

Hôpital cantonal fribourgeois

Les interventions de l'infirmier expert en anesthésie visant à réduire la production de déchets au bloc opératoire

Par Gonin Emilie

Diplôme expert EPD ES en soins d'anesthésie

Travail présenté à Jacques Berthod
Dans le cadre de la formation EPD ES en anesthésie

Septembre 2022

« J'ATTESTE AVOIR RÉDIGÉ PERSONNELLEMENT CE TRAVAIL ET QUE TOUTES LES SOURCES
UTILISÉES SONT CITÉES DANS LA BIBLIOGRAPHIE. »

Gonin Emilie

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toute l'équipe d'anesthésie pour son soutien durant cette formation ainsi que Jacques Berthod pour sa présence et ses conseils lors du tutorat de ce travail.

Aussi, je remercie mon entourage qui m'a encouragé tout au long de cette formation et particulièrement Véronique Gala qui m'a aidé dans la relecture de ce présent travail.

TABLE DES MATIERES

1.	Introduction	1
1.1.	Motivations personnelles et problématique	1
1.2.	Question de recherche et hypothèses.....	3
2.	Cadre conceptuel	4
2.1.	La durabilité environnementale	4
2.2.	L'analyse du cycle de vie	5
2.3.	Le contexte de l'hôpital cantonal fribourgeois (HFR)	5
2.4.	Les coûts	8
3.	Méthode	10
3.1.	Mots clés et moteurs de recherche	10
3.2.	Critères d'inclusion.....	10
3.3.	Stratégie de recherche.....	11
3.3.1.	Première recherche.....	11
3.3.2.	Deuxième recherche	11
3.3.3.	Troisième recherche.....	11
3.3.4.	Quatrième recherche.....	12
3.3.5.	Cinquième recherche	12
3.4.	Méthode d'analyse des articles.....	12
4.	Résultats.....	14
4.1.	Premier article.....	14
4.2.	Deuxième article	16
4.3.	Troisième article.....	18
4.4.	Quatrième article.....	20
4.5.	Cinquième article	22
5.	Discussion.....	24
5.1.	Réponses aux hypothèses.....	24
5.1.1.	Gaspillage médicamenteux	24
5.1.2.	Usage unique et usage multiple	26
5.2.	Implications dans la pratique et apprentissages.....	28

5.2.1.	Implications dans la pratique	28
5.2.2.	Apprentissages	30
5.3.	Forces et limites.....	30
5.4.	Perspectives futures.....	31
6.	Conclusion	32
	références bibliographiques.....	33
	ANNEXES	35
1.	Grilles d'analyse d'articles scientifiques.....	35

RÉSUMÉ

Introduction : Le réchauffement climatique conduit à des dégradations environnementales et à des nouvelles problématiques de santé publique. Le milieu de la santé participe également à l'augmentation de la pollution. L'anesthésie produit une quantité importante de déchets à cause de l'utilisation plus marquée de matériel à usage unique et du gaspillage médicamenteux. L'objectif de ce travail est de déterminer quelles interventions pourraient être mises en place afin de diminuer la production de déchets dans le service d'anesthésie de Fribourg.

Méthode : Une revue de littérature est réalisée afin de rassembler les connaissances établies en lien avec ce thème. Des recherches sur Pubmed, Google Scholar et ClinicalKey ont permis d'identifier 5 articles permettant de répondre à la question de recherche. Ces recherches ont été effectuées grâce à ces mots clés : *anesthesiology, disposable equipment, environmental pollutants, syringes, anesthetic drug waste, propofol waste reduction*. Le choix de ces études s'est basé sur différents critères d'inclusion et d'exclusion.

Résultats : Plusieurs interventions ont émergé de l'analyse de ces recherches. La préparation des médicaments devrait être adaptée au patient, à la chirurgie et à la stratégie anesthésique. Ainsi des seringues de plus petits volumes devraient être privilégiées. L'acquisition de seringues préremplies aiderait à la diminution du gaspillage, et aurait un meilleur impact environnemental et économique. Des tableaux de préparation du propofol pourraient guider les anesthésistes dans le choix de la quantité de médicament à préparer et réduirait ainsi son gaspillage. Le matériel réutilisable est, selon les recherches analysées, plus rentable économiquement que le matériel à usage unique. D'un point de vue écologique, son impact dépend du nettoyage effectué ainsi que le pays d'utilisation du matériel et de ses ressources énergétiques. La désinfection de haut niveau suffirait d'un point de vue réglementation et serait moins polluante.

Conclusion : Des interventions de réduction de la production de déchets existent et sont réalisables. Le matériel réutilisable est économiquement plus avantageux mais il faudrait rechercher si son impact écologique reste plus faible que le matériel à usage unique avec l'utilisation des ressources énergétiques suisses. Enfin, une sensibilisation du personnel envers des pratiques plus durables serait une première initiative permettant d'induire des changements à plus grande échelle.

1. INTRODUCTION

Infirmière en formation dans le service d'anesthésiologie de l'hôpital cantonal fribourgeois, j'effectue cette revue de littérature dans le cadre de mon travail de diplôme d'experte en soins d'anesthésie. Étant à la base une préoccupation personnelle, j'ai décidé d'aborder le thème de l'écologie et de le mettre en lien avec mon activité professionnelle actuelle, car ce sujet d'actualité touche à tous les domaines et concerne la population mondiale dans sa globalité. A travers ce travail, je vais mettre en lien la littérature scientifique existante abordant la limitation de la production de déchets en anesthésie avec ma pratique quotidienne. En premier lieu, je vais vous décrire mes motivations personnelles ayant mené à l'élaboration d'une problématique. Celles-ci seront complétées par l'élaboration d'une question de recherche, d'hypothèses et par la définition d'un cadre conceptuel. Puis, je vais expliquer ma méthodologie de recherche, l'analyse et les résultats des articles sélectionnés. Enfin, une discussion sera faite en confrontant les résultats avec la pratique et le contexte actuel de l'anesthésie.

1.1. Motivations personnelles et problématique

Le réchauffement climatique induit des préoccupations grandissantes autant au niveau personnel, professionnel, social, politique et à différentes échelles, que ce soit au niveau local, national ou mondial. Les catastrophes naturelles, le manque de ressources à venir telles que l'électricité ou l'eau, la fonte des glaciers et les modifications de terrains (aquatiques, sols, forêts), la disparation d'espèces animales constituent une source d'inquiétude pour mon avenir, celui de nos descendants et de notre planète. C'est pourquoi, ayant pris conscience de cette problématique, j'essaie de faire des efforts au niveau personnel, en me disant que si chacun y met du sien, cela peut avoir un impact plus important.

C'est en commençant à travailler dans le monde des soins, que je me rends compte que de faire des efforts dans ma vie personnelle est une bonne chose, mais qu'en est-il au niveau professionnel ? En effet, selon Marraud et al. (2021), « les émissions du secteur de la santé représenteraient entre 7,5 % et 8 % des émissions françaises » (p.60).

A partir de ce moment-là, je suis de plus en plus attentive à mon impact écologique au travail. Je me rends compte que les hôpitaux sont de grands pollueurs et qu'il y aurait beaucoup d'interventions simples à mettre en place, bien qu'en Suisse nous soyons déjà avancés dans le tri des déchets et la durabilité. Aussi, en arrivant dans le service d'anesthésie de Fribourg, j'observe avec étonnement, en comparant au service dans lequel j'ai travaillé précédemment, que nous produisons une grande quantité de déchets et que ceux-ci sont très peu triés en salle d'opération. Selon une étude canadienne, « les salles d'opération génèrent de 20% à 33% des déchets hospitaliers totaux, les déchets liés à l'anesthésie représentant jusqu'à 25%

de tous les déchets générés pendant une chirurgie. » (Kagoma, Stall, Rubinstein & Naudie, 2012, et McGain & Hendel, 2009, cités par Petre & Malherbe, 2020, p. 1059). Je me suis donc intéressée à ce que nous pourrions mettre en place afin de minimiser notre impact écologique en anesthésie.

J'ai repéré plusieurs domaines dans lesquels notre empreinte écologique pouvait être améliorée : l'utilisation des gaz anesthésiques (qui sont des gaz à effet de serre), la réduction du gaspillage médicamenteux, la diminution de l'utilisation de matériel à usage unique, le recyclage et le tri des déchets. Afin de cibler mes recherches, j'ai décidé de choisir deux axes dont les interventions seraient, à mon avis, les plus faciles à mettre en place dans notre pratique quotidienne : le gaspillage médicamenteux et la diminution de l'utilisation du matériel à usage unique.

En effet, selon Marraud et al. (2021), les émissions de gaz à effet de serre en France dans le secteur de la santé sont dominées par les achats de médicaments et de dispositifs médicaux, ce qui constitue environ 55% des émissions totales du secteur de la santé. Le gaspillage médicamenteux n'a pas seulement un impact écologique, mais aussi économique, comme le mentionne cette étude : « on estime que 25-30% du budget destiné aux médicaments en anesthésie est régulièrement gaspillé » (Gillerman & Browning, 2000, cité par Petre & Malherbe, 2019, p. 1058). Dans ces médicaments, « le propofol est le médicament le plus fréquemment distribué et gaspillé, avec un gaspillage pouvant atteindre 32-49% » (Mankes, 2012, et Lejus et al., 2012, cité par Petre & Malherbe, 2020, p. 1057). De plus, ce médicament anesthésique a un impact considérable sur l'environnement : « le propofol non métabolisé pose un risque environnemental particulier étant donné qu'il ne se dégrade pas, est hautement toxique pour les organismes aquatiques, est très mobile dans le sol et s'accumule dans les corps gras » (Mankes, 2012, cité par Petre & Malherbe, 2020, p. 1058). L'anesthésie est un domaine dans lequel la situation d'un patient peut rapidement se péjorer, pour pallier cela, nous préparons de manière systématique certains médicaments d'urgence et curares, qui restent inutilisés jusqu'à 50% du temps (Petre & Malherbe, 2020, p.1058). Ces articles résument ce que j'ai pu observer au sein du service d'anesthésiologie de Fribourg, à la fin de chaque journée une quantité importante de médicaments préparés et inutilisés se retrouvent à la poubelle et constituent donc des déchets à éliminer, une pollution environnementale et des coûts inutiles à l'institution.

Si l'on aborde la question du matériel à usage unique, l'anesthésie est un secteur qui en utilise énormément, produisant ainsi une quantité grandissante de déchets (Muret et al., 2019, p.9). A Fribourg, nous utilisons du matériel à usage unique tel que : des lames de laryngoscopes, des masques faciaux, des masques laryngés, et certains draps protégeant les tables

d'opération. D'ailleurs, une autre étude américaine précise que « chaque jour, les employés de salle d'opération déposent plus de 1000 tonnes de déchets à la déchetterie, desquels un quart serait engendré par les activités anesthésiques » [traduction libre] (McGain, Hendel & Story, 2009, cité par McGain, Story, Kayak, Kashima & McAlister, 2012, p.1134).

Bien que la sécurité et le bien-être du patient soient au centre de mes préoccupations, je pense que la durabilité des soins devrait aussi attirer l'intérêt des infirmiers et du personnel hospitalier en général, car le réchauffement climatique impacte de manière indirecte la santé et le bien-être de la population actuelle et à venir.

1.2. Question de recherche et hypothèses

Mon intérêt pour la protection de l'environnement et les observations faites au sein du service d'anesthésie dans lequel je travaille, m'ont amené à m'interroger quant à notre pouvoir d'améliorer nos pratiques d'un point de vue durable. Je me suis alors posé la question de recherche suivante :

Quelles interventions visant à réduire son empreinte écologique, l'infirmier expert en soins d'anesthésie pourrait-il mettre en place afin de réduire sa production de déchets au sein de l'hôpital cantonal de Fribourg ?

De cette question ainsi que de la littérature parcourue, résultent plusieurs hypothèses :

- La pratique de l'anesthésie conduit à un gaspillage important de médicaments et donc à des pertes financières considérables.
- Le gaspillage médicamenteux est évitable par de simples interventions
- L'utilisation de matériel réutilisable est plus favorable d'un point de vue écologique et économique que le matériel à usage unique

2. CADRE CONCEPTUEL

2.1. La durabilité environnementale

Selon myclimate.org (2002) : « la définition écologique de la durabilité provient du rapport Brundtland rédigé en 1987 et décrit le développement durable comme un mode de développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre les capacités des générations futures à répondre aux leurs ». Aussi, il a été écrit sur ce même site que « ce concept repose sur les trois dimensions interdépendantes, à savoir l'environnement, la société et l'économie » (myclimate.org, 2002). Ces trois piliers sont liés et se doivent de fonctionner ensemble, c'est-à-dire maintenir une économie stable et une société solidaire, tout en diminuant la consommation des ressources actuelles afin de permettre aux générations futures de satisfaire leurs besoins (myclimate.org, 2002). Au niveau Suisse, le Conseil Fédéral reprend cette même définition et stipule que :

Le développement durable n'est pas une tâche facultative : l'article 2 de la Constitution fédérale élève le développement durable au rang de but constitutionnel et l'article 73 demande à la Confédération et aux cantons d'œuvrer à l'établissement d'un équilibre durable entre la nature, en particulier sa capacité de renouvellement, et son utilisation par l'être humain (are.admin.ch, s. d.).

Aussi, il est important de savoir que la santé de la population est intimement corrélée avec la santé de la nature, comme le stipule la revue médicale suisse (Gonzalez, Niwa & Senn, 2020). De nos jours, l'activité humaine a déjà engendré une détérioration des écosystèmes l'entourant. En effet :

Des seuils de transformations des écosystèmes à ne pas dépasser, au niveau mondial, ont été identifiés pour 9 domaines : 1) le changement climatique, 2) l'érosion de la biodiversité, 3) les perturbations des cycles biogéochimiques de l'azote et du phosphore, 4) la déforestation et les changements d'utilisation des sols, 5) les pollutions chimiques, 6) l'acidification des océans, 7) la déplétion de la couche d'ozone, 8) la dégradation de l'eau potable et 9) la pollution aux aérosols. (Gonzalez Holguera, Niwa & Senn, 2020)

Il a déjà été démontré que les changements climatiques ont un impact grandissant pour la santé de la population. Par exemple ; « le dérèglement climatique et la pollution de l'air sont responsables de maladies respiratoires et d'un nombre croissant de décès autour du monde » (Gonzalez, Niwa & Senn, 2020). L'augmentation de la température conduit à une augmentation de la mortalité chez les personnes âgées en Europe et rendra probablement certaines régions du monde inhabitables. Nos modes de vies actuels mènent à la dégradation

des ressources planétaires au travers de la surconsommation, mais aussi à des problématiques de santé publique bien connues de nos jours, telles que l'obésité, le diabète de type 2 et les maladies cardiovasculaires (Gonzalez, Niwa & Senn, 2020). En tant que professionnels de la santé, nous sommes en première ligne face à ces constatations. Dans un autre sens, nous participons, à travers notre activité quotidienne, à ces dérèglements environnementaux. En effet, l'université de Lausanne décrit que : « En suisse, le système de santé pèse entre 5 et 8% de l'empreinte carbone nationale » (unil.ch, 2022). Le bulletin des médecins suisses mentionne que « les dégradations environnementales occasionnées par le système de santé ont un impact sur la santé de la population aussi important que celui lié aux erreurs médicales » (bullmed.ch, 2022). Notre système de santé est lui aussi ancré dans un modèle de progrès illimités, de surconsommation et de rendement. Or, ces progrès seront bientôt limités par le dépassement des ressources planétaires. Nos systèmes de santé se devront donc d'adapter leur approche en vue de maintenir les ressources tant économiques, humaines qu'écologiques (Gonzalez Holguera & Senn, 2022).

2.2. L'analyse du cycle de vie

L'analyse du cycle de vie est :

L'un des fondements des études en durabilité environnementale et a pour objectif de mesurer l'impact global d'un produit, de sa création à son élimination, sur différentes cibles environnementales. Cette méthodologie implique la sommation des ressources de base, de l'énergie, des émissions et des déchets résultant de la production, de l'utilisation et de l'élimination finale d'un produit (Rebitzer et al., 2004, et Pennington et al., 2004, cité par Petre et Malherbe, 2020, p.1053).

Cet outil d'analyse est utilisé dans plusieurs des articles sélectionnés dans cette revue de littérature, il est intéressant d'en comprendre la définition. Il est régulièrement couplé à une évaluation du coût du cycle de vie, qui permet de déterminer les coûts engendrés par toutes les étapes de vie d'un produit, de la fabrication à l'élimination, en passant par l'entretien, l'emballage, le transport et le lavage. Ces deux analyses aident les consommateurs à choisir leur matériel en connaissance de cause et aux producteurs à améliorer leurs produits autant au niveau environnemental qu'économique (Petre & Malherbe, 2020).

2.3. Le contexte de l'hôpital cantonal fribourgeois (HFR)

L'hôpital cantonal fribourgeois fait partie du groupe hospitalier de l'hôpital fribourgeois constitué de différents sites tels que Riaz, Tafers, Billens et Meyriez. Il est le plus grand centre hospitalier du canton, composé de différents services tels que : un bloc opératoire ouvert 24h/24, des urgences ouvertes 24h/24, des soins intensifs et continus, une maternité, un service ambulatoire et stationnaire, et bien d'autres encore. Le service d'anesthésiologie est

doté de 56 infirmiers experts en anesthésie. Le bloc opératoire est composé de 9 salles d'opérations, dont une réservée aux opérations d'urgence. Des anesthésies sont effectuées dans différents services extérieurs au bloc opératoire : l'endoscopie (2 salles), le dentiste, la maternité où deux salles sont utilisées (césarienne et fécondation in vitro (FIV), la radiologie, le scanner, la salle d'imagerie par résonance magnétique (IRM) et la cardiologie interventionnelle. Le service d'anesthésiologie joue un rôle primordial dans la gestion de la douleur que ce soit pour des situations aiguës ou chroniques, d'où l'affectation d'infirmiers experts pour le centre d'antalgie chronique et le service d'antalgie avec la gestion de péridurales, de pompes d'Analgesie Contrôlée par le Patient (PCA) et différents blocs périnerveux. Le service a effectué 11'831 anesthésies pour l'année 2021, dont 4'366 intubations standards. Par jour, 10 sites sont ouverts et utilisés par l'anesthésie.

