

**Mémoire, y compris stage professionnalisant[BR]- Séminaires
méthodologiques intégratifs[BR]- Mémoire : "Gestion des consommables au
bloc opératoire du C. H. U. de Liège : Améliorer la santé, réduire les coûts et
valoriser les déchets, année 2020-2021"**

Auteur : HERMAN, Delphine

Promoteur(s) : Poirrier, Anne-Lise

Faculté : Faculté de Médecine

Diplôme : Master en sciences de la santé publique, à finalité spécialisée en gestion des institutions de soins

Année académique : 2021-2022

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/14063>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

**GESTION DES CONSOMMABLES AU BLOC
OPÉRATOIRE DU C.H.U DE LIEGE :
AMÉLIORER LA SANTÉ, RÉDUIRE LES
COUTS ET VALORISER LES DÉCHETS,
ANNÉE 2020-2021.**

Mémoire présenté par Delphine Herman

En vue de l'obtention du grade de

Master en Sciences de la Santé Publique

Finalité spécialisée en Gestion des institutions de soins

Année académique 2021-2022

**GESTION DES CONSOMMABLES AU BLOC
OPERATOIRE DU C.H.U. DE LIEGE :
AMELIORER LA SANTE, REDUIRE LES
COUTS ET VALORISER LES DECHETS,
ANNEE 2020-2021.**

Mémoire présenté par Delphine Herman

En vue de l'obtention du grade de

Master en Sciences de la Santé Publique

Finalité spécialisée en Gestion des institutions de soins

Année académique 2021-2022

Responsable de finalité : **Pr Pierre GILLET**

Promoteur : **Pr. Anne-Lise POIRRIER**

Remerciements

Tout d'abord, je souhaite adresser mes plus sincères remerciements au Professeure Anne-Lise POIRRIER, ma promotrice, pour m'avoir accordé sa confiance dans la réalisation de ce projet, ainsi que son soutien, son aide très précieuse et ses recommandations.

Ensuite, je remercie Monsieur le Professeur Philippe LEFEBVRE et toute son équipe médicale de m'avoir permis de réaliser mon étude dans son service d'O.R.L. Je remercie également madame Sabah BOUYAKHRICHAN et son équipe infirmière qui m'ont permis de mener à bien cette recherche.

Merci à tous les professionnels hospitaliers repris dans cette étude pour leur participation.

Enfin, je voudrais remercier ma famille pour avoir cru en mes capacités, de m'avoir toujours soutenue et encouragée dans les moments les plus difficiles. Je remercie également mes deux plus chères amies, Deborah et Nazia, pour le soutien, l'entraide depuis tant d'années.

MERCI !!

LISTE DES ABREVIATIONS :

O.R.L. : Oto-rhino-laryngologie

P.M.C : Papiers-Métaux-Cartons : abréviation désignant les bouteilles et les flacons en plastique, les emballages métalliques et les cartons de boisson.

O.M.S. : Organisation mondiale de la santé

E.P.I. : équipement de protection individuel

J.C.I. : joint Commission International

C.H.U. : Centre hospitalier universitaire

R.G.P.D : Règlement Général sur la Protection des Données

Table des matières

PRÉAMBULE.....	
Motivation personnelle :	
Lien avec la finalité :	
1 Introduction.....	1
1.1. Etat de la question.....	1
1.2. Connaissance(s) actuelle(s)	2
1.2.1 Coût lié aux activités du quartier opératoire	2
1.2.2 Profil de structures d'achat du Bloc opératoire de Liège.....	2
1.2.3 Comment définir un usage rationnel, un gaspillage ?.....	3
1.2.4 Crise et pénurie :	4
1.2.5 Filière d'évacuation des déchets du Bloc opératoire de Liège.....	5
1.2.6 Quels outils existent déjà pour favoriser un usage rationnel des ressources ?.....	5
1.2.7 Profil des soignants et des structures du Bloc Opératoire de Liège.....	6
2 Approche théorique et méthodologique	8
2.1. Questions de recherche :	8
2.2. Hypothèses :.....	8
2.3. Objectifs du travail.	9
3 Matériel et méthodes	10
3.1. Type d'étude et type de démarche de recherche.....	10
3.1.1 Étude transversale:.....	10
3.2. Caractéristiques de la population étudiée	10
3.2.1 Critères d'inclusion :	11
3.2.2 Critères d'exclusion :	11
3.3. Méthode d'échantillonnage et échantillon.....	11
3.4. Explications et consentements.....	11
3.5. Paramètres étudiés	12
3.6. Outils de collecte des données.....	12
3.6.1 Inventaire :	13
3.6.2 Questionnaire :.....	14
3.7. Organisation et planification de la collecte des données	14
3.7.1 Mise en place de la récolte des déchets :.....	15
3.7.2 Recrutement :.....	15

3.8.	Traitement des données et méthodes d'analyse	16
3.8.1	Statistiques descriptives :	16
3.8.2	Statistiques inférentielles :	16
4	résultats	18
4.1	Objectif premier	19
4.1.1	Résultat pour la connaissance du personnel soignant sur le poids et le coût	19
4.1.2	Résultats de la récolte de 2 mois.....	19
4.2	Objectifs secondaires	20
4.2.1	Quantification des coûts.....	20
4.2.2	Profil du personnel	22
4.2.3	Intérêt éventuel d'une valorisation.....	24
4.2.4	Intérêt pour des champs et blouses en tissu (réutilisables).....	25
5	Discussion, perspectives et conclusion	26
5.1.	Discussion	26
5.1.1	Forces de l'étude :	29
5.1.2	Limites de l'étude :	29
5.1.3	Biais et points d'attention	29
5.2.	Perspectives.....	31
5.3.	Conclusion	33
6	Références bibliographiques	34
7	Annexes.....	43
	Annexe 1 : demande d'avis au Collège des Enseignants.....	43
	Annexe 2 : réponse du Collège des Enseignants et, le cas échéant, la réponse du Comité d'éthique	46
	Annexe 3 : Questionnaire	48
	Annexe 4 : inventaire des différentes disciplines et de la consommation inutilisée de matériel disponible :	53
	Poids du matériel disponible jeté = 41,3kg.....	54
	Poids des verres et métaux = 75kg.....	54
	Annexe 5 : Photo relevé de la récolte sur 2 mois.....	55
	Annexe 6 : Gantt.....	56
	Annexe 7 : Flowchart.....	56
	Annexe 8 : PICOS	57

Résumé

Introduction : Afin d'accomplir au mieux leur mission de protection de la santé tout en restant ancré dans des contraintes socio-économiques locales, les hôpitaux doivent gérer au plus juste l'utilisation de leurs ressources humaines et matérielles. Le bloc opératoire fait partie des coûts de fonctionnement d'un hôpital. **Objectif principal :** quantifier d'une part le coût du matériel jetable non utilisé et du matériel valorisable mais jeté, et d'autre part sa perception par les différents acteurs de santé. **Méthodes :** Du premier mai au 30 juin 2021, tout le matériel jetable stérile déballé, non utilisé et éliminé lors de chaque intervention au bloc opératoire O.R.L. a été comptabilisé. Tout le matériel valorisable (verre, métaux) a également été collecté et une estimation de sa valorisation a été calculée. Parallèlement à cela, la perception subjective de ce matériel par le personnel soignant a été évaluée par un questionnaire et comparée à la quantification réelle de la récolte. Les données sociodémographiques telles que le sexe, l'âge, la fonction, l'ancienneté, le fait d'avoir toujours travaillé au bloc opératoire, le lieu de vie des travailleurs du bloc opératoire ont été collectées. **Résultats :** Pendant les 2 mois de récolte, le coût du matériel jeté sans avoir été utilisé était de 2386,80€, avec un poids de 116.3 kg. Le bénéfice potentiel d'une éventuelle revalorisation du matériel recyclable a été estimé à 119,23€. Ni le coût, ni le poids ne correspondaient aux estimations du personnel soignant (respectivement 36,66% sous-estiment le coût réel et 43,33% le surestiment, 30% d'entre eux sous-estiment le poids du gaspillage et 40% le surestiment). L'âge, le sexe, la fonction et l'expérience professionnelle n'avaient pas d'impact sur la perception subjective du matériel non utilisé et jeté. **Conclusion :** Cette étude montre l'ampleur des déchets de bloc opératoire inutiles, et la discordance entre sa réalité objective et sa perception subjective par les acteurs de santé. Indépendamment des variables sociodémographiques, les agents interrogés ignoraient le coût duposable en salle d'opération et en particulier, le coût de ce dernier jeté avant utilisation. Une sensibilisation accrue à ce type de matériel inutilisé pourrait être une première étape pour réduire le gaspillage et augmenter la rentabilité, tout en maintenant une qualité optimale des soins aux patients.

Mots clés : Bloc opératoire – déchets – gaspillage – économie – profil

Summary

Background : In order to best accomplish their mission of health protection while remaining anchored in local socio-economic constraints, the hospitals must manage the use of their human and material resources as closely as possible. The operating theatre is part of the operating costs of a hospital. **Main objective :** to quantify the cost of unused disposable material and material that can be recycled but discarded, as well as its perception by healthcare professionals. **Methods :** From May 1 to June 30, 2021, all sterile disposable material unwrapped, unused and discarded during each intervention in the E.N.T. operating theatre was recorded. All recyclable material (glass, metals) was also collected and an estimate of its valuation was calculated. At the same time, the subjective evaluation of this material by caregivers was surveyed and compared to the actual quantification. Socio-demographic data such as gender, age, function, length of service, whether they had always worked in the operating theatre, and where they lived were collected. **Results :** During the 2-month collection, 2386,80€ of disposable material were discarded without having been used in our ENT department, with a weight of 116,3 kg. The potential benefit of an eventual benefit of the recyclable material has been estimated at 119,23 €. Neither the cost nor the weight corresponded to the estimates of the caregivers (respectively 36.66% underestimated the real cost and 43.33% overestimated it, 30% underestimated the weight of waste and 40% overestimated it). Age, gender, function and experience had no impact on the subjective perception of the amount of disposable unused and discarded. **Conclusion :** This study showed the extent of unnecessary operating room waste, and the discrepancy between its objective reality and its subjective perception by health workers. Independently of socio-demographic variables, healthcare workers were unaware of the cost of disposable material in operating room and in particular, unaware of the cost of disposables discarded before use. Increasing awareness of waste of disposable material could be a first step to reduce waste and increase efficiency while maintaining optimal patient care.

Keywords : Operating theatre - waste - shortage - economy - disposable

PRÉAMBULE

Les hôpitaux produisent plus de 2 millions de tonnes de déchets aux Etats-Unis. Ces déchets sont le résultat de plusieurs facteurs de consommations qui préoccupent les autorités. La priorité est l'adoption de pratiques dites « plus vertes ». Il est d'autant plus important que les ressources soient utilisées à bon escient au vu de la pénurie mondiale de matériel à usage unique (tel que par exemple, les masques buccaux) lors de la crise sanitaire du Coronavirus [1-2].

Les hôpitaux produisent plusieurs milliards de tonnes de déchets, dont le principal producteur est les salles d'opérations [3-4]. Plusieurs études ont démontré l'intérêt économique et environnemental d'une diminution de production et d'un recyclage des déchets provenant de ce sous-secteur [5-6-7-8]. Il en résulte des recommandations pour les blocs opératoires rédigées par l'O.M.S. [9] et l'Union Européenne [10]. Ces recommandations ne sont pas encore appliquées au sein du C.H.U.

La durabilité et le changement climatique sont une préoccupation majeure de l'O.M.S. et un enjeu de santé publique [11].

Dans le contexte actuel, la maîtrise des coûts est un élément important que la plupart des soignants des institutions ne connaissent pas [12]. Une part du gaspillage est liée à ce manque de connaissances et à l'absence d'incitations à une consommation « plus juste » des ressources [13]. La standardisation des interventions chirurgicales entraîne une consommation plus adéquate, entraîne une diminution des coûts et prévient les infections des sites opératoires [14-15]. Pour cela, il est nécessaire de tenir à jour les procédures et fiches reprenant le matériel [16-17-18].

Les masques faciaux fortement utilisés dans la crise sanitaire du SARS-CoV-2 ont entraîné une pénurie de matériels à usage unique lié à la forte demande mondiale [19] et ont entraîné une augmentation des déchets [20]. Des pistes ont été recherchées afin de diminuer la quantité de déchets et pallier au manque de ressources [21]. La décontamination, la stérilisation par ultraviolet des équipements de protection individuelle ont été mises en avant mais les modalités de stérilisation que possèdent la plupart des hôpitaux ne le permettent pas [22].

Motivation personnelle :

Etant infirmière au bloc opératoire du C.H.U. de Liège, ma pratique professionnelle m'a permis de constater que la consommation de matériel lors d'une journée de programme opératoire était conséquente. J'ai pu observer également qu'une quantité de matériel jetable était déballé sans avoir été utilisée pendant l'intervention chirurgicale. Après de nombreuses réflexions et discussions avec certains médecins, la Professeure Anne-Lise Poirrier m'a proposé de réaliser cette étude en collaboration avec une collègue pour une partie traitant l'aspect écologique et bien-être au travail du sujet. Le choix pour ce travail s'est amplifié lors de la crise sanitaire SARS-CoV-2, car nous avons vécu une pénurie de matériel à usage unique et nous nous rendons d'autant plus compte que les ressources sont épuisables en raison de la forte demande mondiale.

Lien avec la finalité :

Ma formation en master de la science de la santé publique, à finalité de la gestion des institutions de soins m'a permis de trouver un intérêt notamment dans le secteur économique du sujet. Les crises et les pénuries auxquelles les pays du monde ont dû faire face entraînent une réflexion sur la façon de consommer les ressources. La gestion économique d'une institution a été très largement détaillée dans les cours suivants : le cours d'organisation des systèmes de santé, organisation, gestion et information des ressources des institutions de soins, économie de la santé. Cela m'a permis de considérer l'économie comme un point essentiel de la « bonne santé » de l'établissement mais surtout celle du patient.

1 INTRODUCTION

1.1. Etat de la question

Plusieurs travaux ont démontré que les salles d'opération contribuaient à la plus grande partie de la production de déchets d'un hôpital. Des recommandations ont été établies pour améliorer la sécurité et le traitement de ces déchets, au niveau de l'O.M.S. [23] et de l'Union Economique Européenne [24].

Ces initiatives d'écologisation reprennent les 5 R, à savoir : la réduction, le recyclage, la réutilisation, la refonte et la recherche. La minimisation des dispositifs et emballages inutiles est actuellement une recommandation prioritaire [25-26]. Le remplacement des fournitures jetables par du matériel réutilisable est une option économique et durable [5-12-27-28]. En particulier, les champs et les blouses chirurgicales réutilisables entraînent des économies de coûts significatives et une sécurité accrue par rapport aux modèles jetables [21-29]. Plusieurs obstacles ont été démontrés comme le manque de leadership, les fausses idées que pouvaient avoir le personnel soignant ainsi qu'une résistance au changement [30]. Les changements ne peuvent être mis en œuvre qu'avec la sensibilisation du personnel de santé. De nombreuses études antérieures ont montré que les soignants sont peu informés du coût du matériel utilisé ou non [7-12-31-32-33]. Il a pourtant été démontré qu'une meilleure information des soignants est efficace pour la maîtrise des coûts du bloc opératoire et l'utilisation durable des ressources, sans affecter négativement les résultats pour les patients [27]. Certains profils de personnel soignant, et en particulier l'expérience sont importants pour limiter le gaspillage au bloc opératoire [34].

