Rivère : « Oh non non moi je trouve que c'est trop bien ! Le fait qu'on puisse... et même quand on a terminé quand on est dans la salle de soins on peut savoir à l'avance combien de temps il nous reste avant la prochaine SAP à faire, pour nous nous organiser c'est bien mieux ». Dans la suite de son intervention Catherine Rivière nous indique également ceci : « On était tout le temps en train d'aller voir si nos SAP étaient finis, la maintenant il suffit de regarder, c'est bon j'ai encore un peu de temps ». Elle compare donc son organisation de travail avant la mise en place de ces DMC avec celle actuelle et affirme qu'elle a été facilitée.

La mise en place de ces DMC a également permis la réduction de tâches systématique. Par exemple, avant l'implémentation des SAP connectées, il était nécessaire pour les IDE de vérifier dans chaque chambre l'avancement de la perfusion. Or, avec la centralisation des données sur un écran en salle de soins par exemple, toutes les informations sont disponibles sur une seule interface comme l'explique l'IDE Claire Trefel : « meilleure organisation de travail dans le sens où quand je prends mon poste, j'ai pas besoin de rentrer dans toutes les chambres pour voir si j'ai une SAP à relayer ».

On peut comparer cette organisation avec celle du service de Lamia Ounnar qui ne dispose pas de SAP connectées. On remarque qu'ils ont bien conscience du potentiel que suscite les SAP connectées en termes d'organisation comme nous l'explique Lamia Ounnar : « Ici tu dis « t'en es où », « attends il faut que j'aille voir ma SAP », c'est vrai qu'ici on prépare d'avance parce qu'on se dit qu'on saura pas si on aura le temps d'aller voir ».

Plus encore, la capacité des IDE à mettre en place une organisation efficace se fait bien plus facilement lorsqu'ils possèdent certains types de DMC. En effet, contrairement aux informations sur les anciens dispositifs, les données des DMC sont facilement accessibles. Il fallait alors posséder une certaine expérience pour allier organisation et prise en charge patient tel que l'explique le Dr Vanbaelinghem : « Je pense qu'il y a eu, plus encore qu'au niveau médical, au paramédical, il y a eu un gain de productivité qui est assez important et aussi de réactivité qui permettait d'anticiper beaucoup plus facilement. Alors qu'avant les soignants ils avaient besoin d'une certaine expérience par exemple pour les SAP, il fallait que ce soit une vieille infirmière ou un vieil infirmier dans le service qui avait l'habitude des SAP et qui connaissait bien les patients. La courbe de progression elle est quand même vachement plus simple pour les nouveaux arrivants, parce qu'ils savent quand ça va se terminer, ils ont pas besoin de calculer. Il y a un gain clair en termes de productivité ».

Un sentiment de sécurité pour les professionnels de santé

La mise en place de DMC apporte un gain d'informations en temps réel. Au sein du service de soins intensifs gastro-entérologie du CHU de Lille, les IDE insistent sur une particularité apportée par leurs moniteurs connectés que l'on appelle « visualisation inter chevet ». Celle-ci permet lorsque l'on est sur un moniteur d'une

chambre X, d'accéder à l'écran des moniteurs des autres chambres du service et donc de pouvoir regarder les constantes du patient en temps réel. Plus encore, le moniteur peut alerter lorsqu'un évènement (alarme) se déroule dans une autre chambre. Ainsi, l'IDE Louise Lefebvre nous indiquait son ressenti sur cette particularité qu'offre ces moniteurs et disait ceci : « On est surtout plus serein, même dans une chambre s'il se passe quelque chose, là je le vois. Plus en sécurité pour les patients et nous on est plus serein ».

B. Une surveillance des patients adaptée aux services de soins critiques

Les diagnostics du patient davantage précis

L'un des buts de cette étude est de rechercher les potentiels atouts qu'offrent les DMC dans la prise en charge des patients. Lorsque l'on considère l'aspect strictement médical, il existe des témoignages indiquant que grâce à la disponibilité d'un grand nombre de données liées au patient à travers l'usage des DMC, le diagnostic du patient peut être établi de manière plus précise tel que nous l'explique le Dr Vanbaelinghem : «c'est évident, on a plus de données qui sont plus faciles à retrouver, ça nous permet de peut-être parfois affiner des diagnostics notamment de troubles du rythme etc. Qu'auparavant, c'était un peu plus complexe quoi ». On peut remarquer que c'est également l'avis du Dr Dhot, qui affirme lors de l'entretien : « C'est sûr que plus de données permet d'affiner le diagnostic ».

Cependant, l'utilisation de ces dispositifs par les médecins n'est que partielle compte tenu des possibilités qu'offrent ces dispositifs. En effet, ces derniers n'utilisent pas d'outils d'aide à la décision constitués comme tel, comme le permettent par exemple des solutions d'intelligence artificielle ou encore comme le permettent certaines caractéristiques disponibles sur les centrales de surveillance.

Une prise charge des patients plus personnelle

Nous avons précédemment évoqué le fait que le personnel de santé gagnait du temps à la fois grâce à l'automatisation de certaines tâches ainsi que par une meilleure organisation du service. Ce temps gagné, les IDE et médecins le mettent à profit pour prodiguer des soins adaptés ou pour simplement passer du temps avec les patients qui en ont besoin comme l'explique Catherine Rivière : « On a des patients très angoissés à leur sortie de sédation, qui essayent de communiquer avec nous, encore intubés et essayent de communiquer, sauf qu'avec un tuyau dans la bouche on peut pas communiquer, on peut prendre le temps pour essayer de comprendre ce qu'ils veulent, pour communiquer avec eux, les rassurer, c'est plus dans le relationnel en fait avec le patient , sauf que sinon on était concentré à tout noter, on était concentré sur nos écrits et on est pas auprès du patient. Ça nous accorde plus de temps auprès du patient ».

De nouvelles alarmes et informations qui augmentent la surveillance patient

Lors de la revue de littérature et dans les témoignages précédents, nous avons évoqué la connectivité des SAP. Il est important de comprendre que certains médicaments doivent être administrés de manière continue en utilisant une technique appelée « relais ». Cela implique de connecter une seringue contenant un médicament à un pousse-seringue qui va ensuite déclencher automatiquement un autre pousse-seringue une fois que la première seringue est vidée. Cependant, cela suppose que la seringue suivante soit prête et insérée dans le pousse-seringue. C'est pourquoi, les IDE souhaitent être prévenus lorsqu'une SAP est proche de la fin de perfusion comme nous l'indique Claire Trefel : « Quand on est en salle de soins, on est alertés quand ça sonne et c'est une pré-alarme, c'est pas l'alarme de fin de SAP, en général il y a 3-4 minutes donc c'est bien ». Si le médicament est administré de manière continue comme c'est souvent le cas pour la noradrénaline par exemple, c'est parce qu'il peut y avoir de réelle conséquence physiologique pour le patient.

On peut constater que les alarmes physiologiques des patients sont également très importantes. En effet, les avoir en temps réel modifient totalement la surveillance patient. Les caractéristiques des DMC offrent la possibilité d'interpréter et surtout d'alerter sur l'état du patient depuis plusieurs zones de soins, lorsqu'auparavant, il fallait obligatoirement être au chevet du patient. Ces caractéristiques concordent fortement avec un service qui reçoit des patients lourdement atteints. C'est ce que

nous explique Claire Trefel lorsqu'elle nous indique ceci : « On a des patients graves et justement si on est occupé dans une chambre et qu'on sait pas ce qu'il se passe dans les autres chambres, ça serait problématique je pense en réanimation ». Plus encore, il est nécessaire d'avoir rapidement des informations si quelque chose de grave arrive aux patients, d'autant plus pour des patients sensibles comme dans les services de soins critiques comme l'explique Pierre Coghe : « Si on veut être efficace et on veut sauver des gens il faut avoir l'info vite, c'est moins préjudiciable que si on l'a l'heure d'après »

En revanche le service de soins-intensifs gastro-entérologies du CHU de Lille ne dispose pas d'une interconnectivité de leurs ventilateurs avec leurs moniteurs. Il n'y a donc pas de report d'alarmes sur une centrale de surveillance ou sur les moniteurs des chambres, ce qui est mal vécu par certains IDE comme l'explique Louise Lefebvre : « Par exemple le respi à chaque fois on renote, c'est vrai que si on avait un rappel... parfois il sonne le respi et on sait pas s'il faut y aller, c'est vrai que si on avait le report des paramètres on saurait si c'est urgent »