En ce qui concerne la préparation des médicaments, chaque anesthésiste prépare un plateau de médicaments de base complet pour chaque opération. Aussi, 3 plateaux de base sont préparés chaque jour pour être amenés respectivement dans le service d'urgences, à la maternité et un gardé en salle de réveil. Le plateau de base est constitué de : noradrénaline à 10mcg/ml, d'éphédrine à 5mg/ml, d'atropine à 0,5mg/ml, de fentanyl à 50mcg/ml, de rapidocaïne à 10mg/ml, de propofol à 10mg/ml et de rocuronium à 10mg/ml. Selon les situations, le rocuronium n'est pas tiré systématiquement, par exemple lors d'anesthésies avec masque laryngé ou lors d'anesthésies loco-régionales. Aussi, le propofol n'est pas toujours préparé pour les anesthésies loco-régionales sans sédation. Ces habitudes dépendent des anesthésistes présents, il n'y a pas de règles de service pour cela. Les seringues utilisées sont principalement : des seringues de 10ml pour la noradrénaline, des seringues de 5ml pour l'éphédrine, des seringues de 3ml pour l'atropine, des seringues de 5 ou 10ml pour le fentanyl, des seringues de 5ml pour la rapidocaïne, des seringues de 20ml pour le propofol et des seringues de 5 ou 10ml pour le rocuronium. Aucun médicament du plateau de base n'est disponible sous forme de seringues préremplies. En revanche, la phényléphrine utilisée uniquement en maternité est nouvellement disponible en seringues préremplies. Si l'on prétend que 10 sites sont ouverts par jour, et que nous préparons les 3 plateaux d'urgence, cela fait 13 plateaux de médicaments par jour si l'on considère que nous avons une seule opération dans chaque salle. A noter que les seringues sont parfois réutilisées si elles n'ont pas été administrées au patient. Aussi dans le cadre de ce travail, j'ai compté la moyenne des seringues que j'avais préparées et jetées en fin de journée, sur 3 jours, afin d'avoir une idée du nombre et de quels médicaments étaient jetés. Les résultats indiquent que ces seringues sont jetées :

- 2 seringues de 10 ml de noradrénaline
- 2 seringues de 5ml d'éphédrine
- 2 seringues de 3ml d'atropine

- 1 seringue de 5ml de fentanyl
- 1 seringue de 5ml de rapidocaïne
- 2 seringues de 20ml de propofol
- 2 seringues de 5 ml de rocuronium

Si l'on extrapole ces chiffres à tous les sites, cela équivaldrait à 120 seringues de médicaments jetées par jour pour tous les sites. Si on multiplie ces chiffres par 5, cela indique que 600 seringues de médicaments sont jetées par semaine. Ensuite, si l'on calcule sur une année, nous jetterions 31'200 seringues de médicaments.

Médicaments	Jetés par jour	Jetés par semaine	Jetés par année
Noradrénaline	20	100	5'200
Ephédrine	20	100	5'200
Atropine	20	100	5'200
Fentanyl	10	50	2'600
Rapidocaïne	10	50	2'600
Propofol	20	100	5'200
Rocuronium	20	100	5'200

Concernant le matériel à usage unique, nous utilisons des lames de laryngoscopes jetables, des masques laryngés jetables, des masques faciaux jetables et, nouvellement, des draps à usage unique. Je me suis intéressée de plus près aux lames de laryngoscopes à usage unique, car celles-ci constituent une production de déchets considérable et m'interrogeaient quant au choix de privilégier les lames jetables plutôt que les réutilisables. A savoir que les manches de laryngoscopes sont des manches réutilisables. Il y a eu plusieurs changements au niveau du type de lames de laryngoscopes ; au début de ma formation en anesthésie, il n'y avait que de l'usage unique, puis nous avons fini un stock de lames réutilisables et le but, à l'avenir, est de s'approvisionner en lames à usage unique. Avec tous ces changements, il y a eu beaucoup de pertes au niveau des lames réutilisables, car les anesthésistes ne faisaient plus attention si la lame était réutilisable ou jetable, plusieurs ont donc été jetées. Cela coûterait au service de se réapprovisionner totalement en lames à usages multiples. Après discussion avec la clinicienne du service, il a été observé que les lames à usage unique ont remplacé les lames réutilisables pour des questions de nettoyage, qui au début n'était pas fait selon les protocoles en vigueur. Ils ont alors dû changer les moyens de nettoyage de celles-ci, technique qui selon différents calculs s'est avérée être plus coûteuse que d'acheter du matériel à usage unique. De plus, les produits utilisés pour le premier nettoyage des lames seraient toxiques pour l'humain et la nature. Il a aussi été mentionné qu'il était difficile de trouver des lames de laryngoscopes à usage unique aussi efficaces et maniables que les réutilisables. En effet, plusieurs collègues ont trouvé que la qualité de celles-ci laissait à désirer ; difficulté à manier et à exposer les cordes vocales, connexion avec le manche parfois mauvaise, lumière pas toujours adaptée et trop forte. Il a donc fallu essayer différents modèles

pour arriver à un compromis. De nouvelles lames à usage unique sont commandées et devraient remplacer les lames réutilisables. Actuellement, les lames à usage unique que nous avons sont des lames en acier inoxydable, fabriquées au Pakistan pour les lames taille 4, et faites au Mexique pour les tailles 3. En ce qui concerne les lames de laryngoscopes pédiatriques, le service préfère garder les lames réutilisables, car elles sont plus facilement maniables. Etant donné que l'intubation pédiatrique est plus délicate, ils préfèrent ne pas prendre de risque avec des lames moins efficaces.

2.4. Les coûts

Au début de ma réflexion, je me suis principalement intéressée à l'écologie. Puis, en lisant plusieurs recherches, je me rends compte que l'écologie est intimement liée à l'économie. Pour qu'une intervention soit durable, elle doit aussi être économiquement viable pour l'établissement. Ainsi, je me suis renseignée sur les coûts de ce matériel jeté et gaspillé.

A propos des médicaments, il a fallu se renseigner sur le prix du matériel nécessaire à la préparation du médicament, ainsi qu'au médicament lui-même.

Médicaments	Prix	Matériel	Prix	Prix total
Ephédrine (10ml)	6,92 CHF	Seringue 5ml + aiguille	0,05 + 0,05 CHF	3,56 CHF
Atropine (1ml)	1,45 CHF	Seringue 3ml + aiguille	0,05 + 0,05 CHF	1,55 CHF
Fentanyl (10ml)	5,72 CHF	Seringue 5ml + aiguille	0,05 + 0,05 CHF	2,96 CHF
Rapidocaïne (5ml)	1,47 CHF	Seringue 5ml + aiguille	0,05 + 0,05 CHF	1,57 CHF
Propofol (20ml)	1,16 CHF	Seringue 20ml + aiguille	0,30 + 0,05 CHF	1,51 CHF
Rocuronium (10ml)	11,85 CHF	Seringue 5ml + aiguille	0,05 + 0,05 CHF	6,02 CHF

Le temps de préparation n'a pas été comptabilisé dans les calculs, car il est compliqué à évaluer. De même pour la noradrénaline qui est diluée avec du glucose et donc difficilement calculable. Si l'on multiplie ces prix avec le nombre de médicaments jetés par jour et par année, cela engendre les pertes suivantes :

Médicaments	Prix par jour	Prix par année
Ephédrine	3,56 x 20 = 71,2 CHF	18'512 CHF
Atropine	1,55 x 20 = 31 CHF	8'060 CHF
Fentanyl	2,96 x 10 = 29,6 CHF	7'696 CHF
Rapidocaïne	1,57 x 10 = 15,7 CHF	4'082 CHF
Propofol	1,51 x 20 = 30,2 CHF	7'852 CHF
Rocuronium	6,02 x 20 = 120,4 CHF	31'304 CHF

Ces chiffres donnent une idée approximative des économies pouvant être faites si l'on réduisait le gaspillage médicamenteux. Il est évident que ces chiffres ne sont pas précis, et que si l'on voulait s'y atteler, il y aurait plus de variables à prendre en compte.

Aussi, je me suis renseignée sur la disponibilité de seringues préremplies. Seulement certains médicaments sont disponibles sous forme de seringues préremplies : l'éphédrine, l'atropine et le propofol. Selon le compendium suisse (compendium.ch, (s.d.)) et adlershop.ch (s.d.), ces médicaments sont disponibles à ces prix et dosages :

Médicaments	Dosage	Prix
Ephédrine	30mg/10ml	10 seringues pour 240,25 CHF
Atropine	0,5mg/5ml ou 1mg/5ml	10 seringues pour 240,25 CHF
Propofol	100mg/10ml ou 200mg/20ml ou 500mg/50ml	6 seringues pour 84,45 CHF Prix introuvable 1 seringue pour 40,80 CHF

Au sujet des lames de laryngoscopes, les prix à l'unité sont les suivants :

- Lame à usage unique : 5 CHF
- Lame à usage multiple : 160 CHF

Si l'on considère que nous effectuons environ 4366 intubations par année, nous utiliserions autant de lames. Les coûts pour les lames à usage unique seraient de : 21'830 CHF par année. Concernant les lames à usage unique, le calcul est plus difficile à effectuer. Il faudrait connaître le nombre d'utilisation moyenne des lames et les prix d'entretien. Pour que ces calculs soient fiables, il faudrait évidemment effectuer une évaluation du coût du cycle de vie de ces lames. C'est-à-dire évaluer les coûts allant de la production à l'élimination du produit, en passant par les prix de nettoyage/stérilisation et d'entretien (changement des ampoules, réparation du matériel).

3. MÉTHODE

Pour ce travail, j'ai décidé d'effectuer une revue de littérature, car je voulais savoir où en étaient les recherches actuelles quant aux interventions visant la réduction de la production de déchets en anesthésie.

3.1. Mots clés et moteurs de recherche

Afin d'effectuer mes recherches, j'ai utilisé différents moteurs de recherche tels que : Pubmed, Google Scholar et Clinical Key. Ces deux derniers menant à des résultats comportant un nombre élevé d'articles, je me suis concentrée sur la recherche Pubmed qui était plus ciblée, grâce aux mots MeSH. Les articles cités dans certaines recherches ont aussi attiré mon attention.

Voici les différents mots clés utilisés :

- Anesthesiology
- Disposable equipment
- Environmental pollutants
- Syringes
- Anesthetic drug waste
- Propofol waste reduction

3.2. Critères d'inclusion

Le choix des articles finaux a été fait en fonction de critères d'inclusion et d'exclusion, me permettant de décider des recherches qui seraient les plus adaptées à la rédaction de ce travail et qui répondraient au mieux à ma question de recherche.

En cherchant mes articles, j'ai d'abord regardé si le titre coïncidait avec mon thème et s'il était possible de lire le résumé. Celui-ci me donnait des informations sur le type d'étude effectuée et si elle pourrait m'aider à répondre à ma recherche. J'ai ensuite enregistré les différents articles retenus pour en choisir plus que 5 selon mes critères d'inclusion et d'exclusion.

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
Parution après 2012 (moins que 10 ans)	Revue de littératures
Articles en français, anglais, allemand	Autres langues que français, anglais, allemand
Lien avec thème : anesthésie, environnement, gaspillage médicamenteux, déchets	
Disponibilité	
Article structuré et compréhensible	

3.3. Stratégie de recherche

Voici les différents résultats obtenus sur les banques de données avec les mots clés cités ci-dessus :

3.3.1. Première recherche

Les mots clés suivants ont été entrés dans le moteur de recherche Pubmed :

("Anesthesiology"[Mesh]) AND "Disposable Equipment"[Mesh]

Cette combinaison a fait ressortir 61 résultats, dont un seul article a été retenu.

McGain, F., Story, D., Lim, T., & McAlister, S. (2017). *Financial and environmental costs of reusable and single-use anaesthetic equipment. British Journal of Anaesthesia*, 118(6), 862-869. <https://doi.org/10.1093/bja/aex098>

3.3.2. Deuxième recherche

Les mots clés suivants ont été entrés dans le moteur de recherche Pubmed :

("Environmental Pollutants"[Mesh]) AND "Disposable Equipment"[Mesh]

Cette combinaison a fait ressortir 38 résultats, dont un seul article a été retenu.

Sherman, J. D., Raibley, L. A., & Eckelman, M. J. (2018). Life Cycle Assessment and Costing Methods for Device Procurement: Comparing Reusable and Single-Use Disposable Laryngoscopes. *Anesthesia & Analgesia*, 127(2), 434-443. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002683>

3.3.3. Troisième recherche

Les mots clés suivants ont été entrés dans le moteur de recherche Pubmed :

("Anesthesiology"[Mesh]) AND "Syringes"[Mesh]

Cette combinaison a fait ressortir 92 résultats, dont un seul article a été retenu.

Atcheson, C. L. H., Spivack, J., Williams, R., & Bryson, E. O. (2016). Preventable drug waste among anesthesia providers : Opportunities for efficiency. *Journal of Clinical Anesthesia*, 30, 24-32. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2015.12.005>

3.3.4. Quatrième recherche

Les mots clés suivants ont été entrés dans le moteur de recherche Pubmed :

Anesthetic drug wastage

Cette combinaison a fait ressortir 40 résultats, dont un seul article a été retenu.

Peker, K. (2020). The Wastage and Economic Effects of Anaesthetic Drugs and Consumables in the Operating Room. *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation*, 48(4), 321-327. <https://doi.org/10.5152/TJAR.2019.65632>

3.3.5. Cinquième recherche

Les mots clés suivants ont été entrés dans Google :

Propofol waste reduction

Cette combinaison a mené à divers résultats dont le deuxième était l'article suivant :

Lincul, D. A., Chambers, E. R., & Fitzhenry, J. J. (2019). *Propofol Waste Reduction in the Operating Room*.23. [Thèse de doctorat diffusée]. https://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1008&context=dnp_projects

Cette recherche a été effectuée de cette manière, car je recherchais la version entière d'une étude trouvée sur Pubmed. J'ai retenu cette recherche, car elle est tirée d'un site d'une université de Pennsylvanie aux États-Unis et provient d'une recherche menée pour un doctorat en sciences infirmières. L'article est utile et intéressant dans ma démarche, il me permet de m'aider à répondre à ma question de recherche.

3.4. Méthode d'analyse des articles

L'analyse des différents articles a été faite à l'aide de grilles d'analyse. Celles utilisées dans le présent travail ont été élaborées par Loisele et Profetto-McGrath, elles permettent l'analyse d'études ayant soit un devis quantitatif ou qualitatif. J'ai décidé de les utiliser car elles m'étaient

plus familières, faciles de compréhension et d'utilisation, étant donné leur utilisation dans le cadre de mon travail de bachelor en sciences infirmières.

4. RÉSULTATS

Après avoir analysé ces articles, je vais à présent en ressortir les résultats les plus pertinents et vous les présenter, article par article.

4.1. Premier article

Les effets économiques du gaspillage des médicaments et du matériel anesthésique en salle d'opération

Cette étude observationnelle prospective a pour objectif de comptabiliser le nombre de médicaments préparés ou ouverts restés inutilisés à la fin de chaque opération et de chaque journée d'opération. Aussi le matériel ouvert, inutilisé et jeté à la fin de chaque opération et chaque journée d'opération a été dénombré. Ces chiffres ont ensuite été multipliés par le prix à l'unité de chaque article, afin de déterminer les pertes financières liées au gaspillage. Cette étude a eu lieu dans un bloc opératoire d'un hôpital universitaire sur une durée de 6 semaines. Au final, 363 patients sous anesthésie générale ont été inclus dans cette recherche. L'échantillon comprend des patients âgés de plus de 18 ans, classés comme risque opératoire de l'American Society of Anesthesiologists (ASA) I, II ou III. Les différentes spécialités chirurgicales impliquées sont : l'obstétrique, la gynécologie, l'orthopédie, la thoracique, la cardiovasculaire, la générale, l'oto-rhino-laryngologie (ORL), l'ophtalmologie, la neurochirurgie, la plastique et reconstructrice et l'urologie. Tous les patients opérés sous anesthésie loco-régionale n'ont pas été incorporés à cette étude.

Les résultats montrent que différents médicaments ont été préparés chaque jour de manière systématique : fentanyl, rocuronium, propofol ou thiopental, éphédrine, atropine et lidocaïne. L'éphédrine et l'atropine ont été préparés comme médicaments d'urgence. Le coût total des pertes est estimé à 2545,77 livres turques (TL), soit environ 137 francs suisses (CHF) : 1304,55 TL (soit environ 70 CHF) pour les médicaments jetés après chaque patient, 364,39 TL (environ 19 CHF) pour le matériel jeté après chaque cas et 876,83 TL (environ 47 CHF) pour les médicaments jetés en fin de journée. Le coût moyen de gaspillage quotidien est de 84,86 TL (environ 4 CHF). La plus grande perte financière est due au gaspillage de rocuronium (29,95%) et de propofol (27,99%). Le gaspillage de matériel est moins important que celui des médicaments. Les équipements les plus jetés sont : les sondes d'intubation spiralées (25,93%), les seringues de 5ml (16,35%), les seringues de 10ml (25,87%) et les électrodes d'électrocardiogramme (ECG) (9,75%). Les médicaments générant des pertes financières en fin de journée d'opération sont : le thiopental, le propofol, la lidocaïne, l'éphédrine, le rocuronium, la nitroglycérine, l'atropine, le rémifentanil et le paracétamol. Dans cette liste, le thiopental, la lidocaïne et le rocuronium représentent la plus importante perte financière en fin

de journée d'opération. Le paracétamol et le rémifentanil sont les médicaments les plus rentables. Au niveau du matériel anesthésique, aucune perte financière n'a été observée en fin de journée.

