

Unité d'évaluation des technologies et
des modes d'intervention en santé (UETMIS)

Centre hospitalier de l'Université de Montréal

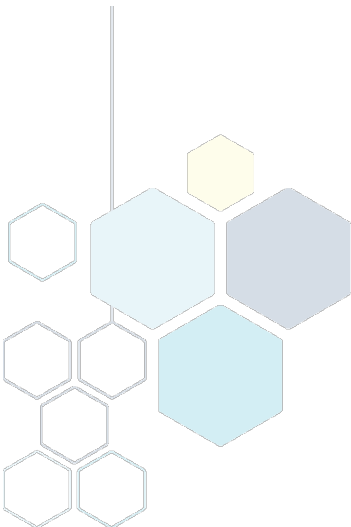
**SYSTÈME SAFETYNET POUR LE SUIVI À DISTANCE
DES PATIENTS EN SOINS CRITIQUES
À RISQUE ÉLEVÉ DE DÉSATURATION**

NOTE DE SYNTHÈSE ET ÉVALUATION TERRAIN

Préparé par

Imane Hammana

Alfons Pomp



Novembre 2022

Le contenu de cette publication a été rédigé et édité par l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM). Ce document est également offert en format PDF sur le site Web du CHUM.

Auteurs : Imane Hammana, Ph. D.
Alfons Pomp, M.D., FRCSC, FACS

Pour se renseigner sur cette publication ou sur toute autre activité de l'UETMIS, s'adresser à :

Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS)
Centre hospitalier de l'Université de Montréal
Bureau BO6.8057
1050, rue Saint-Denis
Montréal (Québec) H2X 3J3
Téléphone : 514 890-8000, poste 36132
Télécopieur : 514 412-7460
Courriel : detmis.chum@ssss.gouv.qc.ca

Comment citer ce document :

« Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS). Centre hospitalier de l'Université de Montréal. *Système SafetyNet pour le suivi à distance des patients en soins critiques à risque élevé de désaturation*. Note de synthèse et évaluation terrain. Préparé par Imane Hammana et Alfons Pomp. Novembre 2022 ».

ISBN 978-2-89528-155-9

La reproduction totale ou partielle de ce document est autorisée à condition que la source soit mentionnée.

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	3
MISSION	4
REMERCIEMENTS	5
AVANT-PROPOS	6
1 INTRODUCTION	7
2 OBJECTIFS DE CETTE NOTE DE SYNTHÈSE	9
2.1 Questions de recherche.....	9
2.2 Recensement des données de la littérature	9
2.3 Méthodologie de la recherche biographique	9
2.3.1 Critères d'inclusion.....	10
2.3.2 Critère d'exclusion	10
2.4 Grille d'évaluation.....	10
3 ÉTUDE TERRAIN.....	10
3.1 Objectifs retenus.....	10
3.2 Indicateurs de performance retenus pour l'étude terrain.....	11
4 RÉSULTATS.....	11
4.1 Données de la littérature.....	11
4.1.1 La revue systématique de Poorzargar K., Pham	11
4.1.2 Étude d'enquête auprès des infirmières avant et après l'utilisation de Patient SafetyNet [12]	12
4.1.3 Étude rétrospective de Roy-Ree [34].....	13
4.2 Résultats de l'étude terrain réalisée au CHUM.....	13
4.2.1 Réalisation de l'étude terrain.....	13
4.2.2 Résultats.....	14
5 DISCUSSION.....	15
5.1 Données probantes	15
5.2 Données du CHUM.....	17
6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	18
7 RÉFÉRENCES.....	18
ANNEXE 1 - STRATÉGIE DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE	23
ANNEXE 2 - CONDITIONS D'APPLICATION, INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS	25
ANNEXE 3 - PRINCIPES GÉNÉRAUX	26
ANNEXE 4 - DÉLAIS DES ALARMES LORS D'UN ÉVÉNEMENT.....	27
ANNEXE 5 - SÉQUENCE DE CONNEXION ET DE DÉCONNEXION SAFETYNET, PRÉPARÉE PAR LE CENTRE INTÉGRÉ UNIVERSITAIRE DE SANTÉ ET DE SERVICES SOCIAUX DE L'ESTRIE	28
ANNEXE 6 - DONNÉES CLINIQUE DES ALARMES, PROJET TERRAIN DU CHUM	30
ANNEXE 7 - SONDAGE SUR L'EXPÉRIENCE PATIENT	31
ANNEXE 8 - SONDAGE EXPÉRIENCE ÉQUIPE DE SOINS	32
Figure 1 - Description de la cascade d'alarme	8

MISSION

L'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) a pour mission de conseiller les décideurs du CHUM dans leurs choix de technologies et de modes d'intervention en santé, en basant sa méthodologie sur les données probantes, les pratiques les plus efficaces dans le domaine de la santé et l'état des connaissances actuelles. En outre, en conformité avec la mission universitaire du CHUM, elle travaille à diffuser les connaissances acquises au cours de ses évaluations, tant au sein de la communauté du CHUM qu'à l'extérieur, contribuant ainsi à l'implantation d'une culture d'évaluation et d'innovation.

En plus de s'associer aux médecins, aux pharmaciens, aux membres du personnel infirmier et aux autres professionnels du CHUM, l'UETMIS travaille de concert avec la communauté de pratique. Cette dernière est composée des unités d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé des autres centres hospitaliers universitaires, de l'Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS) ainsi que du Réseau universitaire intégré de santé de l'Université de Montréal (RUIS de l'UdeM).

L'UETMIS participe également au processus permanent d'amélioration continue de la performance clinique. Elle travaille de concert avec l'équipe de la gestion de l'information à élaborer des tableaux de bord permettant une évaluation critique et évolutive des secteurs d'activités cliniques. L'UETMIS propose des pistes de solution, contribuant à accroître la performance clinique par une analyse des données probantes et des lignes directrices cliniques, de même que des pratiques exemplaires. Cette démarche est réalisée en collaboration avec les gestionnaires (administratifs et cliniques).

REMERCIEMENTS

L'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) souhaite remercier le bureau de projet ainsi que le Pôle de l'innovation du CHUM pour leur accompagnement et leur expertise dans la réalisation de ce projet.

Aussi, ce travail n'aurait pas pu être réalisé sans l'indispensable implication de :

- Mme Jacinthe Dion, cogestionnaire clinico-administrative, Direction des soins infirmiers, Regroupement des services médicaux ;
- Madame Véronique Chouinard, conseillère-cadre pour le soutien au changement et à l'innovation en soins infirmiers ;
- Madame Géraldine Clerjuste, infirmière clinicienne en pratique avancée, maladies chroniques ;
- Madame Sarah Maude Fortin, cheffe d'unité, Département de pédiatrie postopératoire - ORL, CHUS Fleurimont ;
- Monsieur Marc-André Reid, conseiller en soins infirmiers - Santé numérique, Hôpital Général Juif.

Divulgence de conflit d'intérêts

Aucun conflit à signaler.

AVANT-PROPOS

La COVID-19 a imposé une pression psychologique et morale supplémentaires ainsi que des exigences professionnelles plus élevées aux cliniciens, aux organisations de soins de santé et à la société. Néanmoins, cette conjoncture a aussi poussé les organisations à faire évoluer la sécurité des patients de manière inattendue. En effet, la surveillance des patients les plus à risque de décès a mené à la révision des méthodes de suivi, et ce, dans les unités dédiées et spécialisées.

Dans cette optique, ce travail vise à faire le point sur les dispositifs de suivi à distance pour la surveillance de la saturation en oxygène chez les patients à haut risque de désaturation ainsi qu'à documenter l'expérience liée à l'utilisation d'un des systèmes de suivi à distance dans les unités du 19^e Sud et 19^e Nord, afin de prédire et d'éviter les cas graves qui peuvent survenir entre les épisodes de prise de signes vitaux et de suivi chez les patients en soins critiques ou intermédiaires. Dans le but de soutenir ces équipes, la Direction générale a mandaté l'équipe du Pôle d'innovation et d'IA en santé afin de déterminer les technologies qui pourraient faciliter la transformation des soins. Un groupe de travail a été mis en place, celui-ci étant composé de médecins, de représentants de l'équipe de santé connectée et de la DTIT, ainsi que de chercheurs experts en santé connectée, le tout sous la coordination du Pôle d'innovation et d'IA du CHUM.

L'objectif de cette synthèse est d'aider la prise de décision relativement à l'introduction de ces dispositifs dans le contexte du CHUM.

1 INTRODUCTION

La surveillance des signes vitaux est essentielle pour détecter une détérioration clinique chez les patients hospitalisés. Dans la plupart des cas, le score d'alerte précoce (EWS) est l'outil clinique utilisé pour faire cette évaluation au moment de l'observation du patient [1]. Il comporte six paramètres physiologiques (fréquence respiratoire, saturation en oxygène, température, tension artérielle, pouls et niveau de conscience) et fournit au personnel infirmier un outil pour évaluer l'état clinique des patients dans le but d'avertir rapidement les équipes en cas d'urgence. Plus la détection des signes d'urgence est rapide, plus court sera le délai d'intervention, et meilleure est la prise en charge des patients à risque ou instables sur le plan physiologique [2, 3]. Cependant, la surveillance manuelle prend du temps, imposant ainsi une validation plus fréquente et, par conséquent, une charge de travail importante au personnel infirmier [4-8].

Des données récentes ont démontré que les systèmes de surveillance sans fil actuels seraient capables de détecter des changements dans les signes vitaux des patients qui développent des événements indésirables. Ces mesures et celles de référence connues par les professionnels de la santé sont bien corrélées [9-11].

Dans ce rapport, un de ces systèmes a été choisi pour faire l'objet d'une évaluation. Il concerne la mesure de la saturation à distance, mis au point par la compagnie Masimo Corp.

Rappel de la technologie

Le Patient SafetyNet (figure 1; Masimo Corp, Irvine, CA) est un système de surveillance centralisée à distance qui fonctionne en continu pour mesurer la fréquence respiratoire et la saturation en oxygène (SpO₂) [12]. Ce système utilise des communications sans fil pour connecter un moniteur SpO₂ de chevet et un appareil de surveillance respiratoire non invasif, à l'aide d'un capteur adhésif muni d'un transducteur acoustique intégré positionné sur la gorge du patient, puis lié à un moniteur central et à un appareil mobile qui avertit les infirmières lorsque les paramètres physiologiques sont inadéquats. Le système Patient SafetyNet utilise la technologie acoustique pour détecter les sons vibratoires et les transformer en un signal électrique, qui est ensuite converti en une mesure numérique. Cette dernière correspond à la fréquence respiratoire de l'utilisateur.