Avant l'usage de DMC et DPI, le personnel soignant ne pouvait se fier qu'aux constantes enregistrées lors de leur « tour », c'est-à-dire lorsqu'il faisait le tour des chambres pour prendre les constantes. De fait, les informations des patients ne reflétaient pas l'état du patient sur toute sa période d'hospitalisation de façon continue mais que lors de la prise de constante à chaque tour, toutes les 2h-3h. C'est ce que nous explique Pierre Coghe : « j'ai plus de d'informations entre les tours, si vous venez bien et que les 2 h, 3 h, 4 h, vous faites un tour, nous notez à l'instant t qu'il est bien, il est endormi, il est excité, il est en baisse de tension mais entre 2, il a monté sa tension, il était polypnéique d'inspiration rapide, donc quand je viens et il est bien mais entre 2 tours il est pas bien ». Ainsi, les données récoltées ne représentaient pas vraiment l'état du patient. Plus encore, la venue de l'IDE pour prendre les constantes peut être une source de stress pour le patient et modifier négativement les constantes physiologiques du patient. C'est ce que nous indique également Pierre Coghe : « c'est plutôt l'inverse qui va se créer c'est que le patient il est plutôt cool là, on crée un inconfort ou une gêne, le patient essaie de communiquer au moment où je vais venir et je vais avoir toujours une hypertension, le patient est excité, une polypnée, par contre il faut faire apparaître les 2 thèmes dans mes transmissions ». C'est pour cette raison que la prise automatique de constante permet d'assurer une fiabilité des constantes relevées du patient. Plus encore, cela permet de transmettre de sérieuses

informations aux équipes lors des transmissions par exemple, comme l'explique Alexis Hochart : « Et ça permet aussi de faire des transmissions fiables aux équipes d'après ».

Une manière de travailler toujours aussi rigoureuse

On pourrait croire que l'automatisation des tâches entraîneraient une certaine complaisance dans certains aspects du travail du professionnel de santé. Cependant, les équipes médicales et paramédicales sont portées par une responsabilité qui maintient un niveau de vigilance toujours très élevé. C'est pourquoi, l'apparition des relevés automatiques de constantes les amène tout de même à vérifier la concordance des valeurs comme l'explique Catherine Rivière : « Par exemple pour la tension prise en systématique et reprise, remise sur ICCA (DPI) directement, il faut quand même aller le contrôler, c'est pas juste noté et puis c'est bon.

Plus encore, l'automatisation de certaines tâches entraine parfois une augmentation de la vigilance, puisque la machine fonctionnera sans aide humaine. C'est le cas pour les SAP connectées, en tant que dispositifs actifs, il est nécessaire d'être vigilant sur les paramètres renseignés comme l'indique Alexis Hochart : « Le fait d'avoir des DM connectés ça nous force à pas nous tromper sur le dosage ou sur la vitesse du médicament, puisqu'ensuite on va laisser le dispositif se gérer tout seul ».

C. Les services de soins critiques face au manque de ressources

Un manque de ressources humaines

Les services de soins critiques font face à un manque de ressources humaines. Nous l'avons évoqué lors de la revue de littérature et ce fait a été confirmé par les différents entretiens comme nous l'explique le Dr Vanbaelinghem : « La problématique elle est dans la pénurie de ressources humaines. Ça c'est le premier problème. Surtout non médical mais médical également, avec une pénurie qui ne s'améliore pas du tout,

ça c'est certain. Et on a besoin d'humains en réanimation, on a besoin de machines, on a besoin d'informatique, on a besoin de tout ça mais on a aussi besoin d'humains et pendant encore longtemps je crois ».

Les DMC et le manque de ressources humaines

Il est intéressant d'étudier le point de vue du personnel soignant sur la potentielle plus-value que les DMC peuvent apporter dans un contexte de manque de personnel. Lorsque l'on échange avec le personnel soignant sur le sujet, l'ensemble des professionnels s'entend sur le fait que les DMC ne remplaceront jamais une personne humaine. Cependant, ils permettent de réduire les difficultés apportées par le manque de personnel comme nous l'indique Catherine Rivière : « Ça nous permet de gagner quelques minutes supplémentaires auprès du patient, mais pas au point de remplacer une personne complète ».

De plus, c'est également un outil qui rassure lorsque l'on a une charge de travail élevée a précisé Claire Trefel : « Ça répond pas vraiment à la problématique du manque de personnel mais j'ai le cote sécuritaire de me dire, alors attention je me repose pas dessus on s'entend bien, mais quand on a une grosse charge de travail, quand je suis en chambre, si j'ai un patient qui se dévante, avant je voyais que quand il désaturait tandis que maintenant, avec le respi connecté je vois l'alarme sur le scope « Vm bas » , je sais que c'est pas normal. Quand on est en manque de personnel ça compte le report des alarmes, c'est un moyen de surveillance supplémentaire ».

Services de soins critiques et gestion actuelle et future

Les services de soins critiques ne sont pas des services ordinaires. Ce sont des services qui reçoivent des patients en état grave. Or, la situation se complique. En effet, la population de patient change. Ce ne sont pas les mêmes patients qu'auparavant et leur état est plus grave encore que lors de ces dernières années. C'est que nous explique le Dr Vanbaelinghem : « [...] ils restent plus longtemps et les patients vivent plus âgés. Les patients veulent un niveau de soin - et c'est tout à fait louable hein - plus élevé. Et de fait ils sont plus exposés à des traitements, à des complications et le profil des patients de réanimation - que j'ai pas connu hein - mais

qui avaient 25-30 ans quand on discutait avec les « vieux réanimateurs », ça a beaucoup changé. L'âge a changé, les patients ont plus de pathologies et ça pose un problème en termes de moyens qu'on peut mettre à disposition. Ainsi, l'état des lieux effectué par le Dr Vanbaelinghem alerte sur les difficultés actuelles des soins critiques. Au cours de l'entretien, celui-ci nous alerte également sur les points sensibles auxquels on devra faire face au cours des prochaines années lorsqu'il déclare ceci : « Les besoins en réanimation ils augmentent aussi de manière majeure. Et j'ai peur qu'à terme on soit obligé de se dire, oh la la ça coute cher, il y aura peut-être plus de place pour tous les gens en réanimation quoi ».

D. Les DMC et les problématiques associées

La connectivité des DM comme facteur de crainte sur la sécurité hospitalière

Les DM connectés permettent une transmission des données bien plus efficaces que lorsqu'elles reposaient sur un système de stockage au format papier. Cependant, de nouvelles craintes émanent de cette informatisation des données. En effet, des cas de cyber attaques ont eu lieu dans différents établissements hospitaliers et des données protégées et personnelles ont été dérobées et propagées lors de ces attaques. C'est cette crainte que nous a partagé le Dr Vanbaelinghem lorsqu'il explique ceci : « La grosse problématique, qui me fait un peu peur moi, c'est la cyber sécurité. Nous on n'a pas été impacté mais je sais que certains hôpitaux en France ou ailleurs l'ont été et c'est un gros souci ».

En outre, selon le Dr Vanbaelinghem, les services informatiques hospitaliers ne seraient pas à la hauteur des standards nécessaires à un fonctionnement permettant une sécurité efficace des données. Il déclare : « Et de manière générale, moi ce que je vois, c'est qu'il y a un développement largement insuffisant des systèmes d'informatique médicale dans les hôpitaux publics ou l'informatique et la numérisation au sens très large du terme prennent une place monstrueuse ».

Plus encore, la France trainerait un retard du point de vue de l'informatique hospitalière et aurait de grandes difficultés à le rattraper comme nous l'indique le

Dr Vanbaelinghem : « On a souvent considéré que l'informatique c'était la cerise sur le gâteau à l'hôpital. Je pense que les hôpitaux - tous hein, c'est pas du tout particulier à ici - ils ont oublié... ça a pris de la place et au moment où ils se sont rendu compte, c'était déjà trop important et là ils sont débordés quoi. Et le temps de remonter les systèmes... du coup les défaillances, en termes de mémoire, en termes de réseau, de stockage, plus les vrais problèmes de cybersécurité, ça va peut-être un vrai problème. Clairement. ».

Une communication difficile avec les services informatiques et biomédicaux

Les DMC sont maintenant gérés par différents services. En effet, ils étaient auparavant gérés par les services biomédicaux pour les aspects achats et techniques, ils étaient également gérés par les services pharmacies auxquels étaient affiliés la gestion des médicaments et des produits à usages uniques. Or à cela s'ajoute maintenant le service informatique qui a la charge de la partie connectivité. Cette multiplicité des parties prenantes peut complexifier les tâches des professionnels de santé comme l'explique Pierre Coghe : « la logistique que je trouve déficiente, Je dois me battre avec la logistique de la pharmacie, je dois me battre avec la logistique générale, l'informatique ».