La discussion permet l'interprétation des résultats, certains sont corrélés à des recherches antérieures. Celle-ci fait émerger des informations intéressantes. Il est mentionné que les curares constituent environ un tiers des coûts hospitaliers en matière de médicaments anesthésiques. Cette étude montre que le rocuronium engendre la plus grande perte financière, cependant cela varie selon les institutions, qui utilisent chacune différents types de curares, par exemple une autre étude citée indique une plus grande perte économique due au vécuronium. Une autre recherche mentionnée dans cette discussion indique que les pertes financières peuvent être diminuées d'environ 20% en limitant le gaspillage médicamenteux. Aussi, les prix des médicaments varient dans le temps, c'est pourquoi le coût du gaspillage du thiopental dans cette étude est plus élevé par rapport aux études précédentes. Il est aussi confirmé dans d'autres études que le gaspillage lié au matériel est moindre que celui des médicaments.

La discussion met en lumière des implications pour la pratique quotidienne. Ainsi, les auteurs proposent différentes interventions afin de limiter le gaspillage médicamenteux. En premier lieu, ils indiquent que les pertes peuvent être diminuées en adaptant l'utilisation des curares au degré de bloc neuromusculaire nécessaire et donc en tirant uniquement les doses requises pour l'anesthésie et la chirurgie. Si la préparation des médicaments était faite selon le type d'anesthésie et l'évaluation du patient et de ses besoins, les coûts liés au gaspillage médicamenteux se verraient réduits. Aussi, l'utilisation de seringues de plus petit volume, le partage des médicaments avec d'autres salles d'opération et le fait de rendre attentif le personnel aux prix des médicaments pourraient contribuer à réduire les coûts médicamenteux. L'étude suggère de ne pas tirer l'atropine en seringue et qu'une ampoule présente sur le plateau de médicaments serait suffisamment sécuritaire pour mener à bien l'anesthésie. L'économie de médicaments au travers d'interventions ciblées permettrait une réduction de l'utilisation de ceux-ci, par exemple, en adoptant une meilleure stratégie de remplissage vasculaire ou en titrant les médicaments anesthésiques de manière plus adaptée au patient permettraient de réduire la consommation d'éphédrine. La lidocaïne devrait, selon les auteurs, être préparée uniquement dans les cas où elle va être administrée. Pour diminuer le gaspillage d'opiacés, des seringues plus petites pourraient être utilisées afin de préparer les dosages indiqués selon le poids du patient. Pour ancrer ces interventions de manière durable, des changements de comportements devraient être induits pour chaque membre de l'équipe. Il pourrait être intéressant de sensibiliser le personnel d'anesthésie aux prix des médicaments au travers de conférences. L'étude spécifie que l'utilisation de seringues préremplies commercialement ou par les pharmacies permettrait une réduction du gaspillage et aussi des

erreurs liées à la préparation de médicaments. Enfin, une réduction du gaspillage peut être effectuée à l'aide de moyens simples qui ne compromettent pas la sécurité du patient et participe à la réduction de la pollution environnementale.

Les auteurs encouragent à effectuer de pareilles études en incluant l'anesthésie loco-régionale et sur de plus larges échantillons.

Peker, K. (2020). The Wastage and Economic Effects of Anaesthetic Drugs and Consumables in the Operating Room. *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation*, 48(4), 321-327. <https://doi.org/10.5152/TJAR.2019.65632>

4.2. Deuxième article

Analyse du cycle de vie et méthode de calcul du coût pour l'achat de matériel : une comparaison entre les laryngoscopes à usage unique et réutilisables

Dans cet article, les auteurs cherchent à comparer les laryngoscopes à usage unique et réutilisables, d'un point de vue écologique et économique. En effet, beaucoup d'établissements ont décidé de changer les laryngoscopes réutilisables pour des modèles à usage unique à cause de certaines directives de prévention des infections. Aussi, d'autres institutions effectuent des nettoyages excessifs du matériel réutilisable, ce qui engendre des coûts et une pollution supplémentaire.

Les auteurs ont effectué une analyse du cycle de vie et une analyse du coût du cycle de vie pour comparer ces équipements. L'analyse du cycle de vie est un outil standardisé au niveau international qui permet d'évaluer tout type de matériel selon une approche environnementale. Elle détermine l'impact écologique d'un équipement de sa conception à son élimination, prenant en compte le transport, les matériaux utilisés, l'entretien et la fabrication. Ce type d'analyse est autant utile pour le fabricant qui peut améliorer la manière de produire du matériel ou le consommateur qui pourra acheter en connaissance de cause. L'analyse du coût du cycle de vie est régulièrement associée à l'analyse du cycle de vie. Elle permet de déterminer les coûts totaux liés à l'achat et l'utilisation du produit, comprenant : l'achat, l'entretien, le lavage et l'élimination du produit. Dans cette étude, les auteurs comparent un laryngoscope réutilisable à 2 laryngoscopes à usage unique ; un en plastique et l'autre en acier. Les variables étudiées pour l'analyse du cycle de vie sont : l'extraction du matériel, ressources énergétiques, fabrication, transport, scénarios de nettoyage et élimination finale. Pour l'analyse du coût du cycle de vie d'autres variables ont été étudiées : frais d'acquisition, de retraitement, de remise en état, d'élimination des déchets.

Les résultats montrent que les émissions du cycle de vie des laryngoscopes réutilisables sont principalement dues au retraitement et elles dépendent du type de nettoyage effectué : désinfection simple, de haut niveau ou stérilisation. En ce qui concerne les laryngoscopes à usage unique, les émissions proviennent surtout de la fabrication et de l'assemblage du matériel. Du point de vue de l'analyse du cycle de vie des manches de laryngoscopes, la meilleure option environnementale est le manche réutilisable en acier inoxydable lavé par désinfection de haut niveau. La désinfection simple augmente les émissions de gaz à effet de serre de 40% tandis que la stérilisation induit 400% d'émissions supplémentaires. Les manches à usage unique produisent 25 fois plus d'émissions que le manche réutilisable nettoyé par désinfection de haut niveau. Les manches à usage unique en métal représentent le pire scénario écologique. L'analyse du cycle de vie des lames de laryngoscopes nous indique que la meilleure option environnementale est la lame réutilisable nettoyée par désinfection de haut niveau. Stériliser les lames réutilisables produit 400% d'émissions de gaz à effet de serre supplémentaires. Les lames à usage unique engendrent 6 à 8 fois plus d'émissions que la lame réutilisable traitée par désinfection de haut niveau, la lame à usage unique en métal est la pire option. Même en stérilisant les lames réutilisables, les émissions de gaz à effet de serre restent de 40-50% inférieur à l'option à usage unique. En se penchant sur l'analyse du coût du cycle de vie pour les manches de laryngoscopes, il est observé que les coûts sont les plus bas pour les manches réutilisables nettoyés par désinfection simple. Le traitement par désinfection de haut niveau augmente les coûts de 68% et la stérilisation de 300%. Dans tous les scénarios, le manche réutilisable reste moins cher que toutes les options à usage unique. En extrapolant ces données sur une année, l'hôpital de Yale-New Haven dépense 495'000 à 604'000 dollars de plus en utilisant les manches de laryngoscopes à usage unique. En ce qui concerne les lames de laryngoscopes, la lame réutilisable reste moins chère que les lames à usage unique. La stérilisation des lames réutilisables coûte 2 fois plus cher que la désinfection de haut niveau. L'utilisation de lames à usage unique augmente les coûts de 2 à 7 fois par rapport aux lames réutilisables. En extrapolant ces chiffres sur une année, l'hôpital de Yale-New Haven dépense 180'000 à 265'000 dollars de plus en privilégiant les lames à usage unique. Au niveau du retraitement des lames réutilisables, l'effort humain représente les coûts les plus hauts, malgré cela le matériel à usage unique reste plus cher. L'élimination prématurée des modèles réutilisables constitue un point critique pour leurs bénéfices autant d'un point de vue écologique qu'économique. Par exemple, les lames réutilisables stérilisées ne doivent pas être utilisées moins que 7 fois pour rester rentables par rapport à leur homologue à usage unique.

La discussion met en exergue certaines études démontrant une performance diminuée des lames à usage unique en plastique. Celles-ci ont tendance à se déformer et rendait la vision des cordes vocales plus difficile. D'autre part, les auteurs mentionnent que les résultats

seraient applicables dans d'autres hôpitaux des États-Unis, mais qu'ils pourraient être divergents dans d'autres pays qui utiliseraient des ressources énergétiques différentes.

Sherman, J. D., Raibley, L. A., & Eckelman, M. J. (2018). Life Cycle Assessment and Costing Methods for Device Procurement : Comparing Reusable and Single-Use Disposable Laryngoscopes. *Anesthesia & Analgesia*, 127(2), 434-443. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002683>

4.3. Troisième article

Le gaspillage évitable de médicaments chez les anesthésistes : les possibilités d'efficacité

Le but de cette étude est de quantifier le gaspillage médicamenteux effectué après une intervention chirurgicale et de déterminer quels facteurs prédisent ce gaspillage. Deux variables ont été étudiées : le gaspillage médicamenteux anesthésique de routine et le gaspillage évitable de médicaments anesthésiques. Le premier terme désigne la quantité de médicaments laissée après que la dose nécessaire a été administrée au patient. Le deuxième terme englobe les médicaments préparés mais restés inutilisés après le cas. Pour ce faire, ils ont effectué 543 photos de médicaments propres préparés par l'anesthésiste pour le premier cas de la journée. Cette étude a été menée sur une période de 12 mois. Les cas de chirurgie obstétrique, cardiaque, thoracique et pédiatrique ont été exclus, car la préparation médicamenteuse est différente. Aussi, plusieurs caractéristiques des cas ont été récoltées : type de chirurgie, durée opératoire, perfusion de cristalloïdes, pertes sanguines estimées, colloïdes administrés, culots érythrocytaires administrés, stratégie anesthésique, score ASA du patient et le degré de formation de l'anesthésiste. Les anesthésiques intraveineux et les opiacés ont été exclus de cette étude. De plus, les données du dossier informatisé d'anesthésie ont été extraites afin de connaître quel dosage de médicament a été donné au patient lors de l'intervention.

Les résultats montrent les caractéristiques suivantes :

- Les types de chirurgies les plus fréquentes : chirurgie générale, ORL, orthopédique et chirurgie de la colonne vertébrale.
- La durée de la plupart des opérations était de 0-2 heures.
- Les opérations ont produit moins de 50ml de pertes sanguines.
- Elles ont nécessité moins de 1 litre de cristalloïde et pas de colloïde, ni de culot érythrocytaire.
- La plupart des patients étaient ASA II ou III. L'âge médian était de 57 ans.
- La stratégie anesthésique la plus utilisée était l'anesthésie générale.
- La majorité des cas étaient préparés par un médecin assistant.

Les médicaments principalement préparés avant le début de chaque intervention étaient : la succinylcholine (81,8%), l'éphédrine (80,3%), la phényléphrine (76,6%) et l'atropine (62,3%). Différents types de chirurgies étaient associés à différentes préparations de médicaments, comme par exemple le vécuronium pour la chirurgie générale. De ces différents cas, moins de 20% ont généré du gaspillage de médicaments de routine. De même, le gaspillage évitable de médicaments était plus fréquent pour : l'éphédrine (59,5%), la succinylcholine (33,7%) et la lidocaïne (25,1%). Il était en revanche moins courant pour l'ondansétron, la phényléphrine et la dexaméthasone. L'anesthésie générale était corrélée à un gaspillage plus conséquent de succinylcholine, de vécuronium, d'éphédrine et de glycopyrrolate. Le niveau d'étude de l'anesthésiste n'entraîne pas de gaspillage plus élevé. Le coût moyen de gaspillage évitable pour tous les cas étudiés était de 3,90\$ par cas pour les 10 médicaments inclus dans l'étude. Si l'on extrapole ces résultats à toute l'institution, ces coûts représentent 741\$ par jour et 185'250\$ pour l'année d'étude.

Dans la discussion, les auteurs interprètent les résultats à l'aide de recherches antérieures. Si l'on regarde les 3,90\$ d'économie cités auparavant, cela représente une somme minime par rapport aux coûts d'une opération avec séjour post-opératoire aux États-Unis estimés entre 11'630\$ et 23'071\$. Cependant, si ce gain est transposé à un plus grand nombre d'opérations, il serait possible d'économiser des centaines de milliers de dollars par an pour un seul établissement médical. Plusieurs études ont essayé de comptabiliser le gaspillage médicamenteux en anesthésie, une d'entre elle stipule que 46% des médicaments pour 98 patients adultes sont restés inutilisés. D'autres estiment que les médicaments d'urgence préparés à l'avance sont inutilisés 50% du temps. Aussi, le propofol est le médicament jeté qui pollue et coûte le plus. En matière de sécurité, il est important d'avoir rapidement accès aux drogues d'urgences en anesthésie. Ceci a été observé durant cette étude étant donné que 62,3% des anesthésistes ont préparé à l'avance une seringue d'atropine en prévention de bradycardies. Cependant, l'atropine a été utilisée uniquement 2 fois sur 543 cas. L'utilisation de médicaments en seringues préremplies a été suggérée dans certaines études, il a été démontré que ce conditionnement permettait une plus grande diminution du gaspillage évitable en comparaison aux médicaments disponibles sous forme d'ampoules. Aussi, dans cette recherche, la phényléphrine était disponible seulement en seringues préremplies, elle était gardée fermée mais à disposition de l'anesthésiste dans 76,6% des cas et éliminée uniquement dans 2,6% des cas. L'éphédrine était préparée dans les mêmes quantités, 80,3% des cas, mais fut jetée 3 fois sur 5. En dollars, ceci équivaut à 55'100\$ de gaspillage d'éphédrine pour une année, un excès de 53'675\$ de plus que la phényléphrine. De plus, si l'éphédrine était disponible en seringues préremplies, une économie de 5622 seringues par an serait observée permettant une diminution de l'impact environnemental. Certaines

personnes mentionnent que le prix des seringues préremplies ne les rendraient pas rentables pour un établissement. Cependant, dans cette étude, il faudrait qu'une seringue d'éphédrine coûte 26,13\$ pour que le prix à l'unité annule le bénéfice engendré par leur acquisition. Les auteurs ont calculé le prix d'achat de seringues préremplies d'éphédrine, qui reviendrait à 0,88\$ et les rendraient donc rentables. D'autre part, il a été observé que les anesthésistes étaient bons pour calculer les dosages requis pour leurs patients, car le gaspillage de routine était minime. Des recherches estiment que les hôpitaux pourraient économiser de l'argent en demandant aux pharmacies de livrer les médicaments dans des doses plus proches de celles administrées par les anesthésistes. Une augmentation du gaspillage médicamenteux évitable a été constatée chez les patients ASA II et plus, surtout de la succinylcholine. Les auteurs pensent qu'il est possible que cela soit dû au fait que le bronchospasme pourrait être plus courant chez des patients présentant davantage de comorbidités ou que les anesthésistes préparent la succinylcholine par habitude, alors que certaines opérations pour ce type de patients nécessitent plutôt l'administration de curare à longue durée d'action.

Atcheson, C. L. H., Spivack, J., Williams, R., & Bryson, E. O. (2016). Preventable drug waste among anesthesia providers : Opportunities for efficiency. *Journal of Clinical Anesthesia*, 30, 24-32. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2015.12.005>

4.4. Quatrième article

Les coûts environnementaux et financiers du matériel anesthésique à usage unique et réutilisable

Cet article vise à déterminer les coûts économiques et environnementaux du matériel anesthésique à usage unique et réutilisable grâce à l'analyse du cycle de vie. Cette analyse a été effectuée sur différents équipements anesthésiques : circuits respiratoires, masques faciaux, masques laryngés, laryngoscopes et vidéo laryngoscopes. L'étude a eu lieu dans 2 grands hôpitaux de Melbourne en Australie. Plusieurs scénarios ont été observés :

- Scénario 1 : données obtenues à l'hôpital n°1, pour des équipements réutilisables
- Scénario 2 : données obtenues à l'hôpital n°2, pour des équipements principalement à usage unique
- Scénario 3 : seulement des équipements à usage unique, qui est l'approche de routine de la plupart des hôpitaux aux États-Unis
- Scénario 4 : matériel réutilisable sauf pour les masques faciaux qui sont à usage unique
- Scénario 5 : matériel réutilisable sauf pour les lames de laryngoscopes qui sont à usage unique

Ils ont décidé d'inclure les lames de laryngoscopes et masques faciaux tous deux à usage unique, car ils représentent une quantité importante de produits utilisés. L'objectif est de rechercher quelles seraient les conséquences économiques et environnementales si

l'équipement du scénario 1 serait remplacé par de l'usage unique. L'évaluation inclut le travail, l'électricité et les coûts de l'eau nécessaires pour le centre de stérilisation. Différents types d'impacts environnementaux ont été examinés : changement climatique, utilisation d'eau, eutrophisation, écotoxicité humaine, terrestre et marine. Les coûts induits par le traitement du matériel, comprenant lavage, séchage, emballage, stérilisation et suivi ont été inclus. Aussi, la consommation d'électricité des appareils de stérilisation a été mesurée. A noter que l'Australie dépend principalement du charbon pour sa production d'électricité. Tandis que l'Europe et le Royaume-Uni recourent à des énergies renouvelables et que les États-Unis utilisent le gaz naturel comme ressource principale. Le double d'émissions de CO₂ sont produites avec l'utilisation du charbon en comparaison avec le gaz naturel et le charbon émet 6 fois plus de CO₂ que l'énergie éolienne.