L'appareil est conçu pour avertir l'infirmière responsable d'une anomalie liée à la saturation en oxygène de l'utilisateur au moyen d'un signal envoyé à un téléavertisseur. Une alarme est déclenchée selon les paramètres programmés, c'est-à-dire si la saturation en oxygène ou la fréquence respiratoire de l'utilisateur descendent sous les valeurs prédéfinies [4].

Le dispositif SafetyNet comprend les éléments suivants :

- Moniteur SafetyNet ;
- Capteur d'oxymétrie (il faut utiliser le bon capteur selon l'âge du patient) ;
- Capteur de respiration acoustique (il faut utiliser le bon capteur selon le poids du patient, soit < 10 kg ou > 10 kg) ;
- Câble double canal ;
- Téléavertisseurs ;
- Tampon de gluconate de chlorhexidine 2 % et alcool isopropylique 70 %, si requis ;
- Protecteur cutané, si requis ;
- Pellicule transparente adhésive (ex. : Tegaderm™).

Indications

L'utilisation de l'oxymètre de pouls SafetyNet de Masimo ne nécessite pas d'ordonnance médicale et est indiquée pour les patients hospitalisés nécessitant une surveillance de la saturation en oxygène continue pour ces problèmes de santé :

- Insuffisance respiratoire avec ou sans oxygène ;
- Épisodes de désaturation ou risque anticipé (p. ex., risque de dépression respiratoire, apnée du sommeil, etc.) ;
- Confusion entraînant une interférence avec l'oxygénothérapie (p. ex., ventilation non invasive, oxygène à haut débit chauffé et humidifié, etc.) ;
- Toute autre raison justifiant la mesure de la saturation en continu selon le jugement clinique de l'infirmière, de l'inhalothérapeute ou du médecin (voir les annexes 2, 3 et 4).

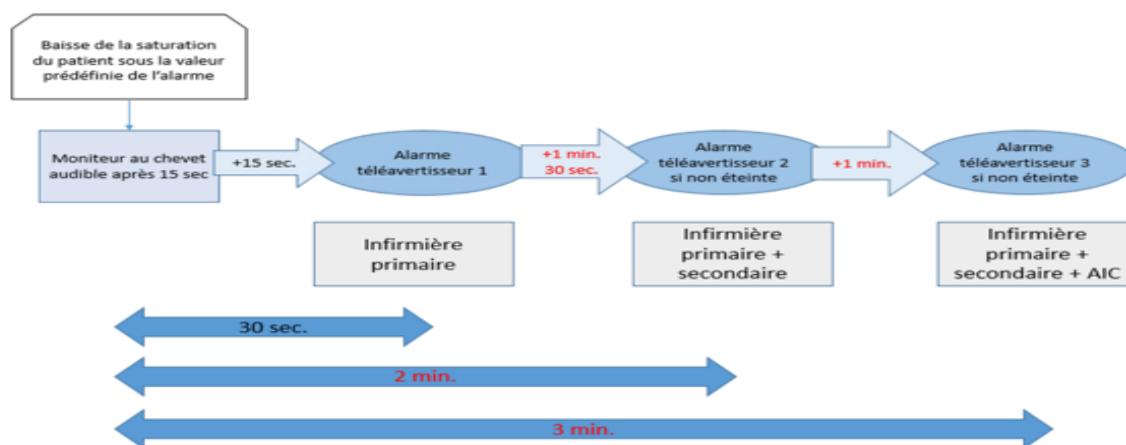
Contre-indications

L'utilisation de l'oxymètre de pouls Masimo est contre-indiquée pour :

- Les patients ayant déjà eu une réaction allergique aux produits en mousse de caoutchouc ou au ruban adhésif ;
- Une utilisation seule en tant que moniteur d'apnée (protocole lié à l'utilisation).

En mesurant la saturation en continu, l'oxymètre de pouls SafetyNet de Masimo permet d'intervenir plus rapidement lors d'un épisode de désaturation. Cette surveillance ne remplace pas l'évaluation de l'état physique et mental, la contribution à cette évaluation ou l'observation visuelle du patient lors des tournées de surveillance usuelles, qui doivent demeurer en place. Au début d'un quart, chaque infirmière doit récupérer le téléavertisseur approprié et s'assurer de la bonne assignation des patients. À la console centrale, elle doit vérifier que son téléavertisseur correspond à celui de l'infirmière primaire soignante du patient, si elle est l'infirmière soignante de ce dernier. Si elle est l'infirmière jumelée à l'infirmière primaire pour les pauses et les repas, elle doit s'assurer d'être l'infirmière secondaire pour ce patient (voir la procédure des sections « Au poste central – Admission du patient » et « Assignation des téléavertisseurs »). Lors d'une alarme, l'infirmière primaire recevra sur son téléavertisseur, après 15 secondes de baisse de la saturation en oxygène du patient, le numéro de la chambre du patient et la valeur de la saturation de ce dernier. Elle devra intervenir auprès de lui ou aviser une collègue infirmière, une infirmière auxiliaire ou un préposé aux bénéficiaires d'aller au chevet du patient pour intervenir. Si on ne répond pas à l'alarme, l'infirmière secondaire recevra une alarme après deux minutes de baisse de la saturation du patient. Après trois minutes de baisse de la saturation du patient, l'assistante-infirmière-chef (AIC) recevra aussi une alarme sur son téléavertisseur, si la situation n'est pas corrigée (voir la figure 1).

Figure 1 – Description de la cascade d'alarme *



* Si une alarme est déclenchée sur le téléavertisseur 3, il faut qu'il y ait une discussion avec les infirmières primaire et secondaire et l'AIC afin de souligner les bons coups et trouver des pistes d'amélioration (debriefing).

Informations à consigner au dossier

- La mise en place de l'appareil ainsi que l'indication.
- La surveillance usuelle attendue (toutes les 8 h), le bon fonctionnement de l'alarme de l'oxymètre de pouls et l'intégrité de la peau au moment de la surveillance.
- Toute intervention liée à une alarme en spécifiant la date, l'heure, l'évaluation clinique du patient, l'intervention ainsi que les résultats et toute autre particularité.
- La pertinence de poursuivre la surveillance de la saturation en continu pour ce patient.
- Toute atteinte à l'intégrité de la peau.
- Toute modification de la limite d'alarme.
- Tout suivi nécessaire : la surveillance usuelle attendue, soit minimalement q8 h, doit être consignée au plan thérapeutique infirmier (PTI). Il faut aussi inscrire au PTI les constats et les risques associés ainsi que les directives à prévoir pour le patient, selon son état.

2 OBJECTIFS DE CETTE NOTE DE SYNTHÈSE

Afin d'évaluer les impacts, les retombées et les coûts afférents à l'utilisation de cette technologie, un recensement et une analyse des données de la littérature ont été réalisés. Nous avons aussi effectué une étude terrain afin d'évaluer la faisabilité du projet au CHUM.

2.1 Questions de recherche

- Quelle est l'efficacité du système SafetyNet pour détecter les épisodes de désaturation soudaine chez les patients dont l'état est critique ?
- Quel est l'impact de ce système sur l'organisation du travail des infirmières ?

2.2 Recensement des données de la littérature

L'efficacité et la sécurité de l'utilisation de l'oxymétrie de pouls de type SafetyNet (Masimo Corp, Irvine, CA) dans la surveillance à distance des patients en soins critiques sont les principaux indicateurs. Les objectifs spécifiques comprennent la description des modèles de surveillance à distance qui utilisent l'oxymétrie de pouls, l'évaluation de la qualité des études qui utilisent ces modèles, l'évaluation de l'efficacité et de l'innocuité de l'oxymétrie de pouls dans ces modèles, et l'effet sur les résultats de santé des patients et sur l'utilisation des services de soins de santé (prévention des complications, diminution du risque de développer une hypoxie silencieuse) [12].

2.3 Méthodologie de la recherche biographique

Les sites Web suivants ont été consultés : MEDLINE PubMed, Cochrane Library, DARE via Cochrane Library, Embase, Clinical Trials, EBM, CRD, les sites des agences d'évaluation des technologies (CADTH, INAHTA, NICE, HAS, KCE, AHTQ, ASERNIPS, etc.) et les sites des sociétés d'experts concernées par les questions étudiées. Les bibliographies des documents pertinents ont aussi été examinées pour repérer d'autres références d'intérêt. La dernière recherche a été effectuée le 15 juin 2022.

Le site du fabricant ou des fournisseurs et celui des technologies comparables ont été consultés pour trouver des études supplémentaires, de même que les listes de références de toutes les études incluses. Les stratégies de recherche documentaire utilisées dans MEDLINE (via PubMed) sont présentées à l'annexe 1.

Les termes utilisés sont les suivants : Masimo, wireless pulse oximeter, wireless pulse oximetry, Bluetooth pulse oximeter, self-management, digital health, adaptive thresholds, automatic alerts, pulse oximeters, pulse oximetry, oxygen saturation, poor perfusion, measurement techniques, non invasive oxygen distance monitoring.

2.3.1 Critères d'inclusion

- Adultes de plus de 18 ans
- Patients en état critique de désaturation

2.3.2 Critère d'exclusion

- Articles sur les animaux
- Publications ou articles sans données originales (lettres, éditoriaux, articles de conférence, etc.)

2.4 Grille d'évaluation

Les revues systématiques composées d'études randomisées et non randomisées ont été évaluées avec l'outil AMSTAR2 (A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews 2) [13, 14]. L'outil ROBIS (Risk of Bias in Systematic Reviews) a été utilisé pour évaluer le risque de biais dans les revues systématiques (RS) incluses [15, 16].

La qualité des études de cohorte incluses a été évaluée selon l'échelle de Newcastle-Ottawa (NOS) (Lo et coll., 2014), avec un score compris entre 0 et 9. Ainsi, une étude avec un score de 6 ou plus a été considérée comme une étude de grande qualité. La qualité des études cliniques randomisées a été mesurée avec l'échelle de Jadad [17]. L'échelle de Jadad évalue une étude selon trois perspectives : la randomisation, l'insu et le retrait, avec des scores allant de 0 à 5. Ainsi, une étude ayant un score de 3 ou plus a été considérée comme étant une étude de grande qualité.

3 ÉTUDE TERRAIN

Les patients à haut risque de désaturation transférés ou admis au 19^e Nord et au 19^e Sud du CHUM ont été sélectionnés pour l'étude. Cette sélection a été faite conditionnellement à l'évaluation de l'équipe soignante et au consentement du patient et de sa famille.