L'hôpital, dans les études actuelles, est donc à la fois protecteur de la santé, et générateur de déchets, de pollution et de gaz à effet de serre responsables d'une dégradation de la santé humaine et des ressources la société dans sa globalité [4-6-11].

1.2. Connaissance(s) actuelle(s)

1.2.1 Coût lié aux activités du quartier opératoire

Il a été démontré que la salle d'opération est une des sources principales [1-35] de déchets quotidiens : elle coûte cher à l'institution et à la planète. Si le matériel utilisé lors des interventions peut être considéré comme inévitable, le matériel déballé en salle d'opération mais jeté sans avoir été utilisé est par contre une source importante de gaspillage évitable [27-36-37-38].

Une étude américaine a effectué le relevé de la quantité de déchets que produisait leur système de santé. Il se classait deuxième plus grand producteur de déchets dont 30% produit par le quartier opératoire. Cette étude a eu pour « *objectif d'évaluer l'amélioration de la réduction et du recyclage des déchets* » dans des salles d'opération vertes [5]. L'implémentation d'initiatives écologiques a permis des économies financières mesurables directement, avec pour perspectives d'améliorer la santé du patient et la qualité de son environnement. [5]

Le matériel à usage unique est une grosse partie du coût de la salle d'opération. Plusieurs études ont quantifié le matériel jetable non utilisé à la fin de l'intervention. L'estimation du coût a été déterminée grâce aux catalogues des fabricants et d'analyses statistiques. Il en ressort que ce gaspillage était lié à plusieurs facteurs comme : du matériel mal utilisé car il est méconnu, ou la distraction, la méconnaissance du personnel soignant et un listing nécessaire à la préparation des interventions chirurgicales trop ancien [39-40].

Le coût et le gaspillage sont donc des points essentiels qui seront abordés tout au long de l'étude menée au sein du bloc opératoire du C.H.U. de Liège.

1.2.2 Profil de structures d'achat du Bloc opératoire de Liège

Le matériel utilisé dans le quartier opératoire est sous la gestion du « Service Logistique achat ». Le service achat fournit les biens et services dont le bloc opératoire a besoin « en quantité et en qualité dans le respect des règles et des normes en vigueur ». Il s'occupe également des commandes de consommable et des études de marché (en collaboration avec le service des marchés publics).

Dans le cadre de marchés publics de fournitures de médicaments et de dispositifs médicaux, les hôpitaux retiennent l'offre économiquement la plus avantageuse. Travailler avec des appels d'offres publics permet une ouverture des marchés à la concurrence, la transparence des achats et l'obligation de cadrer les besoins avec précision via un cahier des charges.

Le processus est toutefois complexe et plus long avant l'aboutissement, depuis l'élaboration du cahier des charges à la commande, en passant par la diffusion du marché, l'analyse des offres, le choix du prestataire [39-40].

Il n'est pas toujours facile de discuter des modalités de fourniture, mais le cahier des charges pourrait être une opportunité idéale pour mieux définir les besoins de chaque intervention et optimiser la fourniture du consommable (par exemple faire coïncider le nombre de champs opératoires situés dans un emballage stérile et le nombre de champs opératoires effectivement utilisés pour une intervention chirurgicale donnée).

Il a été démontré qu'en définissant mieux les besoins de chaque intervention, le gaspillage de matériel jetable était significativement réduit, en particulier le matériel déballé mais non utilisé [41]. Ceci permet à la fois d'améliorer le confort d'utilisation et une meilleure allocation du temps et des ressources disponibles [42].

1.2.3 Comment définir un usage rationnel, un gaspillage ?

Plusieurs études ont montré qu'une mauvaise connaissance du matériel et des instruments pouvait être à l'origine de gaspillage [14-35]. Les autres facteurs étaient des listes de matériel dépassées et la distraction des agents. Cependant, les définitions d'un usage rationnel et la disponibilité des « disposables » dépassent le cadre de ce travail.

Dans cette étude, le matériel gaspillé est défini comme le matériel jetable déballé mais non utilisé (jeté avant le début d'une intervention chirurgicale) au bloc opératoire O.R.L. du C.H.U. de Liège. Ce matériel comprend: les gants, les champs, les aspirations, et tout matériel médical à usage unique, qui aurait été déballé mais jeté avant le début d'une intervention chirurgicale (incision). Le bloc opératoire O.R.L. du C.H.U. de Liège comprend les salles 10, 14 et 30, en activité de jour comme de nuit.

Parallèlement à cela, il existe en Belgique des filières de recyclage qui ne sont pas encore utilisées, mais auxquelles les hôpitaux universitaires français font déjà largement appel [43].

Le matériel valorisable, actuellement jeté dans des poubelles spécifiques, est principalement constitué de verre et de métal (emballages des fils opératoires, emballages de médicaments).

1.2.4 Crise et pénurie :

En décembre 2019, un nouveau cluster d'infections pulmonaires a été mis en évidence dans la région de Wuhan, en Chine [44]. Le Covid-19 (Coronavirus Disease-19) est une maladie respiratoire provoquée par un coronavirus émergent, le SARS-CoV-2. En raison de son caractère pandémique, la Covid-19 a été qualifiée d'urgence sanitaire mondiale par l'O.M.S (Organisation Mondiale de la Santé) avec 290 459 132 cas confirmés et 5 445 631 morts au moment de rédiger cette introduction [30]. La propagation du virus se faisant par aérosols, le port du masque a été recommandé sur toute la planète. En raison du caractère mondial de la demande, les chaînes d'approvisionnement et d'élimination des déchets ont été dépassées, et des alertes de pénurie mondiale ont été données [45].

Le port du masque et le lavage des mains font partie des mesures possibles pour ralentir la propagation du coronavirus, mais l'approvisionnement peut être rendu difficile par la demande mondiale. La Chine contribue pour 50 % de la production de masques faciaux [46]. Des études ont montré l'efficacité de différents masques faciaux tant médicaux que « fait maison » et les résultats en ressortent comme étant efficaces [47]. La préoccupation mondiale pour la pénurie en approvisionnement d'équipements de protection individuelle (E.P.I) est croissante [48].

Pour essayer de pallier à cette pénurie, plusieurs pistes de réutilisation par traitements ont été étudiées comme le traitement par irradiation par germicide ultraviolet [49]. Cependant, les E.P.I sont sensibles à la chaleur, et ne sont pas, selon leurs composants, destinés à être retraités. Les traitements de stérilisation utilisés dans la plupart des hôpitaux, ne peuvent « traiter efficacement les E.P.I en raison de la nature et de la gravité des modalités de stérilisation » [22].

La réutilisation de ces masques pourrait palier à la pénurie mais aussi diminuer la quantité de déchets et protéger l'environnement. Cependant la décontamination des masques peut altérer le blocage des particules. Des tests ont été réalisés avec le virus de la grippe aviaire (pour imiter le coronavirus) : ils démontrent que les masques N95 exposés pendant deux heures à de la vapeur d'eau bouillante, gardaient leur efficacité. Le coronavirus aviaire était

complètement inactif après cinq minutes d'exposition. Cette étude suggère que les masques médicaux et N95 pourraient être réutilisés après traitement de décontamination à la vapeur entre les utilisations [50]. Cette crise sanitaire a un impact sur la consommation hospitalière actuelle. Les hôpitaux belges sont contraints d'utiliser les masques avec parcimonie, pour permettre leur disponibilité future [51].

1.2.5 Filière d'évacuation des déchets du Bloc opératoire de Liège

Le bloc opératoire génère une partie significative des déchets d'un hôpital, entre 20 et 70%. Jusqu'à 90 % des déchets sont mal triés, et envoyés dans la filière des déchets dangereux alors que cela n'est pas nécessaire. Ceci engendre un coût supplémentaire et inutile pour l'institution [52].

Les principaux déchets au bloc opératoire relèvent essentiellement de 2 catégories : les déchets d'activités de soins à risque infectieux (B2) et les déchets non infectieux, soit assimilés aux ordures ménagères (A) ou aux activités de soins non infectieux (B1) [53].

Au C.H.U. de Liège, l'évacuation des déchets s'organise en différents tris selon la nature des déchets. Il s'agit de 2181 tonnes de déchets hospitaliers qui sont collectés au sein de l'institution (chiffres de 2016). Pour faciliter le tri au sein de l'hôpital, « un triptyque de tri B1/B2 » a été élaboré. Les déchets dangereux B2 sont conditionnés dans des bacs jaunes et des boîtes à aiguilles. Ceux-ci sont envoyés vers le centre de valorisation des déchets de *Thumaid*. Des affiches visibles partout dans l'hôpital reprennent le tri à effectuer des déchets et donnent des explications quant à la fermeture des bacs jaunes, par exemple. Toutes ces démarches sont en accord avec l'accréditation J.C.I. et les directives fédérales [53-54].

1.2.6 Quels outils existent déjà pour favoriser un usage rationnel des ressources ?

Dans un contexte d'économie de ressources matérielles et budgétaires, des efforts pour limiter les pertes et le gaspillage sont mis en place dans les hôpitaux. Notamment, des protocoles et lignes directrices reprennent les différentes chirurgies et détaillent le matériel nécessaire. Les chirurgiens peuvent modifier leur pratique médicale au profit d'une autre, plus économe et avec des répercussions cliniques favorables [14].

Plus le personnel soignant est informé des coûts, plus les changements de comportement sont possibles, entraînant une diminution des coûts [15].

Au sein du service d'O.R.L., l'équipe infirmière a élaboré des fiches reprenant les interventions faites par chacun des chirurgiens, afin d'anticiper leurs demandes et d'optimiser le matériel. En effet, chaque chirurgien a des demandes qui lui sont propres (préférence pour un type d'instrument, ou de fabricant). Ces supports papiers viennent d'être actualisés afin de pouvoir répondre de façon optimale au chirurgien, de consommer de manière adaptée, et ainsi de prodiguer des soins de qualité. Les commandes de matériels à usage unique peuvent être effectuées quotidiennement, et le bloc central possède son propre magasin, où tout le matériel nécessaire au fonctionnement du bloc est disponible. L'inventaire est annuel au sein de chaque discipline afin de comptabiliser les stocks. L'industrie des soins de santé est à présent consciente des possibilités d'amélioration de son efficacité économique et environnementale, ce qui pourrait entraîner des réductions des coûts, de l'utilisation des ressources et des déchets sans compromettre les soins aux patients. En évaluant l'utilisation réelle des matériaux jetables, et en fournissant au bloc opératoire des packagings adaptés, l'industrie des soins de santé peut optimiser stratégiquement sa transition vers un système plus durable. Avec une gestion appropriée du matériel à usage unique, il est possible de minimiser les coûts, mais aussi d'améliorer la sécurité des pratiques d'élimination et de réduire l'empreinte environnementale générée par le secteur de la santé [55]. Il existe une sensibilisation à la gestion des déchets médicaux, en particulier ceux qui seraient évitables car ils n'ont pas servi au soin du patient, mais il existe peu d'études qui aient systématiquement quantifié cet aspect. En particulier au C.H.U. de Liège, après avoir été confronté à une pénurie en matériel de protection lors de la crise du Coronavirus, le personnel soignant a été régulièrement rappelé à l'ordre sur la nécessaire gestion parcimonieuse des stocks d'équipements de protection (circulaires écrites de la direction médicale et du nursing, campagnes d'affichages, mailing et communications orales) [16-17-18].

1.2.7 Profil des soignants et des structures du Bloc Opératoire de Liège

Le quartier opératoire est une activité relativement coûteuse pour l'hôpital et qui nécessite une gestion précise [56]. Afin d'optimiser son rendement, des objectifs d'amélioration sont élaborés et les résultats obtenus sont communiqués aux personnes impliquées. Les lieux doivent être bien étudiés et les équipes motivées par des leaderships clairs [57].

Les personnes y travaillant sont « *hautement qualifiées et doivent travailler de manière coordonnée et harmonieuse pour fournir des soins optimaux aux patients* » [57]. Pour cela, il est nécessaire d'avoir une bonne collaboration inter-équipes.

Cette étude porte sur un des huit secteurs du bloc opératoire central. Les profils des soignants au sein de ce secteur sont d'une part des médecins chirurgiens spécialisés en oto-rhino-laryngologie et chirurgie cervico-faciale, qui travaillent également en étroite collaboration avec des chirurgiens maxillo-faciaux pour tous les aspects de reconstruction.

D'autre part, les anesthésistes réanimateurs répartis dans les différentes salles sont secondés par une équipe d'anesthésistes en formation. Les interventions sont régulièrement épaulées par du personnel paramédical : les logopèdes et les audiologues participent aux réglages des implants cochléaires ; les techniciens de radiothérapie participent aux repérages stéréotaxiques sur les tumeurs le nécessitant ; les kinésithérapeutes débutent la réhabilitation respiratoire dès le réveil du patient.

Les équipes logistiques, techniques, d'approvisionnement en matériel, de nettoyage et de brancardage se relaient également entre chaque intervention.

L'équipe infirmière, elle, est composée d'infirmières soit brevetées, graduées, ou spécialisées en soins per-opératoires, épaulées par les infirmières en formation des différentes écoles de la province.

La littérature a démontré les liens étroits entre le coût du matériel opératoire et sa connaissance par le personnel soignant ; plus la connaissance est importante, plus les coûts sont maîtrisés [7-12-31-32-33]. Certains profils de soignants et leur expérience sont importants pour limiter le gaspillage au bloc opératoire [34]. Il paraît donc important d'évaluer les connaissances du personnel soignant sur le matériel disponible non utilisé ou non valorisé, et d'explorer les liens éventuels entre les variables sociodémographiques, l'expérience, la fonction avec les connaissances sur ce matériel.

2 APPROCHE THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE

2.1. Questions de recherche :

Existe-t-il un lien entre la perception subjective du matériel jetable gaspillé (jeté mais non utilisé) au bloc opératoire du C.H.U. de Liège et le coût réel de ce matériel ?

Les acteurs de soins de santé connaissent-ils

- le coût du matériel jetable non utilisé ?

- le potentiel de valorisation du matériel recyclable (métaux, verre) ?

Existe-t-il des liens entre cette connaissance et l'expérience professionnelle, l'âge, le sexe, la fonction ? Ces paramètres sociodémographiques ont en effet un impact sur la gestion des déchets [34].

2.2. Hypothèses :

- 1) Il existerait une différence entre la quantification objective et l'évaluation subjective du matériel jetable non utilisé et du matériel non valorisé par le personnel. Cette méconnaissance du personnel soignant a été démontrée aux Etats-Unis [7-32-33] et en Europe [12-31], dans la plupart des spécialités chirurgicales, mais elle n'a pas été démontrée en Belgique ni pour l'O.R.L. Cette méconnaissance est un des facteurs favorisant le gaspillage au bloc opératoire [27-34].
- 2) La perception d'un éventuel gaspillage varierait en fonction de l'âge, du sexe, et de l'expérience professionnelle du personnel soignant [8]. Il a été démontré dans la littérature que l'âge, le sexe et le niveau d'études influencent la prise en charge de la gestion des déchets, en particulier pour les soins de santé [58].

Pour le cas particulier du C.H.U. de Liège, il est possible que certaines catégories d'âge et de profession soient particulièrement sensibilisées au problème. Par exemple, les infirmières gèrent plus concrètement et directement le matériel inutilisé que les médecins, les kinésithérapeutes ou les brancardiers (ceci a déjà été très partiellement étudié [59]).