De plus, le service informatique doit saisir le fonctionnement des logiciels médicaux pour effectuer des interventions efficaces. Cependant, la formation des personnes du service informatique sur ces dispositifs semble insuffisante, tout comme les moyens qui lui sont alloués. Ils ne peuvent, de fait, pas agir de manière efficace comme nous l'indique Dr Vanbaelinghem : « les DSI là, ils ont pas de moyens. La réactivité est difficile quoi. Moi je vois par exemple quand j'essaie de faire remonter des choses à propos du logiciel qu'on utilise, je peux vous donner la marque... C'est Philipps. J'essaie de passer par mon informaticien, mais en fait il connaît pas le logiciel. Donc il ne fait que courroie de distribution et ce qui est bien et pas bien. C'est parce qu'il a pas le temps de se former etc, c'est pas du tout une critique, c'est juste que les départements d'informatisation médicales sont, à mon avis... En France on s'est pas encore rendus compte de l'importance que ça peut avoir, et sur le versant cybersécurité on voit que si on ne met pas les moyens techniques, financiers, humains

pour pouvoir lutter contre ça, on risque d'avoir des soucis. Et là, shutdown, maintenant c'est l'enfer quoi ».

Problématiques liées à l'utilisation de DMC

Pour que les données soient bien enregistrées dans le DPI, certaines manipulations doivent être effectuées avant la prise de constante. Ces manipulations sont les suivantes : renseigner le nom et le prénom du patient sur le moniteur et renseigner le nom et le prénom sur le logiciel du DPI. Cependant, dans des situations urgentes, il est impossible d'effectuer ces manipulations avant la prise en charge du patient. De fait, les données ne sont pas enregistrées comme nous l'explique Catherine Rivière : « Le patient, on a pas toujours le temps sur iCCa de noter le nom, le prénom ou de mettre sur le scope le nom, le prénom du patient, on est dans l'urgence et pendant ce temps-là ICCA (DPI) n'a pas répertorié la tension de départ et l'entrée administrative n'a pas été faite non plus sur les logiciels avec le nom et le prénom. Du coup toute cette période où le patient est arrivé, mis dans le lit, on traite l'urgence jusqu'à ce que quelqu'un ait le temps de traiter l'urgence, on perd toutes ces données-là. Tous les événements entre deux sont perdus, rien n'a été enregistré et répertorié ». Ceci est assez paradoxal pour un système qui vise à permettre un enregistrement exhaustif des données.

Dans le même esprit, les dispositifs médicaux connectés ne reportent pas leurs données sur la centrale de surveillance ou sur le DPI s'ils n'ont pas été répertoriés et affiliés informatiquement au service en question en amont. C'est pourquoi, lors de crises ou de cas particuliers, les services peuvent être mis en difficultés, tout en ayant un impact sur la prise en charge des patients comme l'explique Catherine Rivière : « Certains pousses-seringues sont pas répertoriés et donc pas reportés sur notre centrale et des fois on voit pas tout de suite. Par exemple pour la noradré, la SAP se termine mais on le voit pas sur la centrale parce qu'elle est pas répertoriée. On a eu beaucoup de problèmes comme ça au moment du COVID puisqu'il a fallu rouvrir des services dans l'urgence et on a eu des SAP prêtées parce qu'on n'avait pas assez de matériel et donc ça répertorié pas du tout (pas de retransmission sur la centrale) ».

Finalement, l'utilisation de dispositifs en lien avec l'informatique entraine une tendance à ajouter des barrières de sécurité informatiques au dépend des utilisateurs

et des patients. C'est ce que nous indique Pierre Coghe : « L'informatique reste une complication, je suis très content de l'avoir mais peut être qu'on demande trop au système, peut être que l'informatique roubaisienne n'est pas au top, on me demande de faire un certain niveau de soin mais la machine me freine, je fais un soin je dois mettre un code et parfois elle me demande de remettre mon code, donc parfois j'ai déjà perdu x secondes ou minutes, la dessus mon logiciel ICCA s'est peut être fermé donc je dois remettre un code, pendant tout ce temps je n'ai toujours pas touché le patient. ». Il en est de même pour les DMC de chevet qui par la multiplicité des caractéristiques ajoutées, demandent parfois plus de manipulations de paramétrage, comme l'indique Pierre Coghe : « Ma première SAP elle était nickel. Maintenant elle me demande plein de manip' mais elle me donne aussi plus d'informations ».

E. La gestion des données du patient et de son atmosphère

Un dossier patient davantage personnel

L'une des raisons en faveur du passage du dossier patient papier au DPI est la sécurité des données médicales appartenant au patient. Comme dit précédemment, les données étaient inscrites sur de simples feuilles qui pouvaient être perdues ou se retrouver à la vue de personnes inconnues. C'est pour cette raison que l'information du dossier patient sécurise les données du patient comme l'indique le Dr Vanbaelinghem : « il y a aussi cette espèce de sécurité des données. Elles sont acquises, elles sont là, le dossier médical il est quand même beaucoup plus sécurisé et sécurisable, on perd moins de choses. Donc pour lui, je pense que c'est important puisqu'un dossier médical c'est sa propriété. Ses données elles sont beaucoup plus encadrées on va dire, d'un point de vue administratif, je pense que c'est important ».

Une atmosphère patient mieux pris en compte

Avec l'arrivée des DMC, les soignants sont alertés sur les centrales de surveillance ou sur les moniteurs des chambres dès lors qu'une alarme retentit. Ces solutions n'existaient pas avant ces dispositifs et les alarmes ne retentissaient que sur le moniteur du patient concerné. C'est pourquoi, les professionnels de santé avaient tendance à ne pas fermer les portes des chambres pour ne pas manquer les alarmes comme l'indique Pierre Coghe : « Avant je travaillais les portes ouvertes parce que j'avais pas le retour des scopes, j'entendais ce qu'il se passait à côté. Maintenant le patient a son atmosphère à lui, il y a un respect de l'intimité, ça c'est une belle évolution ».

Grâce aux DMC, le patient est également moins dérangé par les va et vient du personnel dans les chambres, lorsqu'il recherchait des informations sur les données du patient, comme l'explique Dr Dhot : « ça m'évite de rentrer dans la chambre du patient pour vérifier les paramètres du patient ». Ou comme l'explique également Pierre Coghe : « Je peux lire le dossier du patient sans rentrer dans la chambre et le déranger ».

F. L'interconnectivité des dispositifs médicaux

Une projection encore difficile dans l'interconnectivité

Les différents sites dans lesquels j'ai effectué des entretiens ne sont qu'au commencement de l'interconnectivité. Cependant, le personnel soignant entrevoit déjà les possibilités qu'elle pourrait leur apporter dans leur travail quotidien comme l'indique le Dr Vanbaelinghem : « Je pense sincèrement qu'il peut y avoir des améliorations majeures, je pense notamment, j'ai vu des trucs, alors c'est lié uniquement au fait que ce soit connecté mais ça en fait partie hein, de grands groupes de technologie, d'intelligence artificielle, connexion, etc. C'est tout ce qui est, par exemple, les boucles qui permettent de connecter la saturation au taux et à la délivrance d'oxygène de la machine par exemple... Je vois par exemple des dispositifs sur les cathéters artériels qui permettent de contrôler la glycémie capillaire sans faire de dextro, et d'administrer l'insuline en fonction de... donc toutes ces choses-là, il y a possibilité d'automatiser, via des objets connectés pour la plupart, des processus qui sont assez rébarbatifs et

qui sont chronophages... qui sont importants mais qui ne nécessitent pas beaucoup... on pourrait se passer de l'intelligence humaine, clairement. Et, ça on pourrait effectivement, encore gagner en productivité pour se concentrer sur le soin, sur l'humain, sur les entretiens avec le patient et la famille, des choses comme ça quoi ».

Il y a ensuite des projections plus concrètes du personnel soignant sur les possibilités que l'interconnectivité pourrait apporter à leurs dispositifs et par conséquent à leurs pratiques comme l'indique le Dr Vanbaelinghem : « L'étape suivante étant, je pense à ça, de ne plus changer les vitesses de SAPs ou les modifications de respirateur en allant dans la chambre des patients mais en le faisant par informatique quoi. »

Lors d'échanges avec les soignants, il était nécessaire d'apporter quelques précisions sur les possibilités de l'interconnectivité. J'ai donc indiqué qu'ils auraient, par exemple, la possibilité de corréler les données venant de dispositifs différents. A cette affirmation, Catherine Rivière a répondu que l'interconnectivité aurait un intérêt certain pour des situations particulières comme indiqué ici : « Dans le sens quand on fait des relais, ouai je vois bien, l'histoire des tensions avec la noradrénaline, quand on fait des relais de SAP avec la noradrénaline, la chute de tension au moment de la et on pourra faire le lien »

Cependant, l'intérêt de cette interconnectivité reste parfois à démontrer comme l'explique Pierre Coghe : « tout reporter sur une centrale, est-ce que c'est du gadget ? J'ai soigné sans et j'ai réussi »

Conclusion intermédiaire

L'enquête de terrain effectuée auprès de médecins et d'IDE a permis de souligner que l'acquisition de dispositifs médicaux connectés et interconnectés était un réel atout pour la prise en charge des patients. Elle a également permis d'affirmer que le DPI assure une gestion du dossier médical plus optimale et promet la confidentialité des données de santé des patients. Quant aux DMC, leur implémentation dans les services de soins critiques rassure les soignants qui ont conscience du gain d'informations et d'alertes apportés. De plus, les tâches chronophages et répétitives ont été réduites et permettent de mettre à profit ce temps

gagné pour prendre en charge le patient. Cependant, cette connectivité des DM peut compliquer les conditions de travail des professionnels de santé lorsque les dispositifs sont mal paramétrés ou lorsqu'il est nécessaire de rentrer un nombre trop important d'informations lors de leur utilisation. L'étude de terrain confirme ainsi l'hypothèse émise lors de la revue de littérature, à savoir :

La mise en place de dispositifs médicaux connectés permet une amélioration des conditions de travail des professionnels de santé ainsi qu'une surveillance accrue et une amélioration de la sécurité des patients, ce qui par conséquent, permet une meilleure prise en charge des patients.