3.1 Objectifs retenus

- Confirmer que le suivi continu de la saturation à distance permet d'améliorer l'expérience du patient et les résultats des soins et services en augmentant la sécurité des patients et en favorisant une surveillance constante, tout en limitant les impacts négatifs sur le confort du patient.
- Vérifier que le suivi continu de la saturation à distance permet d'améliorer l'expérience et la qualité du travail des équipes soignantes en augmentant le sentiment de contrôle, tout en veillant à ne pas alourdir le protocole actuel ni à générer trop de fausses alertes.
- Analyser les coûts d'un éventuel déploiement de la technologie au CHUM.

3.2 Indicateurs de performance retenus pour l'étude terrain

PRINCIPAUX INDICATEURS DE PERFORMANCE		
Indicateurs	Mesure	Cible
Augmenter la sécurité du patient par la détection de tous les événements de désaturation de façon efficace (tous les événements requérant une intervention ont fait l'objet d'une alerte)	% d'alertes rapportées	100 %
Améliorer l'expérience du personnel en s'assurant que le système génère des alertes seulement quand c'est nécessaire et que les occurrences de fausses alertes sont minimales et peuvent se justifier	% de fausses alertes	Défini avec MASIMO (l'objectif est de trouver un seuil acceptable par les cliniciens et l'équipe soignante)
Améliorer l'expérience du patient, en comparaison au saturomètre non continu	Score de satisfaction sur une échelle à déterminer	80 %
Améliorer l'expérience du personnel	Score de satisfaction sur une échelle à déterminer	De 1 à 5

4 RÉSULTATS

4.1 Données de la littérature

La recherche dans la littérature nous a permis de trouver une revue systématique portant sur le suivi intrahospitalier de patients présentant un état de saturation critique, ainsi que deux études de cohorte. On complètera cette revue avec les résultats de l'analyse des données terrain.

4.1.1 La revue systématique de Poorzargar K., Pham

Précision des oxymètres de pouls dans la mesure de la saturation en oxygène chez les patients présentant une mauvaise perfusion périphérique (2021) [18].

L'objectif de cette revue systématique était de déterminer la précision de l'oxymétrie de pouls dans la mesure de la SpO₂ dans différents scénarios de mauvaise perfusion périphérique, tels que l'hypothermie, l'hypotension, l'hypovolémie, l'utilisation de médicaments vasoactifs et d'autres états critiques chez le patient.

Les critères de sélection inclus sont basés sur les points suivants :

INCLUSION	EXCLUSION
<ol style="list-style-type: none"> Participants adultes (≥ 18 ans) présentant des problématiques explicitement indiquées qui causent une mauvaise perfusion périphérique (problématiques localisées au site de placement de l'oxymètre; problématiques systémiques, y compris des états critiques tels que l'hypothermie, l'hypotension et l'hypovolémie, et l'utilisation d'agents vasoconstricteurs; ou problématiques expérimentales). Comparaison de la SpO₂ avec les valeurs ABG. 	<ol style="list-style-type: none"> Les patients qui avaient inhalé des gaz non oxygénés (tels que le monoxyde de carbone et le dioxyde de carbone). L'utilisation d'un oxymètre cérébral seulement, transcutané, frontal ou non autorisé par la FDA, sans test ABG à des fins de comparaison. Les patients souffrant d'hyperperfusion, de maladies respiratoires ou d'anémie. Oxymètres non testés sur le bout des doigts ou les lobes des oreilles. Les articles dans d'autres langues que l'anglais.

La qualité de la méthodologie a été déterminée à l'aide d'un outil modifié des lignes directrices pour les études de fiabilité et de concordance des rapports (GRRAS) [19]¹.

La recherche a permis de relever 10 504 articles. Vingt-deux études portant sur 1297 patients ont été incluses dans l'analyse qualitative.

Ces 22 études ont été incluses et évaluées. La moitié des études incluses ont été menées entre 1988 et 1999; 7 études (32 %) entre 2000 et 2010; et quatre études (18 %) ont été menées au cours des 10 dernières années.

Quinze études (68 %) ont été menées auprès de patients en unité de soins intensifs (USI); 8 études (36 %) ont été effectuées auprès de patients ayant subi une opération cardiaque [20-27]; et 2 études (9 %) ont été réalisées sur des patients en chirurgie cardiaque [28, 29]. Trois études (14 %) ont révélé des cas de mauvaise perfusion en laboratoire avec des participants en bonne santé [30-32].

Pour être admissibles, les oxymètres devaient être autorisés par la Food and Drug Administration (FDA)², sachant que la mesure directe de SaO₂ par test des gaz du sang artériel (ABG) est considérée comme la référence pour la mesure de la saturation en oxygène, mais cette méthode est coûteuse et invasive.

La majorité des études (68 %) comportaient un échantillon de population ≤ 50 participants. Selon les recommandations de *la FDA pour déterminer la précision des oxymètres en utilisation clinique, chaque modèle d'oxymètre doit être testé sur au moins 10 patients, avec un minimum de 200 points de données*. En examinant la population de patients testés par modèle d'oxymètre, une seule étude répondait à ce critère [27]. Sur les 15 études ayant rapporté la taille et le sexe des patients, toutes sauf une étude [33] comprenaient une population masculine supérieure à 50 %. L'âge des participants variait de 26 à 65 ans. Quinze (68 %) des 22 études ont été menées auprès de patients en unité de soins intensifs (USI).

Selon l'analyse des résultats, la plupart des oxymètres (75 %) ont été jugés précis chez les patients ayant une mauvaise perfusion, et il est logique de noter que les oxymètres modernes utilisant des algorithmes plus complexes étaient plus susceptibles d'être précis que les modèles plus anciens. Les oxymètres utilisant un positionnement sur le lobe de l'oreille semblaient plus sensibles, avec une mesure plus précise, que ceux avec un positionnement sur le bout des doigts.

Les auteurs ont conclu que les oxymètres sont précis chez les patients mal perfusés, en particulier les nouveaux modèles et ceux placés sur le lobe d'oreille.

Cependant, selon les mêmes auteurs, d'autres études sont nécessaires pour examiner plusieurs modèles d'oxymètres utilisés pour un large éventail de patients, tout en suivant les recommandations de la FDA.

4.1.2 Étude d'enquête auprès des infirmières avant et après l'utilisation de Patient SafetyNet [12]

Cette étude qualitative a été réalisée auprès de 75 infirmières d'un seul centre médical au Japon. L'hypothèse émise stipulait que l'utilisation du système Patient SafetyNet facilitait l'évaluation respiratoire postopératoire des patients et réduisait la charge de travail des soins infirmiers sans complications majeures pour les patients.

¹ Définition : vise à déterminer le niveau de fiabilité et d'accord entre les utilisateurs d'échelles, d'instruments ou de classifications, des instruments en soins de santé, par des points de fiabilité et de concordance interévaluateur et intraévaluateur en utilisant les informations sur la sélection et la conception des études. Quinze points ont été relevés et proposés lorsque la fiabilité et la concordance sont remises en question.

² Les oxymètres ont été jugés précis s'ils avaient une précision moyenne quadratique (Arms) inférieure à 3 % selon les directives de la FDA, ce qui tient compte des erreurs aléatoires en ce qui concerne les mesures et prend en compte les résidus. Dans le cas où une étude ne fournissait pas de valeur Arms, celle-ci était déterminée à l'aide d'une formule valide pour Arms (la racine carrée de la somme du biais au carré et de l'écart type au carré).

Les anesthésiologistes et les infirmières de la salle d'opération ont vérifié l'état des patients pendant environ 30 minutes en salle de réveil ou dans les salles d'opération avant de transférer le patient. La surveillance respiratoire postopératoire typique réalisée par des infirmières consistait à évaluer la respiration de manière intermittente avec un stéthoscope et un oxymètre de pouls plus d'une fois par heure. Pendant la période d'étude de trois mois, tous les patients adultes ont été connectés au système SafetyNet après une anesthésie générale. La fréquence respiratoire et la SpO₂ ont été mesurées en continu après l'intervention chirurgicale. Les informations sur la fréquence des examens cliniques de l'état respiratoire de tous les patients adultes en postopératoire avant et après l'utilisation du système ont été colligées. Les résultats quantitatifs ont été exprimés en médiane \pm SD ou en nombres et pourcentages.

Au total, 75 questionnaires ont été remplis et renvoyés. Les infirmières ont indiqué que la surveillance à distance (89,3 %) ou continue (98,7 %) était utile. De plus, la fréquence moyenne des examens cliniques a été réduite de $11,0 \pm 2,3$ à $5,1 \pm 1,3$. L'utilisation du système Patient SafetyNet a entraîné une réduction de 61,3 % de la charge de travail du personnel infirmier liée à l'évaluation respiratoire postopératoire [12].

4.1.3 Étude rétrospective de Roy-Ree [34]

Dans cette étude, les auteurs présentent un nouveau système de surveillance qui a été mis en place pour soutenir le personnel infirmier et les médecins lors de la pandémie de COVID-19. Ce système a été conçu pour surveiller les signes vitaux à distance au moyen d'un système d'alerte précoce automatisé aidant à identifier les patients à risque de désaturation et à intervenir rapidement auprès d'eux.

Pour ce faire, les patients hospitalisés ayant obtenu un test positif à la COVID-19 ont été connectés à deux capteurs sans fil mesurant les signes vitaux. Les patients ont été divisés en deux groupes en fonction de la survenue d'événements indésirables pendant l'hospitalisation.

Les fréquences cardiaque et respiratoire ont été surveillées en continu et le calcul du score d'alerte précoce par un système automatisé a été réalisé toutes les cinq minutes. Les données ont ensuite été comparées entre les groupes. Les mesures médianes en oxygène ou SPO₂ automatisées moyennes et médianes étaient significativement plus élevées chez les patients présentant un événement indésirable ($p < 0,002$). De ce fait, ces systèmes pourraient représenter des filets de sécurité afin d'aider à détecter la détérioration de l'état des patients atteints de la COVID-19 à un stade plus précoce, permettant ainsi des interventions rapides et ciblées.

4.2 Résultats de l'étude terrain réalisée au CHUM

Une analyse menée auprès des experts a fait ressortir le besoin d'utiliser un système de surveillance en continu. L'une des principales préoccupations associées à la clientèle atteinte de la COVID-19 était la surveillance de l'état respiratoire, et plus particulièrement du paramètre de saturation, qui pouvait se détériorer rapidement. Après avoir analysé plusieurs appareils offerts sur le marché, le module de surveillance en continu de la saturation Patient SafetyNet de Masimo semblait offrir une voie intéressante à explorer. C'est donc dans le cadre d'un projet pilote que cette technologie fut mise à la disposition des équipes les plus exposées à la clientèle COVID+, soit le 19^e Sud et le 19^e Nord. Le Pôle d'innovation et d'IA et la Direction de l'approvisionnement et de la logistique (DAL) ont obtenu de Masimo un prêt temporaire sans frais de l'équipement nécessaire à la réalisation de ce projet pilote sur une période de 6 mois à compter du 4 mai 2022 (à l'exception des consommables, achetés par le CHUM).