Les agents qui ont une expérience professionnelle antérieure à 2010 ont connu un autre système, avec l'utilisation de matériel stérilisable au lieu du jetable, qui a pu les influencer. Les agents qui ont été confrontés directement à une pénurie aiguë, comme ceux qui ont travaillé en première ligne en mars 2019 lors de la crise du SarsCoV-2, pourraient avoir une perception différente de ceux qui ont été confinés pendant cette crise, comme cela a déjà été démontré pour d'autres crises [60].

2.3. Objectifs du travail.

L'objectif principal de cette étude était de quantifier, en euros, la quantité de matériel jetable, déballé mais non utilisé (jeté au début d'une intervention chirurgicale) au bloc opératoire du C.H.U. de Liège.

Les objectifs secondaires étaient d'étudier une valorisation potentielle du matériel recyclable (verres et métaux), et d'évaluer la connaissance de ces déchets de salle d'opération parmi le personnel soignant. Enfin, la contribution des facteurs sociodémographiques à l'évaluation subjective du matériel à usage unique au bloc opératoire a été étudiée.

3 MATERIEL ET METHODES

3.1. Type d'étude et type de démarche de recherche

3.1.1 Étude transversale:

Dans le cadre de ce travail, une étude transversale prospective et d'approche quantitative a été réalisée. Cela a permis d'évaluer la perception subjective des soignants quant au poids et aux coûts générés par la mauvaise gestion du matériel à usage unique et de le comparer à ce qui a vraiment été objectivé.

L'étude s'est déroulée en plusieurs étapes clés :

1. Collecte des déchets réalisée par les enquêteurs, afin de constituer une valeur de référence.
2. Quantification du coût du matériel jeté avant d'être utilisé pour toutes les interventions chirurgicales, de manière consécutive pendant 2 mois, au bloc opératoire O.R.L. Chaque item a été trié, répertorié, évalué et pesé.
3. Evaluation du bénéfice potentiel des matériaux facilement valorisables (métaux, verre), pour le moment jeté, lors de ces mêmes interventions.
4. Evaluation subjective, par un questionnaire anonymisé, de ces mêmes coûts tels que perçus par le personnel soignant. Le poids de la récolte a été également investigué. Les facteurs sociodémographiques, la fonction et l'expérience professionnelle ont été collectés.

Ensuite, les informations recueillies sont comparées dans la littérature scientifique et les résultats obtenus sur le terrain.

3.2. Caractéristiques de la population étudiée

Dans le cadre de cette étude, la population cible était le personnel hospitalier, travaillant au sein du quartier opératoire du C.H.U. de Liège et plus particulièrement au service O.R.L. Toutes les personnes ayant un contact ou étant susceptible d'utiliser du matériel stérile pour la réalisation d'intervention chirurgicale en O.R.L. ont été invitées à participer. Ceci inclut le personnel soignant (médecins spécialisés en chirurgie oto-rhino-laryngologie et chirurgie cervico-faciale, les médecins spécialisés en anesthésie et réanimation, les médecins en cours de formation, les infirmiers brevetés, les infirmiers gradués, les infirmiers spécialisés en soins

per-opérateur, les infirmiers chefs, les infirmiers en cours de formation ; mais aussi le personnel non soignant comme les brancardiers, les aides logistiques, les techniciens de surfaces).

L'étude s'adresse à l'ensemble du bloc opératoire O.R.L. qui se compose de trois salles d'opération (salle 10, 14, 30). Le choix s'est porté sur l'ensemble du service afin de pouvoir avoir une représentation la plus fiable en termes d'homogénéité ainsi que de la diversification de la discipline.

3.2.1 Critères d'inclusion :

Etre affecté au service du bloc opératoire O.R.L. (infirmier et staff médical) ou faire partie des professions de première ligne (aide logistique/brancardiers/technicien de surface).

3.2.2 Critères d'exclusion :

Les critères d'exclusion étaient le refus de participation, l'écartement du travail pour cause de maladie ou pour toute autre raison, et la mauvaise connaissance de la langue française.

3.3. Méthode d'échantillonnage et échantillon

Cette recherche ne nécessitait pas d'échantillon car toutes les personnes répondant aux critères ont été incluses. Sur une soixantaine de participants potentiels, 30 sujets ont rempli le questionnaire.

Parmi les causes d'absence de réponses, notons l'absence d'activation d'un identifiant C.H.U. permettant de remplir le questionnaire sur l'intranet sécurisé, l'absence de disponibilité d'un ordinateur sur le lieu de travail (surtout les agents repris dans le groupe Logistique) et le fait que la moitié de l'effectif infirmier théorique était, en réalité, en incapacité de travail pour burn-out (contexte sanitaire défavorable).

3.4. Explications et consentements

Les explications, conformément au Règlement Général de Protection des Données (loi du 25/05/2018), relatives à l'investigation ont été fournies avec le questionnaire envoyé via l'intranet à chaque participant. Le but de l'étude a été expliqué, de même que le caractère

anonyme des réponses au questionnaire, visibles uniquement par les investigateurs de l'étude et conservées dans une base de données codées.

Le droit de refus et de rétractation était clairement énoncé, de même que les coordonnées complètes des membres de l'équipe investigatrice. Le document de consentement comportait une explication de l'étude entreprise (population étudiée/ objectifs de travail) ainsi que du logo de l'université et du C.H.U. de Liège et est conforme au formulaire fourni par le comité d'éthique hospitalo-facultaire de Liège et de la loi du R.G.P.D.

La récolte des données s'est donc réalisée sur base d'anonymat et de volontariat.

Pour les participants souhaitant obtenir les résultats, une adresse de correspondance était disponible et l'accès libre à l'étude en tout temps aussi.

3.5. Paramètres étudiés

L'étude portait premièrement sur le coût du matériel disponible déballé mais non utilisé (jeté avant le début d'une intervention chirurgicale) au bloc opératoire O.R.L. du C.H.U. de Liège et la perception que le professionnel de santé a de cet éventuel gaspillage.

Le questionnaire envoyé aux participants via l'intranet du C.H.U. reprenait :

- les caractères sociodémographiques (âge, sexe, fonction, temps passé dans l'entreprise etc.)
- l'estimation subjective qu'a le personnel soignant sur le matériel jetable (en kilos)
- estimation subjective du coût lié à la mauvaise gestion du matériel jetable (en euros)
- comparaison du subjectif avec ce qui a vraiment été mesuré (en kilos et en euros)

3.6. Outils de collecte des données

Les données obtenues grâce au questionnaire ont été encodées sous forme de base de données dans Excel®. Ensuite, cette base de données a été importé dans Rcmdr®.

Les variables quantitatives sont exprimées en chiffres et les variables qualitatives ont été catégorisées puis chiffrées.

3.6.1 Inventaire :

Le matériel jetable non utilisé comprenait : les masques, les gants, les champs, les aspirations, et tout matériel médical à usage unique, qui aurait été déballé mais jeté avant le début d'une intervention chirurgicale (incision). Le bloc opératoire O.R.L. du C.H.U. de Liège comprend les salles 10, 14 et 30, en activité de jour comme de nuit. Ce matériel a été collecté via des containers spécifiques, clairement étiquetés, puis trié selon sa nature et son coût. Chaque salle d'opération a été équipée d'un container de ce type, et une explication claire a été fournie au personnel qui aidait à la collecte. La collecte a été directement réalisée et/ou supervisée par un membre de l'équipe investigatrice. Une rotation a été mise en place pour qu'un membre de l'équipe de recherche soit toujours présent sur place pour s'assurer de la collecte du matériel. La collecte a eu lieu du 1/05/2021 au 30/06/2021.

Seul le matériel disponible inutile a été collecté. Tout matériel utilisé et/ou ayant été en contact avec un patient et/ou un membre du personnel occupé au soin direct du patient a été exclu de la collecte. En particulier, lorsqu'un chirurgien demande un matériel jetable, parce qu'il pense en avoir bientôt besoin, puis ne l'utilise pas parce que le décours de l'intervention ne le nécessite plus, ce matériel n'est pas compté. En effet, même s'il n'est pas effectivement utilisé, il est tout de même utile, puisqu'il permet de prévenir un besoin spécifique à un moment précis d'une intervention chirurgicale. Par contre, tout le matériel déballé sans aucune nécessité, sans aucun besoin particulier, est compté.

Deuxièmement, le matériel valorisable a été collecté dans un autre type de container spécifique. Le matériel valorisable en salle d'opération comprend essentiellement les métaux non souillés (principalement l'inox composant de nombreux instruments jetables et les emballages des fils opératoires) et le verre (principalement emballage des principes actifs et médicaments). Des containers « collecteurs » visibles et disponibles dans chaque salle de l'O.R.L. ont été placés pour que les participants de l'étude y jettent les métaux non souillés et le verre. La collecte a également eu lieu du 1/05/2021 au 30/06/2021. Au terme de la récolte, chaque type de matériaux ont été trié et quantifié. Leur poids en kilos a été converti en euros selon le cours actuel du marché (y compris une évaluation du bénéfice potentiel de la valorisation).

3.6.2 Questionnaire :

Enfin, un questionnaire a interrogé la connaissance subjective du matériel jetable éliminé avant utilisation et du matériel potentiellement valorisable au quotidien. Ce questionnaire comprenait également des questions sociodémographiques, à savoir le sexe (F/M/X), la tranche d'âge 25-35 ans ; 36-55 ans ; ≥ 56 ans), la catégorie de fonction (logistique ; médicale ; paramédicale...), l'expérience d'une pénurie de matériel professionnel (notamment en mars 2020) et l'expérience professionnelle (<10 ans ; > 10 ans). Cette catégorisation a permis, en outre, de séparer les agents qui ont travaillé avant 2010 des autres, et ainsi de comparer ceux qui ont connu le matériel stérilisable par rapport aux autres. Ce questionnaire a été diffusé après la période de collecte auprès de l'ensemble des membres du personnel travaillant au bloc opératoire O.R.L. Les réponses ont été collectées du 01/07/2021 au 15/07/2021. Plusieurs appels ont été réalisés, de manière formelle (courriels, courriers, messages transmis aux chefs d'unité) et informelle (encouragements oraux, contacts personnels, téléphone). Les réponses ont été anonymisées et conservées dans une base de données protégées. Il a fallu néanmoins regrouper certaines catégories, trop nombreuses dans le questionnaire envoyé.

Au regard de la littérature scientifique, aucune échelle validée n'existe pour mesurer la subjectivité des soignants pour le coût et le poids du disposable jeté sans avoir été utilisé.

Le questionnaire a été diffusé sur l'intranet du C.H.U. de Liège après la récolte de matériel dans le but d'évaluer la perception sur le sujet des participants. Celui-ci se trouve en **annexe 3**.

3.7. Organisation et planification de la collecte des données

Cette étude a été élaborée et réalisée en milieu de crise sanitaire, dès la réception de l'accord du comité d'éthique (**annexe 2**). Une séance explicative a été réalisée avant le début de la collecte afin de pouvoir expliquer à l'ensemble de l'équipe les motivations des investigateurs. Pour maximiser les chances de récolte, les chefs des différents secteurs ont été sollicités.

Le matériel a été pesé pour pouvoir obtenir un poids en kilogramme. Il a ensuite été trié et répertorié en détail. Le prix de chaque item a été précisément recherché, auprès du service logistique du C.H.U. et auprès des différents fournisseurs qui ont été contactés. Une conversion en euros du prix d'achat de l'ensemble du matériel jeté sans avoir été utilisé a été

effectuée sur l'ensemble de la récolte. Les verres et métaux non contaminés ont été triés, pesés et convertis pour une revalorisation en fonction du cours du marché des matériaux au moment de la récolte.

3.7.1 Mise en place de la récolte des déchets :

Afin de faciliter la récolte et la participation de tous, des containers jaunes (déchets B2) ont été utilisés pour permettre de « stocker » le matériel disponible jeté mais non utilisé. En effet, ces containers sont de grande capacité et clairement visibles. Une feuille récapitulative avec ce qui était autorisé ou non, a été placée sur le container et de plus les différenciait avec les véritables poubelles B2.

Le premier container reprenait le matériel jetable tel que les champs opératoires, les aspirations, les gants et tout autre matériel de même type qui avait été déballé et jeté avant le début d'une intervention chirurgicale.

Le deuxième container collectait le verre de provenance des produits pharmaceutiques, ainsi que les métaux propres (emballages de fils, trocars). Les métaux piquants et tranchants en contact avec des liquides biologiques étaient proscrits.

La récolte du matériel disponible déballé mais non utilisé, ainsi que du matériel valorisable, a eu lieu du 01/05/2021 au 30/06/2021, via des containers spécifiques. La collecte a été directement réalisée et/ou supervisée par un membre de l'équipe investigatrice. Une rotation a été mise en place pour qu'un membre de l'équipe de recherche soit toujours présent sur place pour s'assurer de la collecte du matériel. La collecte a eu lieu du 1/05/2021 au 30/06/2021. Une photo illustratrice est déposée en **annexe 5**.

3.7.2 Recrutement :

Les membres du C.H.U. de Liège travaillant au sein du bloc opératoire O.R.L. ont été inclus dans cette étude. Chaque sujet disposait d'un identifiant personnel afin de pouvoir répondre de façon anonyme via le système intranet sécurisé du C.H.U. de Liège. Plusieurs rappels ont été réalisés, de manière formelle (courriels, courriers, messages transmis aux chefs d'unité) et informelle (encouragements oraux, contacts personnels, téléphone). Les différents chefs de service ont été sollicités afin d'augmenter le taux de réponses des participants. Le remplissage du questionnaire durait au maximum 10 minutes. L'enquête comprenait une évaluation

subjective du matériel disponible jeté avant utilisation et du matériel potentiellement valorisable au quotidien, ainsi que les données sociodémographiques et l'expérience professionnelle. Le questionnaire était accompagné d'un texte explicatif de l'étude ainsi que des différents objectifs escomptés, des normes fixées par le R.G.P.D. et le comité hospitalo-facultaire de l'université de Liège, ainsi que d'un mot de remerciement.

Le questionnaire est disponible en **annexe 3**.

Les données ont été récoltées par les infirmières investigatrices et centralisées dans une base de données sécurisée.

3.8. Traitement des données et méthodes d'analyse

Les données récoltées ont été introduites et encodées dans Microsoft Office Excel 2019®. Afin de pouvoir traiter les données de manière méthodique et sécurisée, l'écriture des données s'est portée sur un système de codification chiffrée. L'analyse statistique, d'approche quantitative, est réalisée à l'aide du logiciel R (<https://www.r-project.org>). Les résultats sont considérés comme significatifs au niveau d'incertitude de 5% ($p < 0.05$).

3.8.1 Statistiques descriptives :

La première étape de l'investigation des résultats est l'analyse descriptive de la base de données. Cette dernière est disponible en table 1, au début des résultats.

Ensuite les variables quantitatives sont exprimées sous forme de moyenne et d'écart-type (S.D.) ou de médiane et d'écart interquartile (P25 – P75) pour les variables ne présentant pas une distribution normale. Les variables qualitatives sont exprimées sous forme d'effectif et de fréquence (%). La normalité des distributions des variables quantitatives est testée à l'aide du test de Shapiro-Wilk et vérifiée à l'aide des histogrammes, graphiques Quantile-Quantile ainsi que sur base de la comparaison des valeurs moyennes et médianes.