L'hypothèse étant validée, nous allons maintenant effectuer des recommandations pour optimiser la mise en place de ces dispositifs médicaux connectés et interconnectés dans les services de soins critiques.

IV. Recommandations

La partie de revue de littérature ainsi que l'étude de terrain ont permis de valider l'hypothèse émise initialement, révélant que la mise en place de DMC permettait une amélioration de la prise en charge des patients en service de soins critiques.

Nous allons maintenant émettre des recommandations à l'intention des établissements de santé ainsi qu'aux entreprises de DM. Ces recommandations ont pour objectif de permettre une meilleure mise en place de ces DM dans les services. Outre l'aspect financier qui ralentit la mise en place de ces dispositifs, il est essentiel que la communication s'améliore entre l'État, les établissements de santé et les industriels, pour que les professionnels de santé et les patients puissent bénéficier des avancées techniques et technologiques qui leur sont proposées.

A. Recommandations aux établissements de santé et aux entreprises de dispositifs médicaux.

1. Encourager la formation de groupes de travail entre représentants d'établissements de santé et les entreprises de DM

Certains industriels de DM innoveront d'année en année en termes d'avancées technologiques. Outre l'aspect physique des DM qui évolue légèrement au cours des années, les améliorations apportées sont nombreuses et amènent de nouvelles fonctionnalités. Par exemple, nous retrouvons l'intelligence artificielle comme atout majeur des DMC récemment mis sur le marché. Plus encore, du fait de leur connectivité, les DMC se doivent d'être connectés au réseau hospitalier avec les contraintes que cela engrange. Cependant, les innovations des industries de DM ne se résument pas qu'à cela. Leurs innovations se manifestent sous la forme de développement de solutions globales. Plus précisément, les entreprises qui sont des acteurs majeurs dans l'industrie des DM commercialisent couramment plusieurs gammes de dispositifs médicaux, ce qui leur permet d'être présent dans plusieurs

services hospitaliers. De fait, les entreprises ont tendance à proposer des dispositifs qui permettent la communication entre leurs différents DM, accentuant ainsi leur présence dans les hôpitaux.

Quant aux acheteurs hospitaliers, ils pensent généralement leurs achats de manière à répondre aux besoins de changement de matériels. De fait, se dessine la nécessité d'imaginer une solution globale, à savoir penser l'implémentation des DM en corrélation avec les autres dispositifs dans les services, tant ceux déjà présents que ceux à venir.

C'est pour cette raison, qu'il pourrait être intéressant pour les acheteurs hospitaliers d'être mieux informés des innovations et des solutions proposées par les entreprises de DM. C'est pourquoi, je pense que la création de groupes de travail entre les entreprises de DM et les ingénieurs biomédicaux serait adaptée à cette problématique. Ces groupes de travail seraient l'opportunité de présenter les avancées technologiques mises au point par les entreprises de DM. Ils permettraient aussi de réfléchir d'un point de vue technique à la mise en place des dispositifs dans les services. La plupart des hôpitaux français doivent gérer la connectivité des DM ainsi que l'ensemble de l'informatique avec un réseau informatique vétuste et qui n'est pas adapté au développement de demain.

Je pense alors qu'il pourrait y avoir de la part des entreprises de DM des présentations de « projets hospitaliers globaux » tous les cinq ans. Ces projets seraient sélectionnés par les ingénieurs biomédicaux et permettraient des améliorations du matériel, de l'infrastructures hospitalière et du réseau informatique. Ces projets globaux entraîneraient l'obligation pour les entreprises de DM d'effectuer un suivi régulier. Ainsi, l'achat de matériels en faible quantité se ferait de la même manière qu'aujourd'hui, en revanche tous les cinq ans des projets impliquant un grand nombre de matériels seraient sélectionnés. Le budget alloué au projet serait calculé selon la vétusté du matériel à remplacer et de l'infrastructure du ou des services voulant faire partie du projet global.

B. Recommandations à l'intention des établissements de santé

1. Favoriser la mise en place de dispositifs de reports d'alarmes mobiles

J'ai pu constater lors de ma revue de littérature et de mon étude terrain que le personnel hospitalier faisait face à une problématique liée à la gestion des alarmes. Les IDE lorsqu'ils sont dans la chambre d'un patient peuvent parfois retrouver les alarmes physiologiques provenant de patients d'autres chambres grâce à la visualisation inter-chevet. Cette visualisation inter-chevet est disponible sur les moniteurs de certaines entreprises comme Philips ou Mindray. Cependant, les patients de services de soins critiques ne sont pas seulement équipés de moniteurs ; on retrouve aussi parfois des dispositifs de perfusion ou de ventilation par exemple. Ces dispositifs ont aussi une très grande importance dans la thérapie et le suivi du patient. Pourtant, le personnel de santé ne dispose généralement pas d'outils pour être alerté lors de la dégradation d'un paramètre ou lors du retentissement d'une autre alarme critique. Seul le dispositif sonnera dans la chambre avec les contraintes sonores que cela apporte aux patients et au personnel..

Dans certains services, les alarmes des dispositifs les plus importants sont reportées sur une centrale de surveillance. Cependant, les soignants eux-mêmes nous signalent qu'ils ne sont que rarement devant la centrale de surveillance. C'est pourquoi, la mise en place de dispositifs de reports d'alarmes mobiles pourrait être une solution à la fois pour réduire les alarmes dans la chambre des patients mais aussi pour permettre aux soignants d'être facilement alertés lorsqu'ils sont occupés dans une chambre ou ailleurs.

Pour mieux saisir la configuration d'une solution de report d'alarmes mobile, nous allons prendre l'exemple du dispositif commercialisé par Mindray, nommé « AlarmGUARD ».



Figure 11 : Photo du dispositif AlarmGUARD commercialisé par Mindray Medical

AlarmGUARD permet aux soignants d'être affectés à des patients sélectionnés et aux alarmes définies. Il est également possible de transmettre l'alarme à un autre soignant prédéfini, possédant le dispositif. Cela permet de gérer certaines situations où le soignant n'est pas en mesure de gérer l'évènement

présent. En termes de caractéristiques, nous retrouvons ceci :

- La possibilité de filtrer les alarmes reçues afin de ne recevoir que les alarmes les plus significatives.
- La possibilité d'assigner des alarmes à des appareils ou à des utilisateurs en fonction de divers scénarios.
- La possibilité de régler le niveau d'escalade des alarmes à 6 niveaux ainsi que le délai d'attente pour une gestion de la sécurité des patients.
- Présence d'un mode « occupé » afin que les alarmes soient transmises à un autre appareil ou utilisateur pendant que le soignant est indisponible.

Il est également possible de voir en temps réel les paramètres du patient comme on pourrait le voir sur l'écran du moniteur au chevet du patient.