4.2.1 Réalisation de l'étude terrain

Depuis mai 2022, 10 appareils ont été introduits dans chacune des unités et permettent d'effectuer le suivi de la saturation de façon continue. Ces appareils sont homologués par Santé Canada et par la FDA. Les moniteurs relaient ces données en continu par l'intermédiaire du réseau (serveurs mis en place par la Direction des technologies de l'information et des télécommunications) vers une console de visualisation au poste central de l'unité. Il est à noter que le système Patient SafetyNet permet la configuration d'alarmes selon des seuils de saturation établis par l'équipe clinique en fonction de l'état du patient (configuration personnalisée par patient).

Ces alarmes sont relayées par un émetteur vers des téléavertisseurs portés par les infirmières de l'unité. Lorsque la saturation d'un patient se situe en deçà des seuils établis, ces alarmes sont activées selon trois niveaux hiérarchiques :

- infirmière du patient,
- autre infirmière jumelée au patient et
- AIC.

Cela permet au personnel soignant d'être avisé de chaque événement de désaturation et de se rendre au chevet du patient dans un très court délai suivant la chute de saturation. Sans ce type de technologie, il est impossible pour le personnel infirmier de suivre étroitement le paramètre de saturation, à part lors des tournées à la chambre. Cela répond donc à un besoin de suivi étroit, qui repose sinon essentiellement sur les soins infirmiers (*tiré de la lettre de justification clinique déposée par Mme Jacinthe Dion, cogestionnaire clinico-administrative, DSI – Regroupement des services médicaux, septembre 2022*).

4.2.2 Résultats

Certains indicateurs ont été ciblés, dont la satisfaction des patients à l'égard de cette nouvelle technologie, la satisfaction du personnel soignant ainsi que le suivi quantitatif des alarmes.

Données qualitatives du sondage mené auprès des patients et des infirmières (voir les annexes 7 et 8)

■ Sondage mené auprès des patients (11 réponses)

Données démographiques	Sentiment de sécurité : Vous êtes-vous senti(e) en sécurité grâce à la technologie Patient SafetyNet de Masimo pendant votre épisode de soins au CHUM ?	Niveau de confort du patient à la suite de l'utilisation de l'appareil
6 femmes et 5 hommes Âge : ■ 7 patients de 75 ans et plus (64 %) ■ 1 patient de 35 à 55 ans (9 %) ■ 2 patients de 55 à 74 ans (18 %) ■ 1 d'âge inconnu (9 %)	■ Oui : 10 (91 %) ■ Non : (9 %)	■ Très confortables : 6 (55 %) ■ Confortables : 4 (36 %) ■ Peu confortable : 1 (9 %)

■ Sondage mené auprès du personnel médical et plus précisément des infirmières du 19^e Sud et du 19^e Nord (28 réponses)

CRITÈRES D'ÉVALUATION	RÉSULTATS		COMMENTAIRES DES UTILISATEURS
Sur la sécurité du patient			Très utile. L'organisation des pagettes a parfois été compliquée. Ce serait bien de pouvoir prendre les signes vitaux avec l'appareil, car il y a trop d'appareils dans la chambre du patient. Un temps de pratique serait apprécié !
Sur une échelle de 1 à 5, à combien jugez-vous que l'utilisation de la technologie Patient SafetyNet de Masimo vous a permis d'assurer une meilleure surveillance du patient ?	5 = 14 (50 %) 4 = 11 (39 %) 3 = 2 (7 %) 2 = 1 (4 %)	Dans l'ensemble, 89 % étaient de très satisfaits à satisfait	
Jugez-vous que les alarmes générées par le dispositif Patient SafetyNet ont été bénéfiques?	Oui : 26 Non : 2	Oui : 93 %	

CRITÈRES D'ÉVALUATION	RÉSULTATS		COMMENTAIRES DES UTILISATEURS
Formation et facilité d'utilisation			Malheureusement, encore des tâches de plus qu'on nous ajoute sans nous ajouter du temps pour le faire.
Sur une échelle de 1 à 5, comment évalueriez-vous la configuration et l'installation du dispositif Patient SafetyNet de Masimo ?	5 = 6 (22 %) 4 = 14 (50 %) 3 = 4 (14 %) 2 = 4 (14 %)	72 % étaient de très satisfaits à satisfaits	
Sur une échelle de 1 à 5, comment qualifieriez-vous la formation obtenue sur le dispositif Patient SafetyNet de Masimo ?	5 = 8 (28 %) 4 = 10 (36 %) 3 = 10 (36 %)	64 % étaient de très satisfaits à satisfaits	

Résultats cliniques et organisationnels

- En analysant les rapports d'accidents et les rapports d'analyse approfondie survenus au cours des années 2019-2020, 2020-2021 et 2021-2022, nous constatons que 5 événements entraînant une désaturation majeure du patient (moins de 80 %) ont eu lieu à l'unité du 19^e Sud. Les impacts d'une désaturation prolongée chez un patient sont importants et peuvent aller jusqu'à la perte de conscience, la chute avec ou sans traumatisme crânien, voire le décès. Or, sans la technologie Patient SafetyNet, il n'est pas possible de détecter chacun de ces événements de désaturation ni de connaître la durée de ceux-ci.
- Grâce aux données des alarmes auxquelles le système nous permet présentement d'accéder pour l'unité du 19^e Sud entre mai et août, nous apprenons qu'un total de 65 patients ont été branchés sur la technologie Patient SafetyNet, pour un total de près de 400 jours de surveillance de la saturation en continu. Durant cette période, nous constatons qu'il y a eu un total de 5998 alarmes de désaturation sous le seuil initialement fixé à 86 %. De ce nombre, nous pouvons affirmer que 99,4 % des désaturations étaient résolues (soit de façon naturelle ou à la suite d'une intervention du personnel ou du patient) dans un délai de moins de 3 minutes. Les 5598 événements n'auraient pu, en très grande majorité, être détectés sans le système. Les 36 événements de désaturation qui ont dépassé 3 minutes ont été détectés par le système et ont fait l'objet d'une cascade d'alertes avertissant l'équipe soignante de l'événement en cours, ce qui n'était pas possible auparavant.
- Depuis le début du projet pilote (qui s'étale sur une période de quatre mois), aucun événement accidentel impliquant une désaturation n'a été rapporté. Nous pouvons donc croire que cette technologie nous permet d'éviter une désaturation prolongée chez la clientèle et améliore la sécurité des soins.

5 DISCUSSION

5.1 Données probantes

On retrouve une très faible proportion d'études de bonne qualité portant sur les résultats cliniques et organisationnels de l'utilisation du système SafetyNet de Masimo ou sur l'utilisation d'un dispositif comparable pour la surveillance de la désaturation et des résultats chez le patient, plus particulièrement dans le cadre du suivi en continu des patients en milieu hospitalier.

En effet, lors de l'analyse de la littérature, une seule revue systématique incluse dans ce document, publiée par Pham en 2021 [18], visait la précision des oxymètres de pouls dans la mesure de la saturation en oxygène chez les patients présentant une mauvaise perfusion périphérique en milieu intrahospitalier.

En ce qui concerne la qualité des études incluses, 6 études ont été évaluées comme « bonnes », 10 ont été évaluées comme « passables » ou « moyennes » et 6 ont été jugées « faibles ». La plupart des études rapportaient l'âge et le sexe et fournissaient une description détaillée des causes d'une mauvaise perfusion. Sept études ont utilisé l'analyse de référence de Bland Altman pour rapporter les valeurs de biais et de précision et ont pris en compte les mesures répétées.

Cette revue systématique a mis en évidence le fait que les essais comparant la précision des oxymètres à l'analyse étalon ne sont pas à jour avec les modèles d'oxymètres et les méthodes statistiques actuels. Parmi les 32 modèles d'oxymètres de pouls examinés, la plupart ont été mis au point il y a plus de 20 ans et les modèles modernes sont sous-représentés. De plus, la plupart des modèles d'oxymètres ont été analysés dans un seul essai. Nous avons également remarqué que les oxymètres étaient souvent testés dans de petites populations, augmentant ainsi le risque de biais.

Néanmoins, les auteurs reconnaissent que la plupart des modèles d'oxymètres étaient précis chez les patients ayant une mauvaise perfusion, et que les nouveaux modèles d'oxymètres se sont avérés plus précis que les modèles plus anciens, car ils utilisent des techniques pour réduire les artefacts dus à une mauvaise perfusion. De plus, ils indiquent que les oxymètres sur le lobe de l'oreille offrent plus de précision que ceux utilisés sur le bout des doigts.

Nous avons aussi décidé d'inclure dans cette discussion, à titre indicatif et informatif, une deuxième revue systématique publiée par Ahmed Alboksmaty et coll. en 2022 [35], qui visait à évaluer l'efficacité et l'innocuité de l'oxymétrie de pouls dans la surveillance à distance des patients atteints de COVID-19, mais à domicile. Cette publication ne répond pas entièrement aux critères de sélection inclus dans ce travail, mais apporte certains éclaircissements sur les impacts d'une telle technologie.

En effet, cette revue comptait 13 études observationnelles impliquant un total de 2908 participants atteints de COVID-19 et suivis à domicile pour une désaturation. Selon les auteurs, une méta-analyse n'était pas réalisable en raison de l'hétérogénéité des critères de sélection.

Des critères d'inclusion et d'exclusion rigoureux ont été appliqués pour filtrer les résultats de la recherche. L'équipe a mené une analyse prospective de la littérature sur l'utilisation de l'oxymétrie de pouls pour le suivi des patients à domicile atteints de COVID-19, dans le cadre du programme COVID Oximetry @home [36, 37]. Aussi, lors de la collecte de données, les oxymètres de pouls ont été utilisés seuls ou dans le cadre d'un ensemble d'outils de surveillance des paramètres vitaux à distance. Les modèles variaient en ce qui concerne la fréquence de mesure, les méthodes de rapport et les périodes de surveillance (12,7 jours en moyenne). Il est intéressant de noter que cette revue systématique a pu nous renseigner sur certains points non négligeables, soit qu'il n'y a pas de preuves claires et directes sur le fait que le suivi à distance avec ce type de dispositif améliore les résultats de santé des patients. Par contre, les utilisateurs considèrent que la surveillance de la SpO₂ à domicile était un filet de sécurité qui a permis de relever les signes précoces de détérioration lors d'une diminution de la SpO₂. En effet, dans une étude [38], une lecture accidentelle d'une SpO₂ basse sans aggravation d'aucun autre symptôme était la seule raison pour laquelle 50 % des patients hospitalisés sont retournés aux urgences. De plus, la surveillance de la SpO₂ a aidé à trier les patients atteints de COVID-19 à distance et a orienté le parcours de soins [39].