Les résultats indiquent que l'impact économique du traitement du matériel à usage unique était plus élevé que celui du matériel réutilisable. En revanche, les comparaisons des effets environnementaux se révèlent être plus complexes car ils dépendent des ressources énergétiques disponibles pour produire ou nettoyer l'équipement. Dans l'hôpital australien étudié, le changement de l'usage unique au réutilisable augmenterait les émissions de CO₂. L'usage unique et le réutilisable combinés présenterait un meilleur impact environnemental que l'un des deux scénarios isolés. Le fait de stériliser l'équipement coûte plus cher que le lavage. Le coût annuel du traitement de matériel réutilisable revient à 32'033 dollars australiens (AUD\$) soit environ 21'411 CHF, tandis que celui du matériel à usage unique (scénario 2) est estimé à 69'018 AUD\$, ceci représente une augmentation de 46% des coûts. Le travail de la stérilisation participe à 40% des coûts du traitement du matériel réutilisable. Les données analysées mentionnent que toutes les catégories d'impacts environnementaux engendrées par le matériel à usage unique et réutilisable pour un hôpital australien doté de 6 salles d'opération sont plus basses que la moyenne des activités annuelles d'un australien. L'utilisation de matériel réutilisable (scénario 1) augmente les émissions de CO₂ de 9% par rapport à l'utilisation principale de l'usage unique. Dans le scénario 1, 86% des émissions sont dues à l'électricité utilisée pour les machines à laver et 7% pour le stérilisateur. Pour l'usage unique, 52% des émissions de CO₂ sont induites par l'achat de 9900 masques faciaux et 27% pour l'achat de 4500 lames de laryngoscopes à usage unique. L'étude démontre que si l'on remplace uniquement un item réutilisable par de l'usage unique, les coûts environnementaux se verraient augmentés par rapport au fait d'avoir seulement de l'usage unique ou du réutilisable. Si l'hôpital se situait en Europe ou au Royaume-Uni, et avait substitué le matériel à usage unique par du matériel réutilisable, il y aurait eu une diminution de 84% des émissions de CO₂, grâce à l'utilisation d'énergies renouvelables. L'équipement à usage unique est souvent fabriqué en Asie, car il est plus cher de le produire en Europe. Les auteurs ont calculé les émissions de CO₂ si le matériel à usage unique était produit en Europe ou au Royaume-

Uni et en ont déduit que les réductions des émissions de CO2 liées à la production locale de matériel n'étaient pas si importantes que l'utilisation de matériel réutilisable, car des énergies non renouvelables sont utilisées pour la production de matériel à usage unique. D'autre part, la quantité d'eau utilisée pour le nettoyage du matériel réutilisable est plus élevée que pour le matériel à usage unique, à cause de la stérilisation ou lavage de ces produits. Cependant, laver de l'équipement réutilisable pendant une année est équivalent à 9% de l'utilisation moyenne d'eau d'un citoyen australien.

Dans la discussion, les auteurs mentionnent que les préoccupations en lien avec le contrôle des infections varient selon les pays et que celles-ci influencent l'achat de matériel. L'assurance d'efficacité du centre de stérilisation fait partie intégrante de ce contrôle des infections et peut être durable écologiquement parlant. D'un point de vue économique, le nombre d'anesthésies générales en Australie en 2015 était de 1,5 millions et de 4,5 millions au Royaume-Uni. Si on extrapole ces chiffres à l'échelle nationale et qu'on dit que les 50% des hôpitaux utilisent du matériel à usage unique, les économies liées au fait de convertir le matériel à usage unique en matériel réutilisable pourrait être de 2,3 millions AUD\$ et le triple au Royaume-Uni. Enfin, les auteurs se demandent pourquoi ne pas revenir à l'utilisation de matériel réutilisable en Europe et au Royaume-Uni au vu du bénéfice écologique et économique si important ?

McGain, F., Story, D., Lim, T., & McAlister, S. (2017). Financial and environmental costs of reusable and single-use anaesthetic equipment. *British Journal of Anaesthesia*, 118(6), 862-869. <https://doi.org/10.1093/bja/aex098>

4.5. Cinquième article

Le gaspillage du propofol en salle d'opération

Au travers de cette étude, les auteurs ont cherché à diminuer le gaspillage du propofol grâce à des tableaux de préparation du médicament. En effet, ils mentionnent, grâce à la littérature existante, que le propofol est l'un des médicaments le plus jeté (51% des cas) et le plus administré. Les causes de ce gaspillage sont : la durée opératoire, la variabilité de la taille des flacons, les différents types de tubulures et la variabilité des besoins du patient. Aussi, la sédation rend plus difficile l'estimation de la quantité de propofol nécessaire à cause de la variabilité interpersonnelle des besoins et des durées d'intervention. L'article mentionne qu'aux États-Unis le gaspillage des médicaments est estimé à 1 billion de dollars, au Canada à 8 billions de dollars et en Angleterre à 300 millions de dollars.

La méthode de recherche consiste à implémenter des tableaux de préparation du propofol dans toutes les salles d'opération, ainsi que des copies dans les salles de pause, cela durant la période d'intervention. Les tableaux contiennent des poids d'adultes en kilogrammes, les dosages et les durées d'intervention. Ceci permet aux anesthésistes de choisir la bonne dose de propofol à préparer selon l'intervention et le patient. Il y a eu un groupe de contrôle pré et post intervention. L'étude a été menée sur des patients opérés sous sédation, l'anesthésie générale a donc été exclue. Deux hôpitaux ont été inclus dans la recherche : un hôpital principal et un centre de chirurgie. La durée de l'étude est de 16 semaines pour l'hôpital principal et 10 semaines pour le centre de chirurgie. Les variables analysées sont : la quantité de propofol préparée, la quantité administrée et la quantité jetée en millilitres.

Les résultats pour l'hôpital principal démontrent une différence statistiquement significative ($p < .001$) entre avant et après l'intervention. L'échantillon était de 101 cas avant et 51 cas après l'implémentation. Le gaspillage médian par cas était de 27ml avant l'étude et 13,8ml après. Cela représente une économie de 3,70\$ par patient, de 1143\$ par mois pour 300 cas et 15'240\$ par année pour 4000 cas. Pour le centre de chirurgie, la différence était aussi statistiquement significative ($p = .001$) avant et après l'intervention. L'échantillon était constitué de 70 cas avant l'étude et 64 cas après. Le gaspillage médian par cas était de 10ml avant l'implémentation et 4ml après. Ceci représente une économie médiane de 0,19\$ par cas, de 28,50-38\$ par mois pour 150-200 cas et 342-456\$ par année.

Dans la discussion, les auteurs mettent l'accent sur l'efficacité de cet outil, car il a permis une réduction du gaspillage de propofol de 49% pour l'hôpital principal et de 60% pour le centre de chirurgie. Ce succès peut être dû à la facilité de création et implémentation de ces tableaux de préparation, basés sur les dosages les plus fréquemment utilisés. L'avantage est que ces tableaux peuvent facilement être adaptés pour d'autres dosages. L'autre point fort de cette étude est qu'elle a été réalisée sur deux sites différents, ce qui rend les résultats plus facilement généralisables. Les auteurs pensent qu'il serait intéressant de transposer ce modèle à d'autres médicaments fréquemment jetés.

Lincul, D. A., Chambers, E. R., & Fitzhenry, J. J. (2019). *Propofol Waste Reduction in the Operating Room*.23. [Thèse de doctorat diffusée].
<https://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1008&context=dnprojets>

5. DISCUSSION

Au travers de ce chapitre, les résultats des divers articles analysés ainsi que les éléments du cadre conceptuel seront mis en lien afin de répondre aux hypothèses émises en début de travail et permettront de faire émerger des implications pour la pratique autant personnelles que professionnelles. De plus, les forces et limites de ce travail seront abordées. Enfin, quelques pistes pour des analyses futures autour de ce thème seront présentées.

5.1. Réponses aux hypothèses

5.1.1. Gaspillage médicamenteux

La première hypothèse décrite dans ce travail est la suivante : La pratique de l'anesthésie conduit à un gaspillage important de médicaments et donc à des pertes financières considérables.

En effet, tous les articles abordant ce thème arrivent à cette même conclusion, l'anesthésie provoque un gaspillage médicamenteux et des pertes économiques. Dans l'étude de Atcheson et al., (2016), le coût moyen de gaspillage par cas pour les 10 médicaments sélectionnés dans l'étude était de 3,90\$, ce chiffre extrapolé à toute l'institution représente une perte de 741\$ par jour et 185'250\$ par année. Si l'on compare cela avec le contexte de cette étude, nous pouvons voir qu'il y a un gaspillage médicamenteux considérable à l'HFR, provoquant des pertes financières importantes, à savoir environ 77'506 CHF pour une année (sans compter la noradrénaline). 2 études s'accordent sur le fait que le gaspillage du propofol provoque d'importantes pertes financières. D'autre part, l'étude de Peker (2020) montre que le rocuronium provoque la plus importante perte financière de l'étude (29,95%). Il est intéressant de voir que cela peut dépendre des institutions, selon les habitudes de service d'autres curares peuvent être utilisés. Par exemple, le gaspillage de succinylcholine était fréquent (33,7%) dans l'étude de Atcheson et al., (2016). Il est intéressant de remarquer que le rocuronium est aussi le médicament le plus cher du plateau de base à l'HFR. Les médicaments d'urgence sont aussi fréquemment gaspillés et provoquent ainsi des pertes économiques importantes. L'étude d'Atcheson et al., (2016), explique qu'il est estimé que les médicaments d'urgence tirés à l'avance restent inutilisés 50% du temps. Aussi, dans cette même étude, l'éphédrine fait partie des médicaments les plus gaspillés (59,5%), elle a été jetée 3 fois sur 5 (Atcheson et al.,2016). L'étude de Peker (2020) montre que l'éphédrine provoque des coûts en lien avec son gaspillage. L'atropine quant à elle a été utilisée uniquement 2 fois sur 543 cas dans l'étude de Atcheson et al., (2016), mais a été préparée dans 62,3% des cas. Le fait de préparer systématiquement des médicaments d'urgence est certainement influencé par le fait que

l'anticipation est l'une des bases de l'apprentissage de l'anesthésie ; l'anesthésiste préférera avoir tous les médicaments d'urgence à disposition afin d'agir le plus rapidement possible en cas de complication, c'est d'ailleurs ce pourquoi il est recommandé voire imposé de tirer ces médicaments à l'avance dans la plupart des institutions. A l'HFR, les médicaments d'urgence sont aussi systématiquement préparés à l'avance pour chaque intervention. D'après les observations faites, ce sont aussi des médicaments régulièrement gaspillés, provoquant ainsi une perte financière considérable et un impact écologique important. Effectivement, d'après mes calculs, nous perdons approximativement 26'572 CHF par année rien que pour l'éphédrine et l'atropine et ceci équivaldrait à 10'400 seringues et aiguilles jetées par année.

Ce qui est aussi intéressant est que le type de médicament gaspillé dépend de la technique anesthésique utilisée. Par exemple, l'étude d'Atcheson et al., (2016) rapporte que l'anesthésie générale était corrélée avec un gaspillage plus important de succinylcholine, de vécuronium, d'éphédrine et de glycopyrrolate. Aussi, le statut ASA du patient influence le gaspillage de certains types de médicaments, comme le montre l'étude de Atcheson et al., (2016) avec une augmentation du gaspillage de la succinylcholine chez des patients ASA II et plus. Ceci peut être dû au fait de vouloir anticiper tout type de complications chez des patients ayant une marge thérapeutique plus étroite.

La deuxième hypothèse énoncée dans ce travail est la suivante : le gaspillage médicamenteux est évitable par de simples interventions.

Premièrement, l'article de Peker (2020), indique que les pertes financières peuvent être diminuées d'environ 20% grâce à la limitation du gaspillage médicamenteux. Pour cela, plusieurs interventions sont proposées dans les différents articles.

L'adaptation de la préparation des doses à la chirurgie et au type de patient est proposée dans l'article de Peker (2020). Effectivement, les médicaments sont parfois préparés par habitudes et la réflexion quant à leur utilisation n'est parfois pas aboutie. Par exemple, lors d'anesthésie loco-régionale, il n'est pas indispensable de tirer du curare ou du propofol. Si la chirurgie ne nécessite pas de curarisation, la dose de curare nécessaire pour l'intubation est suffisante ou bien, l'utilisation de curare à courte durée d'action peut être intéressante, si l'état de santé du patient le permet. Aussi, la quantité préparée peut être adaptée au poids du patient.

Une stratégie anesthésique claire et adaptée au patient et à la chirurgie peut diminuer le gaspillage médicamenteux. Dans ce sens, l'article de Peker (2020) recommande d'adopter une stratégie de remplissage adaptée et de titrer les médicaments anesthésiques, ces interventions permettraient de limiter le recours à l'éphédrine.

Aussi, une sensibilisation et un enseignement en lien avec les coûts et le gaspillage lié aux médicaments au personnel d'anesthésie pourrait engendrer des modifications de comportement du personnel et participer à la diminution du gaspillage en anesthésie (Peker, 2020).

2 études s'accordent sur le fait que les seringues préremplies participent à une réduction du gaspillage et des coûts liés à celui-ci. De plus, Peker (2020) stipule que les seringues préremplies amènent à une diminution du risque d'erreurs liées à la préparation manuelle de médicaments. Le conditionnement des seringues préremplies de manière stérile limite le risque de contamination lié à la préparation manuelle du médicament, il évite aussi le risque de piqûre du personnel d'anesthésie. L'article de Atcheson et al., (2016) affirme que la mise à disposition de seringues préremplies de phényléphrine a amené à une diminution du gaspillage et donc des coûts. Ils mentionnent que si l'éphédrine avait été disponible sous forme de seringues préremplies, 5622 seringues par an seraient économisées, amenant à une diminution de l'impact environnemental (Atcheson et al., 2016). Les auteurs mentionnent aussi que le prix élevé des seringues préremplies d'éphédrine n'annule en aucun cas les économies effectuées grâce à la limitation du gaspillage (Atcheson et al., 2016).

L'article de Lincul et al., (2019) propose l'intégration de tableaux de préparation du propofol guidant les anesthésistes dans la quantité de propofol à préparer pour une intervention et un patient. Cette intervention a permis une réduction du gaspillage du propofol de 49% et 60% dans les 2 centres où l'étude eut lieu, ces résultats impliquent aussi une importante réduction financière (Lincul et al., 2019). Cette recherche fut effectuée uniquement sur des patients sous sédation, il serait intéressant d'observer les effets de cette intervention sur des patients en anesthésie générale. La facilité de création de cet outil rend cette intervention intéressante pour d'autres institutions. Peut-être même qu'elle pourrait être transposée à d'autres médicaments.

5.1.2. Usage unique et usage multiple

La troisième hypothèse formulée dans ce travail est : l'utilisation de matériel réutilisable est plus favorable d'un point de vue écologique et économique que le matériel à usage unique. D'un point de vue économique, les deux articles lus sont unanimes sur le fait que l'usage unique est plus coûteux que le réutilisable, dans tous les scénarios. L'article de Sherman et al., (2018) indique que l'utilisation des lames à usage unique augmente de 2 à 7 fois les coûts en comparaison aux lames réutilisables : sur une année, l'hôpital de Yale New Haven dépense 180'000 à 265'000 dollars de plus en employant les lames à usage unique. McGain et al., (2017) mentionnent que le coût annuel du traitement de matériel à usage unique augmente de 46% par rapport à celui du matériel réutilisable. Les deux articles spécifient que les coûts liés à l'entretien du matériel réutilisable varient selon le type de lavage effectué. La stérilisation

reste l'option la plus chère dans toutes les situations. Le matériel réutilisable ne serait plus rentable s'il était éliminé de manière précoce, il faut donc être attentif aux nombres d'utilisations que supporte une lame réutilisable et surtout à ne pas la jeter tant qu'elle est fonctionnelle, comme cela est arrivé dans le service d'anesthésiologie de Fribourg. D'autre part, les deux études sont d'accord sur le fait que le travail de la stérilisation représente les coûts les plus élevés en ce qui concerne le matériel réutilisable.

Les impacts environnementaux semblent être plus complexes à analyser. En effet, l'un des deux articles affirme que les laryngoscopes réutilisables émettent moins d'émissions de CO₂ que les laryngoscopes à usage unique (Sherman et al., 2018). Les résultats de l'autre recherche montrent que les émissions de CO₂ augmentent en passant du matériel à usage unique au matériel réutilisable (McGain et al., 2017). Ces résultats diffèrent en fonction du lieu de l'étude et donc des ressources énergétiques utilisées dans ces pays (McGain et al., 2017). La première étude se déroule aux Etats-Unis alors que la seconde en Australie. En effet, l'Australie utilise principalement le charbon, et ceci est forcément plus polluant. Ce qui est intéressant est que McGain et al., (2017) ont transposé leurs résultats à l'Europe et au Royaume-Uni, ainsi qu'aux Etats-Unis. Si l'étude avait pris place dans ces pays, les émissions de CO₂ seraient significativement réduites (84%) avec l'utilisation de matériel réutilisable, en partie grâce à l'utilisation d'énergies renouvelables pour l'Europe et le Royaume-Uni et du gaz naturel pour les Etats-Unis (McGain et al., 2017).