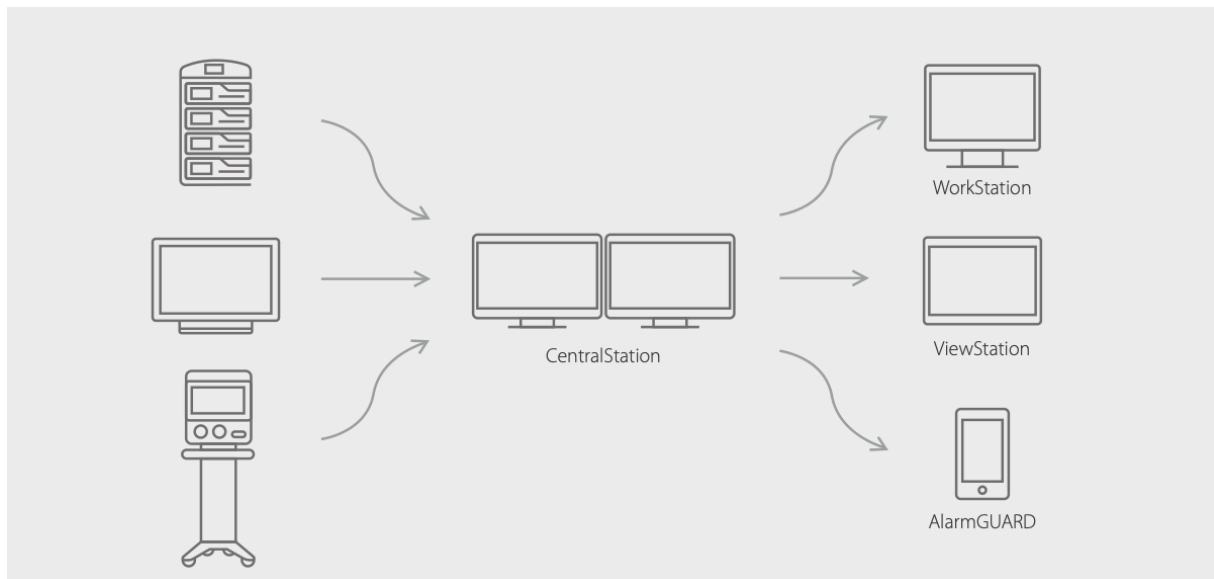


Figure 10 : Illustration de dispositifs médicaux de chevet Mindray retransmis sur AlarmGUARD

Nous remarquons qu'il est possible d'avoir les données à la fois des moniteurs, des dispositifs de perfusion et des ventilateurs Mindray directement sur AlarmGUARD. Il est également possible d'avoir les remontées de données de dispositifs connectés d'entreprises tierces grâce à l'utilisation d'un module appelé « Benelink ».

Ainsi, l'utilisation d'un tel dispositif pourrait augmenter la sécurité des patients grâce à une meilleure réaction des soignants lors d'apparition d'alarmes spécifiques. De plus, l'utilisation de ce dispositif offre une tranquillité d'esprit aux soignants, sachant qu'ils seront avertis en cas de détérioration de l'état du patient, même s'ils ne se trouvent pas à son chevet.

2. Promouvoir l'achat de dispositifs médicaux interopérables

A ce jour, l'interconnectivité des dispositifs médicaux n'est que trop peu présente dans les services de soins critiques. Cela s'explique à la fois par le nombre restreint d'entreprises qui commercialisent de tels dispositifs, par le prix auquel ils peuvent être vendus et par le non-intérêt perçu par les acheteurs et les utilisateurs de DM. Nous avons mentionné dans ce mémoire, la plus-value en termes de sécurité des données par exemple. Or, l'interconnectivité des dispositifs médicaux n'est pas une nécessité pour les acheteurs hospitaliers de nos jours.

Je pense qu'il est maintenant nécessaire que les hôpitaux commencent à s'équiper de DM interopérables. En effet, lorsque les hôpitaux achètent du matériel médical, celui-ci équipera le service concerné pendant plusieurs années. Cependant, l'apparition de services totalement interconnectés ne se fera pas dans les dix prochaines années si les hôpitaux retardent encore leurs achats de DM interopérables. D'une part, il pourrait être bénéfique pour les acheteurs hospitaliers d'augmenter leur présence dans les congrès et les symposiums en lien avec l'interconnectivité des dispositifs médicaux. En effet, ils pourraient être mieux informés des possibilités que peuvent leur apporter ces solutions. D'autre part, les médecins hospitaliers sont parfois à l'origine de l'achat de certains dispositifs. Cependant, il est rare que les médecins de différents services s'harmonisent lors de la décision d'achat de dispositifs médicaux. C'est pourquoi, je pense qu'il serait bénéfique pour les services de soins critiques et le personnel de santé que l'achat de DM se fasse sous la forme d'un projet global, dans lequel les dispositifs médicaux choisis permettraient leur interconnectivité.

C. Recommandations à l'intention des industries de dispositifs médicaux

1. Accentuer les formations utilisateurs sur les DMC pour les professionnels de santé

Lors de la mise en place de dispositifs médicaux dans un service, les professionnels de santé sont formés par l'entreprise qui les commercialise. Les personnes chargées des formations sur les dispositifs médicaux sont généralement des ingénieurs d'application. Ces mêmes ingénieurs d'application peuvent revenir dans les semaines ou les mois qui suivent l'installation du matériel pour effectuer des rappels de formation ou pour ajuster la configuration implémenter dans le matériel. Toutefois, il est rare que les ingénieurs d'application effectuent une formation plus approfondie sur les caractéristiques des DM mis en place et sur les changements de pratiques qu'ils pourraient provoquer.

Je pense qu'il pourrait être intéressant que les ingénieurs d'application reviennent dans les services lorsque le personnel s'est accommodé à l'utilisation du

matériel. De fait, ils pourront présenter de manière plus précise les possibilités que leur confèrent ces dispositifs. Je pense en particulier à la centrale de surveillance, qui de nos jours, permet une analyse pointue des données de santé. De plus, la centrale de surveillance peut parfois recevoir les données de plusieurs dispositifs avec pour effet, la possibilité d'entrecroiser les données et les paramètres de santé. Elle pourrait alors être un véritable outil d'aide à la décision pour les médecins et, de fait, être source d'une meilleure prise en charge des patients.

Cependant, je suis conscient que l'intérêt des médecins pour ces dispositifs n'est pas toujours exprimé. Il en est de même pour certaines équipes paramédicales qui ne ressentent pas toujours la nécessité d'exploiter entièrement les solutions proposées. C'est pourquoi, je pense qu'un meilleur accompagnement et une présence active dans les services de santé de la part des ingénieurs d'application après l'installation des dispositifs médicaux permettraient d'encourager les utilisateurs à un fonctionnement approfondi des dispositifs.

Conclusion

La mise en place de DMC dans les établissements de santé est croissante. Cela s'explique par plusieurs facteurs tels que la forte croissance de l'usage du DPI et par conséquent, la nécessité de la connectivité des dispositifs pour s'y connecter. De plus, les DM sont de plus en plus connectés puisqu'ils apportent de nouvelles fonctionnalités. Ce sont des fonctionnalités qui modifient les pratiques de travail et de prise en charge patient. En effet, cette connectivité permet la mise en place d'outils qui rassurent le personnel soignant, qui sécurisent les données des patients mais surtout qui améliorent la surveillance des patients. Dans ces outils nous allons retrouver la centrale de surveillance par exemple, mais aussi des fonctionnalités comme la visualisation inter-chevet.

Toutefois, les propriétés de ces outils sont décuplées à travers l'interconnectivité des DM. En effet, il devient possible d'accéder simultanément aux données de plusieurs dispositifs médicaux au chevet du patient. Plus encore, le diagnostic effectué par le médecin prend en compte un nombre plus élevé de données médicales et, de fait, peut être plus précis. Quant aux équipes paramédicales, les modifications de pratiques sont multiples et semblent être en faveur d'une meilleure prise en charge des patients, puisqu'ils disposent de plus de temps et de plus d'informations en temps réel.

Il faut également admettre que de nouvelles problématiques font surface avec l'implémentations de DMC dans les services de soins critiques. Dans un premier temps, il est nécessaire que le service soit équipé d'un réseau informatique performant pour assurer une connectivité totale du service et donc une sécurité des données. De plus, une partie du temps gagné avec l'informatisation du service est utilisé pour effectuer des tâches informatiques sur le DPI en général.

Finalement, il est nécessaire que les établissements de santé prennent d'avantage conscience de l'impact actuel et futur de la e-santé. Ainsi, ils pourront appréhender la difficile transition matérielle et organisationnelle que cela implique.

Bibliographie

- Anne Albert-Cromarias, M. A. (2017). Innover, imiter ou disparaître : à quoi ressemblera l'hôpital du futur ? . *Gestions hospitalières : la revue du management hospitalier*.
- Béjean Mathias, K. F.-C. (2018). Création de valeur organisationnelle et technologies de l'information à l'hôpital : le cas du dossier patient informatisé. *Gestion et management public, (Volume 6 / n° 4)*, 9-24.
- Benoît Conti et al. (2021). Réformes hospitalières et crise pandémique de la COVID-19 : depuis 2008 les inégalités spatiales d'équipement en lits de réanimation ont-elles augmenté ?
- Bernardin, G., & al., e. (2014). Informatisation du dossier patient dans les secteurs de soins critiques au CHU de Nice. *Techniques hospitalières*.
- Bibi, L., Hamma, H., Srikanan, I., & Viard, M. (2023). Cas d'utilisation des dispositifs médicaux connectés en France.
- Boutin, G. (2017-2018). *Comment encourager l'automatisation des dispositifs médicaux à l'hôpital ? Le cas du marché des pompes à perfusion*.
- Brenda Bogaert. (2022). La colère des soignants : vers une justice affective dans l'espace publique . *Savoirs en lien*.
- Catoir-Brisson, M.-J. (2018). Contribution du numérique et des objets connectés à la santé : pour une approche centrée sur les usagers. 7.
- CompuGroup Medical. (2022). *Les 3 tendances de la e-santé en 2022*. Retrieved from cgm.com: https://www.cgm.com/fra_fr/magazine/articles/2022/les-3-tendances-de-la-e-sante-en-2022.html
- Cour des comptes. (2021). « *Les soins critiques* », *communication à la commission des affaires sociales du Sénat*.
- Déborah Ridet, I. S. (2021). Démobiliser les soignant-e-s ? Logiques spatiales, organisationnelles et institutionnelles à l'hôpital. *ESPACES ET SOCIETES*, 51-66.
- Delamarre, D, Beuscart-Zéphir, M., & Lesteven, C. (2019). Interopérabilité et partage de l'information en santé : état des lieux et perspectives en France. *Revue française des affaires sociales*, 85-105.
- Diallo, A. (2020). Interopérabilité des systèmes d'information en santé : Etude comparative et spécificités majeures des normes HL7, EHRCom et OpenEHR.