D'autre part, la surveillance à distance a réduit les contacts inutiles des professionnels de la santé avec les patients atteints de COVID-19, ce qui pourrait contrôler le risque de transmission de l'infection et permettre de rediriger les ressources vers ceux qui en ont le plus besoin [40, 41]. Par exemple, Hutchings et ses collègues ont mené 1902 (66,4 %) des 2865 consultations par appel vidéo et 688 (24,0 %) par téléphone. Seuls 5 des 162 participants ont eu besoin d'une évaluation en personne, dont trois ont été hospitalisés [41].

Ce constat est confirmé par une étude d'enquête réalisée avant et après l'utilisation d'un oxymètre auprès de 75 infirmières dans un centre de santé au Japon qui visait à examiner les effets du système Patient SafetyNet chez des patients en surveillance postopératoire [12]. Le point le plus important de cette étude est que le nombre d'évaluations respiratoires pour les patients en unité postopératoire par les infirmières a diminué grâce au système Patient SafetyNet, ce qui a entraîné une réduction de la charge de travail des infirmières. Le système Patient SafetyNet permet d'obtenir des informations instantanées qui facilitent l'identification précoce de la dépression respiratoire postopératoire, aidant ainsi l'infirmière à évaluer l'état respiratoire du patient. Les complications respiratoires après une anesthésie générale surviennent fréquemment au début de la période postopératoire, en particulier avec l'administration d'opioïdes intraveineux et neuraxiaux. Les auteurs ont rapporté que la désaturation et la bradypnée postopératoires surviennent après plus de huit heures à la suite de l'intervention chirurgicale [42]. Les incidences de désaturation et de bradypnée étaient de 12,1 % et 5,1 %,

respectivement [42]. Les infirmières découvrent parfois des patients en danger de mort lorsqu'elles viennent les examiner. Selon les auteurs, c'est la limite de la surveillance respiratoire actuelle.

L'étude rétrospective de Roy-Ree publiée en 2021 [34] a compilé les résultats de l'introduction d'un système de suivi en continu de la saturométrie en unité de soins intensifs. Les résultats mettent en évidence la possibilité d'une prédiction précoce de la détérioration à l'aide d'une surveillance continue chez les patients atteints de COVID-19. Le nombre limité de lits disponibles aux soins intensifs et l'évolution imprévisible de cette maladie justifient la pertinence des prédicteurs de détérioration dans les soins liés à la COVID-19 [38, 43-45]. En effet, les patients atteints de COVID-19 transférés en unité de soins intensifs ou ceux qui sont décédés ont montré des changements dans la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire et la saturation en oxygène avant la survenue d'événements indésirables [11, 44, 46, 47].

Des méthodes de remplacement pour la prestation de soins de santé visant à gérer les problèmes de capacité au sein des unités de soins intensifs profiteraient à tous les patients gravement malades pendant cette pandémie [48]. Une étude parue en 2020 a rapporté que 5 % des cas symptomatiques nécessitaient des soins intensifs en raison d'un syndrome de détresse respiratoire aigüe (SDRA) ou d'une autre complication grave; la plupart de ces patients présentaient déjà des maladies chroniques, y compris des maladies cardiovasculaires [49].

Nous n'avons relevé aucune publication traitant de l'évaluation du rapport coût-efficacité dans le contexte étudié. Cependant, nous avons trouvé une analyse du rapport coût-utilité de la surveillance à distance de patients à domicile sur une période de trois semaines et des cycles quotidiens du secteur de la santé aux États-Unis; cette étude pourrait orienter notre réflexion en ce qui concerne l'utilité de ce type de dispositif dans un contexte de crise sanitaire ou de rareté des ressources et des lits au sein des centres de soins. Cette analyse a rapporté les coûts (dollars américains 2020), puis les résultats ont été dérivés des données probantes du monde réel des hôpitaux universitaires et de la littérature publiée. Les coûts et les années de vie ajustées pour la qualité (QALY) ont été utilisés pour déterminer le rapport coût-efficacité différentiel à un seuil de rentabilité de 100 000 \$ par QALY. De plus, l'incertitude du modèle a été évaluée à l'aide d'analyses de sensibilité univariées et probabilistes.

Les résultats démontrent que la surveillance à distance domine les soins standards actuels, en réduisant les coûts (11 472 \$ économisés) et en améliorant les résultats (0,013 QALY gagnées). Il y a eu 87 % d'hospitalisations en moins et 77 % de décès en moins chez les patients ayant accès à la surveillance à distance [8].

5.2 Données du CHUM

Dans le cadre du suivi de ce projet pilote, des indicateurs ont été établis, soit la satisfaction des patients à l'égard de cette nouvelle technologie, la satisfaction du personnel soignant par rapport à l'intégration de cette technologie ainsi que le suivi quantitatif des alarmes.

Les résultats terrain ont démontré que la satisfaction était élevée à l'égard de ce dispositif, que ce soit de la part des usagers ou des professionnels. Le groupe de travail constitué pour l'évaluation terrain est d'avis que l'acquisition des appareils Patient SafetyNet est justifiée pour l'unité du 19^e Sud, qui présente une clientèle à risque élevé de désaturation.

Il a aussi été établi qu'on doit prévoir de 150 à 180 patients annuellement pour l'unité du 19^e Sud. Cependant, pour l'unité du 19^e Nord, la très faible utilisation des appareils durant la même période n'en justifie pas l'acquisition à ce moment-ci (total de 7 patients entre mai et août).

Ces appareils, qui permettent de fixer les cibles appropriées pour chaque patient, répondent à un besoin de sécurité de la clientèle et des soignants et s'apparentent davantage à une médecine personnalisée et ciblée. De plus, malgré le très grand nombre d'alarmes constaté (voir l'annexe 6), l'équipe de soins ne rapporte pas de fatigue liée à celles-ci ni le fait d'être trop sollicitée.

Le groupe de travail propose que cette technologie aurait avantage à être accessible à d'autres types de clientèles qui pourraient en bénéficier, entre autres en période postopératoire, afin de diminuer les risques de

dépression respiratoire. Dans ce cas, il est important d'aborder certains enjeux, majoritairement en début de projet, qui pourraient être évités lors du déploiement dans d'autres secteurs :

- Mise en place complexe de l'infrastructure informatique en début de projet (confirmation et inventaire des prises réseau en contexte de COVID-19, installation des différentes antennes, etc.).
- Difficulté à trouver de bons intervenants pour résoudre les défauts (Véolia, DST et compagnie). Après avoir trouvé le bon intervenant, la collaboration entre les différentes parties prenantes fut exemplaire.
- Risque de perte des puces Bluetooth réutilisables, qui transmettent le signal du bracelet au poignet du patient vers le moniteur à son chevet (les puces sont insérées dans le bracelet au moment de sa pose et risquent d'être jetées avec le bracelet — qui est un consommable jetable — au moment de son retrait).
- Délais à prévoir (processus interne et fournisseur) en cas de défaut d'un téléavertisseur.

Finalement, il serait pertinent de travailler avec l'équipe de Masimo afin d'avoir accès à des données plus complètes liées aux alarmes, afin d'en permettre l'analyse. Il s'agit là d'une analyse à faire par la compagnie en collaboration avec le milieu dans le cadre d'un projet de recherche.

6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Il est indéniable que les soins médicaux futurs dépendront de plus en plus des mesures physiologiques automatisées afin de créer un filet de sécurité pour le patient et d'optimiser le travail des ressources soignantes.

Dans ce contexte, les organisations de santé traditionnelles doivent veiller à implanter des systèmes de collecte et de gestion des données dans l'objectif de baliser l'utilisation future et de cibler les dispositifs à valeur ajoutée dans un univers qui sera transformé par des objets connectés en santé.

Les organisations devraient aussi être vigilantes par rapport à la durée de vie de ces dispositifs, aux défis liés aux systèmes, tels les problèmes de connectivité (W-Fi et Bluetooth), et au budget alloué à ces technologies.

À la suite de notre analyse, nous sommes donc d'avis que l'introduction de 10 appareils Masimo pour le suivi de la saturométrie en oxygène au 19e Sud contribuera à une meilleure prise en charge des patients en état critique et permettra un allègement de la charge de travail du personnel infirmier dans notre contexte de pénurie de ressources humaines.

Il serait aussi envisageable de considérer les modalités de l'introduction de ce type de technologies pour le suivi à distance des patients à haut risque dans les domaines du maintien à domicile et de l'hôpital à domicile afin de réduire la fréquence de retour aux urgences, à condition que les ressources technologiques et humaines ainsi que les balises de la confidentialité des données soient disponibles et efficaces.

7 RÉFÉRENCES

1. Subbe CP, K.M., Rutherford P, et al., Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. QJM 2001; 94:521-6.
2. Alam N, H.E., Tienhoven AJ, et al., The impact of the use of the Early Warning Score (EWS) on patient outcomes: a systematic review. 2014; 85 (5): 587-94.
3. McNeill, G. and D. Bryden, Do either early warning systems or emergency response teams improve hospital patient survival? A systematic review. Resuscitation, 2013. 84(12): p. 1652-67.
4. Colquhoun, D.A., et al., Ability of the Masimo pulse CO-Oximeter to detect changes in hemoglobin. J Clin Monit Comput, 2012. 26(2): p. 69-73.