3.8.2 Statistiques inférentielles :

3.8.2.1 Analyse univariée :

Pour les variables quantitatives, et selon l'investigation de la normalité, un test paramétrique T de Student ou non paramétrique Mann-Whitney a été réalisé.

Pour les variables qualitatives indépendantes, un test χ^2 ou test exact de Fisher a été réalisé.

Seules les variables statistiquement significatives ($P_{\text{valeur}} < 0.05$) feraient l'objet d'une analyse multivariée pour ajuster le modèle selon les facteurs confondants.

3.8.2.2 Analyse multivariée :

Les variables qualitatives binaires ou non, seraient abordées avec une régression logistique binaire ou multinomiale.

Les résultats obtenus seraient interprétés avec l'Odds Ratio (O.R.) et l'intervalle de confiance à 95% (I.C.95%) s'il s'agit d'une régression logistique binaire ou multinomiale.

Pour les régressions multiples, les résultats seraient représentés par leur coefficient (β) et leur standard erreur (S.E.).

Dans l'investigation menée, les variables étaient essentiellement des variables quantitatives. Dès lors, des tris croisés ont été effectués d'abord avec le test du χ^2 entre les variables sociodémographiques et la perception d'un gaspillage ainsi que son coût. Cependant, au vu du faible effectif, le test exact de Fisher était plus adapté.

4 RESULTATS

La statistique descriptive de la population étudiée est résumée sous forme de table.

La population étudiée se compose majoritairement de femmes (53.33%) qui sont majoritairement âgées entre 26 et 35 ans (43.33%), exerçant comme chirurgien (40%) ou infirmière A1 (20%). Ces proportions sont représentatives de la population étudiée. Le taux de participation était de 50%.

Table 1 : Données sociodémographiques

Variable		Total (N=30) n(%)
Sexe	Homme	14 (46.66%)
	Femme	16 (53.33%)
Age (en années)	25 ans au moins	3 (10%)
	Entre 26 et 35 ans	12 (40%)
	Entre 36 et 45 ans	2 (6.66%)
	Entre 46 et 55 ans	6 (20%)
Fonction	Brancardier	1 (3.33%)
	Chirurgien ORL	0 (0%)
	Chirurgien en formation ORL	1 (3.33%)
	Infirmier bachelier	2 (6.66%)
	Infirmier spécialisé en SPO	2 (6.66%)
	Magasinier	1 (3.33%)
	Médecin en anesthésie et réanimation	3 (10%)
	Médecin en anesthésie et réanimation en formation	12 (40%)
	Technicien	2 (6.66%)
	Technicien de surface	6 (20%)
Ancienneté	<5ans (vous avez commencé après 2015)	6 (20%)
	Entre 5 et 15 ans	13 (43.3%)
	Entre 16 et 25 ans	6 (20%)
	>26 ans	5 (16.6%)
Habitat	Zone rurale	17 (56.6%)
	Zone urbaine	13 (43.3%)
Toujours travaillé BOP	Oui	21 (70%)
	Non	9 (30%)
Pénurie vécue perso	Oui	24 (80%)
	Non	6 (20%)
	Abstention	0 (0%)
Utilisation inadaptée pénurie	Rarement	5 (16.67%)
	Parfois	14 (46.67%)
	Souvent	10 (33.33%)
	Toujours	1 (3.33%)
Augmentation coût soins santé	Oui	22 (73.33%)
	Non	3 (10%)
	Je ne sais pas	5 (16.67%)

4.1 Objectif premier

4.1.1 Résultat pour la connaissance du personnel soignant sur le poids et le coût

40 % des sujets interrogés estiment le poids total en fin de récolte se situant entre 50 et 100 kg. La population a estimé le coût de la récolte de manière très diverse. Pour la majorité d'entre eux, ils répondent que ce coût dépasse les 2000€. Huit sujets pensent que ce gaspillage excède les 3000€. 46 % des sujets estiment que le coût des déchets valorisables se situe entre 50 et 100€.

80 % des répondants ont déjà été confronté à une pénurie lors de leur pratique professionnelle. Ils sont majoritairement d'accord avec le fait que l'utilisation inadéquate du matériel peut entraîner des pénuries. Ils pensent également que cette utilisation inadéquate pourrait entraîner des augmentations des coûts généraux dans les soins de santé.

Table 2 : Estimation du poids et des coûts

Variable		Total (N= 30) n(%)
Estimation poids récolté (en kilogrammes)	0-50 kg	6 (20%)
	50-100 kg	12 (40%)
	100-150 kg	9 (30%)
	>150kg	3 (10%)
Estimation coût récolté (en euros)	0-500 €	1 (3.33%)
	500-1000 €	3 (10%)
	1000-1500 €	3 (10%)
	1500-2000 €	4 (13.33%)
	2000-2500 €	6 (20%)
	2500-3000 €	5 (16.67%)
	>3000 €	8 (26.67%)
Estimation coût déchet valorisable (en euros)	0-50 €	6 (20%)
	50-100 €	14 (46.67%)
	>100 €	10 (33.33%)

4.1.2 Résultats de la récolte de 2 mois

L'inventaire est disponible en **annexe n°4**.

En résumé, la récolte consiste en

- 116.3 Kg dont 41.3 kg de matériel et 75 kg de verres et métaux
- Un coût de total de 2386,80 €

En 2 mois, au cours de 300 interventions chirurgicales, 116,3 kilos de matériel disponible a été jeté sans avoir été utilisés, ayant une valeur de 2386,80€.

4.2 Objectifs secondaires

4.2.1 Quantification des coûts

43.3% des sujets surestiment le montant du matériel disponible jeté sans avoir été utilisé. Un tiers estiment le poids réel dans l'intervalle 1500-2499€. Les autres sous-estiment la valeur de ce gaspillage.

Le fait d'être un homme ou une femme n'influence pas l'estimation du coût de la récolte ($p=0.16$) ainsi que l'âge des participants ($p=0.79$).

La formation des différents interrogés n'est pas associée à la perception de cette estimation ($p=0.64$). L'ancienneté au bloc opératoire et le fait d'avoir toujours travaillé au bloc opératoire n'influencent pas non plus cette estimation ($p=0.72$ et $p=0.39$).

Il n'y a pas d'association significative entre le lieu de vie et la perception de l'estimation du coût de la récolte ($p=0.31$).

Le fait d'avoir déjà été confronté à une pénurie de matériel n'a pas d'influence sur l'estimation du coût de la récolte, ainsi que le fait d'avoir une utilisation inadéquate du matériel ($p=0.26$ et $p=0.63$).

L'estimation du coût n'est pas modifiée par le sentiment que les soins de santé pourraient être altérés s'il y avait une pénurie de matériel ($p=0.06$).

Il n'y a donc pas d'association entre l'estimation du coût de la récolte et les variables étudiées car les Pvaleurs sont supérieures à 0.05.

Table 4 : Comparaison du coût réel et le coût estimé par les professionnels de santé

Le coût réel de la récolte : 2386,80€

variable		Estimation coût de la récolte (en euros)			P valeur (Fischer)
		0-1499€	1500-2499€	>2500€	
sexe	Femme	6 (86%)	4 (40%)	6 (46%)	0.16
	Homme	1 (14%)	6 (60%)	7 (54%)	
Age (en années)	25-35 ans	3 (42%)	5 (50%)	6 (46%)	0.79
	36-55 ans	2 (29%)	3 (30%)	6 (46%)	
	>56 ans	2 (29%)	2 (20%)	1 (8%)	
Formation	Logistique	1 (14%)	3 (30%)	2 (15%)	0.64
	Médicale	3 (43%)	5 (50%)	9 (70%)	
	Paramédicale	3 (43%)	2 (20%)	2 (15%)	
Ancienneté	Moins de 10ans	4 (57%)	6 (60%)	8 (62%)	0.72
	Plus de 10ans	3 (43%)	4 (40%)	5 (38%)	
Habitat	Rurale	5 (71%)	7 (70%)	5 (38%)	0.31
	Urbain	2 (29%)	3 (30%)	8 (62%)	
Toujours travaillé au bloc op	Non	3 (43%)	4 (40%)	2 (15%)	0.39
	Oui	4 (57%)	6 (60%)	11 (84%)	
Pénurie vécue perso	Non	3 (43%)	1 (10%)	2 (15%)	0.26
	Oui	4 (57%)	9 (90%)	11 (84%)	
Utilisation inadaptée pénurie	Parfois	3 (43%)	4 (40%)	7 (55%)	0.63
	Rarement	1(14%)	3 (30%)	1 (8%)	
	Souvent	3 (43%)	2 (20%)	5 (37%)	
	toujours	0 (0%)	1 (10%)	0 (0%)	
Augmentation coût soins santé	Non	1 (14%)	2 (20%)	0 (0%)	0.06
	Oui	3 (43%)	7 (70%)	12 (92%)	
	Je ne sais pas	3 (43%)	1 (10%)	1 (8%)	

4.2.2 Profil du personnel

Le sexe et l'âge des participants n'ont pas d'impact sur la perception subjective du poids journalier du gaspillage (respectivement $p= 0.82$ et $p= 0.39$). La profession n'a pas eu d'influence sur la perception du gaspillage ($p= 1$). L'expérience professionnelle n'a pas modifié la perception du disponible inutilisé ($p= 0.40$), ni le fait d'avoir toujours travaillé au bloc opératoire ($p=1$). Le lieu de son habitation n'influence également pas cette perception de gaspillage au sein du bloc opératoire ($p= 0.83$). Le fait d'avoir été confronté à une pénurie de matériel n'a pas d'association avec l'estimation du poids de la récolte journalière ($p=0.18$). L'utilisation inadéquate au travail n'influence pas cette estimation ($p=0.45$). La perception qu'a la population étudiée sur une éventuelle augmentation du coût des soins de santé n'influence pas non plus cette estimation de poids ($p =0.89$).

Table 5 : Comparaison de la perception du gaspillage par le personnel soignant selon les critères sociodémographiques en termes de poids journalier:

Variable		Comparaison du gaspillage selon les critères sociodémographiques (en kg)			P valeur (Fischer)
		0-1.999 kg	2-3.999kg	>4kg	
Sexe	Femme	4 (67%)	11 (50%)	1 (50%)	0.82
	Homme	2 (33%)	11 (50%)	1 (50%)	
Age (en années)	25-35 ans	4 (67%)	10 (45%)	0 (0%)	0.39
	36-55 ans	1 (17%)	9 (41%)	1 (50%)	
	>56ans	1 (17%)	3 (14%)	1 (50%)	
Formation	Logistique	1 (17%)	5 (23%)	0 (0%)	1
	Médicale	4 (67%)	11 (50%)	2 (100%)	
	Paramédicale	1 (17%)	6 (27%)	0 (0%)	
Ancienneté	Moins de 10 ans	4 (67%)	12 (54%)	0 (0%)	0.40
	Plus de 10 ans	2 (33%)	10 (45%)	2 (100%)	
Habitat	Rurale	4 (67%)	12 (54%)	1 (50%)	0.83
	Urbain	2 (33%)	10 (45%)	1 (50%)	
Toujours travaillé au bloc op	Non	2 (33%)	7 (32%)	0 (0%)	1
	Oui	4 (67%)	15 (68%)	2 (100%)	
Pénurie vécue perso	Non	2 (33%)	3 (13%)	1 (50%)	0.18
	Oui	4 (67%)	19 (86%)	1 (50%)	
Utilisation inadaptée pénurie	Parfois	1 (17%)	11 (50%)	2 (100%)	0.45
	Rarement	2 (33%)	3 (13%)	0 (0%)	
	Souvent	3(50%)	7 (32%)	0 (0%)	
	Toujours	0 (0%)	1 (4%)	0 (0%)	
Augmentation coût soins santé	Non	1 (17%)	2 (9%)	0 (0%)	0.89
	Oui	4 (67%)	16 (72%)	2 (100%)	
	Je ne sais pas	1 (17%)	4 (18%)	0 (0%)	

En ce qui concerne la perception du coût total relatif à ce gaspillage, ni le sexe, ni l'âge n'influencent cette représentation (respectivement $p=0.16$ et $p=0.79$).

La formation des participants n'a pas d'impact sur le coût du matériel jeté et non utilisé ($p=0.64$). L'ancienneté et le fait d'avoir toujours travaillé au bloc opératoire n'ont également pas modifié cette perception avec une $p=0.72$ et $p=0.39$.

La zone d'habitat n'a pas d'impact sur cette perception ($p=0.31$).

L'utilisation inadéquate du matériel et le fait d'avoir déjà connu une pénurie n'a pas d'influence sur la perception du coût de la récolte ($p=0.63$ et $p=0.26$).

Il n'y a pas d'association entre la perception d'une éventuelle augmentation des coûts des soins de santé et la perception du coût de la récolte ($p=0.06$).

Table 6 : Comparaison de la perception du gaspillage par le personnel soignant selon les critères sociodémographiques en termes de coût de la récolte:

Variable		Comparaison du gaspillage selon les critères sociodémographiques (en euros)			P valeur (Fischer)
		0-1499€	1500-2499€	>2500€	
Sexe	Femme	6 (86%)	4 (40%)	6 (46%)	0.16
	Homme	1 (14%)	6 (60%)	7 (54%)	
Age (en années)	25-35 ans	3 (42%)	5 (50%)	6 (46%)	0.79
	36-55 ans	2 (29%)	3 (30%)	6 (46%)	
	>56ans	2 (29%)	2 (20%)	1 (8%)	
Formation	Logistique	1 (14%)	3 (30%)	2 (15%)	0.64
	Médicale	3 (43%)	5 (50%)	9 (70%)	
	Paramédicale	3 (43%)	2 (20%)	2 (15%)	
Ancienneté	Moins de 10 ans	4 (57%)	6 (60%)	8 (62%)	0.72
	Plus de 10 ans	3 (43%)	4 (40%)	5 (38%)	
Habitat	Rurale	5 (71%)	7 (70%)	5 (38%)	0.31
	Urbain	2 (29%)	3 (30%)	8 (62%)	
Toujours travaillé au bloc op	Non	3 (43%)	4 (40%)	2 (15%)	0.39
	Oui	4 (57%)	6 (60%)	11 (84%)	
Pénurie vécue perso	Non	3 (43%)	1 (10%)	2 (15%)	0.26
	Oui	4 (57%)	9 (90%)	11 (84%)	
Utilisation inadaptée pénurie	Parfois	3 (43%)	4 (40%)	7 (54%)	0.63
	Rarement	1 (14%)	3 (30%)	1 (8%)	
	Souvent	3 (43%)	2 (20%)	5 (38%)	
	Toujours	0 (0%)	1 (10%)	0 (0%)	
Augmentation coût soins santé	Non	1 (14%)	2 (20%)	0 (0%)	0.06
	Oui	3 (43%)	7 (70%)	12 (92%)	
	Je ne sais pas	3 (43%)	1 (10%)	1 (8%)	

4.2.3 Intérêt éventuel d'une valorisation

Le fait d'être un homme et d'avoir toujours travaillé au bloc opératoire étaient associés à une meilleure estimation pécuniaire du matériel valorisable ($p=0.03$ et $p=0.02$). Le personnel ayant connu une pénurie de matériel sont sensibles à une meilleure estimation du coût du matériel valorisable ($p=0.04$).

L'âge ($p= 0.28$), la formation professionnelle ($p=0.26$), l'ancienneté ($p= 0.71$) n'ont pas d'influence sur l'estimation du coût du matériel recyclable. Le lieu de vie n'influence pas, non plus, l'estimation de cette valorisation.