De même que pour l'impact économique, les différents nettoyages influencent les émissions de CO₂. Pour tous les scénarios, la stérilisation produit le plus d'émissions. Sherman et al., (2018) compare les lames de laryngoscopes à usage unique en métal et en plastique, et le pire scénario d'un point de vue écologique est la lame en métal. Il est intéressant de constater que les lames à usage unique utilisées à Fribourg sont en métal et constitueraient donc le pire scénario écologique, si on se fie aux résultats de ces articles.

Les deux articles ont découvert que ce qui pollue le plus pour le matériel réutilisable est le nettoyage, à cause de l'électricité et l'eau utilisées, tandis que pour l'usage unique c'est sa fabrication et son assemblage. Malgré cela, laver du matériel réutilisable nécessite seulement 9% de l'utilisation d'eau moyenne d'un Australien (McGain et al., 2017).

Autre information intéressante est que si le matériel à usage unique était produit en Europe ou au Royaume-Uni (pour une utilisation dans ces pays), il resterait encore d'avantage polluant que le matériel réutilisable, car la fabrication nécessite l'utilisation d'énergies fossiles (McGain et al., 2017). A noter que la plupart du matériel à usage unique est souvent fabriqué en Asie ou en Amérique du Sud. Par exemple, les lames de laryngoscopes à usage unique utilisées à

Fribourg sont produites au Pakistan et au Mexique, ce qui engendre une pollution importante due au transport de matériel.

Finalement, la constatation est que l'hypothèse annoncée semble justifiée par les deux études, étant donné que les impacts environnementaux du matériel réutilisable sont diminués en Europe. Il serait intéressant d'effectuer une analyse du cycle de vie des lames de laryngoscopes en Suisse, afin d'en avoir une idée plus précise.

5.2. Implications dans la pratique et apprentissages

5.2.1. Implications dans la pratique

5.2.1.1. Gaspillage médicamenteux

Il existe plusieurs interventions plus ou moins simples à mettre en place dans la pratique quotidienne autant au niveau personnel, qu'institutionnel.

Au niveau personnel, avant toute préparation de médicaments, il est important de réfléchir à quelles opérations et quels patients on fait face ; éviter d'effectuer des actes par habitude, mais plutôt s'adapter à chaque patient et chirurgie. Ce qu'on peut retenir de ces articles est le fait de préparer des seringues de plus petits volumes et adaptées aux patients. Par exemple, à l'HFR, pourquoi ne pas tirer la noradrénaline dans des seringues plus petites pour des patients avec peu de comorbidités ? J'ai pu observer qu'il était assez fréquent de donner uniquement 2 ou 3 ml de noradrénaline pour une opération et que ceci était parfois juste une question d'ajuster la quantité d'anesthésique afin de trouver la stabilité recherchée. Aussi, quelque chose d'assez simple à mettre en place est la discussion de la stratégie anesthésique avec le médecin référent à l'avance, afin de préparer uniquement la médication requise et planifiée. Dans le même ordre d'idées, il pourrait être intéressant de réfléchir à l'utilisation de curares à courte durée d'action pour des interventions ne nécessitant pas de curarisation, pour des patients sans contre-indications à ces médicaments, cela permettrait d'économiser du curare et des antagonistes aux curares.

Dans le service d'anesthésie de Fribourg, les médicaments restants inutilisés sont souvent donnés à la salle effectuant la garde, cela fait partie des interventions illustrées dans la lecture de ces articles. Malgré cet effort remarquable, il est dommage de voir que grand nombre de seringues sont jetées car la date de préparation n'y est pas mentionnée. Le simple fait de respecter l'étiquetage des seringues permettrait la diminution du gaspillage.

Si l'on pense à des interventions à plus grande échelle, le fait d'utiliser des seringues préremplies a été régulièrement mentionné dans les articles lus. A l'HFR, les seringues prêtes à l'emploi d'éphédrine et d'atropine apporterait un avantage considérable. En effet, elles

permettraient de diminuer le gaspillage de ces deux médicaments et donc leur impact économique et écologique. Certaines études mentionnaient aussi une diminution du risque d'erreur de préparation. D'autre part, elles permettraient au personnel un gain de temps en évitant des préparations parfois inutiles. Des seringues préremplies de propofol existent également et pourraient être intéressantes du point de vue de la stabilité médicamenteuse. En effet, le propofol a une stabilité après préparation de 8h et doit être jeté une fois ce temps écoulé. C'est pourquoi il est régulièrement éliminé et constitue un gaspillage important. Dans le cadre des anesthésies locorégionales avec sédation, ces seringues prêtes à l'emploi seraient également utiles. Elles seraient à disposition sans être ouvertes dans le cas où une sédation serait nécessaire ou lorsque la fin de l'opération est proche et que la seringue est presque vide. Il faudrait cependant calculer la rentabilité économique des seringues préremplies pour l'HFR.

Au niveau du service, l'exercice des tableaux de préparation du propofol pourrait être intéressant, d'autant plus que l'étude effectuée a montré des résultats significatifs au niveau de la réduction du gaspillage de celui-ci. Évidemment, il faudrait adapter le tableau aux habitudes de services et flacons disponibles.

Afin d'induire des modifications dans un service, il est utile de provoquer des changements de comportement du personnel. Dans ce but, une sensibilisation de l'équipe aux conséquences économiques et écologiques du gaspillage médicamenteux apporterait peut-être une amélioration de celui-ci. Et pourquoi ne pas commencer cette sensibilisation durant la formation en incluant des cours touchant à l'écologie dans le cursus d'apprentissage ?

5.2.1.2. Usage unique et multiple

Il est plus compliqué de trouver des réponses précises quant aux bénéfices du matériel à usage multiple. Ce qui ressort des deux études analysées, est que l'impact écologique et économique dépendent de la manière dont le matériel est nettoyé. La stérilisation a le plus grand impact à ce niveau-là. Selon des représentants en Hygiène, Prévention et Contrôle de l'infection (HPCI) des cantons romands, les dispositifs médicaux semi-critiques tels que les lames de laryngoscopes doivent subir une désinfection de haut niveau au minimum, après avoir été pré-désinfectées (hpci.ch, 2017). Ainsi, selon cette règle suisse, la stérilisation n'est pas obligatoirement requise et induit un avantage économique et écologique.

Afin de maintenir les stocks de lames réutilisables, il serait pertinent de rendre attentif le personnel à différencier les lames jetables des lames réutilisables, cela éviterait l'élimination précoce du matériel réutilisable.

Dans le même sens, il serait intéressant de se renseigner sur le nombre d'intubations effectuées avec les lames réutilisables afin de déterminer leur rentabilité au sein de l'HFR.

En discutant avec des collègues, j'ai appris qu'il existait des hôpitaux suisses qui effectuaient un programme de recyclage pour les lames de laryngoscopes à usage unique permettant de gagner un peu d'argent et surtout de diminuer la production de déchets. Cette intervention me semble être pertinente, si le choix du service était de maintenir l'utilisation des lames jetables. La question de l'efficacité des lames à usage unique est à se poser, si la réflexion faite pour les lames de laryngoscopes pédiatriques est suivie pour les lames adultes, pourquoi ne pas privilégier l'efficacité en gardant les lames réutilisables ?

5.2.2. Apprentissages

L'exercice d'écriture d'une revue de littérature m'a permis de comprendre à quel point le choix des articles est primordial. Il est l'exercice le plus difficile et est déterminant pour la réalisation de la revue. Le fait d'analyser plusieurs articles m'a permis de me familiariser avec la critique scientifique. De plus, la mise en lien des différentes recherches avec le contexte et les hypothèses m'a permis de développer mon esprit réflexif.

Au niveau de la thématique, j'ai appris que celle-ci était large et complexe. Le fait de déterminer l'impact écologique d'un équipement réutilisable ou à usage unique constitue déjà un travail conséquent, il y a une multitude de points à prendre en compte et à analyser. De même, j'ai été étonnée de savoir que l'impact écologique du matériel dépendait du pays dans lequel il était utilisé, à savoir de ses ressources énergétiques, et donc que les résultats peuvent varier selon la provenance de l'étude effectuée. Aussi, j'ai été impressionnée de voir les gains économiques pouvant être fait avec des interventions simples à effectuer au niveau du gaspillage médicamenteux. Enfin, je me suis moi-même sensibilisée à tout le matériel et médicaments gaspillés quotidiennement, je remarque être actuellement plus attentive à cela et à ma préparation de médicaments.

5.3. Forces et limites

Une des forces de ce travail est que le sujet est très actuel et utile. Bien évidemment que la durabilité n'est pas la priorité des anesthésistes, mais dans le futur, il va falloir s'y intéresser de plus près au vu des dérèglements climatiques en cours. Nous allons devoir apprendre à faire bien avec moins et à réfléchir en amont à nos stratégies d'économie et d'écologie. Ce travail permettra peut-être de sensibiliser quelques personnes à ce thème dans sa globalité.

Une des principales difficultés de ce travail a été de cibler la thématique au maximum. En effet, ce thème est très vaste et malheureusement, le point de vue écologique de la production de déchets et du gaspillage médicamenteux en anesthésie encore peu étudié. Il a été donc difficile de trouver les articles les plus adaptés au sujet choisi.

5.4. Perspectives futures

Cette thématique est une thématique d'actualité et encore peu étudiée. C'est pourquoi il y a beaucoup de perspectives futures pour les interventions de l'anesthésie visant à réduire sa production de déchets. Premièrement, il serait intéressant d'effectuer des analyses de cycle de vie et de coût du cycle de vie au niveau Suisse, voire même à l'HFR, cela permettrait au service de réellement connaître les avantages économiques et écologiques du matériel à usage unique ou réutilisable, et donc de pouvoir s'approvisionner de manière plus consciente. Aussi, il serait pertinent de connaître le risque infectieux lié à l'utilisation du matériel réutilisable, car ceci semble être un argument en faveur de l'achat du matériel à usage unique. Par ailleurs, un comparatif des prix des seringues préremplies en rapport aux gains apportés par l'achat de celles-ci sur le gaspillage médicamenteux pourrait être effectué, afin de certifier l'avantage financier de cette intervention.

6. CONCLUSION

Les changements climatiques occupent une place grandissante dans les préoccupations sociétales. Ceux-ci impliquent des nouvelles problématiques de santé et constituent une urgence pour laquelle il est temps d'agir. Le monde de la santé participe lui aussi à l'appauvrissement des ressources planétaires par la surconsommation et le progrès illimité. L'anesthésie produit une part importante des déchets hospitaliers, de par l'augmentation de l'utilisation de matériel à usage unique et du gaspillage médicamenteux. Ces paramètres constituent un impact environnemental et économique importants.

Au travers des études analysées et du contexte actuel de l'HFR, il peut être confirmé que le gaspillage médicamenteux est une problématique en anesthésie. Quelques interventions autant personnelles qu'institutionnelles peuvent être mises en place pour y pallier. La préparation de médicaments dans des seringues de volumes adaptés au patient, à la chirurgie et à la stratégie anesthésique discutée en amont en fait partie. L'acquisition de seringues préremplies permettrait une réduction du gaspillage médicamenteux, des erreurs liées à la préparation médicamenteuse et permettrait un gain de temps pour le personnel d'anesthésie. Le matériel à usage unique est de plus en plus en vogue dans nos services. Cependant il a un prix économique et écologique. Les études analysées et l'observation des décisions prises à ce sujet au sein de l'HFR rendent compte de la difficulté rencontrée à évaluer les bénéfices du matériel réutilisable selon le nettoyage effectué, le lieu d'utilisation et les ressources énergétiques à disposition. Il a été clairement établi dans les recherches étudiées que le matériel à usage unique engendrait un coût plus important que le matériel réutilisable. En revanche, l'impact environnemental diffère d'une étude à l'autre selon le nettoyage effectué et les ressources énergétiques du pays de l'étude. La stérilisation engendre les émissions de CO₂ les plus importantes, ainsi une désinfection de haut niveau serait optimale d'un point de vue écologique et est validée par l'HPCi au niveau romand. Il serait intéressant d'effectuer une analyse du cycle de vie des lames de laryngoscopes réutilisables et à usage unique avec le contexte suisse afin d'éclaircir la question environnementale en lien avec ce matériel.

Un pas vers la durabilité dans le monde de la santé pourrait être initié par une sensibilisation du personnel envers l'impact économique et environnemental de notre pratique quotidienne, que ce soit à travers la formation ou des colloques d'équipe.

Dans un contexte de soins hospitaliers de plus en plus aseptisés, ce travail démontre qu'une remise en question des pratiques et du matériel utilisé est nécessaire pour trouver un juste milieu entre des soins de qualité et en adéquation avec les enjeux climatiques actuels.

A l'avenir, des soins plus durables ne commenceraient-ils pas simplement par se poser la question de savoir jusqu'où soigner ?

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Atcheson, C. L. H., Spivack, J., Williams, R., & Bryson, E. O. (2016). Preventable drug waste among anesthesia providers : Opportunities for efficiency. *Journal of Clinical Anesthesia*, 30, 24-32.
<https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2015.12.005>
- Compendium.ch. (s. d.). Consulté 11 septembre 2022, à l'adresse
<https://compendium.ch/fr/product/1275899-atropin-sulfat-labatec-1-mg-5ml>
- Compendium.ch. (s. d.). Consulté 22 septembre 2022, à l'adresse
<https://compendium.ch/fr/product/1271740-ephedrin-labatec-30-mg-10ml>
- Définition du développement durable en Suisse. (s. d.). Consulté 10 septembre 2022, à l'adresse
<https://www.are.admin.ch/are/fr/home/developpement-durable/politique-durabilite/definition-du-developpement-durable-en-suisse.html>
- Gonzalez Holguera, J., & Senn, N. (2022). Des pistes pour des services de santé durables. *Bulletin des médecins suisses*, 103(2930), 938-940. <https://doi.org/10.4414/bms.2022.20825>
- Gonzalez Holguera J., Niwa N., & Senn N. (2020). *Limites planétaires et santé*. 7141. DOI: 10.53738/REVMED.2020.161.7141.0005
- Lincul, D. A., Chambers, E. R., & Fitzhenry, J. J. (2019). *Propofol Waste Reduction in the Operating Room*.23. [Thèse de doctorat diffusée].
https://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1008&context=dnproj_projects
- Marrauld L., Rambaud T., Sarfati M., Egnell M., Proto E., Lesimple H., Geist J-N., (2021). *Décarbonner la santé pour soigner durablement*. <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/11/211125-TSP-PTEF-Rapport-final-Sante.pdf>
- McGain, F., Story, D., Kayak, E., Kashima, Y., & McAlister, S. (2012). Workplace Sustainability : The “Cradle to Grave” View of What We Do. *Anesthesia & Analgesia*, 114(5), 1134-1139.
<https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e31824ddfef>
- McGain, F., Story, D., Lim, T., & McAlister, S. (2017). Financial and environmental costs of reusable and single-use anaesthetic equipment. *British Journal of Anaesthesia*, 118(6), 862-869.
<https://doi.org/10.1093/bja/aex098>

- Muret, J., Kelway, C., Abback, P., Belin, M., Bonnet, L., Chandler-Jeanville, S., Couchepin, C., Dubost, C., Hafiani, E. M., Lallemand, F., Marcantoni, J., Pauchard, J.-C., Pujol, K., & McGain, F. (2020). Pourquoi les anesthésistes-réanimateurs doivent-ils se soucier du changement climatique ? *Anesthésie & Réanimation*, 6(1), 7-10.
<https://doi.org/10.1016/j.anrea.2019.11.019>
- Peker, K. (2020). The Wastage and Economic Effects of Anaesthetic Drugs and Consumables in the Operating Room. *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation*, 48(4), 321-327.
<https://doi.org/10.5152/TJAR.2019.65632>
- Petre, M.-A., & Malherbe, S. (2020). Environmentally sustainable perioperative medicine : Simple strategies for anesthetic practice. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal Canadien d'anesthésie*, 67(8), 1044-1063. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01726-0>
- Propofol 1% Mct Fresenius 100mg/10ml Fertsp 6 Stück in der Adler Apotheke.* (s. d.). Consulté 11 septembre 2022, à l'adresse <https://fr.adlershop.ch/pexpert/215379/propofol-1-mct-fresenius-100mg-10ml-fertsp-6-stueck>
- Propofol 1% Mct Fresenius 500mg/50ml Fertigspritze in der Adler Apotheke.* (s. d.). Consulté 11 septembre 2022, à l'adresse <https://fr.adlershop.ch/p/142641/propofol-1-mct-fresenius-500mg-50ml-fertigspritze>
- Qu'est-ce que la durabilité ? | myclimate.* (s. d.). Consulté 14 septembre 2022, à l'adresse <https://www.myclimate.org/fr/sinformer/faq/faq-detail/quest-ce-que-la-durabilite/>
- Sherman, J. D., Raibley, L. A., & Eckelman, M. J. (2018). Life Cycle Assessment and Costing Methods for Device Procurement: Comparing Reusable and Single-Use Disposable Laryngoscopes. *Anesthesia & Analgesia*, 127(2), 434-443.
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002683>
- (S. n.). (2017). *Précautions standard guide romand pour la prévention des infections associées aux soins.* https://www.hpci.ch/sites/chuv/files/HPCI_Guide_PS_2017_1.pdf
- Université de Lausanne (2022). *Impact des services de santé sur l'environnement.* Consulté 10 septembre 2022, à l'adresse <https://news.unil.ch/display/1656051412836>
- Zotero | *Your personal research assistant.* (s. d.). Consulté 10 septembre 2022, à l'adresse <https://www.zotero.org/>