- DREES. (2021). *Études & Résultats n°1208*.
- DREES. (2021). *Effectifs salariés hospitaliers*.
- DREES. (2021). Les capacités d'accueil en soins critiques.
- Dupagne, D. (2011). E-santé. *Communications vol. 88, no. 1*, 57-65.
- Frost & Sullivan. (2019). Rapport Global Health Outlook 2020.
- Gagneux, M., & al. (2017). Les dispositifs médicaux connectés : freins et leviers de développement. *médecine/sciences*.
- HAS. (2019). *Évaluation des dispositifs médicaux par la CNEDiMTS*.
- HAS. (2019). *Évaluation des dispositifs médicaux par la CNEDiMTS*.
- Hélène Delmotte. (2016). « De la e-santé à la santé connectée » : accompagner la transformation de notre modèle de santé,. 123-126.
- IBM. (n.d.). *Qu'est-ce que l'interopérabilité dans le secteur de la santé ?* Retrieved from IBM.com: <https://www.ibm.com/fr-fr/topics/interoperability-in-healthcare>
- Kaur, S. &. (2016). A survey Report on Internet of Things Applications . *International Journal of Computer Science Trends and Technology*, 330-335. .
- Keuller, D. (2016). Le secteur de la santé face à l'émergence de l'Internet des Objets : développement d'un outil d'aide à la décision. *Louvain School of Management, Université catholique de Louvain*.
- La sécurité sociale. (n.d.). *Objectif national de dépenses d'assurance maladie*. Retrieved from sécurité-sociale.fr: <https://www.securite-sociale.fr/home/la-secu-en-detail/gestion-pilotage-et-performance/lobjectif-national-des-depens-1.html#:~:text=L%27Objectif%20national%20de%20dépenses,dans%20les%20centres%20médico%2Dsociaux>.
- Le Robert. (n.d.). *Le Robert Dico en ligne*. Retrieved from <https://dictionnaire.lerobert.com/definition/connecte>
- Marc Leone et al. (2018). French intensive care unit organisation. *Anesthesia, Critical Care & Pain Medicine Volume 37*, 625-627.
- Ministère de la santé et de la prévention. (2022, février 23). *Financement des établissements de santé*. Retrieved from sante.gouv: <https://sante.gouv.fr/professionnels/gerer-un-etablissement-de-sante-medico-social/financement/financement-des-etablissements-de-sante-10795/article/financement-des-etablissements-de-sante>
- Ministère de la santé, d. I. (n.d.). *Circulaire DHOS/SDO n° 2003-413 du 27 août 2003 relative aux établissements de santé publics et privés pratiquant la réanimation*,

- les soins intensifs et la surveillance continue*. Retrieved from [santé.gouv.fr: https://sante.gouv.fr/fichiers/bo/2003/03-45/a0453485.htm](https://sante.gouv.fr/fichiers/bo/2003/03-45/a0453485.htm)
- Moreaux, R. (2017). *L'informatisation des établissements de santé progresse lentement mais sûrement (Atlas des SIH)*. Retrieved from [ticsante.com: https://www.ticsante.com/story?ID=3525](https://www.ticsante.com/story?ID=3525)
- Nicolas Boulet et al. (2023). Intensive Care Unit activity in France from the national database between 2013 and 2019. *Anesthesia, Critical Care & Pain Medicine Volume 42, Issue 5,*.
- Nova, N., Miyake , K., Kwon, N., & Chiu, W. (2012). Curious Rituals: Gestural Interaction in the Digital Everyday. *NFL press*, 49.
- Picart, R. (2019). Réflexions stratégiques sur la politique industrielle en matière de dispositifs médicaux.
- Pronovost, P., & al. (2018). Procuring Interoperability: Achieving High-Quality, Connected, and Person-Centered Care. *National Academy of Medicine*.
- Ravaud, P. (2022). *Hôpital. Le grand bouleversement*.
- Samia Benallah, J. P. (2017). Réforme de l'hôpital. Quels enjeux en termes de travail et de santé des personnels ? 155-183.
- SNITEM. (2019). *Innovation en numérique de santé*.
- SNITEM. (2021). *Panorama et analyse qualitative de la filière industrielle des dispositifs médicaux en France en 2021*.
- Thomson, H. e. (2012). Guidelines for intensive care unit . *Critical care medicine*, 1586-1600.
- Torki, A. (2022). Impact du Dossier Patient Informatisé sur la qualité des soins. *Projectics / Proyética / Projectique* , 57-59.
- Villiers, C. (2022). *E-santé : un marché gigantesque* . Retrieved from [statista.com: https://fr.statista.com/infographie/28123/ventes-dans-le-secteur-e-sante-numerique/](https://fr.statista.com/infographie/28123/ventes-dans-le-secteur-e-sante-numerique/)

Table des annexes

Annexe 1 : Le guide d'entretien

Annexe 2 : Retranscription Dr. Vanbaelinghem

ANNEXE 1 : le guide d'entretien

Thème 1 : L'utilisation de dispositifs médicaux connectés

- Pouvez-vous vous présenter et me parler de votre rôle au sein de l'établissement ?
- Pouvez-vous me dire si vous avez déjà fait partie du processus d'achat de DM connectés ? Si oui lesquels ?
- Pourquoi avez-vous décidé d'en acquérir, ou de faire partie de ceux qui étaient favorables à l'acquisition de ces dispositifs ?
- Si vous avez vécu « l'avant » et « l'après » l'installation de ces dispositifs connectés, dans cet hôpital/service, quelles sont les modifications de pratiques que vous avez pu constater ?
- Quels peuvent être les avantages pour la prise en charge des patients selon vous ?

Thème 2 : Les dispositifs médicaux connectés dans les unités de soins critiques

- Quelles sont pour vous les principales problématiques auxquelles les services de soins critiques doivent faire face aujourd'hui ?
- De quelle(s) manière(s) les DM connectés peuvent répondre à ces problématiques ?
- Quels pourraient être/sont les avantages d'un service entièrement connecté sous la forme d'un écosystème où chaque dispositif communiquerait avec les autres ?

Thème 3 ; Inconvénients

- Quels ont été les éventuelles problématiques rencontrées lors de la mise en place de ces DM connectés ?
- Quels sont les éventuels inconvénients auxquels vous avez fait face lors de l'utilisation de DM connectés ?
- Avez-vous identifié des éventuels freins à la mise en place de DM connectés ?

Ouverture

- Quelles pourraient être les caractéristiques apportées par des DM connectés et/ou interconnectés qui amélioreraient la prise en charge des patients ?

ANNEXE 2 : Entretien avec le Docteur Vanbaelinghem - Service de réanimation hôpital Victor Provo, Roubaix, réalisé le 06 mars 2023
(durée : 18:40mn).

Lucas : Pouvez-vous vous présenter et me parler de votre rôle au sein de l'établissement s'il vous plait ?

Docteur Vanbaelinghem : Alors, je suis docteur Clément Vanbaelinghem, je suis praticien hospitalier en réanimation au centre hospitalier de Roubaix depuis maintenant fin 2011. Parallèlement à ça, je suis aussi maintenant depuis peu, médecin en soins palliatifs au centre hospitalier de Tourcoing à temps partiel. J'exerce dans le service de réanimation depuis 2011 et je suis notamment à ce titre responsable de l'informatisation du système dans le service...

Lucas : Ok.

Docteur Vanbaelinghem : Responsable médical.

Lucas : Parfait alors. Est-ce que vous pouvez me dire si vous avez déjà fait partie du processus d'achat de dispositifs médicaux connectés ?

Docteur Vanbaelinghem : Directement euh..., qu'est-ce que vous appelez connectés déjà ?