L'utilisation inadéquate du matériel ainsi que l'augmentation potentielle des coûts des soins de santé généraux n'influencent pas cette perception. ($p=0.97$ et $p=0.69$).

Table 7 : Comparaison du coût subjectif et le coût objectif du matériel valorisable

Variable		Comparaison du coût subjectif et du coût objectif du matériel valorisable (en euros)			P valeur (Fischer)
		0-50 €	50-100€	>100€	
Sexe	Femme	6 (100%)	5 (36%)	5 (50%)	0.03
	Homme	0 (0%)	9 (64%)	5 (50%)	
Age (en années)	25-35 ans	4 (67%)	6 (43%)	4 (40%)	0.28
	36-55 ans	0 (0%)	6 (43%)	5 (50%)	
	>56 ans	2 (33%)	2 (14%)	1 (10%)	
Formation	Logistique	0 (0%)	5 (36%)	1 (10%)	0.26
	Médicale	3 (50%)	7 (50%)	7 (70%)	
	Paramédicale	3 (50%)	2 (14%)	2 (20%)	
Ancienneté	Moins de 10 ans	4 (67%)	6 (43%)	6 (60%)	0.71
	Plus de 10 ans	2 (33%)	8 (57%)	4 (40%)	
Habitat	Rurale	4 (67%)	8 (58%)	5 (50%)	0.89
	Urbain	2 (33%)	6 (42%)	5 (50%)	
Toujours travaillé au bloc	Non	2 (33%)	7 (50%)	0 (0%)	0.02
	Oui	4 (67%)	7 (50%)	10 (100%)	
Pénurie vécue perso	Non	3 (50%)	3 (21%)	0 (0%)	0.04
	Oui	3 (50%)	11 (78%)	10 (100%)	
Utilisation inadaptée pénurie	Parfois	2 (33%)	7 (50%)	5 (50%)	0.97
	Rarement	1 (17%)	2 (14%)	2 (20%)	
	Souvent	3 (50%)	4 (28%)	3 (30%)	
	Toujours	0 (0%)	1 (7.5%)	0 (0%)	
Augmentation coût soins santé	Non	1 (17%)	1 (7.5%)	1 (10%)	0.69
	Oui	3 (50%)	11 (78%)	8 (80%)	
	Je ne sais pas	2 (33%)	2 (14%)	1 (10%)	

4.2.4 Intérêt pour des champs et blouses en tissu (réutilisables)

L'ancienneté professionnelle au sein d'un bloc opératoire est en association avec l'intérêt pour les champs et les blouses en tissus, qui sont réutilisables, ainsi que l'utilisation inadéquate du matériel ($p=0.03$ et $p=0.02$).

Quatorze participants sur 30 soutiennent l'idée d'utiliser des champs et blouses en tissus, comme c'était le cas avant 2010. Les sujets favorables aux champs et blouses réutilisables sont en général plus âgé (20% se situent entre 36 et 55 ans) et ont plus d'ancienneté au bloc opératoire.

Les sujets qui ont répondu défavorablement aux champs et blouses en tissu étaient dans une tranche d'âge comprise entre 25 et 35 ans, et avaient une expérience professionnelle de moins de 10 ans. L'augmentation du coût des soins de santé généraux n'avait pas de relation avec l'intérêt pour le matériel réutilisable en tissu.

Table 8 : Comparaison des variable sociodémographiques avec l'intérêt d'un retour du tissu :

variables		Retour des champs et blouses en tissu			P valeur (Fischer)
		Non	Oui	Autre	
Sexe	Femme	9 (64%)	5 (42%)	2 (50%)	0.69
	Homme	5 (36%)	7 (58%)	2 (50%)	
Age (en années)	25-35 ans	10 (71%)	3 (25%)	1 (25%)	0.11
	36-55 ans	3 (22%)	6 (50%)	2 (50%)	
	>56 ans	1 (7%)	3 (25%)	1 (25%)	
Formation	Logistique	1 (3%)	3 (21%)	2 (50%)	0.29
	Médicale	8 (27%)	7 (50%)	2 (50%)	
	Paramédicale	5 (17%)	2 (7%)	0 (0%)	
Ancienneté	Moins de 10 ans	9 (64%)	3 (25%)	3 (75%)	0.03
	Plus de 10 ans	5 (36%)	9 (75%)	1 (25%)	
Habitat	Rurale	10 (72%)	4 (33%)	3 (75%)	0.12
	Urbain	4 (28%)	8 (67%)	1 (25%)	
Toujours travaillé au bloc	Non	4 (28%)	2 (17%)	3 (75%)	0.10
	Oui	10 (72%)	10 (83%)	1 (25%)	
Pénurie vécue perso	Non	3 (21%)	2 (17%)	1 (25%)	1
	Oui	11 (79%)	10 (83%)	3 (75%)	
Utilisation inadaptée pénurie	Parfois	5 (35%)	5 (42%)	4 (100%)	0.02
	Rarement	5 (35%)	0 (0%)	0 (0%)	
	Souvent	3 (21%)	7 (58%)	0 (0%)	
	Toujours	1 (7%)	0 (0%)	0 (0%)	
Augmentation coûts soins santé	Non	2 (14%)	1 (8%)	0 (0%)	0.55
	Oui	8 (57%)	1 (8%)	4 (100%)	
	Je ne sais pas	4 (29%)	10 (83%)	0 (0%)	

5 DISCUSSION, PERSPECTIVES ET CONCLUSION

5.1. Discussion

Au cours de cette étude, le bloc opératoire O.R.L a dépensé 2386,80€ de matériel jetable sans l'utiliser, sur une période de deux mois, en 300 interventions chirurgicales programmées. 75kg de verre et métal ont été ramassés.

Dans le cadre de cette étude, le C.H.U. aurait perçu 119,23€, s'il avait valorisé les verres et métaux. [59-60-61]. Au lieu de cela, l'hôpital a dû assumer le coût de stockage, transport, manutention et incinération du matériel non utilisé et du matériel valorisable [62-63-64].

Seul 20% du personnel soignant estime correctement le matériel disponible jeté avant utilisation, quelles que soient leurs caractéristiques démographiques. Il n'y avait pas de relation statistique entre la perception de ce gaspillage et les facteurs sociodémographiques des participants.

Il est possible que le nombre de sujets inclus dans cette étude soit trop faible pour pouvoir tirer des conclusions définitives sur cette sous-estimation globale des travailleurs des soins de santé [65].

Les résultats obtenus sont en accord avec la quantification des fournitures ouvertes mais non utilisées en bloc opératoire en Europe [8], aux États-Unis [27-34] et en Australie [66] dans diverses spécialités chirurgicales.

En particulier, un article américain écrivait déjà en 1994 que chaque année, du matériel préparé et jeté sans avoir été utilisé était estimé à 200 millions de dollars pour les salles d'opérations aux États-Unis. [37] Ce calcul ne prend pas en compte le coût du stockage, de la manutention, du transport, de la collecte, de l'évacuation ni du traitement de ces déchets. Plus récemment, en 2017, 13.1% du coût du matériel chirurgical n'était en réalité par utilisé en neurochirurgie à San Francisco. Le type de chirurgie et le chirurgien étaient significativement associés aux variations de coût et de volume du matériel non utilisé. Une autre étude, menée à Vienne, a quantifié, elle aussi, le coût du matériel déballé mais non utilisé lors des chirurgies endovasculaires.

Le coût moyen des déchets par intervention était de 515,09€, avec une variation importante d'une intervention à l'autre, pouvant aller jusqu'à 1061€. Ces chiffres beaucoup plus élevés que dans cette étude-ci pourraient être liés au matériel spécifique utilisé pour les interventions endovasculaires. Les auteurs encouragent une responsabilisation du personnel soignant et suggèrent d'utiliser des fiches de préférence des chirurgiens afin de faire coïncider le matériel préparé et le matériel nécessaire [1-65].

Ceci pourrait être une piste pour le C.H.U. de Liège également. Adapter la gestion des consommables, la manière dont le matériel est conditionné et approvisionné aux besoins réels est une piste régulièrement reprise dans la littérature [37].

Le bloc opératoire O.R.L. n'était ni meilleur ni pire que le bloc opératoire décrit dans la littérature pour les autres spécialités et pays. En supposant que l'ensemble de l'hôpital gaspille la même quantité de matériel que la salle d'opération O.R.L., le coût annuel serait estimé à 268.766,22 € pour acheter du matériel qui ne sera pas utilisé (calcul sur une moyenne de 30 612 cas/an au C.H.U. de Liège). Ce coût est supérieur au salaire brut annuel temps plein de 2 neurochirurgiens, et ne concerne que du matériel non utilisé.

Les déchets non utilisés les plus courants étaient les champs chirurgicaux. Ces champs chirurgicaux sont fournis dans des emballages prêts à l'emploi, qui ne sont pas adaptés aux besoins des différentes procédures. Les champs supplémentaires sont jetés avant le début de chaque intervention. Il a été démontré qu'une meilleure répartition dans les emballages adaptés aux interventions réduit les coûts et les déchets [67].

La deuxième source de déchets était les sutures non utilisées. L'anticipation des besoins d'intervention par les fiches de préférence des chirurgiens a été préconisée dans la littérature [8-68]. Les erreurs d'asepsie ou d'imprudence, les mauvais choix de fournitures ou les fournitures défectueuses étaient rares dans cette étude, ce qui est en accord avec la littérature [8].

Plusieurs recommandations existent pour limiter l'impact environnemental et le coût du bloc opératoire : réduction des déchets, tri et recyclage des déchets, minimisation des dispositifs et emballages inutiles [69-70]. Le matériel réutilisable au lieu des fournitures jetables est une option économique et durable [5-12-27-28]. En particulier, les champs et les blouses

chirurgicales réutilisables entraînent des économies significatives et une sécurité accrue par rapport aux modèles jetables [21-29].

Les hôpitaux produisent des déchets dangereux et des déchets généraux [23]. Pour des raisons de sécurité, le traitement des déchets dangereux est le plus coûteux en termes de manutention et d'incinération [23]. D'autre part, le traitement des déchets résiduels non dangereux pourrait être assuré efficacement par les filières de recyclage existantes. Cependant, bien qu'il n'ait jamais été en contact avec un patient, le matériel inutilisé finit dans les déchets dangereux car il sort de la salle d'opération. En Europe, l'incinération des déchets de soins est encore une pratique courante [29]. L'incinération est à la fois coûteuse et nocive pour la santé et l'environnement [71-72]. Le tri des déchets pour éviter l'incinération inutile des fournitures non utilisées est donc important pour réduire les volumes de déchets et les coûts de gestion des déchets.

L'étude n'a pas été conçue pour mesurer le potentiel de recyclage du plastique, notamment le matériau plastique polypropylène numéro 5 largement utilisé en salle d'opération comme les « champs bleus » utilisés partout [73-74].

Les changements ne peuvent être mis en œuvre qu'avec la sensibilisation du personnel de santé. Comme de nombreuses études antérieures [7-12-31-32-33], l'enquête menée a montré que les soignants n'ont aucune idée du coût du matériel utilisé ou non. Dans cette étude, l'ancienneté professionnelle était associée à un intérêt pour les champs et les blouses en tissu réutilisables ($p = 0.03$ et $p = 0.02$). Cela s'explique probablement par l'utilisation de champs et de blouses en tissu au sein du C.H.U. jusqu'en 2010. Les travailleurs ayant plus de 10 ans d'expérience ont donc l'habitude de travailler avec des champs réutilisables, et sont largement (75 %) favorables à un retour à leur pratique habituelle. D'un autre côté, l'utilisation de champs en tissu semblait inutile à 64 % des travailleurs plus jeunes.

Une meilleure information des soignants pourrait être un premier pas vers la maîtrise des coûts et l'utilisation durable des ressources, sans affecter négativement la sécurité des patients [27].

5.1.1 Forces de l'étude :

Au regard de la littérature, les résultats obtenus s'alignent sur ce qui a déjà été réalisé précédemment [12-27]. Les prix d'achat, de valorisation, de traitement et d'élimination du matériel disponible au sein du bloc opératoire sont connus et actualisés [62-63-8].

La crise actuelle a engendré des pénuries d'équipements et de ressources qui ont sollicité l'attention de tous envers le gaspillage dans un but d'efficacité pour la collectivité.

5.1.2 Limites de l'étude :

Selon les recherches dans la littérature, d'autres études en ce sens ont été effectuées [27-37]. Cependant pour pouvoir confronter les résultats obtenus avec des études antérieures, la durée de l'étude et le nombre de participants devraient être augmentés [8]. Cette augmentation entraînerait une meilleure robustesse des résultats. La taille de l'échantillon utilisée au cours de ce travail est trop petite pour obtenir une puissance statistique et une conclusion robuste. Par conséquent, les résultats doivent s'interpréter avec prudence.

Aussi, l'étude s'est déroulée dans un contexte pandémique complexe pour le bloc opératoire. Les résultats ne sont pas non plus, le vrai reflet de l'activité du service O.R.L. en régime normal. Trouver une période propice pour le déroulement de l'étude s'est avéré très compliqué. C'est en mai, lors d'une brève accalmie entre deux vagues « covid », que l'étude a pu démarrer.

Enfin, l'étude n'a pas pris en compte toutes les sources de coûts telles que la perte de temps de travail et la consommation d'énergie pour manipuler, stocker, entretenir et jeter ces fournitures inutilisées. Certains coûts sont détaillés : le conditionnement (27.20€), le transport jusqu'à l'incinérateur (111.42€/ tonne H.T.V.A.) et l'incinération est facturée 448.54 € H.T.V.A. au C.H.U. de Liège. Les autres coûts ne peuvent qu'être estimés.

5.1.3 Biais et points d'attention

5.1.3.1 Biais de sélection

Le choix du sujet s'est porté sur un sujet d'actualité mondiale. Le gaspillage, les pénuries, et la crise sanitaire n'ont fait que conforter le désir avec Deborah Mertens de réaliser cette étude. Il est donc possible que l'équipe investigatrice ait sélectionné des répondants déjà sensibilisés au problème et donc plus enclins à répondre.

Par ailleurs, la population ciblée est l'équipe de collègues proches, puisque l'investigation s'est déroulée dans le service du bloc opératoire O.R.L., où les investigateurs exercent, ceci expose l'étude au risque de biais de participation.

5.1.3.2 Biais d'interprétation

L'étude s'est déroulée dans les 3 salles d'opération du service O.R.L. Lors des explications décrivant l'étude, l'entièreté de l'équipe n'était pas présente, ce qui a pu amener des confusions lors des récoltes des différents matériels.

Pour le remplissage du questionnaire diffusé sur l'intranet du C.H.U., plusieurs invitations orales ont été faites aux différents membres de l'équipe afin d'y répondre. Ceci a pu être considéré comme une surcharge de travail et par conséquent, une partie de la population ciblée n'a pas répondu.

Il se peut également que certains questionnaires aient été remplis de façon rapide et donc qu'il y ait une collecte des données non optimale. Aussi, le questionnaire étant rempli de manière individuelle, l'équipe n'a pas contrôlé la bonne compréhension des questions.

Le nombre de containers « récolteurs », à savoir deux par salle d'opération, en plus des poubelles « tout venant » ont pu déconcerter certains participants qui ne savaient pas trop où jeter leurs déchets, bien que les containers soient étiquetés assez clairement. La présence d'un membre de l'équipe investigatrice tous les jours en rotation permettait de limiter ce biais.