ANNEXES

1. GRILLES D'ANALYSE D'ARTICLES SCIENTIFIQUES

Grille de lecture critique d'un article scientifique

Approche quantitative

Source : Peker, K. (2020). The Wastage and Economic Effects of Anaesthetic Drugs and Consumables in the Operating Room. *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation*, 48(4), 321-327. <https://doi.org/10.5152/TJAR.2019.65632>

Aspects du rapport	Questions	Oui	Non	Peu clair	Commentaires
Titre	-Permet-il de saisir le problème de recherche ?	X			Les effets économiques du gaspillage des médicaments et du matériel anesthésique en salle d'opération.
Résumé	-Contient-il les principales parties de la recherche (par ex., l'introduction, le cadre théorique, la méthodologie, etc.) ?	X			Oui, il contient les principales parties de la recherche, il est divisé en plusieurs parties : objectif, méthode, résultats, conclusion. En revanche, le cadre théorique n'est pas clairement mentionné.
Introduction Enoncé du problème	-Le problème de recherche est-il énoncé clairement ?	X			Les innovations technologiques en anesthésie contribuent à une augmentation des dépenses médicales. Les stratégies de réduction des coûts deviennent importantes dans les pays développés. La principale préoccupation en anesthésie concerne le gaspillage de médicaments et de matériel. Le ... est parfois inévitable car il y a une variabilité individuelle de réponses

					des patients aux traitements et aussi pour maintenir la stérilité des médicaments, ce qui pousse les anesthésistes à jeter certains flacons et ampoules.
Recension des écrits	-Résume-t-elle les connaissances sur les variables étudiées ?			X	Il y a quelques études mentionnées, mais peu d'informations à ce sujet.
Cadre théorique ou conceptuel	-Les principales théories et concepts sont-ils définis ?		X		
Hypothèses	-Les hypothèses sont-elles clairement formulées ?	X			Les charges financières peuvent être réduites en diminuant le gaspillage des médicaments et équipements, sans compromettre la qualité des soins des patients.
	-Découlent-elles de l'état des connaissances (théories et recherches antérieures ?			X	
Méthodes Devis de recherche	-Le devis de recherche est-il décrit ?	X			C'est une étude observationnelle prospective et un devis quantitatif.
Population et contexte	-La description de l'échantillon est-elle suffisamment détaillée ?	X			Oui, elle est détaillée. L'étude inclut des patients âgés de plus de 18 ans, ASA I, II ou III et qui vont avoir une opération sous anesthésie générale. Différentes spécialités de chirurgie ont été incluses : obstétrique, gynécologie, orthopédie, thoracique, cardiovasculaire, générale, ORL,

				ophtalmologie, neurochirurgie, plastique et reconstructrice et urologie. Les patients opérés avec une anesthésie loco-régionale n'ont pas été inclus dans cette étude.
	-La taille de l'échantillon est-elle adéquate par rapport au contexte de la recherche ?	X		La taille de l'échantillon a été calculée sur la base de la durée de l'étude. Un total de 363 patients a été inclus dans l'étude.
Collecte des données et mesures	-Les instruments de collecte des données sont-ils décrits ?	X		Les données ont été récoltées par les anesthésistes sur Microsoft office Excel. Ils ont effectué des statistiques descriptives pour les données démographiques des patients en utilisant le programme SPSS pour Windows Version 20.0 statistical Package.
	-Les variables à mesurer sont-elles décrites et opérationnalisées ?	X		A la fin de chaque opération, ils ont comptabilisé le nombre de médicaments et de matériel qui n'a pas été utilisé en préopératoire, peropératoire et postopératoire, à l'exception des volatils. Aussi, tous les médicaments et le matériel jetés à la fin de chaque journée d'opération ont été répertoriés. La récolte comprend : les médicaments laissés inutilisés dans les seringues, les ampoules cassées mais pas utilisées, le matériel inutilisé qui a fini à la poubelle à cause de la stérilité.
Déroulement de l'étude	-La procédure de recherche est-elle décrite ? -A-t-on pris les mesures	X X		<ul style="list-style-type: none"> • Oui, elle est décrite. • Oui, ils ont reçu l'approbation du comité éthique local de la faculté universitaire de médecine de Kirikkale et ils ont demandé aux patients de

	appropriées afin de préserver les droits des participants (éthique) ?				signer un formulaire écrit de consentement.
Résultats Traitement des données	Des analyses statistiques ont-elles été entreprises pour répondre à chacune des hypothèses ?	X			<ul style="list-style-type: none"> • 363 patients sous anesthésie générale ont été inclus dans l'étude. Les données ont été collectées durant 6 semaines. • Fentanyl, Rocuronium, Propofol ou Thiopental ont été préparés quotidiennement pour chaque cas. Aussi, de l'Ephédrine et de l'Atropine ont été préparés dans toutes les salles pour les urgences. La Lidocaïne a été préparée de manière routinière dans la plupart des cas. • Les coûts des médicaments et matériel jetés ont été calculés en les multipliant par le prix à l'unité. • Le coût total de la perte était de 2545.77 TL (= environ 137 CHF) : 1304.55 TL pour le coût des médicaments jetés après chaque cas, 364.39 TL pour le matériel jeté après les cas et 876.83 TL pour les médicaments jetés à la fin de la journée. • La moyenne de coût de la perte quotidienne est de 84.86 TL. • La plus haute perte financière est due au Rocuronium (29.95%) et au Propofol (27.99%). • La moins haute perte financière est attribuée à la Neostigmine (0.06%) et l'Ephédrine (0.21%). • Le gaspillage de matériel est moins conséquent que celui des médicaments. Le matériel le plus jeté est le tube spiralé (25.93%), les seringues de 5ml (16.35%), les seringues de 10ml

					<p>(25.87%) et les électrodes d'ECG (9,75%).</p> <ul style="list-style-type: none"> • La perte financière la plus basse au niveau du matériel a été comptabilisée pour les sets de sérum (1.36%) et les guedels (2.05%). • Les médicaments générant des pertes financières en fin de journée sont : le Thiopenthal, le Propofol, la Lidocaïne, l'Éphédrine, le Rocuronium, la Nitroglycérine, l'Atropine, le Rémifentanyl et le Paracétamol. Les pertes totales s'élèvent à 876.83 TL. • Le Thiopental, la Lidocaïne et le Rocuronium sont les médicaments représentant le plus de pertes financières à la fin de la journée. • Paracétamol et Rémifentanyl sont les médicaments les plus rentables. • Il n'y a pas de pertes financières de fin de journée au niveau du matériel.
Aspects du rapport	Questions	Oui	Non	Peu clair	
Présentation des résultats	-Les résultats sont-ils présentés de manière claire (commentaires, tableaux, graphiques, etc.) ?	X			Les résultats sont présentés sous forme de texte et de 3 tableaux : le 1er concerne les caractéristiques démographiques des patients, le 2e la quantité de médicaments inutilisés et jetés à la fin de chaque cas pendant l'étude et le 3e l'analyse des coûts du gaspillage médicamenteux après les cas durant l'étude.
Discussion Intégration de la théorie	-Les principaux résultats sont-ils interprétés à partir	X			Les résultats sont interprétés principalement à l'aide de recherches antérieures.

et des concepts	du cadre théorique et conceptuel, ainsi que des recherches antérieures ?				<ul style="list-style-type: none"> • Les curares constituent environ un tiers des coûts hospitaliers des médicaments anesthésiques. • Dans cette étude, le rocuronium crée les plus grandes pertes financières. Dans une autre étude, c'est le vécuronium. Selon les institutions ou pays, on utilise différents types de curares. • Une étude dit que les pertes financières peuvent être diminuées d'environ 20% en limitant le gaspillage des médicaments. • Dans des recherches antérieures, les coûts liés au gaspillage du thiopental étaient plus bas, car le médicament était peu cher. Cependant, l'augmentation des prix et des pertes font que les pertes financières deviennent considérables. • Dans les études précédentes, beaucoup de gaspillage était reporté pour l'éphédrine et l'Atropine. Ces médicaments sont préparés pour anticiper les situations d'urgence. • La lidocaïne est fréquemment préparée dans le but de diminuer les douleurs liées à l'injection de propofol et le stress lié à l'intubation. • Dans les études précédentes, il y avait de grosses pertes liées à une préparation systématique d'adrénaline. Actuellement, ce médicament n'est plus préparé de manière routinière. • Dans d'autres études, le nombre de médicaments jetés était plus important que le matériel.
	-Les chercheurs abordent-ils la		X		

	question de la généralisation des conclusions ?				
	-les chercheurs rendent-ils compte des limites de l'étude ?		X		
Perspectives futures	-Les chercheurs traitent-ils des conséquences de l'étude sur la pratique clinique et sur les travaux de recherche à venir ?	X			<p>Oui ils traitent des conséquences sur la pratique clinique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les pertes peuvent être diminuées par une utilisation adéquate des curares, en évaluant le degré de bloc neuromusculaire nécessaire et en adaptant les doses requises en préparant uniquement les doses nécessaires. • Si les médicaments sont préparés selon le type d'anesthésie requise, après une rapide évaluation à l'entrée du patient au bloc, les coûts liés aux médicaments jetés seraient diminués. • Préparer les médicaments dans des seringues de plus petit volume, partager les médicaments avec les autres salles d'opération et rendre le personnel attentif aux prix des médicaments pourrait aider à diminuer les pertes financières. • De préparer seulement une ampoule d'atropine sur le plateau de médicaments serait suffisamment sécuritaire, cela éviterait de préparer le médicament dans des seringues tous les jours et de les jeter ensuite car elles restent inutilisées. En plus, le fait d'avoir une stratégie de remplissage adéquate et de titrer les médicaments anesthésiques pourrait permettre d'éviter l'utilisation d'éphédrine.

					<ul style="list-style-type: none"> • Préparer de la lidocaïne uniquement pour les cas où on l'utilise diminuerait le gaspillage médicamenteux. • Les opiacés pourraient être préparés dans de plus petites seringues, adaptées au poids du patient. • Des changements de comportement durables peuvent être acquis après une certaine période de temps et pourraient contribuer à une amélioration de ce contexte. Pour cela, des entraînements de sensibilisation aux prix pourraient être entrepris. Il serait bénéfique et constructif que chaque membre de l'équipe du bloc opératoire participe à ces changements de pratique. • Il a été suggéré que l'utilisation de seringues préremplies commercialement ou par les pharmacies pourraient diminuer le gaspillage et les erreurs médicamenteuses. • Le gaspillage médicamenteux peut être réduit par des moyens simples qui ne compromettent pas la sécurité du patient. Cela aurait aussi un effet positif sur la pollution environnementale. <p>Oui, ils parlent des travaux de recherche à venir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • De plus grandes études pourraient être faites en incluant l'anesthésie locorégionale. • Le sujet pourrait être abordé sur une plus large étude.
Questions générales Présentation	-L'article est-il bien écrit, bien structuré et suffisamment	X			Oui, l'article est bien écrit et suffisamment détaillé pour une analyse critique.

	détaillé pour se prêter à une analyse critique minutieuse ?				
Évaluation globale	-L'étude procure-t-elle des résultats probants susceptibles d'être utilisés dans la pratique infirmière ou de se révéler utiles pour la discipline infirmière ?	X			Oui, voir les conséquences pour la pratique clinique (en-dessus).

Références bibliographiques : Loiselle, C.G. & Profetto-McGrath, J. (2007). *Méthodes de recherche en sciences infirmières*. Québec : ERPI.

Grille de lecture critique d'un article scientifique
Approche quantitative

Source : Sherman, J. D., Raibley, L. A., & Eckelman, M. J. (2018). Life Cycle Assessment and Costing Methods for Device Procurement : Comparing Reusable and Single-Use Disposable Laryngoscopes. *Anesthesia & Analgesia*, 127(2), 434-443.
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002683>

Aspects du rapport	Questions	oui	Non	Peu clair	Commentaires
Titre	-Permet-il de saisir le problème de recherche ?	X			Analyse du cycle de vie et méthode de calcul du coût pour l'achat de matériel : une comparaison entre les laryngoscopes à usage unique et réutilisables
Résumé	-Contient-il les principales parties de la recherche (par ex., l'introduction, le cadre théorique, la méthodologie, etc.) ?	X			Le résumé est séparé en différents sous-titres : contexte, méthodes, résultats et conclusions. Le cadre théorique est décrit dans la partie méthode. Le fait de séparer le résumé en plusieurs parties le rend plus clair, les informations sont plus faciles à trouver.
Introduction Enoncé du problème	-Le problème de recherche est-il énoncé clairement ?	X			Il est d'abord énoncé que la pollution due au système de santé est une préoccupation croissante. Aussi, pour respecter certaines directives de prévention des infections, beaucoup d'établissements de santé décident de remplacer les lames et manches de laryngoscopes réutilisables par des modèles à usage unique ou effectuent un nettoyage excessif du matériel réutilisable. Si on prend en compte le cycle de vie du

					laryngoscope réutilisable VS à usage unique, il est pour l'instant peu clair lequel des deux est préférable autant d'un point de vue économique, qu'environnemental.
Recension des écrits	-Résume-t-elle les connaissances sur les variables étudiées ?			X	Il est mentionné que les méthodes d'analyse du cycle de vie et/ou du coût du cycle de vie ont déjà été utilisées pour d'autres équipements médicaux (masques laryngés réutilisables VS à usage unique, kits pour voie centrale, équipement de laparoscopie et plateaux de médicaments) et appliqués à différentes techniques médicales (scanner, traitements de la cataracte, hémodialyse, hystérectomie, etc.). Mais il n'est pas indiqué si le sujet du laryngoscope avait déjà été traité ou pas.
Cadre théorique ou conceptuel	-Les principales théories et concepts sont-ils définis ?	X			<ul style="list-style-type: none"> • Analyse du cycle de vie : permet d'évaluer le matériel médical selon une approche environnementale. C'est un outil standardisé au niveau international, il permet de quantifier l'impact environnemental du processus d'un produit et permet donc aux producteurs d'adapter la conception du produit et au consommateur d'effectuer un achat en connaissance de cause. Cette analyse prend en compte toutes les ressources utilisées et les émissions qui découlent de l'utilisation du produit de la production jusqu'à l'élimination, en passant par le transport, les matériaux utilisés et la fabrication.

					<ul style="list-style-type: none"> • Analyse du coût du cycle de vie : souvent couplée à l'analyse du cycle de vie, elle permet d'évaluer les coûts totaux liés à l'achat et l'utilisation d'un produit. Elle comprend les coûts induits par : l'achat, l'entretien, le lavage, et l'élimination du produit.
Hypothèses	-Les hypothèses sont-elles clairement formulées ?	X			<p>Les laryngoscopes à usage unique requièrent moins de matériel et d'énergie pour être fabriqués que le matériel réutilisable, qui est conçu pour être solide et durable. En revanche, le matériel à usage unique engendre davantage de déchets.</p> <p>Par contre, le nettoyage du matériel réutilisable nécessite plus de ressources surtout si on effectue une désinfection de haut niveau ou une stérilisation, contrairement à une désinfection simple effectuée en salle d'opération (comme celle effectuée sur les manches de laryngoscopes). De plus, les coûts liés à l'usure et le lavage sont plus hauts pour les laryngoscopes réutilisables.</p>
	-Découlent-elles de l'état des connaissances (théories et recherches antérieures ?		X		Aucune source n'est mentionnée dans ce paragraphe.
Méthodes Devis de recherche	-Le devis de recherche est-il décrit ?	X			Le devis est décrit uniquement dans le résumé, dans les méthodes. Il est écrit que cette étude fournissait une comparaison quantitative des impacts environnementaux et

					économiques de l'acquisition de laryngoscopes réutilisables VS à usage unique. Devis quantitatif.
Population et contexte	-La description de l'échantillon est-elle suffisamment détaillée ?	X			Ils comparent 1 laryngoscope en acier inoxydable à 2 laryngoscopes à usage unique, un en plastique et l'autre en acier.
	-La taille de l'échantillon est-elle adéquate par rapport au contexte de la recherche ?	X			Oui, car dans cette situation il est souhaité comparer uniquement l'usage unique et le réutilisable, donc pas besoin d'un échantillon plus grand.
Collecte des données et mesures	-Les instruments de collecte des données sont-ils décrits ?			X	Il y a plusieurs moyens de collecte des données décrits. Par exemple, ils ont utilisé une base de données préexistante pour l'analyse du matériel et de l'énergie utilisée pour les laryngoscopes. Ils ont aussi récolté des données auprès des compagnies de transport du matériel, auprès de la comptabilité de l'hôpital et auprès du service de stérilisation. En revanche, il n'est pas décrit quels instruments de collecte de données ont été utilisés.
	-Les variables à mesurer sont-elles décrites et opérationnalisées ?	X			Les variables étudiées sont : <ul style="list-style-type: none"> • Pour l'analyse du cycle de vie : extraction du matériel, ressources énergétiques, fabrication, transport, scénarios de nettoyage et élimination finale. • Pour l'analyse du coût du cycle de vie : frais d'acquisition, de retraitement, de remise en état, d'élimination des déchets.