5. Pathania, Y.S., Alternatives for erroneous finger probe pulse oximetry in systemic sclerosis patients during COVID-19 pandemic. *Rheumatol Int*, 2021. 41(12): p. 2243-2244.
6. Frade, M.A.C., et al., Asymptomatic low pulse oximetry measurements in leprosy patients in the time of COVID-19: Dapsone side effect. *Rev Soc Bras Med Trop*, 2022. 55: p. e0491.
7. van Goor, H.M.R., et al., Can continuous remote vital sign monitoring reduce the number of room visits to patients suspected of COVID-19: A quasi-experimental study. *Int J Nurs Stud*, 2021. 115: p. 103868.
8. Padula, W.V., et al., A Cost-Utility Analysis of Remote Pulse-Oximetry Monitoring of Patients With COVID-19. *Value Health*, 2022. 25(6): p. 890-896.
9. Breteler, M.J.M., et al., Are current wireless monitoring systems capable of detecting adverse events in high-risk surgical patients? A descriptive study. *Injury*, 2020. 51 Suppl 2: p. S97-S105.
10. Downey, C., et al., Reliability of a wearable wireless patch for continuous remote monitoring of vital signs in patients recovering from major surgery: a clinical validation study from the TRaCINg trial. *BMJ Open*, 2019. 9(8): p. e031150.
11. Weenk, M., et al., Continuous Monitoring of Vital Signs in the General Ward Using Wearable Devices: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*, 2020. 22(6): p. e15471.
12. Ishikawa, M. and A., Sakamoto, Patient SafetyNet for the Evaluation of Postoperative Respiratory Status by Nurses: A Presurvey and Postsurvey Study. *J Perianesth Nurs*, 2021. 36(1): p. 14-17.
13. Yuan, M., et al., Evaluating Breast Reconstruction Reviews Using A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews (AMSTAR). *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2021. 9(11): p. e3897.
14. Shea, B.J., et al., AMSTAR is a reliable and valid measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *J Clin Epidemiol*, 2009. 62(10): p. 1013-20.
15. Whiting, P., et al., ROBIS: A new tool to assess risk of bias in systematic reviews was developed. *J Clin Epidemiol*, 2016. 69: p. 225-34.
16. Hooper, E.J., et al., Methodological quality and risk of bias in orthodontic systematic reviews using AMSTAR and ROBIS. *Eur J Orthod*, 2021. 43(5): p. 544-550.
17. Moher, D., et al., Assessing the quality of reports of randomised trials: implications for the conduct of meta-analyses. *Health Technol Assess*, 1999. 3(12): p. i-iv, 1-98.
18. Poorzargar, K., et al., Accuracy of pulse oximeters in measuring oxygen saturation in patients with poor peripheral perfusion: a systematic review. *J Clin Monit Comput*, 2022. 36(4): p. 961-973.
19. Kottner, J., B.J. Gajewski, and D.L. Streiner, Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS). *Int J Nurs Stud*, 2011. 48(6): p. 659-60.
20. Clayton D, W.R., Ralston A, Duthie D, Runciman W. A comparison of the performance of 20 pulse oximeters under conditions of poor perfusion. *Anaesthesia*, 1991;. 46(1):3-10.
21. Clayton D, W.R., Ralston A, Duthie D, Runciman W., Pulse oximeter probes A comparison between finger, nose, ear and forehead probes under conditions of poor perfusion. *Anaesthesia*. 1991;. 46(4):260-5.
22. Durbin, C.G., Jr. and S.K. Rostow, More reliable oximetry reduces the frequency of arterial blood gas analyses and hastens oxygen weaning after cardiac surgery: a prospective, randomized trial of the clinical impact of a new technology. *Crit Care Med*, 2002. 30(8): p. 1735-40.
23. Gabrielczyk, M.R. and R.J. Buist, Pulse oximetry and postoperative hypothermia. An evaluation of the Nellcor N-100 in a cardiac surgical intensive care unit. *Anaesthesia*, 1988. 43(5): p. 402-4.

24. Pälve H, V.A., Accuracy of three pulse oximeters at low cardiac index and peripheral temperature. *Crit Care Med.*, 1991; 19(4):560-2.
25. Pälve H, V.A., Minimum pulse pressure and peripheral temperature needed for pulse oximetry during cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1991; 5(4):327-30.
26. Seifi, S., et al., Accuracy of pulse oximetry in detection of oxygen saturation in patients admitted to the intensive care unit of heart surgery: comparison of finger, toe, forehead and earlobe probes. *BMC Nurs*, 2018. 17: p. 15.
27. Withington, D.E., et al., Weaning from ventilation after cardiopulmonary bypass: evaluation of a non-invasive technique. *Can J Anaesth*, 1991. 38(1): p. 15-9.
28. Palve, H., Reflection and transmission pulse oximetry during compromised peripheral perfusion. *J Clin Monit*, 1992. 8(1): p. 12-5.
29. Kurki, T.S., et al., Pulse oximetry and finger blood pressure measurement during open-heart surgery. *J Clin Monit*, 1989. 5(4): p. 221-8.
30. MacLeod, D.B., et al., The desaturation response time of finger pulse oximeters during mild hypothermia. *Anaesthesia*, 2005. 60(1): p. 65-71.
31. Louie, A., et al., Four Types of Pulse Oximeters Accurately Detect Hypoxia during Low Perfusion and Motion. *Anesthesiology*, 2018. 128(3): p. 520-530.
32. Falconer, R.J. and B.J. Robinson, Comparison of pulse oximeters: accuracy at low arterial pressure in volunteers. *Br J Anaesth*, 1990. 65(4): p. 552-7.
33. Ebmeier, S.J., et al., A two centre observational study of simultaneous pulse oximetry and arterial oxygen saturation recordings in intensive care unit patients. *Anaesth Intensive Care*, 2018. 46(3): p. 297-303.
34. de Ree, R., et al., Continuous monitoring in COVID-19 care: a retrospective study in time of crisis. *JAMIA Open*, 2021. 4(2): p. oaab030.
35. Alboksmaty, A., et al., Effectiveness and safety of pulse oximetry in remote patient monitoring of patients with COVID-19: a systematic review. *Lancet Digit Health*, 2022. 4(4): p. e279-e289.
36. Service., N.H., COVID Oximetry @home. <https://www.england.nhs.uk/nhs-at-home/covid-oximetry-at-home/>(accessed July 30, 2021).
37. Clarke, J., et al., Assessing the safety of home oximetry for COVID-19: a multisite retrospective observational study. *BMJ Open*, 2021. 11(9): p. e049235.
38. Shah, S., et al., Novel Use of Home Pulse Oximetry Monitoring in COVID-19 Patients Discharged From the Emergency Department Identifies Need for Hospitalization. *Acad Emerg Med*, 2020. 27(8): p. 681-692.
39. Nunan, J., et al., Triage Into the Community for COVID-19 (TICC-19) Patients Pathway - Service evaluation of the virtual monitoring of patients with COVID pneumonia. *Acute Med*, 2020. 19(4): p. 183-191.
40. Ford, D., et al., Leveraging health system telehealth and informatics infrastructure to create a continuum of services for COVID-19 screening, testing, and treatment. *J Am Med Inform Assoc*, 2020. 27(12): p. 1871-1877.
41. Hutchings, O.R., et al., Virtual Health Care for Community Management of Patients With COVID-19 in Australia: Observational Cohort Study. *J Med Internet Res*, 2021. 23(3): p. e21064.
42. Ishikawa, M. and A., Sakamoto, Postoperative desaturation and bradypnea after general anesthesia in non-ICU patients: a retrospective evaluation. *J Clin Monit Comput*, 2020. 34(1): p. 81-87.

43. Nguyen, L.S., et al., Impact of COVID-19 on the association between pulse oximetry and arterial oxygenation in patients with acute respiratory distress syndrome. *Sci Rep*, 2022. 12(1): p. 1462.
44. Philip, K.E.J., et al., Working accuracy of pulse oximetry in COVID-19 patients stepping down from intensive care: a clinical evaluation. *BMJ Open Respir Res*, 2020. 7(1).
45. Quaresima, V. and M. Ferrari, More on Pulse Oximetry for Monitoring Patients with COVID-19 at Home. *Ann Am Thorac Soc*, 2020. 17(11): p. 1496.
46. Michard, F. and K. Shelley, Should We Monitor Pulsus Paradoxus via Pulse Oximetry in Patients with COVID-19 and Acute Respiratory Failure? *Am J Respir Crit Care Med*, 2020. 202(5): p. 770-771.
47. Motta, L.P., et al., An emergency system for monitoring pulse oximetry, peak expiratory flow, and body temperature of patients with COVID-19 at home: Development and preliminary application. *PLoS One*, 2021. 16(3): p. e0247635.
48. Rodriguez, C., Using pulse oximetry to monitor high-risk patients with COVID-19 at home. *Nursing*, 2020. 50(11): p. 15-16.
49. Wu, Z. and J. M. McGoogan, Characteristics of and Important Lessons from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72314 Cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*, 2020. 323(13): p. 1239-1242.

ANNEXES


ANNEXE 1 – STRATÉGIE DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE

Ovid MEDLINE

#	Searches
1	exp Oximetry/
2	exp Blood Gas Monitoring, Transcutaneous/
3	oximetry.mp.
4	oximetries.mp.
5	oximeter?.mp.
6	oximetre?.mp.
7	pulse oximet*.mp.
8	pulse oxymet*.mp.
9	pulseoximet*.mp.
10	pulseoxymet*.mp.
11	(noninvasive* adj3 oxygen monitor*).mp.
12	(non-invasive* adj3 oxygen monitor*).mp.
13	(oximetric? adj4 paramet*).mp.
14	(oxymetric? adj4 paramet*).mp.
15	(O2 adj4 monitor*).mp. and (Pulse/ or pulse?.mp.)
16	(O2 adj4 sens*4).mp. and (Pulse/ or pulse?.mp.)
17	(oxygen adj4 sens*4).mp. and (Pulse/ or pulse?.mp.)
18	(oxygen* adj3 measur*).mp. and (Pulse/ or pulse?.mp.)
19	(oxygen* adj4 monitor*).mp. and (Pulse/ or pulse?.mp.)
20	(oxygen* adj4 probe?).mp. and (Pulse/ or pulse?.mp.)
21	(oxygen* adj4 probing).mp. and (Pulse/ or pulse?.mp.)
22	(oxymet* and pulse?).mp.
23	exp Monitoring, Physiologic/ and Carbon Dioxide/bl and (Pulse/ or pulse?.mp.)
24	exp Monitoring, Physiologic/ and Hypoxia/bl and (Pulse/ or pulse?.mp.)
25	exp Monitoring, Physiologic/ and Oxygen/bl and (Pulse/ or pulse?.mp.)
26	monitor*.mp. and Carbon Dioxide/bl and (Pulse/ or pulse?.mp.)
27	monitor*.mp. and Oxygen/bl and (Pulse/ or pulse?.mp.)
28	Photoplethysmography/ and Carbon Dioxide/
29	Photoplethysmography/ and Oxygen/
30	Clinical Trial, Phase III/
31	exp Clinical Trial/
32	Clinical Trials, Phase III as Topic/
33	Comparative Study/
34	Controlled Clinical Trial/