5.1.3.3 Biais d'échantillonnage

L'étude s'est portée sur un seul service, où 61 personnes ont été invitées à répondre, dont seules 30 personnes ont répondu. Il aurait été intéressant de porter cette étude, à plus grande échelle, en interrogeant l'ensemble des services du bloc opératoire, afin de pouvoir un plus grand échantillon et ainsi peut-être avoir des résultats plus significatifs.

5.1.3.4 Biais liés à l'outil

Les questionnaires de l'étude ont été diffusés via l'intranet du C.H.U., où tout membre à son identifiant et codes personnels pour y accéder. Néanmoins, l'équipe investigatrice s'est rendu compte que pour plusieurs personnes, l'accès sur ce site était difficile. En effet, certains membres ne connaissaient pas l'existence d'une boîte mail avec une adresse mail leur

appartenant. D'autres n'ont pas d'accès directement à un ordinateur et cela rendait plus compliqué l'accès à l'intranet.

5.2. Perspectives

Comme décrit dans la littérature scientifique, augmenter la taille de l'échantillon, en incluant les autres services du bloc opératoire serait plus représentatif et permettrait une meilleure robustesse des résultats. Toutefois, il a déjà été démontré qu'une trop grande population amène à un gaspillage des ressources. Des études et des outils sont recensés afin de permettre d'obtenir plus de significativité. [75]

Il aurait été intéressant que l'étude soit effectuée sur une plus longue durée. En effet, elle a couvert deux mois, soit 41 jours ouvrables.

L'étude a été réalisée, en période Covid et pour des raisons sanitaires, elle a été restreinte. Cette étude aurait peut-être apporté plus de significativité, si celle-ci s'était étalée sur une plus large période, 6 mois au minimum.

L'information aux participants pourrait être revue, et amplifiée auprès de chaque participant afin de les sensibiliser à la recherche.

Une étude pilote, a été effectuée en 2015 pour des interventions en néphrologie sur l'information des coûts en temps réel. Ces retours ont amené des économies. Dès lors, ce retour de coûts pourrait être imaginé pour le service O.R.L. suite par exemple à une liste des consommables déballés et une liste du matériel non utilisé. [15]

Le C.H.U. s'inscrit déjà dans une démarche économique et écologique avec des containers récoltant les cartons. Il pourrait poursuivre son élan de gestion des déchets valorisables avec les verres et métaux.

Le personnel soignant est demandeur aussi pour se former vis-à-vis de ces déchets et ce dans l'objectif d'une approche éco-responsable (75% des personnes interrogées). 42,8% des participants sont favorables à un retour aux champs et blouses en tissu.

Plusieurs études montrent que l'utilisation de champs et blouses en tissus permettent des économies et est plébiscitée par le personnel soignant [76-77].

Enfin, répéter un audit du matériel jetable inutilisé serait utile après l'introduction de mesures spécifiques, comme la gestion de l'inventaire du matériel, l'optimisation des fournitures en fonction des interventions, de manière à en mesurer une éventuelle efficacité [56].

En rapport avec la finalité choisie lors de ce cursus en master de la science de la santé publique, des liens importants ressortent des sujets appris. La gestion économique d'une institution est un élément fondamental en tant que gestionnaire d'institution de soins.

L'importance de suivre l'évolution de ses dépenses et économies potentielles est un des buts à atteindre, et cibler le matériel non utilisé permettrait d'être rentable en maintenant une offre de soins sécurisée et de qualité pour le patient. En cette période de pénurie de matériel, les hôpitaux n'ont plus le choix mais doivent s'adapter [78].

L'écologie et la lutte contre le réchauffement climatique sont également des sujets de santé publique [79-80].

5.3. Conclusion

Les blocs opératoires produisent des quantités importantes de déchets inutilisés.

Une meilleure gestion du matériel jetable pourrait permettre aux salles d'opération de réduire leurs coûts sans compromettre les soins aux patients.

Actuellement, l'ensemble des déchets du bloc opératoire est incinéré en suivant la filière de traitement des déchets dangereux. Ce surcoût lié à l'incinération n'est pas nécessaire pour le matériel n'ayant pas été utilisé et n'ayant jamais été en contact avec le patient.

De même, les verres et les métaux d'emballages qui n'ont jamais été en contact avec un patient et ne présentant pas de molécules pharmacologiques, pourraient être valorisés au lieu de générer des coûts d'incinération.

Le personnel soignant n'avait aucune idée des coûts ni du gaspillage généré au quotidien.

Une sensibilisation accrue au gaspillage de matériel jetable pourrait être une première étape pour réduire les déchets et améliorer la bonne gestion, tout en maintenant des soins de qualité aux patients.

Le personnel soignant ayant une expérience avec les champs et les blouses lavables en tissus était plus favorable à un retour au matériel réutilisable que le personnel soignant plus jeune, n'ayant jamais eu cette expérience.

Une meilleure information au personnel soignant serait une première étape avant de pouvoir rationaliser l'utilisation du matériel opératoire.

6 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Yeoh CB, Lee KJ, Mathias S, Tollinche LE. Challenges of Going Green in the Operating Room. *Anaesth Surg Open Access J*. 2020;2(1):000527.
2. Perrin P. Sensibiliser les soignants au développement durable et à la santé environnementale [Raising awareness of sustainable development and environmental health among caregivers]. *Rev Infirm*. 2021 Jun-Jul;70(272):30-31. French. doi: 10.1016/j.revinf.2021.04.011. Epub 2021 Apr 21. PMID: 34238494.)
3. Guetter CR, Williams BJ, Slama E, et al. Greening the operating room. *Am J Surg*. 2018;216(4):683–688.
4. MacNeill AJ, Lillywhite R, Brown CJ. The impact of surgery on global climate: a carbon footprinting study of operating theatres in three health systems. *Lancet Planet Health*. 2017;1(9):e381–e388.
5. Wormer BA, Augenstein VA, Carpenter CL, et al. The green operating room: simple changes to reduce cost and our carbon footprint. *Am Surg*. 2013;79(7):666-671.
6. Wyssusek KH, Keys MT, van Zundert AAJ. Operating room greening initiatives - the old, the new, and the way forward: A narrative review. *Waste Manag Res*. 2019;37(1):3–19.
7. Embick E, Bieri M, Koehler TJ, Yang A. Cost containment: an experience with surgeon education and universal preference cards at two institutions. *Surg Endosc*. 2020 Nov;34(11):5148-5152. doi: 10.1007/s00464-019-07305-9. Epub 2019 Dec 16. PMID: 31844970.
8. Chasseigne V, Leguelinel-Blache G, Nguyen TL, de Tayrac R, Prudhomme M, Kinowski JM, Costa P. Assessing the costs of disposable and reusable supplies wasted during surgeries. *Int J Surg*. 2018 May;53:18-23. doi: 10.1016/j.ijsu.2018.02.004. Epub 2018 Feb 9. PMID: 29432971.
9. World Health Organization . Safe management of wastes from health-care activities. 2. Geneva: World Health Organization; 2014.
10. Dri, M., Canfora, P., Antonopoulos, I. and Gaudillat, P., Best Environmental Management Practice for the Waste Management Sector, EUR 29136 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-80361-1, doi:10.2760/50247, JRC111059.

11. Watts N, Adger WN, Agnolucci P, et al. Health and climate change: policy responses to protect public health. *Lancet*. 2015;386(10006):1861-1914. doi:10.1016/S0140-6736(15)60854-6
12. Kynaston JW, Smith T, Batt J. Cost awareness of disposable surgical equipment and strategies for improvement: cross sectional survey and literature review. *J Perioper Pract*. 2017 Oct;27(10):211-216. doi: 10.1177/175045891702701002. PMID: 29328844.
13. Raffetto ML, Chapple KM, Israr S, McGeever KP, Gagliano RA Jr, Jacobs JV, Weinberg JA. Letting the Numbers Speak for Themselves: A Simple Approach to Cost Reduction for Laparoscopic
14. Gurnea TP, Frye WP, Althausen PL. Operating Room Supply Costs in Orthopaedic Trauma: Cost Containment Opportunities. *J Orthop Trauma*. 2016;30 Suppl 5:S21-S26. doi:10.1097/BOT.0000000000000718
15. Tabib CH, Bahler CD, Hardacker TJ, Ball KM, Sundaram CP. Reducing Operating Room Costs Through Real-Time Cost Information Feedback: A Pilot Study. *J Endourol*. 2015;29(8):963-968. doi:10.1089/end.2014.0858
16. Yu H, Sun X, Solvang WD, Zhao X. Reverse Logistics Network Design for Effective Management of Medical Waste in Epidemic Outbreaks: Insights from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in Wuhan (China). *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(5):1770. Published 2020 Mar 9. doi:10.3390/ijerph17051770
17. Bellini V, Guzzon M, Bigliardi B, Mordonini M, Filippelli S, Bignami E. Artificial Intelligence: A New Tool in Operating Room Management. Role of Machine Learning Models in Operating Room Optimization. *J Med Syst*. 2019;44(1):20. Published 2019 Dec 10. doi:10.1007/s10916-019-1512-1
18. Cleemput I, Neyt M, Van de Sande S, Thiry N. Belgian guidelines for economic evaluations and budget impact analyses: second edition. Health Technology Assessment (HTA). Belgian Health Care Knowledge Centre (KCE). KCE Report 183C. Brussels: 2015.
19. Burkle FM Jr. Challenges of Global Public Health Emergencies: Development of a Health-Crisis Management Framework. *Tohoku J Exp Med*. 2019;249(1):33–41.

20. Rakib MRJ, De-la-Torre GE, Pizarro-Ortega CI, Dioses-Salinas DC, Al-Nahian S.
Personal protective equipment (PPE) pollution driven by the COVID-19 pandemic in Cox's Bazar, the longest natural beach in the world. *Mar Pollut Bull.* 2021 May 16;169:112497. doi: 10.1016/j.marpolbul.2021.112497. Epub ahead of print. PMID: 34022562
21. Baker N, Bromley-Dulfano R, Chan J, Gupta A, Herman L, Jain N, Taylor AL, Lu J, Pannu J, Patel L, Prunicki M. COVID-19 Solutions Are Climate Solutions: Lessons From Reusable Gowns. *Front Public Health.* 2020 Nov 25;8:590275. doi: 10.3389/fpubh.2020.590275. PMID: 33330335; PMCID: PMC7732643.
22. Rowan NJ, Laffey JG. Challenges and solutions for addressing critical shortage of supply chain for personal and protective equipment (PPE) arising from Coronavirus disease (COVID19) pandemic - Case study from the Republic of Ireland [published online ahead of print, 2020 Apr 6]. *Sci Total Environ.* 2020;725:138532. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.138532
23. World Health Organization. Safe Management of wastes from health-care activities. 2. Geneva : World Health Organization ; 2014
World Health Organization, Management of Solid Health-Care Waste at Pirmary Health-Care Centers : a decision-making guide. Geneva : World Health organization ; 2005.
24. Dri, M., Canfora, P., Antonopoulos, I. and Gaudillat, P., Best Environmental Management Practice for the Waste Management Sector, EUR 29136 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-80361-1, doi:10.2760/50247, JRC111059.
25. Wu S, Cerceo E. Sustainability Initiatives in the Operating Room. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* 2021 Oct;47(10):663-672. doi: 10.1016/j.jcjq.2021.06.010. Epub 2021 Jul 16. PMID: 34344594.
26. Van Demark RE Jr, Smith VJS, Fiegen A. Lean and Green Hand Surgery. *J Hand Surg Am.* 2018 Feb;43(2):179-181. doi: 10.1016/j.jhsa.2017.11.007. PMID: 29421068.

27. Zygorakis CC, Yoon S, Valencia V, Boscardin C, Moriates C, Gonzales R, Lawton MT. Operating room waste: disposable supply utilization in neurosurgical procedures. *J Neurosurg*. 2017 Feb;126(2):620-625. doi: 10.3171/2016.2.JNS152442. Epub 2016 May 6. PMID: 27153160
28. Siu J, Hill AG, MacCormick AD. Systematic review of reusable versus disposable laparoscopic instruments: costs and safety. *ANZ J Surg*. 2017 Jan;87(1-2):28-33. doi: 10.1111/ans.13856. Epub 2016 Nov 23. PMID: 27878921.
29. McQuerry M, Easter E, Cao A. Disposable versus reusable medical gowns: A performance comparison. *Am J Infect Control*. 2021 May;49(5):563-570. doi: 10.1016/j.ajic.2020.10.013. Epub 2020 Oct 20. PMID: 33091509; PMCID: PMC7572274.
30. <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
31. Povey M, Francis N, Healy R, Blacker S, Vimalachandran D, Sutton PA. Awareness of surgical expenditure amongst UK trainees and consultants: A questionnaire study. *Int J Surg*. 2019 Jul;67:8-12. doi: 10.1016/j.ijssu.2019.04.008. Epub 2019 Apr 22. PMID: 31022518.
32. Steck-Bayat KP, Foote JA, Mourad J, Roy KH, Aguirre AG, Mahnert ND. Surgical Equipment Price Awareness Amongst Obstetrician-Gynecologists. *JSLs*. 2019 Apr-Jun;23(2):e2019.00010. doi: 10.4293/JSLs.2019.00010. PMID: 31148914; PMCID: PMC6535465.
33. Schmidt B, Meng MV, Hampson LA. Operating Room Supply Cost Awareness: A Cross-Sectional Analysis. *Urol Pract*. 2019 Mar;6(2):73-78. doi: 10.1016/j.urpr.2018.04.003. Epub 2018 Apr 27. PMID: 31106254; PMCID: PMC6519958.
34. Deshpande NG, Witmer HDD, Keceli Ç, Adelman D, Turaga KK. Surgical team familiarity and waste generation in the operating room. *Am J Surg*. 2021 May 18:S0002-9610(21)00289-0. doi: 10.1016/j.amjsurg.2021.05.009. Epub ahead of print. PMID: 34024630
35. Selvy M, Bellin M, Slim K, Muret J. Eco-responsibility in the operating theater: An urgent need for organizational transformation [published online ahead of print, 2020 Jul 31]. *J Visc Surg*. 2020;S1878-7886(20)30182-X. doi:10.1016/j.jviscsurg.2020.07.001

36. Tieszen ME., Gruenberg JC. A Quantitative, Qualitative, and Critical Assessment of Surgical Waste. Surgeons Venture Through the Trash Can JAMA, 1992
37. Rosenblatt WH, Silverman DG. Cost-effective use of operating room supplies based on the REMEDY database of recovered unused materials. J Clin Anesth. 1994;6(5):400-404. doi:10.1016/s0952-8180(05)80010-8
38. Evaluation of Operative Waste in a Military Medical Center: Analysis of Operating Room Cost and Waste during Surgical Cases. Am Surg. 2019 Jul 1;85(7):717-720
39. Rose ED, Modlin DM, Ciampa ML, Mangieri CW, Faler BJ, Bandera BC. Evaluation of Operative Waste in a Military Medical Center: Analysis of Operating Room Cost and Waste during Surgical Cases. Am Surg. 2019;85(7):717-720. <https://www.publicprocurement.be/fr/documents/loi-du-17-juin-2016>
40. Davis NF, McGrath S, Quinlan M, Jack G, Lawrentschuk N, Bolton DM. Carbon Footprint in Flexible Ureteroscopy: A Comparative Study on the Environmental Impact of Reusable and Single-Use Ureteroscopes. J Endourol. 2018 Mar;32(3):214-217. doi: 10.1089/end.2018.0001.
41. Thiel CL, Fiorin Carvalho R, Hess L, et al. Minimal Custom Pack Design and Wide-Awake Hand Surgery: Reducing Waste and Spending in the Orthopedic Operating Room. Hand (N Y). 2019;14(2):271-276. doi:10.1177/1558944717743595
42. <https://www.publicprocurement.be/fr/documents/loi-du-17-juin-2016>
43. Guide pratique du développement durable au bloc opératoire, SFAR, édition 2017
44. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. N Engl J Med. 2020;382(18):1708-1720. doi:10.1056/NEJMoa2002032
45. Wang MW, Zhou MY, Ji GH, et al. Mask crisis during the COVID-19 outbreak. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2020;24(6):3397-3399. doi:10.26355/eurrev_202003_20707
46. Wu HL, Huang J, Zhang CJP, He Z, Ming WK. Facemask shortage and the novel coronavirus disease (COVID-19) outbreak: Reflections on public health measures [published online ahead of print, 2020 Apr 3]. EClinicalMedicine. 2020;100329. doi:10.1016/j.eclinm.2020.100329