Lucas : Alors oui, les dispositifs médicaux connectés ici ça va être tous les dispositifs au chevet du patient, donc là c'est monitoring, ventilation, perfusion qui remontent sur une centrale et qui remontent sur le dossier patient informatisé.

Docteur Vanbaelinghem : Oui, tout à fait. Alors on a globalement effectivement, ça a été, surtout lors de l'informatisation du service, qui est pas si vieille, qui date d'il y a trois ans je crois, c'est pendant la période COVID ou juste un peu après je crois. On a informatisé le service et à ce titre là il fallait qu'on voit comment il était possible de faire remonter directement et stocker - pour les avoir, pour pouvoir les garder - tout ce qui était surveillance de constantes notamment. Et donc, du coup, ça fait partie des processus d'achat des systèmes puisqu'il fallait qu'on ait des outils qui soient compatibles entre eux, avec des profils de stockage qui soient à la fois sécurisés et facilement utilisables. Parallèlement à ça, je sais que les données qui sont maintenant, depuis un an ou deux, dans nos machines d'épuration extra-rénales continuent, elles sont anonymisées et intégrées par le laboratoire qui s'occupe de l'épuration extra-rénale de fournir les dispositifs. Et elles sont utilisées pour nous faire des retours régulièrement, plus à des visées médico-scientifiques que médico-légales mais on utilise ça même si on ne les incorpore pas dans le dossier, on les utilise assez régulièrement.

Lucas : Ok. Et pourquoi vous avez décidé de commencer à informatiser tout ça alors ?

Docteur Vanbaelinghem : Alors, on était retardataire par rapport à la plupart des services médicaux. Ça fait très longtemps qu'à titre personnel je milite pour l'informatisation des données, pas que pour des raisons de stockage de données mais ça en fait partie. Globalement ça permet d'avoir un outil unique, d'éliminer tout ce qui est processus d'erreur qui pouvait être lié aux retranscriptions - parce qu'avant c'était fait sur papier - et aussi avec une facilité à retrouver les données a posteriori, chose qui était quand même beaucoup plus fastidieuse avant. Je prends un exemple assez simple, tel patient, la semaine dernière a fait un trouble ventriculaire, si ça a pas été bien concilié dans le dossier, c'est parfois difficile de retrouver. C'est quand même beaucoup plus facile a posteriori en utilisant l'informatisation quoi. Au-delà du caractère extrêmement sécurisant des prescriptions médicales, il y a aussi cette facilité d'utilisation du dossier médical dans tout ce qui a été fait avant, surtout en réanimation qui est hyper importante quoi.

Lucas : Ok. Donc c'est plus l'accès aux données, c'est cet élément qui vous a fait passer à l'informatisation. Vous avez vécu l'avant et l'après installation de ces dispositifs médicaux connectés, quelles sont les modifications pratiques que vous avez pu constater ?

Docteur Vanbaelinghem : Disons que le gros avantage c'est l'automatisation des process. C'est que globalement avant il y avait une grande feuille de papier, l'infirmière en plus de s'occuper du patient, devait concilier les données etc. Alors maintenant il y a encore des données qui doivent être conciliées par voie informatique, mais l'immense majorité des données est répertoriée de manière automatique, c'est évident qu'il y a eu un gain de productivité, surtout à l'échelle actuelle ou c'est hyper difficile de trouver des soignants etc, ne pas leur faire perdre du temps à écrire des données par exemple, ça leur permet de passer plus de temps sur le patient. Par ailleurs il y a autre chose, je pense à ça, il y a par exemple sur les seringues auto-pulsées, maintenant tout est répertorié sur une centrale...

Lucas : On sait quand elle finit bientôt.

Docteur Vanbaelinghem : Exactement ! Je pense qu'il y a eu, plus encore qu'au niveau médical, au paramédical, il y a eu un gain de productivité qui est assez important et aussi de réactivité qui permettait d'anticiper beaucoup plus facilement. Alors qu'avant les soignants ils avaient besoin d'une cerne expérience par exemple pour les SAP, il fallait que ce soit une vieille infirmière ou un vieux infirmier dans le service qui avait l'habitude des SAP et qui connaissait bien les patients. La courbe de progression elle est quand même vachement plus simple pour les nouveaux arrivants, parce qu'ils savent quand ça va se terminer, ils ont pas besoin de calculer. Il y a un gain clair en termes de productivité.

Lucas : Et le côté médical pour vous, en tant que médecin, vous avez modifié votre pratique ou vous avez remarqué que c'était une aide au diagnostic par moment le fait d'avoir plus de données ?

Docteur Vanbaelinghem : Ben oui ! C'est évident, on a plus de données qui sont plus faciles à retrouver, ça nous permet de peut-être parfois affiner des diagnostics notamment de troubles du rythme etc. Qu'auparavant, c'était un peu plus complexe quoi.

Lucas : Ok. Donc en cardio là, c'est pour le côté cardio que vous voyez un avantage ?

Docteur Vanbaelinghem : Oui. Tout à fait. De manière générale, l'accès au dossier médical, c'est peut-être un tort aussi mais on est beaucoup plus facilement sur son ordinateur et on est capables de suivre le patient à distance plus facilement aussi. Avant il fallait rentrer dans la chambre pour voir les données, maintenant de mon bureau je fais autre chose et je peux regarder parallèlement les données sans devoir se déplacer. C'est vrai que ça permet aussi un certain gain de productivité. Mais faut faire attention des fois parce qu'on oublie le patient quoi.

Lucas : Pour le patient que peuvent être les avantages pour la prise en charge ?

Docteur Vanbaelinghem : Ben je pense que c'est plus... Outre l'amélioration du diagnostic et que les soignants passent proportionnellement plus de temps auprès du patient plutôt que sur une feuille, il y a aussi cette espèce de sécurité des données. Elles sont acquises, elles sont là, le dossier médical il est quand même beaucoup plus sécurisé et sécurisable, on perd moins de choses. Donc pour lui, je pense que c'est important puisqu'un dossier médical c'est sa propriété. Ses données elles sont beaucoup plus encadrées on va dire, d'un point de vue administratif, je pense que c'est important.

Lucas : C'est vrai que maintenant, c'est mieux régulé. Pour lui au moins, on est sûrs que ses données sont stockées.

Docteur Vanbaelinghem : Tout à fait.

Lucas : Est ce que vous avez remarqué une certaine problématique en ce moment dans les services de réanimation, de soins critiques, en règle générale ?

Docteur Vanbaelinghem : En règle générale ? La problématique elle est dans la pénurie de ressources humaines. Ça c'est le premier problème. Surtout non médical mais médical également, avec une pénurie qui ne s'améliore pas du tout, ça c'est certain. Et on a besoin d'humains en réanimation, on a besoin de machines, on a besoin d'informatique, on a besoin de tout ça mais on a aussi besoin d'humains et pendant encore longtemps je crois. Et malheureusement, là c'est extrêmement compliqué. La crise elle est hyper compliquée, il y a pas forcément de raison simple. Et la deuxième chose en réanimation, spécifiquement, c'est qu'on est des services de soin qui sont extrêmement coûteux, pour la société, en terme de médicaments, de dispositifs médicaux et en terme de ressources humaines, avec une population qui vieillit de plus en plus, qui est de plus en plus âgées et poly-pathologique. Les besoins en réanimation ils augmentent aussi de manière majeure. Et j'ai peur qu'à terme on soit obligé de se dire, oh la la ça coute cher, il y aura peut être plus de place pour tous les gens en réanimation quoi.

Lucas : C'est sûr que maintenant, on a tendance à avoir plus de maladies chroniques, de comorbidités et les patients restent plus longtemps.

Docteur Vanbaelinghem : Tout à fait, ils restent plus longtemps et les patients vivent plus âgés. Les patients veulent un niveau de soin - et c'est tout à fait louable hein - plus élevé. Et de fait ils sont plus exposés à des traitements, à des complications et le profil des patients de réanimation - que j'ai pas connu hein - mais qui avaient 25-30 ans quand on discutait avec les « vieux réanimateurs », ça a beaucoup changé. L'âge a changé, les patients ont plus de pathologies et ça pose un problème en termes de moyens qu'on peut mettre à disposition.

Lucas : Ok. De quelle manière les dispositifs médicaux connectés peuvent ou pourraient répondre à ces problématiques ?