35	Controlled Clinical Trials as Topic/
36	Cross-Sectional Studies/
37	Double-Blind Method/
38	Equivalence Trial/
39	Equivalence Trials as Topic/
40	exp Case-Control Studies/
41	exp Cohort Studies/
42	exp Randomized Controlled Trial/
43	exp Randomized Controlled Trials as Topic/
44	Longitudinal Studies/
45	Meta-Analysis as Topic/
46	Meta-Analysis/
47	Multicenter Studies as Topic/
48	Multicenter Study/
49	Prospective Studies/
50	Retrospective Studies/
51	Systematic Review/
52	Systematic Reviews as Topic/
53	Validation Studies/
54	((multicenter* or multicentre*) adj2 (trial? or study or studies)).mp.
55	((noninferiority or non-inferiority) adj4 (trial? or study or studies)).mp.
56	((single or double or triple or treble) adj3 (blind* or mask*)).mp.
57	(case control* adj2 (study or studies)).mp.
58	(comparative adj2 (trial? or study or studies)).mp.
59	(conceal* adj2 allocat*).mp.
60	(controlled adj1 clinical adj2 (trial? or study or studies)).mp.
61	(cross-sectional* adj2 (study or studies)).mp.
62	(device?? adj2 (accura* or design* or fail* or reus* or safe?? or safety or success*)).mp.
63	(equipment?? adj2 (accura* or design* or fail* or reus* or safe?? or safety or success*)).mp.
64	(equivalen* adj4 (trial? or study or studies)).mp.
65	(evaluation adj1 (study or studies)).mp.
66	(longitudinal* adj2 (study or studies)).mp.
67	(meta-anal* or metanal* or metaanal*).mp.
68	exp "costs and cost analysis"/
69	cost-benefit analysis/
70	"cost control"/
71	"cost allocation"/
72	limit to English and French language

ANNEXE 2 – CONDITIONS D'APPLICATION, INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS

<p>Conditions d'application</p>	<p>Nécessite une ordonnance médicale de l'ORL ou de l'anesthésiste pour commencer et terminer l'utilisation.</p> <p>Consentement de l'utilisateur selon le Code civil du Québec :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Art. 11 : Nul ne peut être soumis sans son consentement à des soins, quelle qu'en soit la nature, qu'il s'agisse d'exams, de prélèvements, de traitements ou de toute autre intervention. ▪ Art. 13 : En cas d'urgence, le consentement aux soins médicaux n'est pas nécessaire lorsque la vie de la personne est en danger ou son intégrité menacée et que son consentement ne peut être obtenu en temps utile. ▪ Art. 14 : Le consentement aux soins requis par l'état de santé du mineur est donné par le titulaire de l'autorité parentale ou par le tuteur. <p>Le mineur de 14 ans et plus peut, néanmoins, consentir seul à ces soins. Si son état exige qu'il demeure dans un établissement de santé ou de services sociaux pendant plus de 12 heures, le titulaire de l'autorité parentale ou le tuteur doit être informé de ce fait.</p>
<p>Indications</p>	<p>Selon l'ordonnance médicale</p> <p>Usager en période postopératoire avec apnée du sommeil connue ou soupçonnée, à risque élevé de dépression respiratoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ McGill 1 et 2 ▪ McGill 3 sans comorbidité ▪ IAHO de 0 à 9,99* ▪ Suspicion légère d'AHS** et < 3 ans ou avec comorbidité ▪ Suspicion modérée à sévère d'AHS**
<p>Contre-indications</p> 	<p>Usager pédiatrique présentant des facteurs de risque importants qui nécessitent une surveillance aux soins intensifs pédiatriques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ McGill 4 ▪ McGill 3 avec comorbidités ▪ IAHO ≥ 10* ▪ Supraglottoplastie

* Index apnée hypopnée obstructive.

** Apnée hypopnée du sommeil.

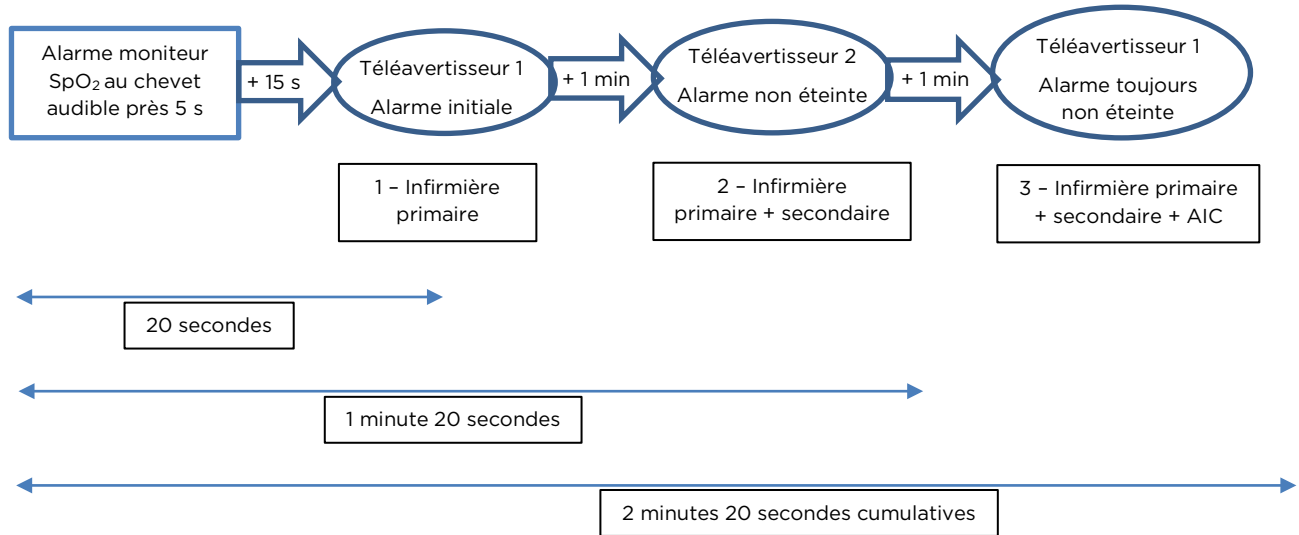
Fourni par : © CIUSSS de l'Estrie – CHUS | Méthodes de soins informatisées – Installation et surveillance du monitoring par oxymétrie de pouls sans fils et de la fréquence respiratoire de Masimo® (SafetyNet).

ANNEXE 3 – PRINCIPES GÉNÉRAUX

- Ne jamais quitter l'unité avec son téléavertisseur, car le signal est absent à l'extérieur du département.
- Utiliser le SafetyNet en période postopératoire pour une durée visée de 24 h ou selon l'ordonnance individuelle.
- Ne remplace pas les tournées de surveillance et d'évaluation aux fréquences prévues en période postopératoire ni la surveillance des effets des opiacés.
- L'assistante-infirmière-chef (AIC) doit :
 - Assigner les téléavertisseurs de façon à déterminer une infirmière primaire et une infirmière secondaire pour chaque usager dont le monitoring est nécessaire
 - Se munir du téléavertisseur AIC Masimo en tout temps
 - Admettre l'usager dans la console centrale (voir la section 2.2)
 - Valider les alarmes sur la console centrale au poste de l'unité ou au chevet de l'usager sur l'appareil SafetyNet, selon la programmation par défaut ou la prescription médicale individuelle. Les alarmes doivent correspondre à celles prescrites
- Chaque infirmière (primaire et secondaire) doit :
 - Porter son téléavertisseur sur elle en tout temps dans l'unité de soins
 - Remettre son téléavertisseur à l'infirmière qui la remplace si elle doit quitter l'unité (pause, repas ou fin de quart)
- Calculer la fréquence respiratoire directement sur l'usager et non sur le SafetyNet lors de l'évaluation de l'état respiratoire.
- Alarmes par défaut (doivent être ajustées en fonction de l'âge et de l'état du patient) :

PARAMÈTRES/ALARMES	LIMITE INFÉRIEURE	LIMITE SUPÉRIEURE
SpO ₂	90 %	-
Fréquence cardiaque	80 bpm/min	200 bpm/min
Fréquence respiratoire	9/min	-
Pause respiratoire	-	15 secondes

ANNEXE 4 – DÉLAIS DES ALARMES LORS D'UN ÉVÈNEMENT



- Expliquer la procédure à l'utilisateur et à ses parents/tuteurs.
- Ne jamais utiliser un capteur endommagé.
- Les capteurs doivent être reliés au câble de l'utilisateur seulement pendant la surveillance de celui-ci. Si l'utilisateur n'est pas surveillé, le capteur doit être déconnecté du câble acoustique de l'utilisateur.
- Particularités pour le capteur acoustique :
 - Le bruit ambiant excessif peut affecter la précision de la lecture de la respiration du capteur;
 - Lorsqu'il n'est pas fixé sur l'utilisateur, mais est relié au système, le capteur peut capter les bruits ambiants et rapporter une fausse mesure

ANNEXE 5 – SÉQUENCE DE CONNEXION ET DE DÉCONNEXION SAFETYNET, PRÉPARÉE PAR LE CENTRE INTÉGRÉ UNIVERSITAIRE DE SANTÉ ET DE SERVICES SOCIAUX DE L'ESTRIE

1. Admettre le patient dans la console centrale.

- a. Sélectionner un appareil dans la liste des appareils.
- b. Cliquer sur l'icône « Admettre ».
- c. Cliquer dans le champ « Libellé » et entrer les données (chambre et lit).
- d. Appuyer sur la touche « Tab » ou cliquer sur chaque champ pour entrer les informations suivantes :
 - i. Prénom du patient ;
 - ii. Nom du patient ;
 - iii. Numéro de dossier du patient.
- e. Valider les limites d'alarmes.
 - i. Les valeurs peuvent être modifiées, si prescrites par le médecin.
 - ii. S'il est nécessaire de modifier les alarmes à cause de l'âge du patient (pour éviter trop d'alarmes), documenter dans les notes l'heure à laquelle la modification a été faite et les nouvelles valeurs.
- f. Cliquer sur « Approuver » pour confirmer les réglages d'alarmes.
- g. Attribuer les téléavertisseurs.
 - i. Sous « Attributions », sélectionner un téléavertisseur primaire et secondaire.
- h. Cliquer sur « Admettre » pour déterminer la procédure d'admission.

2. Installer le capteur de saturométrie et mettre en marche l'appareil.

- a. Ouvrir les 2 appareils (Radical 7 et ROOT) à l'aide de leur bouton marche/arrêt respectif.
- b. S'assurer que l'appareil est connecté à une prise d'alimentation et que le câble jaune est connecté à la prise du réseau.
- c. **Ne pas oublier** d'installer le capteur de respiration acoustique lorsque le patient s'installe pour la nuit.