47. Ma QX, Shan H, Zhang HL, Li GM, Yang RM, Chen JM. Potential utilities of mask-wearing and instant hand hygiene for fighting SARS-CoV-2 [published online ahead of print, 2020 Mar 31]. *J Med Virol*. 2020;10.1002/jmv.25805. doi:10.1002/jmv.25805
48. Marjamaa R, Vakkuri A, Kirvelä O. Operating room management: why, how and by whom?. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2008;52(5):596-600. doi:10.1111/j.1399-6576.2008.01618.x
49. Noguee D, Tomassoni AJ. Covid-19 and the N95 respirator shortage: Closing the gap [published online ahead of print, 2020 Apr 13]. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020;1. doi:10.1017/ice.2020.124
50. Ma QX, Shan H, Zhang CM, et al. Decontamination of face masks with steam for mask reuse in fighting the pandemic COVID-19: experimental supports [published online ahead of print, 2020 Apr 22]. *J Med Virol*. 2020;10.1002/jmv.25921. doi:10.1002/jmv.25921
51. https://www.afmps.be/fr/humain/produits_de_sante/dispositifs_medicaux/generalites/guidance_covid_19
52. Lee RJ, Mears SC. Greening of orthopedic surgery. *Orthopedics*. 2012;35(6):e940-e944. doi:10.3928/01477447-20120525-39
53. Conseil Supérieur d'Hygiène. Recommandations en matière de gestion des déchets de soins de santé. Bruxelles, 2005, n° 5109.
54. Référence: Joint Commission International, International Accreditation Standards for Hospitals, 7th edition 2020. <https://www.jointcommissioninternational.org/en/>
55. Martin DM, Yanez ND, Treggiari MM. An Initiative to Optimize Waste Streams in the Operating Room: RECYcling in the Operating Room (RECOR) Project. *AANA J*. 2017;85(2):108-112.
56. Park KW, Dickerson C. Can efficient supply management in the operating room save millions? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2009;22(2):242-248. doi:10.1097/ACO.0b013e32832798ef

57. Wakeman D, Langham MR Jr. Creating a safer operating room: Groups, team dynamics and crew resource management principles. *Semin Pediatr Surg.* 2018;27(2):107-113. doi:10.1053/j.sempedsurg.2018.02.008
58. Vogt J, Nunes KR. Recycling behaviour in healthcare: waste handling at work. *Ergonomics* 2014;57(4):525-535
59. Chang DF, Thiel CL; Ophthalmic Instrument Cleaning and Sterilization Task Force. Survey of cataract surgeons' and nurses' attitudes toward operating room waste. *J Cataract Refract Surg.* 2020;46(7):933-940. doi:10.1097/j.jcrs.0000000000000267.
60. Ryan JM, Rogers AC, Robb WB. A study evaluating cost awareness amongst surgeons in a health service under financial strain. *Int J Surg.* 2018;56:184-187 doi:10.1016/j.ijsu.2018.06.027
61. <https://www.dhnet.be/regions/bruxelles/reduire-les-couts-de-traitement-des-dechets-hospitaliers-grace-a-une-filiere-bruxelloise-5ff59dc47b50a652f79e55f1>
article pour prix eliminations dechets biomedicaux
62. <https://www.suez.be/fr-be/solutions/entreprises/grandes-entreprises>, consulté le 16 juin 2021
63. <https://www.fostplus.be/fr/membres/les-tarifs-point-vert>, consulté le 29 juillet 2021
64. Gautam V, Thapar R, Sharma M. Biomedical waste management: incineration vs. environmental safety. *Indian J Med Microbiol.* 2010 Jul-Sep;28(3):191-2. doi: 10.4103/0255-0857.66465. PMID: 20644303
65. Rigante L, Moudrous W, de Vries J, Grotenhuis AJ, Boogaarts HD. Operating room waste: disposable supply utilization in neurointerventional procedures. *Acta Neurochir (Wien).* 2017 Dec;159(12):2337-2340. doi: 10.1007/s00701-017-3366-y. Epub 2017 Oct 25. PMID: 29067548.
66. Shum PL, Kok HK, Maingard J, Schembri M, Bañez RMF, Van Damme V, Barras C, Slater LA, Chong W, Chandra RV, Jhamb A, Brooks M, Asadi H. Environmental sustainability in neurointerventional procedures: a waste audit. *J Neurointerv Surg.* 2020

- Nov;12(11):1053-1057. doi: 10.1136/neurintsurg-2020-016380. Epub 2020 Jul 17. PMID: 32680876.
67. Albert MG, Rothkopf DM. Operating room waste reduction in plastic and hand surgery. *Plast Surg (Oakv)*. 2015 Winter;23(4):235-8. doi: 10.4172/plastic-surgery.1000941. PMID: 26665137; PMCID: PMC4664137.
 68. Harvey LFB, Smith KA, Curlin H. Physician Engagement in Improving Operative Supply Chain Efficiency Through Review of Surgeon Preference Cards. *J Minim Invasive Gynecol*. 2017 Nov-Dec;24(7):1116-1120. doi: 10.1016/j.jmig.2017.06.018. Epub 2017 Jun 29. PMID: 28669894.
 69. Wu S, Cerceo E. Sustainability Initiatives in the Operating Room. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2021 Oct;47(10):663-672. doi: 10.1016/j.jcjq.2021.06.010. Epub 2021 Jul 16. PMID: 34344594.
 70. Van Demark RE Jr, Smith VJS, Fiegen A. Lean and Green Hand Surgery. *J Hand Surg Am*. 2018 Feb;43(2):179-181. doi: 10.1016/j.jhsa.2017.11.007. PMID: 29421068.
 71. Roberts RJ, Chen M. Waste incineration--how big is the health risk? A quantitative method to allow comparison with other health risks. *J Public Health (Oxf)*. 2006 Sep;28(3):261-6. doi: 10.1093/pubmed/fdl037. Epub 2006 Jul 25. PMID: 16868310.
 72. WHO Factsheet Health-care waste www.who.int/news-room/factsheets/detail/health-care-waste
 73. Babu MA, Dalenberg AK, Goodsell G, Holloway AB, Belau MM, Link MJ. Greening the Operating Room: Results of a Scalable Initiative to Reduce Waste and Recover Supply Costs. *Neurosurgery*. 2019 Sep 1;85(3):432-437. doi: 10.1093/neuros/nyy275. PMID: 30060055.
 74. Lee RJ, Mears SC. Greening of orthopedic surgery. *Orthopedics*. 2012 Jun;35(6):e940-4. doi: 10.3928/01477447-20120525-39. PMID: 22691671.
 75. Case LD, Ambrosius WT. Power and sample size. *Methods Mol Biol*. 2007;404:377-408. doi: 10.1007/978-1-59745-530-5_19. PMID: 18450060.

76. DiGiacomo JC, Odom JW, Ritota PC, Swan KG. Cost containment in the operating room: use of reusable versus disposable clothing. *Am Surg.* 1992 Oct;58(10):654-6. PMID: 1416443
77. Conrardy J, Hillanbrand M, Myers S, Nussbaum GF. Réduire les déchets médicaux. *AORN J.* 2010 Jun;91(6):711-21. doi: 10.1016/j.aorn.2009.12.029. PMID: 20510944.
78. Ranney M. L.; Griffeth V.; Jha A. K. (2020) Critical Supply Shortages-The Need for Ventilators and Personal Protective Equipment during the Covid-19 Pandemic. *N. Engl. J. Med.* 382, e41.10.1056/NEJMp2006141.
79. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
80. Friedericy HJ, Sperna Weiland NH, van der Eijk AC, Jansen FW. Manieren om de CO₂-voetafdruk van de OK te verlagen [Steps for reducing the carbon footprint of the operating room]. *Ned Tijdschr Geneesk.* 2019 Oct 14;163:D4095. Dutch. PMID: 31647618.

7 ANNEXES

Annexe 1 : demande d'avis au Collège des Enseignants

Demande d'avis au Comité d'Ethique dans le cadre des mémoires des étudiants du Master en Sciences de la Santé publique

(Version finale acceptée par le Comité d'Ethique en date du 06 octobre 2016)

Ce formulaire de demande d'avis doit être complété et envoyé par courriel à mssp@uliege.be. Si l'avis d'un Comité d'Ethique a déjà été obtenu concernant le projet de recherche, merci de joindre l'avis reçu au présent formulaire.

1. Etudiant (prénom, nom, adresse courriel) : Delphine Herman delphine.herman@gmail.com
2. Finalité spécialisée : MSSP, gestion des institutions de soins
3. Année académique : 2020-2021
4. Titre du mémoire : **Gestion des consommables au bloc opératoire du CHU de Liège : Améliorer la santé, réduire les coûts et valoriser les déchets.**
5. Promoteur(s) (titre, prénom, nom, fonction, adresse courriel, institution) :

a. Professeur Anne-lise Poirrier, Médecin Spécialiste ORL, CHU de Liège,
annelise@poirrier.be

6. Résumé de l'étude

a. Objectifs

L'objectif principal : comparer, en euros, la quantité de matériel disponible déballée mais non utilisée (jetée avant le début d'une intervention chirurgicale) au bloc opératoire ORL du CHU de Liège, avec la quantité estimée subjectivement par le personnel soignant

L'objectif secondaire : étudier la contribution des facteurs socio-démographiques pour expliquer les différences d'évaluation subjective de la gestion du disponible au bloc opératoire, avec comme variables dépendantes le coût réel et le coût estimé, et comme variables indépendantes l'âge, le sexe, la fonction et l'expérience professionnelle. Le troisième objectif : explorer, en euros, la quantité de matériel valorisable jeté au bloc opératoire O.R.L. du CHU de Liège, et son évaluation subjective par le personnel soignant.

b. Protocole de recherche (design, sujets, instruments,...) (+/- 500 mots)

L'étude utilisera la méthode de l'étude transversale en impliquant les 3 objectifs détaillés. La population qui participera à l'étude est le personnel attaché au bloc opératoire du CHU de Liège (+/- 250 personnes et reprend plusieurs professions). Un questionnaire sera envoyé à chaque membre afin de donner une évaluation subjective du matériel disponible neuf (coût et poids), jeté à la poubelle avant le début de l'intervention. Parallèlement à cela, une quantification des déchets collectés sera réalisée, ainsi que la quantification des déchets potentiellement revalorisables. L'étude s'organisera d'abord par la distribution du questionnaire au mois de Mars et la pesée du matériel jeté entre le mois de mars et juin.

Le remplissage du questionnaire se fera anonymement et durera 10 min au maximum. La récolte des données se fera sur une base de données sécurisée.

7. Afin de justifier si l'avis du Comité d'Ethique est requis ou non, merci de répondre par oui ou par non aux questions suivantes :

1. L'étude est-elle destinée à être publiée ? OUI
2. L'étude est-elle interventionnelle chez des patients (va-t-on tester l'effet d'une modification de prise en charge ou de traitement dans le futur) ? NON
3. L'étude comporte-t-elle une enquête sur des aspects délicats de la vie privée, quelles que soient les personnes interviewées (sexualité, maladie mentale, maladies génétiques, etc...) ? NON
4. L'étude comporte-t-elle des interviews de mineurs qui sont potentiellement perturbantes ? NON
5. Y a-t-il enquête sur la qualité de vie ou la compliance au traitement de patients traités pour une pathologie spécifique ? NON
6. Y a-t-il enquête auprès de patients fragiles (malades ayant des troubles cognitifs, malades en phase terminale, patients déficients mentaux,...) ? NON
7. S'agit-il uniquement de questionnaires adressés à des professionnels de santé sur leur pratique professionnelle, sans caractère délicat (exemples de caractère délicat : antécédents de burn-out, conflits professionnels graves, assuétudes, etc...) ? OUI
8. S'agit-il exclusivement d'une enquête sur l'organisation matérielle des soins (organisation d'hôpitaux ou de maisons de repos, trajets de soins, gestion de stocks, gestion des flux de patients, comptabilisation de journées d'hospitalisation, coût des soins,...) ? OUI

9. S'agit-il d'enquêtes auprès de personnes non sélectionnées (enquêtes de rue, etc.) sur des habitudes sportives, alimentaires sans caractère intrusif ? NON

10. S'agit-il d'une validation de questionnaire (où l'objet de l'étude est le questionnaire) ? NON

Si les réponses aux questions 1 à 6 comportent au minimum un « oui », il apparaît probablement que votre étude devra être soumise pour avis au Comité d'Ethique.

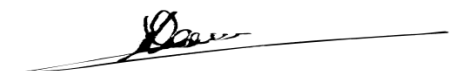
Si les réponses aux questions 7 à 10 comportent au minimum un « oui », il apparaît probablement que votre étude ne devra pas être soumise pour avis au Comité d'Ethique.

En fonction de l'analyse du présent document, le Collège des Enseignants du Master en Sciences de la Santé publique vous informera de la nécessité ou non de déposer le protocole complet de l'étude à un Comité d'Ethique, soit le Comité d'Ethique du lieu où la recherche est effectuée soit, à défaut, le Comité d'Ethique Hospitalo-facultaire de Liège.

Le promoteur sollicite l'avis du Comité d'Ethique car :

- ☐ cette étude rentre dans le cadre de la loi relative aux expérimentations sur la personne humaine.
- ☐ cette étude est susceptible de rentrer dans le cadre de la loi relative aux expérimentations sur la personne humaine car elle concerne des patients. Le Promoteur attend dès lors l'avis du CE sur l'applicabilité ou non de la loi.
- ☒ cette étude ne rentre pas dans le cadre de la loi relative aux expérimentations sur la personne humaine, mais un avis du CE est nécessaire en vue d'une publication.

Date : 2/2/2021 Nom et signature du promoteur : PR Anne-Lise POIRRIER



Annexe 2 : réponse du Collège des Enseignants et, le cas échéant, la réponse du Comité d'éthique

Comité d'Ethique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège (707)



Sart Tilman, le 02/03/2021

Monsieur le Prof. P. GILLET
Mademoiselle Delphine HERMAN
Service de SCIENCES DE LA SANTE PUBLIQUE
CHU B23

Concerne: Votre demande d'avis au Comité d'Ethique
Notre réf: 2021/64

"Gestion des consommables au bloc opératoire du CHU de Liège : Améliorer la santé, réduire les coûts et valoriser les déchets."
Protocole : v1.0

Cher Collègue,

Le Comité constate que votre étude n'entre pas dans le cadre de la loi du 7 mai 2004 relative aux expérimentations sur la personne humaine.