Docteur Vanbaelinghem : Alors, je suis pas du tout technophobe, loin s'en faut. Je pense sincèrement qu'il peut y avoir des améliorations majeures, je pense notamment, j'ai vu des trucs, alors c'est lié uniquement au fait que ce soit connecté mais ça en fait partie hein, grands groupes de technologie, d'intelligence artificielle, connection, etc. C'est tout ce qui est, par exemple, les boucles qui permettent de connecter la saturation au taux à la délivrance d'oxygène de la machine par exemple... Je vois par exemple des dispositifs sur les cathéters artériels qui permettent de contrôler la glycémie capillaire sans faire de dextro, et d'administrer l'insuline en fonction de... donc toutes ces choses-là, il y a possibilité d'automatiser, via des objets connectés pour la plupart, des processus qui sont assez rébarbatifs et qui sont chronophages... qui sont importants mais qui ne nécessitent pas beaucoup... on pourrait se passer de l'intelligence humaine, clairement. Et, ça on pourrait effectivement, encore gagner en productivité pour se concentrer sur le soin, sur l'humain, sur les entretiens avec le patient et la famille, des choses comme ça quoi. Donc on a encore des gains à faire, même si je sais que c'est illusoire de penser qu'on pourra soigner un patient un patient sans soignant ni médecin, dans les 15-20 ans qui viennent quoi.

Lucas : En tout cas, pour la problématique des patients qui restent plus longtemps en chambre, les dispositifs, comme on les voit maintenant, ça vous paraît compliqué qu'ils puissent répondre à cette problématique en tout cas ?

Docteur Vanbaelinghem : Ben il y a des choses qui vont se faire, clairement. Je pense par exemple, bientôt il va y avoir... C'est juste une histoire de coût pour le moment mais à un moment donné, quand la technologie avance elle devient moins chère, accessible. Bientôt ça va être du wifi, il y aura plus de filaire. Là les patients sont reliés à des fils ce qui est très pénible quand il s'agit d'aller au fauteuil, quand il s'agit de manger etc, des électrodes wifi ce sera quand même... et ces évolutions là, je pense sincèrement que ce sera dans les 5-10 ans qui viennent quoi. Et ça va faciliter les choses. Bien évidemment, la condition sine qua non, c'est que ce soit connecté.

Lucas : Ok. Là, à l'heure actuelle vous avez accès aux données du respi, des seringues et des moniteurs, dialyses aussi. Est-ce que vous avez accès à toutes ces données sur une seule interface ?

Docteur Vanbaelinghem : Oui, quasiment oui. La dialyse c'est un peu à part mais si on parle de toutes les autres, quasiment tout est sur le même dispositif. Et c'est la même boîte qui fait ça de toute façon mais c'est abott qui a récupéré le... sauf pour les pousses-seringues mais je pense qu'il y a des logiciels de compatibilité. Ça c'est après le gros soucis je pense, au niveau industriel, c'est la compatibilité.

Lucas : Oui, l'interopérabilité... Et, donc vous, en tant que médecin, vous avez accès à toutes ces données, vous pouvez corréliser toutes les données ?

Docteur Vanbaelinghem : Oui, tout à fait. L'étape suivante étant, je pense à ça, de ne plus changer les vitesses de SAPs ou les modifications de respirateur en allant dans la chambre des patients mais en le faisant par informatique quoi.

Lucas : Justement, l'idée c'est - dans certains services ça émerge - d'avoir un écosystème dans le service, donc tous les dispositifs font preuve d'interopérabilité donc il y a un accès direct à tous les dispositifs sur un même écran, que ce soit par exemple sur un report mobile ou sur une centrale et on peut avoir accès aux constantes, que ce soit du pousse-seringue au moniteur et faire une corrélation entre ce qui se passe. Donc, c'est peut être la prochaine étape dans la plupart des services, donc je voulais savoir un peu si il pouvait y avoir des avantages ?

Docteur Vanbaelinghem : Oui carrément, je pense que, de manière générale, pour le coup c'est le côté extrêmement positif de la technologie. Il y a pas de raisons de pas y arriver à un moment donné quoi. Mais c'est une question de moyen financier et, il faut du temps quoi...

Lucas : Est ce que vous avez encore un petit peu de temps ?

Docteur Vanbaelinghem : Oui, un petit peu.

Lucas : Ok, 5 minutes. Dans les inconvénients, quelles ont été les éventuelles problématiques rencontrées lors de la mise en place de ces DM connectés ?

Docteur Vanbaelinghem : Ben les problèmes d'opérabilité qui se sont présentés au moment de la mise en place, ça c'est sûr. La deuxième chose, les défaillances réseau, classique. On n'en a pas eu tant que ça mais elle sont mal vécues par les soignants, ce qui se comprend parce que quand ça fonctionne pas, il faut des solutions de backup qui sont le bon vieux papier quoi. Ça c'est vraiment le problème. Mais sinon, c'est beaucoup de réticences humaines mais qui sont pas forcément très, enfin voilà, on arrive à les vaincre ça. La grosse problématique, qui me fait un peu peur moi, c'est la cyber sécurité. Nous on n'a pas été impacté mais je sais que certains hôpitaux en France ou ailleurs l'ont été et c'est un gros soucis. Et de manière générale, moi ce que je vois, c'est qu'il y a un développement largement insuffisant des systèmes d'informatique médicale dans les hôpitaux publics ou l'informatique et la numérisation au sens très large du terme prennent une place monstrueuse. Les médecins, les soignants et les systèmes des DIM, les DSI là, ils ont pas de moyens. La réactivité est difficile quoi. Moi je vois par exemple quand j'essaie de faire remonter des choses à propos du logiciel qu'on utilise, je peux vous donner la marque... C'est Philipps. J'essaie de passer par mon informaticien, mais en fait il connaît pas le logiciel. Donc il ne fait que courroie de distribution et ce qui est bien et pas bien. C'est parce qu'il a pas le temps de se former etc, c'est pas du tout une critique, c'est juste que les départements d'informatisation médicale sont, à mon avis... En France on s'est pas encore rendu compte de l'importance que ça peut avoir, et sur le versant cybersécurité on voit que si on ne met pas les moyens techniques, financiers, humains

pour pouvoir lutter contre ça, on risque d'avoir des soucis. Et là, shutdown, maintenant c'est l'enfer quoi.

Lucas : Justement, ce que je vous disais juste avant, c'est que là les entreprises commencent à accélérer encore plus tout ce qui est connectivité, donc si l'hôpital n'arrive pas à suivre, il y aura un gap... je ne sais pas comment on va faire pour combler tout ça quoi.

Docteur Vanbaelinghem : On a souvent considéré que l'informatique c'était la cerise sur le gâteau à l'hôpital. Je pense que les hôpitaux - tous hein, c'est pas du tout particulier à ici - ils ont oublié... ça a pris de la place et au moment où ils se sont rendu compte, c'était déjà trop important et là ils sont débordés quoi. Et le temps de remonter les systèmes... du coup les défaillances, en terme de mémoire, en termes de réseau, de stockage, plus les vrais problèmes de cybersécurité, ça va peut-être un vrai problème. Clairement.

Lucas : Très bien. Merci beaucoup en tout ça

Résumé

L'usage de **dispositifs médicaux connectés** est en plein essor dans les établissements de santé et progresse rapidement dans les services de **soins critiques**. Les caractéristiques et les fonctionnalités de ces dispositifs médicaux sont nombreuses et diffèrent selon l'entreprise qui les commercialise. De plus, les propriétés de ces dispositifs peuvent être améliorées à travers l'apparition de **l'interconnectivité**. A ce jour, les services de soins critiques souffrent d'un manque de ressources humaines ce qui peut entraîner des répercussions sur la **prise en charge** des patients et les conditions de travail. C'est pourquoi, à travers ce mémoire, il m'a paru intéressant d'étudier l'impact de la mise en place de dispositifs médicaux connectés et interconnectés sur l'**organisation** générale de la prise en charge des patients. Pour cela, j'ai effectué une étude de terrain menée auprès d'infirmiers diplômés d'État et de médecins au sein de différents services de soins critiques. Les résultats obtenus montrent principalement que l'implémentation de ces dispositifs dans les services permet une augmentation du nombre d'outils en faveur de la **surveillance** patient et de la sécurité de leurs informations. Toutefois, la mise en place de ces dispositifs nécessite un accompagnement à la fois des entreprises et des services hospitaliers.

Mots clés : dispositifs médicaux connectés – soins critiques - interconnectivité – prise en charge – organisation– surveillance

Abstract

The use of **connected medical devices** is rising in healthcare establishments and is making rapid progress in **critical care** departments. The features and functionalities of these medical devices are numerous and differ depending on the company that markets them. In addition, the properties of these devices can be enhanced through the emergence of **interconnectivity**. Today, critical care services suffer from a lack of human resources, which can have repercussions on **patient care** and working conditions. For this reason, I thought it would be interesting to study the impact of the introduction of connected and interconnected medical devices on the overall **organisation** of patient care. To do this, I carried out a field study with nurses and doctors in various critical care departments. The results obtained mainly show that the implementation of these devices in the departments leads to an increase in the number of tools for patient **monitoring** and information security. However, the implementation of these systems requires support from both companies and hospital departments.

Keywords : connected medical devices - critical care – interconnectivity - patient care – organisation – monitoring