Déroulement de l'étude	<p>-La procédure de recherche est-elle décrite ?</p> <p>-A-t-on pris les mesures appropriées afin de préserver les droits des participants (éthique) ?</p>	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • La procédure de recherche est décrite en détails. • Pas besoin de mesures éthiques protégeant les participants, car ici seul du matériel est analysé.
<p>Résultats</p> <p>Traitement des données</p>	<p>Des analyses statistiques ont-elles été entreprises pour répondre à chacune des hypothèses ?</p>	X		<p>Les émissions du cycle de vie des laryngoscopes réutilisables sont principalement dues au retraitement et cela dépend du type de nettoyage utilisé (désinfection simple, de haut niveau ou stérilisation).</p> <p>Les émissions du cycle de vie des laryngoscopes à usage unique sont surtout dues à la fabrication initiale et l'assemblage du matériel.</p> <p>Analyse du cycle de vie :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manches de laryngoscopes : <ul style="list-style-type: none"> ○ Le meilleur scénario du point de vue environnemental est le manche réutilisable en acier inoxydable nettoyé par désinfection de haut niveau. Il produit le moins d'émissions de gaz à effet de serre. ○ La désinfection simple augmente les émissions de gaz à effet de serre de 40% et la stérilisation en produit 400% supplémentaires. ○ Les options à usage unique produisent 25 fois plus d'émissions de gaz à effet de serre que le manche

					<p>réutilisable lavé par désinfection de haut niveau.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Les manches à usage unique étaient la pire option du point de vue écologique. Ceux en métal étaient pire que ceux en plastique. ● Lames de laryngoscopes : <ul style="list-style-type: none"> ○ Le meilleur scénario du point de vue environnemental est la lame réutilisable en acier traitée par désinfection de haut niveau. ○ La stérilisation des lames réutilisables augmente la production de gaz à effet de serre de 400%. ○ Les lames à usage unique produisent 6-8 fois plus de gaz à effet de serre que la lame réutilisable traitée par désinfection de haut niveau. La lame en métal étant pire que celle en plastique. ○ Même si la lame est stérilisée, elle produit toujours 40-50% moins de gaz à effet de serre que la lame à usage unique. <p>Analyse du coût du cycle de vie :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Manches de laryngoscopes : <ul style="list-style-type: none"> ○ Les coûts étaient les plus bas pour les manches réutilisables nettoyés par désinfection simple. ○ Le nettoyage par désinfection de haut niveau augmente les coûts de 68% et la
--	--	--	--	--	--

					<p>stérilisation de 300%.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Dans tous les cas, le manche réutilisable reste moins cher que toutes les options à usage unique. ○ Le manche à usage unique coûte 18 fois plus cher que le manche réutilisable désinfecté de manière simple. ○ Si on extrapole ces chiffres sur une année, l'hôpital de Yale-New Haven dépense 495'000-604'000 dollars de plus en utilisant les manches à usage unique. <ul style="list-style-type: none"> ● Lames de laryngoscopes : <ul style="list-style-type: none"> ○ La lame réutilisable était significativement moins chère que les options à usage unique. ○ La stérilisation double le coût de la lame réutilisable par rapport à la désinfection de haut niveau. ○ Les lames à usage unique augmentent les coûts de 2-7 fois par rapport aux lames réutilisables. ○ Si on extrapole les chiffres sur une année, l'hôpital de Yale-New Haven dépense 180'000-265'000 dollars de plus en utilisant les lames à usage unique. <p>Retraitement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● L'effort humain représente les coûts les plus élevés pour les options réutilisables.
--	--	--	--	--	---

					<ul style="list-style-type: none"> • Les options à usage unique restent beaucoup plus chères malgré cela. <p>Usure :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'élimination prématurée constitue un facteur critique pour les bénéfices des modèles réutilisables. • En termes de coûts totaux, les manches réutilisables traités par désinfection simple sont plus rentables que les modèles à usage unique tant que leur durée de vie ne descend pas en-dessous de 4 utilisations. • Les manches stérilisés ou lavés par désinfection de haut niveau sont plus rentables que leurs homologues à usage unique tant que leur durée de vie ne descend pas en-dessous de 4-5 utilisations. • Les lames stérilisées ne doivent pas descendre en-dessous de 7 utilisations pour rester plus rentables que les lames à usage unique. • Les lames désinfectées à haut niveau ne doivent pas descendre en-dessous de 5 utilisations pour rester plus rentables que les lames à usage unique. • Il en est de même pour le point de vue environnemental. <p>Recyclage des déchets :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ils ont créé un modèle de recyclage à 100% pour tester la sensibilité de l'influence de nouveaux standards de tri des déchets des États-Unis. • Ce modèle a généré de minces réductions de production de gaz à effet de serre en regard du modèle standard d'élimination des déchets pour les modèles à usage unique et n'a pas eu d'impact significatif pour les modèles réutilisables. Ce
--	--	--	--	--	--

					modèle n'a pas eu d'impact significatif au niveau des coûts pour l'hôpital de Yale-New Haven.
Aspects du rapport	Questions	oui	Non	Peu clair	Commentaires
Présentation des résultats	-Les résultats sont-ils présentés de manière claire (commentaires, tableaux, graphiques, etc.) ?	X			Oui, les résultats sont présentés de manière claire. Ils sont présentés sous forme de textes, divisés en différentes parties : résultats de l'analyse du cycle de vie des manches de laryngoscopes, puis celle des lames, analyse du coût du cycle de vie des manches de laryngoscopes, puis celle des lames, puis des résultats concernant l'incertitude et la sensibilité de l'analyse. Ces différentes parties facilitent la lecture du texte. Ce texte est complété d'un tableau et de 2 graphiques complémentaires. Les textes utilisent des chiffres et exemples pour améliorer la compréhension des résultats.
Discussion Intégration de la théorie et des concepts	-Les principaux résultats sont-ils interprétés à partir du cadre théorique et conceptuel, ainsi que des recherches antérieures ?	X			Par exemple : <ul style="list-style-type: none"> • Il est expliqué à propos du recyclage, qu'il n'est pas sans émissions de gaz à effet de serre et sans utilisation d'énergie. Souvent l'acier inoxydable est « downcycled » en le combinant à d'autres déchets ferreux pour en faire de l'acier au carbone. Tout cela pour expliquer l'importance de maintenir des comportements visant à garder les ressources disponibles plutôt que d'acheter du matériel à usage unique, qui peut certes être recyclé mais

					<p>dont le recyclage reste plus délétère que de réutiliser le même matériel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les auteurs font mention qu'il a été trouvé dans d'autres recherches que les lames de laryngoscopes à usage unique sont moins performantes que les lames en métal, que celles-ci avaient tendance à se déformer. Ceci concerne principalement les lames en plastique et rend ainsi la visualisation des cordes vocales plus difficile.
	-Les chercheurs abordent-ils la question de la généralisation des conclusions ?	X			Oui, ils mentionnent que les résultats peuvent s'appliquer à d'autres établissements aux États-Unis, mais qu'ils pourraient être divergents dans d'autres pays en raison d'un système énergétique différent.
	-les chercheurs rendent-ils compte des limites de l'étude ?		X		
Perspectives futures	-Les chercheurs traitent-ils des conséquences de l'étude sur la pratique clinique et sur les travaux de recherche à venir ?	X			<p>Oui, le but de l'étude est finalement de rendre attentif à l'utilisation de matériel d'un point de vue environnemental et économique. Que dans le contexte de l'étude, tout le matériel réutilisable constitue des avantages autant économiques qu'écologiques. Ceci fait donc réfléchir à la manière de gérer son matériel en tant qu'institution.</p> <p>Pour les recherches à venir, il y a peu d'informations. Il est juste indiqué qu'il serait utile de se pencher sur un consensus national quant au nettoyage des</p>

					laryngoscopes réutilisables, car ici les standards ne sont pas clairs.
Questions générales Présentation	-L'article est-il bien écrit, bien structuré et suffisamment détaillé pour se prêter à une analyse critique minutieuse ?	X			Oui, le texte est bien écrit et facilement compréhensible. Les données se basent sur des chiffres, elles ont été analysées en prenant en compte beaucoup de variables, ce qui rend les résultats plus fiables. Les détails sont suffisants à l'analyse critique du thème.
Évaluation globale	-L'étude procure-t-elle des résultats probants susceptibles d'être utilisés dans la pratique infirmière ou de se révéler utiles pour la discipline infirmière ?	X			Oui, il fait donc réfléchir à l'ensemble du matériel utilisé en anesthésie et dans les hôpitaux. Que si cela est possible, nous pouvons privilégier les laryngoscopes réutilisables en regard des laryngoscopes à usage unique, que ce soit d'un point de vue écologique ou économique. Aussi, cet article fait référence au nettoyage du matériel, auquel nous ne pensons pas souvent. Le fait de sur-nettoyer le matériel n'est pas toujours indispensable et coûteux autant au niveau environnemental qu'économique. Il est aussi mentionné que les lingettes désinfectantes étaient responsables d'émissions de gaz à effet de serre et qu'il était important de ne pas les gaspiller. Aussi, il est important de prendre soin du matériel réutilisable afin qu'il dure le plus longtemps possible, ceci sera un avantage considérable autant pour l'hôpital que pour l'environnement.

Références bibliographiques : Loiselle, C.G. & Profetto-McGrath, J. (2007). *Méthodes de recherche en sciences infirmières*. Québec : ERPI.

Grille de lecture critique d'un article scientifique

Approche quantitative

Source : Lincul, D. A., Chambers, E. R., & Fitzhenry, J. J. (2019). *Propofol Waste Reduction in the Operating Room*. 23.

Aspects du rapport	Questions	oui	Non	Peu clair	Commentaires
Titre	-Permet-il de saisir le problème de recherche ?	X			Le gaspillage du propofol en salle d'opération
Résumé	-Contient-il les principales parties de la recherche (par ex., l'introduction, le cadre théorique, la méthodologie, etc.)?	X			Oui, il contient ces différentes parties, mais elles ne sont pas nommées dans le texte.
Introduction Enoncé du problème	-Le problème de recherche est-il énoncé clairement ?	X			<ul style="list-style-type: none"> • Le gaspillage médicamenteux est un enjeu global, coûtant des milliards de dollars aux institutions de soins, chaque année. • Le propofol est le médicament le plus jeté. Les facteurs qui mènent à ce gaspillage sont : la durée opératoire, une variabilité de la taille des flacons, les différents types de tubulures et les besoins du patient.
Recension des écrits	-Résume-t-elle les connaissances sur les variables étudiées ?	X			<ul style="list-style-type: none"> • Aux États-Unis, on estime à 1 billion de dollars le gaspillage des médicaments, au Canada, environ 8 milliards de dollars de gaspillage de médicaments intraveineux et en Angleterre, environ 300 millions de dollars. • La cause de ce gaspillage est due au fait de devoir éliminer des seringues partiellement ou totalement pleines en fin d'intervention,

					<p>en cas de contamination ou d'expiration du médicament.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le budget des médicaments anesthésiques constitue environ 5-15% du budget pharmaceutique total. • Le propofol est le médicament le plus administré et le plus jeté. • L'utilisation du propofol pour les sédations est d'une importance particulière, car il est difficile d'estimer combien de propofol sera nécessaire, à cause de la variabilité interpersonnelle des besoins en propofol et de la variation des durées opératoires. • Le propofol est jeté dans 51% des cas où il est préparé, avec une moyenne de 5.4ml par cas. • Le temps opératoire restant est difficile à estimer et peut mener à du gaspillage si l'on prépare des seringues en avance.
Cadre théorique ou conceptuel	-Les principales théories et concepts sont-ils définis ?	X			<ul style="list-style-type: none"> • Gaspillage du propofol • MAC • Sédation • Anesthésie générale
Hypothèses	-Les hypothèses sont-elles clairement formulées ?	X			<ul style="list-style-type: none"> • Les cas sous MAC (monitored anesthesia care) montreront le plus de bénéfices pour la réduction du gaspillage grâce aux tableaux de préparation du propofol. • Le but de cette étude serait de diminuer le gaspillage de propofol de 50% avec l'implémentation de tableaux de préparation du propofol.
	-Découlent-elles de l'état des connaissances (théories et recherches antérieures ?	X			Oui, dans une autre étude similaire, ils ont implémenté des tableaux de préparation du propofol et ont pu diminuer le gaspillage du propofol de 50% avec une économie de 2500\$ par mois. Dans un deuxième

					établissement, ils ont atteint une diminution de 68% de gaspillage.
Méthodes Devis de recherche	-Le devis de recherche est-il décrit ?	X			Post-test avec groupe témoin non équivalent.
Population et contexte	-La description de l'échantillon est-elle suffisamment détaillée ?		X		L'échantillon n'est pas décrit. Il est écrit qu'il y a eu un groupe de contrôle pré et post intervention. L'étude a été effectuée sur des cas subissant une sédation au propofol. Les critères d'exclusion sont : anesthésie générale, sédation qui a été convertie en anesthésie générale et sédation avec un autre médicament que le propofol.
	-La taille de l'échantillon est-elle adéquate par rapport au contexte de la recherche ?	X			La taille de l'échantillon est décrite dans les résultats. Elle paraît adéquate par rapport au contexte de l'étude.
Collecte des données et mesures	-Les instruments de collecte des données sont-ils décrits ?	X			Les données ont été collectées par papier par tout le personnel d'anesthésie de manière anonyme. Les données ont été collectées sur une période de 16 semaines dans l'hôpital principal et 10 semaines dans le centre de chirurgie.
	-Les variables à mesurer sont-elles décrites et opérationnalisées ?	X			Les variables étudiées sont : la quantité de propofol préparée, la quantité administrée et la quantité jetée en millilitres. D'autres variables sont : la quantité de propofol administrée, la dose primaire de perfusion, le poids du patient et la durée de la procédure.

Déroulement de l'étude	-La procédure de recherche est-elle décrite ? -A-t-on pris les mesures appropriées afin de préserver les droits des participants (éthique) ?	X X			Des tableaux de préparation du propofol ont été affichés dans toutes les salles d'opération avec des copies dans les salles de pause, durant la phase d'intervention. Les tableaux ont été individualisés avec des poids communs d'adultes en kilogrammes, dosages et durées d'intervention afin d'anticiper les millilitres requis. Les deux institutions ont des flacons de 10, 20 et 50 ml, les tableaux permettent aux anesthésistes de mieux choisir le flacon adapté à l'intervention et au patient. Le personnel d'anesthésie a été informé par un colloque et des emails. Les données démographiques du personnel n'ont pas été enregistrées pour encourager la participation et préserver l'anonymat. Il n'y a pas d'enjeux éthiques dans cette étude, car ce qui a été examiné est uniquement les caractéristiques de préparation et d'élimination du Propofol.
Résultats Traitement des données	Des analyses statistiques ont-elles été entreprises pour répondre à chacune des hypothèses ?	X			Oui, des analyses statistiques ont été utilisées. Ils ont utilisé le Shapiro-Wilk W test pour cela. Il est dit qu'il n'y avait aucune différence entre les résultats espérés et observés.
Aspects du rapport	Questions	oui	Non	Peu clair	
Présentation des résultats	-Les résultats sont-ils présentés de manière claire	X			Oui, les résultats sont présentés sous forme de texte et de 2 tableaux

	(commentaires, tableaux, graphiques, etc.) ?				<p>représentants les résultats dans les deux institutions où l'étude a eu lieu.</p> <p>Dans l'hôpital principal :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il y avait un échantillon de 101 et 51 cas, avant et après l'intervention. • Il y a eu une différence statistiquement significative avant et après l'intervention. • Le gaspillage médian était de 27ml par cas, avant l'étude. Ce gaspillage a diminué à 13,8ml après l'intervention. • Cela représente une économie médiane de 3,70\$ par cas. Cette intervention permettrait de réduire le gaspillage sur 300 cas par mois et 4000 par année. Ce qui représente une possible économie de 1143\$ par mois et 15'240\$ par année. <p>Dans le centre de chirurgie :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il y avait un échantillon de 70 et 64 cas avant et après l'intervention. • Il y a eu une différence statistiquement significative avant et après l'intervention. • Le gaspillage médian était de 10ml par cas avant l'intervention. Ce gaspillage a diminué à 4ml après l'intervention. • Cela représente une économie médiane de 0,19\$ par cas. Cette intervention permettrait de réduire le gaspillage sur 150-200 cas par mois, ce qui représente une économie de 28,50-38\$ par mois et 342-456\$ par année.
Discussion Intégration de la théorie	-Les principaux résultats sont-ils interprétés à partir du cadre théorique		X		

et des concepts	et conceptuel, ainsi que des recherches antérieures ?				
	-Les chercheurs abordent-ils la question de la généralisation des conclusions ?	X			Oui, un des points forts de cette étude est que les auteurs ont pu comparer les données mesurées et les résultats sur deux sites hospitaliers. Cela indique la transférabilité des tableaux de préparation du propofol à n'importe quelle institution.
	-les chercheurs rendent-ils compte des limites de l'étude ?	X			<ul style="list-style-type: none"> • Un seul système de santé a été utilisé. • L'utilisation d'un échantillon de convenance au lieu d'un échantillon randomisé est une autre limitation, certains professionnels ont pu plus ou moins participer selon leur intérêt pour la cause. • L'utilisation d'un certain type de tubulures n'a pas été standardisé et a créé une variabilité dans les volumes administrés. • Il a manqué une description démographique du personnel. • Le format papier utilisé pour la collecte des données était une limitation, dans le sens où il pouvait facilement être perdu ou déplacé. Les données auraient pu être facilement perdues et donc influencer les résultats.
Perspectives futures	-Les chercheurs traitent-ils des conséquences de l'étude sur la pratique clinique et sur les travaux de recherche à venir ?	X			Oui, ils traitent des travaux de recherche à venir. Il ressort qu'il serait intéressant d'introduire ces tableaux de préparation directement dans le dossier informatisé. Aussi, un outil électronique pourrait être mis au point pour suggérer la meilleure combinaison et quantité de flacons à préparer.