Le Comité d'Ethique n'émet pas d'objection à la réalisation de cette étude.

Vous trouverez, sous ce pli, la composition du Comité d'Ethique.

Je vous prie d'agréer, Cher Collègue, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Prof. V. SEUTIN
Président du Comité d'Ethique

Note: l'original de la réponse est envoyé au Chef de Service, une copie à l'Expérimentateur principal.

C.H.U. de LIEGE – Site du Sart Tilman – Avenue de l'Hôpital, 1 – 4000 LIEGE
Président : Professeur V. SEUTIN
Vice-Président : Professeur J. DEMONTY
Secrétaire exécutif : Docteur G. DAENEN
Secrétariat administratif : 04/366.83.16 – Coordination scientifique: 04/366.83.10
Mail : ethique@chuliege.be
Infos disponibles sur: <http://www.chuliege.be/orgaen.html#ceh>

Annexe 3 : Questionnaire

1) Données personnelles obligatoires :

1.1 Quel est votre sexe ?

- ☐ Femme
- ☐ Homme
- ☐ Je ne souhaite pas le préciser

1.2 Dans quelle tranche d'âge vous situez-vous ?

- ☐ \leq 25 ans (25 ans ou moins)
- ☐ Entre 26 et 35 ans
- ☐ Entre 36 et 45 ans
- ☐ Entre 36 et 55 ans
- ☐ \geq 56 ans (56 ans ou plus)
- ☐ Je ne souhaite pas le préciser

1.3 Quelle est votre formation ?

- ☐ Infirmier(ère) bachelier(ère) (ou anciennement A1)
- ☐ Infirmier(ère) breveté(e) (ou anciennement A2)
- ☐ Infirmier(ère) spécialisé(e) en bloc opératoire (4^{ème} SOP)
- ☐ Infirmier(ère) en formation (stagiaire)
- ☐ Médecin en Anesthésie et réanimation
- ☐ Médecin en Anesthésie et réanimation en formation (assistant)
- ☐ Chirurgien ORL
- ☐ Chirurgien maxillo-facial
- ☐ Chirurgien ORL en formation (assistant)
- ☐ Médecin en formation (stagiaire)
- ☐ Brancardier
- ☐ Technicien de surface
- ☐ Technicien
- ☐ Magasinier
- ☐ Kiné
- ☐ Autre :

1.4 Depuis combien de temps travaillez-vous dans le domaine du bloc opératoire ?

- ☐ < 5 ans (vous avez commencé après 2015)
- ☐ Entre 5 et 15 ans (vous avez commencé après 2005)
- ☐ Entre 16 et 25 ans (vous avez commencé entre 1995 et 2005)
- ☐ > 26 ans (vous avez commencé avant 1995)

1.5 Avez-vous toujours travaillé au bloc opératoire ?

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Autres :

1.6 Avez-vous travaillé avec des patients souffrant du Covid-19 ?

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Je ne souhaite pas répondre

1.7 Avez-vous été personnellement confronté à une pénurie, par exemple pendant la crise Covid-19 ?

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Je ne souhaite pas répondre

2) Données relatives à votre impression sur le gaspillage opératoire :

1) Questions	2) Réponses
2.1 Quelle quantité de matériel disponible est jeté sans être utilisé chaque jour au sein du bloc opératoire ORL (salle 10, 14 et 30) ?	<input type="radio"/> <10 Kg <input type="radio"/> 10 Kg <input type="radio"/> 20 kg <input type="radio"/> 30 kg <input type="radio"/> >30 Kg
2.2 Quel sera le poids total des déchets à la fin de la journée ?	<input type="radio"/> – de 100 kg <input type="radio"/> Entre 100 et 200 kg <input type="radio"/> > à 200 kg
2.3 Quelle quantité de matériel disponibles réutilisable est jeté chaque jour au sein du bloc opératoire ORL ?	<input type="radio"/> < 1Kg <input type="radio"/> 1 kg <input type="radio"/> 2 kg <input type="radio"/> 5 kg <input type="radio"/> > 5 Kg
2.4 Pensez-vous que revenir aux champs en tissus pourrait être une alternative efficace ?	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input type="radio"/> Autre :
2.5 Pensez-vous que le recyclage au sein du bloc opératoire pourrait être une solution ?	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input type="radio"/> Autre :
2.6 Pensez-vous que l'utilisation inadéquate des ressources, si elle existe, pourrait engendrer une pénurie ?	<input type="radio"/> Jamais <input type="radio"/> Parfois <input type="radio"/> Souvent <input type="radio"/> Toujours
2.7 Quel est votre impact personnel en termes d'économie de la santé dans le cadre de votre travail ?	<input type="radio"/> Aucun <input type="radio"/> Faible <input type="radio"/> Modéré <input type="radio"/> Important

	<input type="radio"/> Optimal
2.8 Le type de chirurgie (Oto, rhino, laryngo, cervico) a-t-il une influence sur la quantité de matériel disponible jeté avant utilisation? pourrait être dédoublée avec une question similaire : Le temps de la chirurgie (en journée ou en urgence-nuit et weekend) a-t-il une influence sur la quantité de matériel disponible jeté avant utilisation?	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input type="radio"/> Je ne sais pas
2.9 Quelle quantité de matériel jeté chaque jour au sein du bloc opératoire ORL (salle 10, 14 et 30) pourrait faire l'objet d'une revalorisation (recyclage du verre, des métaux, des PMC) ?	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input type="radio"/> Je ne sais pas
2.10 Pensez-vous que l'utilisation inadéquate des ressources, si elle existe, pourrait engendrer une augmentation des coûts de la santé en général?	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input type="radio"/> Je ne sais pas
2.11 Pensez-vous que l'utilisation inadéquate des ressources, si elle existe, pourrait engendrer une augmentation des coûts de la santé pour le patient?	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input type="radio"/> Je ne sais pas
2.12 Pensez-vous que l'utilisation inadéquate des ressources, si elle existe, pourrait avoir une répercussion sur votre salaire?	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input type="radio"/> Je ne sais pas

Souhaitez-vous laisser un commentaire ?

.....

.....

.....

.....

3) Merci pour votre participation !

Nous ne pouvons pas vous communiquer directement les résultats afin de ne pas influencer les réponses des autres participants, mais vous pouvez accéder à toutes les explications et obtenir une présentation concise des enjeux et résultats (données anonymes) de l'étude à la fin de celle-ci en envoyant un email à l'adresse :

Delphine.Herman@student.uliege.be

Annexe 4 : inventaire des différentes disciplines et de la consommation inutilisée de matériel disponible :

Nombres d'interventions par discipline

otologie	rhinologie	cervico
69 interventions	81 interventions	150 interventions

TOTAL = 300 interventions

poids/ prix

	quantité	poids unitaire en grammes	poids total en grammes	prix unitaire en euros	prix total
agrafeuse	2	70	140	4,01 €	8,02 €
bande sélastic	3	15	45	0,16 €	0,48 €
bobine	2	7	14	6,50 €	13,00 €
boules navigation	2	9	18	43,70 €	87,40 €
champ à border	41	130	5330	1,18 €	48,38 €
champ pieds	6	470	2820	6,60 €	39,60 €
champ table	6	110	660	1,10 €	6,60 €
champ troué	1	70	70	0,64 €	0,64 €
champs non renforcés	60	85	5100	1,70 €	102,00 €
champs renforcés	15	145	2175	1,70 €	25,50 €
cotonoïdes 1cm	2	10	20	6,65 €	13,30 €
couvre table	78	111	8658	1,10 €	85,80 €
cp non rx	1	15	15	0,13 €	0,13 €
cp rx	22	50	1100	0,40 €	8,80 €
fils en tout genre	243	4	972	6,75 €	1.640,25 €
grattoir	3	2	6	0,61 €	1,83 €
housse caméra	1	46	46	1,50 €	1,50 €

housse mayo	24	235	5640	1,71 €	41,04 €
irrigation medtronic	1	150	150	58,00 €	58,00 €
marqueur	15	10	150	1,19 €	17,85 €
merocel 8 cm	6	5	30	4,00 €	24,00 €
péritos	2	70	140	1,90 €	3,80 €
pochettes	17	25	425	4,75 €	80,75 €
lame protégée edge	1	2	2	8,24 €	8,24 €
scratch	26	2	56	NA	NA
seringue 20 cc	3	15	45	0,16 €	0,48 €
steristrip rouge	1	2	2	0,29 €	0,29 €
stimulateur facial	1	75	75	44,00 €	44,00 €
tampons boules	26	15	390	0,45 €	11,70 €
tape	20	12	240	0,37 €	7,42 €
tapis jaune	5	60	300	1,20 €	6,00 €
tuyaux aspi	27	240	6480	1,10 €	29,70 €
TOTAL	663	2267	41314	210,68 €	2.386,80 €

Poids du matériel disponible jeté = 41,3kg

Poids des verres et métaux = 75kg

Total : 116,3Kg

Annexe 5 : Photo relevé de la récolte sur 2 mois



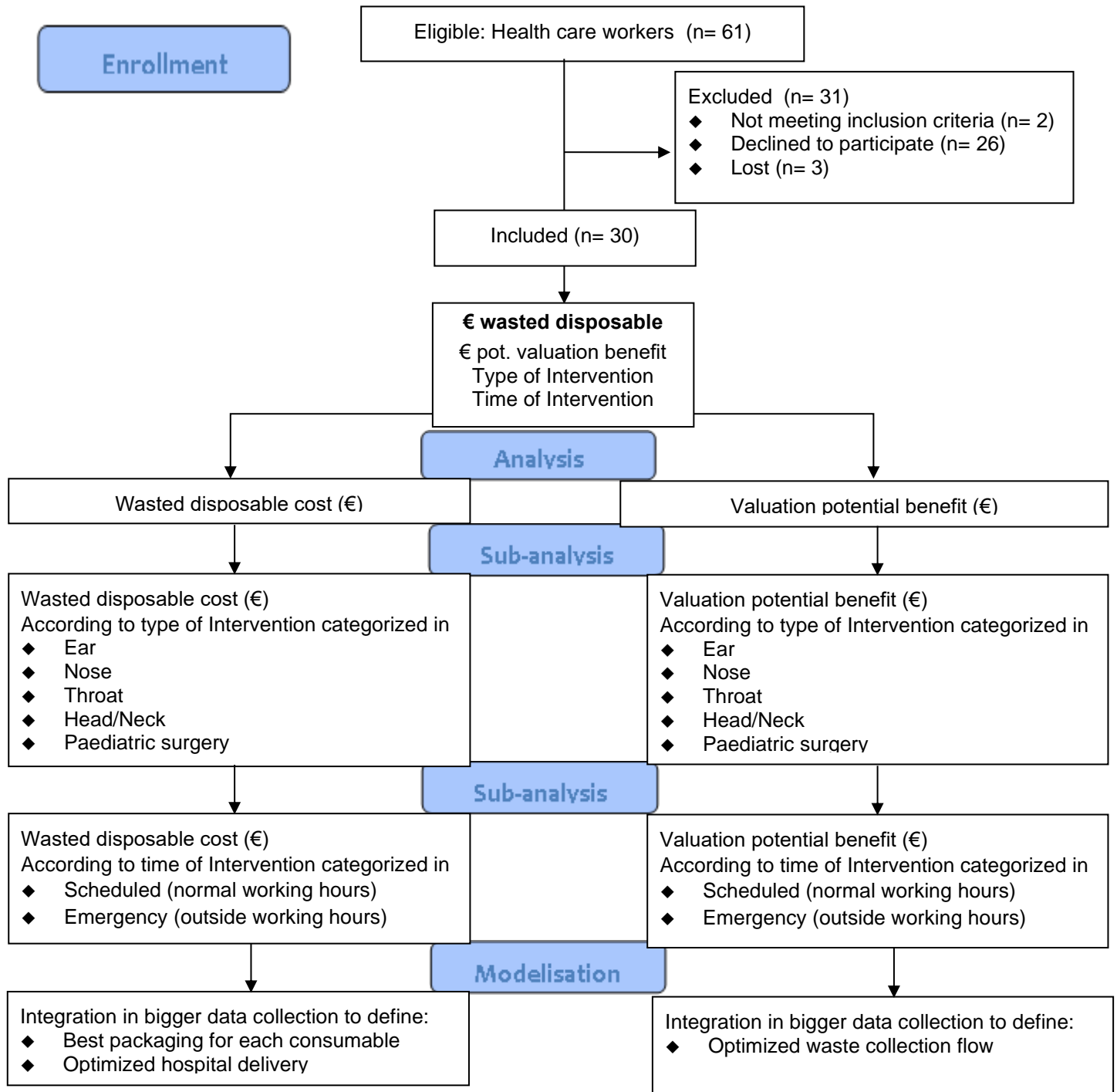
Annexe 6 : Gantt

	GANTT chart (déroulement de l'étude)																							
	07-09/20				10/20 - 12/20				01/21 - 03/21				04/21 - 06/21				07/21 – 09/21				11/21 – 01/22			
Essais, formation												<div></div>	<div></div>											
Collecte des données														<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>							
Analyse statistique																<div></div>	<div></div>				<div></div>			
Rédaction du TFE																	<div></div>			<div></div>	<div></div>			
Présentation du TFE																		<div></div>					<div></div>	

Annexe 7 : Flowchart

PROJECTION : Optimisation potentielle des Consommables au Bloc Opératoire

Le bloc opératoire ORL réalise 2576 interventions par an. Pour une période de 3 mois, on peut donc considérer 644 interventions éligibles.



Annexe 8 : PICOS

Optimalisation potentielle des Consommables au Bloc Opératoire : Améliorer la Santé, Réduire les Coûts et Valoriser les Déchets

Description du Projet
P - Participants: <ul style="list-style-type: none">• Interventions chirurgicales du bloc opératoire ORL du CHU de Liège, catégorisées en Otologie, Rhinologie, Laryngologie, Pédiatrique et Chirurgie cervico-faciale. Ces interventions seront incluses de manière consécutives.
I - Intervention: <ul style="list-style-type: none">• Aucune (étude transversale)• Possible modélisation mathématique (optimisation) en collaboration avec le Department of Mathematics and Computer Science (Professeur L. Sanità, Eindhoven University of Technology)
C - Contrôle: <ul style="list-style-type: none">• Quantification du coût du matériel déballé mais non utilisé lors des interventions chirurgicales (gants, champs, aspirations, masques, tout matériel médical à usage unique, qui aurait été déballé puis jeté).• Quantification du matériel valorisable, actuellement collecté dans des poubelles spécifiques, y compris une évaluation du bénéfice potentiel de la valorisation (verre et métal : emballages des fils opératoires, emballages de médicaments).
O - Outcomes and follow up period: <ul style="list-style-type: none">• Objectif principal : coût en euro du matériel déballé mais non utilisé, comptabilisé prospectivement pendant 3 mois.• Objectif secondaire : bénéfice potentiel du matériel valorisable• Objectif tertiaire : modélisation mathématique pour une optimisation du temps et des ressources disponibles
S - Study/Statistical design: <p>Etude transversale</p> <p>Données exprimées en médiane and interquartile range (P25-P75). Les variables qualitatives seront exprimées en fréquence et pourcentage. Le type spécifique d'utilisation de matériel en fonction du type d'intervention ou du moment de l'intervention (programme ou urgence) sera analysé par régression logistique (Odds ratios et intervalle de confiance).</p>