Une fois l'enregistrement terminé :

1. Retirer les capteurs du patient.

- a. Le capteur de respiration acoustique doit être jeté.

2. Fermer les deux appareils.

- a. Il faut tenir les boutons jusqu'au deuxième bip.
- b. Si on lâche les boutons après le premier bip, les appareils seront seulement en mode « Veille ».

3. Déconnecter l'appareil de la prise réseau.

- a. Fil jaune.
- b. Le câble d'alimentation peut être débranché lorsque l'appareil est désinfecté et prêt à être retourné dans le 5541.

- 4. Déconnecter le patient de la console centrale.**
 - a. Sélectionner un appareil dans la liste des appareils.
 - b. Cliquer sur l'icône « Sortie ».
 - c. Cliquer sur « Oui » pour confirmer la sortie.
- 5. Fermer les téléavertisseurs.**
- 6. Imprimer le rapport.**

Assurez-vous que l'appareil est désinfecté et retourné dans le 5541 (fait par le PAB et non par l'équipe de l'entretien ménager).

ANNEXE 6 – DONNÉES CLINIQUE DES ALARMES, PROJET TERRAIN DU CHUM

Alarmes cliniques au 19^e S

MOIS	NOMBRE DE PATIENTS BRANCHÉS	NOMBRE D'APPAREILS CONNECTÉS POUR LE MOIS (MAX. 10)	DURÉE DE MONITORAGE TOTALE POUR LE MOIS	ALARMES DE 16 À 30 SECONDES (SPO ₂ BASSE)	ALARMES DE 31 À 60 SECONDES (SPO ₂ BASSE)	ALARMES DE 61 À 180 SECONDES (SPO ₂ BASSE)	ALARMES DE 3 À 4 MIN (SPO ₂ BASSE)
Mai	25	10	115 jours 9 h 8 min 29 s	637	488	271	19
Juin	23	10	115 jours 4 h 2 min 52 s	783	578	0	0
Juillet	9	8	92 jours 3 h 49 min 47 s	521	431	0	0
Août	8	6	72 jours 2 h 34 min 37 s	1116	780	357	17

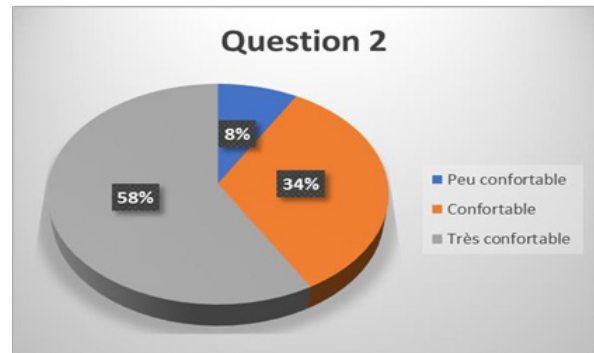
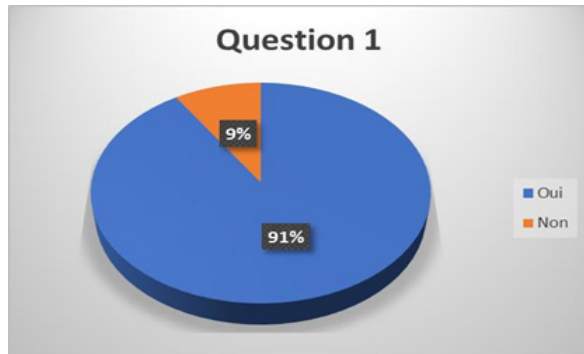
Noter que les alarmes ne sont pas cumulatives (les alarmes de 16 à 30 s n'incluent pas les alarmes de 31 à 60 s).

Alarmes cliniques au 19^e N

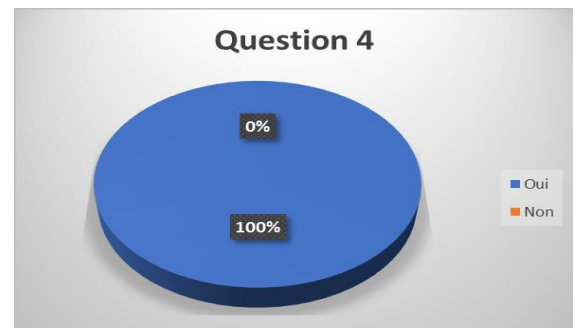
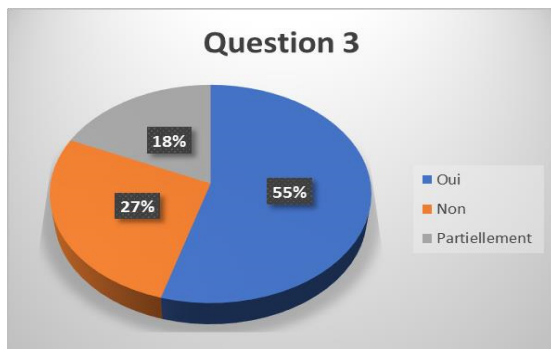
MOIS	NOMBRE DE PATIENTS BRANCHÉS	NOMBRE D'APPAREILS CONNECTÉS POUR LE MOIS (MAX. 10)	DURÉE DE MONITORAGE TOTALE POUR LE MOIS	ALARMES DE 16 À 30 SECONDES (SPO ₂ BASSE)	ALARMES DE 31 À 60 SECONDES (SPO ₂ BASSE)	ALARMES DE 61 À 180 SECONDES (SPO ₂ BASSE)	ALARMES DE 3 À 4 MIN (SPO ₂ BASSE)
Mai	3	4	8 jours 9 h 46 min 1 s	14	5	6	0
Juin	2	2	2 jours 3 h 8 min 35 s	170	109	25	0
Juillet	0	0	N/A	0	0	0	0
Août	2	1	1 jour 11 h 53 min 38 s	9	2	1	0

ANNEXE 7 – SONDAGE SUR L'EXPÉRIENCE PATIENT

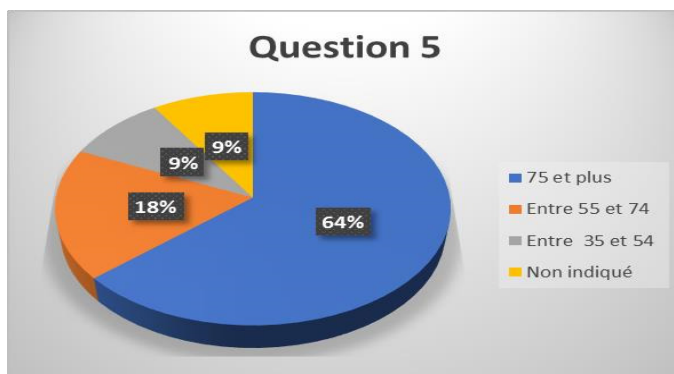
- Vous êtes-vous senti(e) en sécurité grâce à la technologie Patient SafetyNet de Masimo pendant votre épisode de soins au CHUM ?
- Le dispositif était-il confortable ?



- Avez-vous reçu l'enseignement nécessaire pour l'installation et l'utilisation du dispositif ? Par exemple, vous a-t-on expliqué pourquoi on vous installe ce dispositif ainsi que les précautions à prendre (p. ex., ne pas mouiller) ?
- Avez-vous obtenu les réponses à vos questions ?

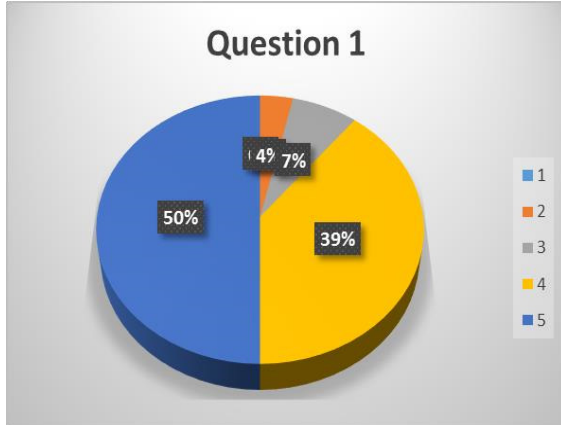


- Dans quel groupe d'âge vous situez-vous ?

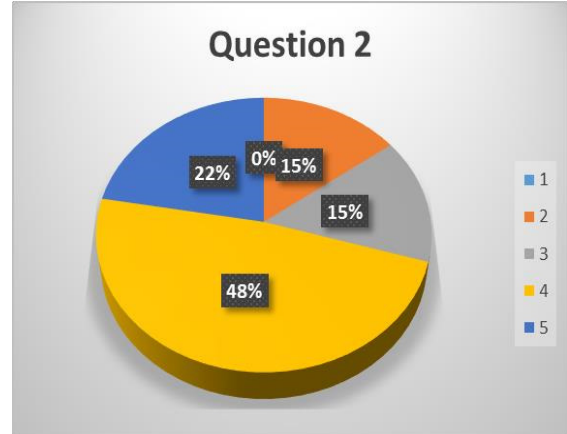


ANNEXE 8 – SONDAGE EXPÉRIENCE ÉQUIPE DE SOINS

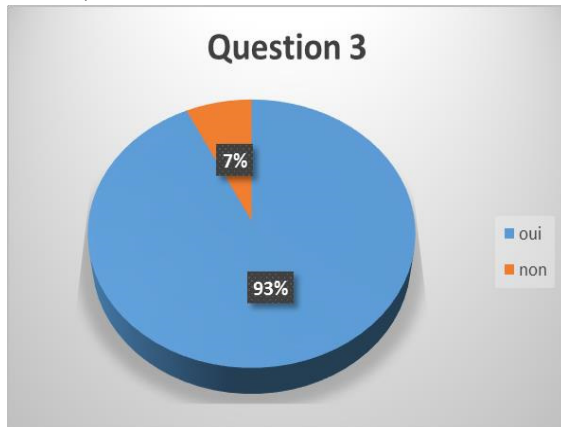
Sur une échelle de 1 à 5, à combien jugez-vous que l'utilisation de la technologie Patient Safety Net de Masimo vous a permis d'assurer une meilleure surveillance du patient ?



Sur une échelle de 1 à 5, comment qualifieriez-vous la configuration et l'installation du dispositif Patient Safety Net de Masimo ?



Jugez-vous que les alarmes générées par le dispositif Patient Safety Net ont été bénéfiques ?



Sur une échelle de 1 à 5, comment qualifieriez-vous la formation obtenue sur le dispositif Patient Safety Net de Masimo ?