					<p>Une étude sur une plus longue période de temps serait utile pour évaluer l'impact financier à plus grande échelle.</p> <p>Il pourrait être intéressant d'utiliser le projet sur d'autres médicaments fréquemment jetés.</p>
<p>Questions générales Présentation</p>	<p>-L'article est-il bien écrit, bien structuré et suffisamment détaillé pour se prêter à une analyse critique minutieuse ?</p>	X			
<p>Evaluation globale</p>	<p>-L'étude procure-t-elle des résultats probants susceptibles d'être utilisés dans la pratique infirmière ou de se révéler utiles pour la discipline infirmière ?</p>	X			<p>Oui, ce projet est facilement implémentable à la pratique, grâce à sa facilité de création et d'intégration. Ce projet permettrait de diminuer le gaspillage du propofol, ceci aurait un impact économique et écologique clair. Il pourrait d'ailleurs être appliqué à d'autres médicaments si des recherches étaient effectuées et rendrait peut-être les anesthésistes plus attentifs à la préparation des médicaments et des quantités nécessaires. Ceci pourrait mener à un changement de comportement dans ce sens.</p>

Références bibliographiques : Loiselle, C.G. & Profetto-McGrath, J. (2007). *Méthodes de recherche en sciences infirmières*. Québec : ERPI.

Grille de lecture critique d'un article scientifique
Approche quantitative

Source : Atcheson, C. L. H., Spivack, J., Williams, R., & Bryson, E. O. (2016). Preventable drug waste among anesthesia providers: Opportunities for efficiency. *Journal of Clinical Anesthesia*, 30, 24-32. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2015.12.005>

Aspects du rapport	Questions	oui	Non	Peu clair	Commentaires
Titre	-Permet-il de saisir le problème de recherche ?	X			Le gaspillage évitable de médicaments chez les anesthésistes : les possibilités d'efficacité
Résumé	-Contient-il les principales parties de la recherche (par ex., l'introduction, le cadre théorique, la méthodologie, etc.) ?	X			Le résumé est séparé en plusieurs parties : contexte, méthodes, résultats, conclusions.
Introduction Enoncé du problème	-Le problème de recherche est-il énoncé clairement ?			X	<p>Le problème de recherche n'est pas énoncé clairement. Il y a des informations à ce propos, mais pas un gros problème défini.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les restrictions budgétaires dans la santé sont un enjeu important au niveau national, économiquement et politiquement parlant. • Les pressions externes pour réduire les coûts de l'anesthésie doivent être balancées avec les pressions pour maintenir la rémunération des médecins et soignants, de rester à niveau avec les avancées technologiques et pharmaceutiques, et d'améliorer la qualité des soins. • Le budget du département d'anesthésie est une cible

					<p>idéale pour diminuer les déchets, augmenter l'efficacité et améliorer le bénéfice net.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les coûts des médicaments anesthésiques comptent pour 5-15% du budget pharmaceutique d'un hôpital et environ 4% du coût d'une simple intervention chirurgicale. • Compte tenu du nombre de cas chirurgicaux aux États-Unis, diminuer le gaspillage dans la chirurgie en général pourrait permettre d'économiser des milliards de dollars sur une période de 10 ans. • Les pratiques de contrôle des infections en lien avec l'utilisation de flacons de médicaments à dose unique ou multiple peuvent grandement varier selon les anesthésistes. • Selon les standards USP 797, un flacon de médicament à dose unique peut être utilisé pour seulement un patient, et si ces médicaments restent inutilisés, ils doivent être jetés et pas réutilisés pour un autre patient. • ASA (American Society of Anesthesiologists) recommande que chaque médicament qui se trouve dans l'espace du patient doit être utilisé que pour ce patient.
Recension des écrits	-Résume-t-elle les connaissances sur les variables étudiées ?	X			<p>Il y a peu de variables décrites.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il est mentionné que le gaspillage du propofol n'est pas inclus dans cette recherche car il a déjà longtemps été étudié.
Cadre théorique ou conceptuel	-Les principales théories et concepts sont-ils définis ?	X			<p>Ces concepts sont décrits dans la méthode et pas dans l'introduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gaspillage médicamenteux anesthésique de routine : la quantité de médicaments laissée après que la dose nécessaire de médicaments

					<p>anesthésiques a été administrée au patient.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gaspillage évitable de médicaments anesthésiques : médicaments qui ont été préparés pour une anesthésie mais qui sont restés inutilisés pendant le cas.
Hypothèses	-Les hypothèses sont-elles clairement formulées ?		X		
	-Découlent-elles de l'état des connaissances (théories et recherches antérieures ?		X		
Méthodes Devis de recherche	-Le devis de recherche est-il décrit ?		X		
Population et contexte	-La description de l'échantillon est-elle suffisamment détaillée ?	X			<p>543 photos de médicaments propres ont été collectées.</p> <p>Plusieurs caractéristiques des cas ont été décrits : le type de chirurgie, la durée opératoire, la perfusion de cristalloïdes, les pertes sanguines estimées, les colloïdes administrés, les culots érythrocytaires, la technique anesthésique, le score ASA du patient et le degré de formation de l'anesthésiste.</p>
	-La taille de l'échantillon est-elle adéquate par rapport au contexte de la recherche ?	X			Oui, elle semble adaptée.

Collecte des données et mesures	-Les instruments de collecte des données sont-ils décrits ?	X			<p>Les données ont été entrées et gérées par le « Research Electronic Data Capture », une application Web destinée à soutenir la saisie des données pour les études de recherche.</p> <p>La quantité de médicaments administrée au patient pendant l'opération a été obtenue grâce au dossier informatisé des données d'anesthésie.</p>
	-Les variables à mesurer sont-elles décrites et opérationnalisées ?	X			<p>Les médicaments inclus dans l'études sont : les médicaments d'urgence (éphédrine, phényléphrine, atropine, succinylcholine), les curares (succinylcholine, vécuronium, rocuronium) et d'autres médicaments (ondansetron, dexaméthasone, glycopyrrolate, lidocaïne).</p> <p>Les anesthésiques intraveineux et les opioïdes ont été exclus de l'étude.</p>
Déroulement de l'étude	<p>-La procédure de recherche est-elle décrite ?</p> <p>-A-t-on pris les mesures appropriées afin de préserver les droits des participants (éthique) ?</p>	X X			<ul style="list-style-type: none"> • Oui, elle est décrite. L'étude a été effectuée sur 12 mois, 587 photos de haute résolution de médicaments propres préparés et stockés par l'anesthésiste pour le premier cas de la journée ont été prises. Chaque photo représente la préparation de médicaments pour un cas. Les cas d'obstétrique, de chirurgie cardiaque, thoracique et pédiatrique ont été exclus, car ils exigent une préparation médicamenteuse différente. Les photos ratées ou endommagées ont été exclues. Au final, 543 préparations de cas ont été

					<p>photographiées. Aussi, ils ont extrait les données du dossier informatisé d'anesthésie pour savoir la quantité de chaque médicament administré au patient pendant la chirurgie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oui, les données des patients, des cas et des anesthésistes ont été enlevées des données, pour garantir la protection des données.
Résultats Traitement des données	Des analyses statistiques ont-elles été entreprises pour répondre à chacune des hypothèses ?	X			Oui, plusieurs analyses statistiques ont été utilisées.
Aspects du rapport	Questions	oui	Non	Peu clair	Commentaires
Présentation des résultats	-Les résultats sont-ils présentés de manière claire (commentaires, tableaux, graphiques, etc.) ?	X			<p>Oui, ils sont présentés sous forme de texte et de 3 tableaux : le premier montre le gaspillage médicamenteux anesthésique de routine et le gaspillage évitable, le deuxième les facteurs associés avec un gaspillage évitable augmenté par médicament et le troisième les coûts du gaspillage évitable.</p> <p>Les résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La préparation de médicaments a été observée pour 543 cas. • Les types de chirurgies les plus fréquentes : chirurgie générale, ORL, orthopédique et chirurgie de la colonne vertébrale • La plupart des procédures duraient entre 0-2 heures, ont donné <50 ml de pertes sanguines, ont nécessité < 1 litre de cristalloïdes, pas

					<p>de colloïdes ni de transfusions de culots érythrocytaires.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La plupart des patients étaient ASA 2 ou 3. L'âge médian était de 57 ans. La technique la plus utilisée est l'anesthésie générale. • La plupart des cas étaient préparés par un médecin assistant supervisé. • Les médicaments qui étaient le plus souvent préparés avant le début de la prise en charge étaient : la succinylcholine (81.8%), l'éphédrine (80.3%), la phényléphrine (76.6%) et l'atropine (62.3%). • Différents types de chirurgies étaient associées à différentes préparations de médicaments. Par exemple, pour la chirurgie générale le vécuronium était préparé plus fréquemment. • Des cas observés, moins de 20% ont généré du gaspillage de médicaments de routine. • Le gaspillage évitable de médicaments était plus fréquent pour : l'éphédrine (59.5%), la succinylcholine (33.7%), et la lidocaïne (25.1%). Il était moins fréquent pour l'ondansétron, la phényléphrine et la dexaméthasone. • L'anesthésie générale est associée à un gaspillage plus abondant de succinylcholine, de vécuronium, d'éphédrine et de glycopyrrolate. • Un gaspillage médicamenteux plus élevé n'est pas associé au niveau d'étude de l'anesthésiste. • Le gaspillage d'atropine était si rare qu'il n'a pas été possible de faire une analyse. • Le coût moyen de gaspillage médicamenteux évitable pour tous les cas
--	--	--	--	--	---

					observés était de 3.90\$ par cas pour les 10 médicaments inclus dans l'étude. Pour toute l'institution, ces coûts représentent 741\$ par jour et 185'250\$ pour 1 année d'étude.
Discussion Intégration de la théorie et des concepts	-Les principaux résultats sont-ils interprétés à partir du cadre théorique et conceptuel, ainsi que des recherches antérieures ?	X			Oui, les résultats sont corrélés avec des recherches antérieures : <ul style="list-style-type: none"> • Les 3.90\$ d'économies peuvent paraître être un petit gain si on considère qu'une opération et un séjour postopératoire coûte entre 11'630\$ à 23'071\$ aux États-Unis. Cependant, si ce gain est transposé à grand volume de cas chirurgicaux, il permettrait d'économiser des centaines de milliers de dollars par an pour un seul établissement médical. • Beaucoup d'études ont tenté de comptabiliser le gaspillage médicamenteux en anesthésie. Chaudhary et al ont démontré que 46% des médicaments contrôlés pour 98 cas chirurgicaux chez des adultes ont été inutilisés. Plusieurs études, ont affirmé que les médicaments d'urgence préparés en avance restent inutilisés 50% du temps. Certaines études ont montré que le propofol était le plus coûteux et polluant des médicaments jetés. • Le fait d'avoir accès aux drogues d'urgence rapidement est un standard de soins pour les anesthésistes. Ceci est représenté dans cette étude par la préparation d'atropine. L'atropine a été utilisée deux fois sur 543 cas observés, mais elle a été préparée à l'avance par 62.3% des anesthésistes, au cas où le patient souffrirait de bradycardie.

					<p>La question n'est pas le fait d'avoir ces médicaments prêts pour l'usage immédiat, mais comment peut-on acheter et emballer ces médicaments de la manière la plus efficace possible.</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'acquisition de médicaments en seringues préremplies a été proposée comme mesure d'économie dans plusieurs études. Dans cette étude, le gaspillage évitable a été grandement diminué pour les médicaments conditionnés dans des seringues préremplies en comparaison à des médicaments de même classe seulement accessibles sous forme d'ampoules ou de flacons. • Durant le temps de l'étude, la phényléphrine était disponible uniquement sous forme de seringue préremplie et était gardée fermée mais à disposition de l'anesthésiste dans 76.6% des cas et jetée seulement dans 2.6% des cas. L'éphédrine était préparée dans une quantité similaire de cas (80.3%) mais fut jetée 3 fois sur 5. En dollars, cela équivaut à 55'100\$ de gaspillage d'éphédrine en une année, un excès de 53'675\$ de plus que la phényléphrine. En plus, la différence de matériel jeté par cas aurait un impact environnemental avec l'économie de 5622 seringues par an si l'éphédrine était conditionnée sous forme de seringue préremplie. • Dans certaines études, il a été argumenté que les seringues préremplies étaient plus chères et que les économies seraient annulées par le coût de ces seringues. Mais, dans cette étude, si on compare les
--	--	--	--	--	--

					<p>prix et données, il faudrait qu'une seringue préremplie d'éphédrine coûte 26.13\$ pour que les économies soient annulées par le prix à l'unité des seringues préremplies. Ce qui n'est pas le cas, étant donné que le prix pour une seringue préremplie d'éphédrine a été calculé à 0.88\$.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les anesthésistes répondent en temps réel aux besoins des patients, c'est pourquoi ils doivent être capables d'estimer les doses médicamenteuses requises pour les patients. Il a été démontré dans cette étude que le personnel était bon pour estimer les dosages nécessaires, car le gaspillage de routine était faible. D'autres études ont suggéré que les hôpitaux pourraient gagner de l'argent si les pharmacies fournissaient les médicaments dans des doses plus proches que celles utilisées par le personnel d'anesthésie. • Un patient > ASA 1 était un facteur d'augmentation du gaspillage médicamenteux évitable, principalement de la succinylcholine. Cela est peut-être dû au fait que le bronchospasme pourrait être plus fréquent chez des patients plus malades, mais aussi que les anesthésistes préparent la succinylcholine par habitude, alors que certaines procédures chez ce type de patients requièrent l'utilisation de curares à longue durée d'action.
	-Les chercheurs abordent-ils la question de la généralisation des conclusions ?	X			Oui, il est écrit que toutes les observations ont eu lieu dans un seul centre médical et que ceci pourrait rendre les résultats moins généralisables pour les hôpitaux

					privés et les centres de soins ambulatoires.
	-les chercheurs rendent-ils compte des limites de l'étude ?	X			<ul style="list-style-type: none"> • D'autres études ont démontré que certains médicaments ont été préparés et administrés, mais que les données n'avaient pas été rentrés dans le dossier informatisé. Dans cette étude, cela pourrait amener à une surestimation du gaspillage évitable. Cependant, une observation directe aurait mené à des changements de comportements des anesthésistes. C'est pourquoi la récolte de données dans le dossier d'anesthésie reste la meilleure récolte de données. • Dans cette étude, les cas d'anesthésie sous rachianesthésie ne sont pas représentés. Ceci est dû au fait que les rachianesthésies sont régulièrement complétées d'une anesthésie générale, par habitude de service. • L'étude a peut-être surestimé la quantité de gaspillage si les médicaments avaient été utilisés pour les cas suivants. Le fait de récupérer les médicaments inutilisés de l'espace du patient a certainement été appliqué.
Perspectives futures	-Les chercheurs traitent-ils des conséquences de l'étude sur la pratique clinique et sur les travaux de recherche à venir ?	X			Oui, il est écrit qu'étudier les bénéfices économiques et environnementaux des seringues préremplies serait un excellent cas d'étude.
Questions générales	-L'article est-il bien écrit, bien structuré	X			

Présentation	et suffisamment détaillé pour se prêter à une analyse critique minutieuse ?				
Évaluation globale	-L'étude procure-t-elle des résultats probants susceptibles d'être utilisés dans la pratique infirmière ou de se révéler utiles pour la discipline infirmière ?	X			<p>Oui, comme par exemple l'utilisation de seringues préremplies pour les médicaments d'urgence qui permettraient de diminuer le gaspillage médicamenteux, les coûts et donc l'impact environnemental de l'anesthésie.</p> <p>Aussi, l'importance de préparer ses seringues en fonction de l'anesthésie, de la chirurgie (durée, type) et du patient, afin de minimiser le gaspillage. Le fait de préparer les médicaments par habitude ne devrait pas être d'actualité.</p> <p>Les médicaments préparés dans des quantités proches de celles habituellement administrées aux patients induisent une diminution de la production de déchets.</p>

Références bibliographique : Loiseau, C.G. & Profetto-McGrath, J. (2007). *Méthodes de recherche en sciences infirmières*. Québec : ERPI.

Grille de lecture critique d'un article scientifique
Approche quantitative

Source : McGain, F., Story, D., Lim, T., & McAlister, S. (2017). Financial and environmental costs of reusable and single-use anaesthetic equipment. *British Journal of Anaesthesia*, 118(6), 862-869. <https://doi.org/10.1093/bja/aex098>

Aspects du rapport	Questions	oui	Non	Peu clair	Commentaires
Titre	-Permet-il de saisir le problème de recherche ?	X			Les coûts environnementaux et financiers du matériel anesthésique à usage unique et réutilisable.
Résumé	-Contient-il les principales parties de la recherche (par ex., l'introduction, le cadre théorique, la méthodologie, etc.) ?	X			Oui, il est séparé en différentes parties : contexte, méthode, résultats et conclusion. Le cadre théorique est mentionné.
Introduction Enoncé du problème	-Le problème de recherche est-il énoncé clairement ?	X			<ul style="list-style-type: none"> • La durabilité environnementale atteint une importance croissante en anesthésie. • Dans des études antérieures, il a été démontré qu'il y avait une certaine complexité dans les bénéfices relatifs du matériel réutilisable versus (vs) à usage unique pour différents effets environnementaux et selon différentes ressources énergétiques. • L'anesthésie utilise différents dispositifs qui peuvent être à usage unique ou réutilisables (masques faciaux, circuits anesthésiques, masques laryngés, lames et manches de laryngoscopes)
Recension des écrits	-Résume-t-elle les connaissances sur les variables étudiées ?		X		

Cadre théorique ou conceptuel	-Les principales théories et concepts sont-ils définis ?	X			Ils utilisent l'analyse du cycle de vie pour déterminer les coûts économiques et environnementaux du matériel anesthésique réutilisable vs à usage unique.
Hypothèses	-Les hypothèses sont-elles clairement formulées ?	X			<ul style="list-style-type: none"> • Les équipements anesthésiques réutilisables seraient moins chers, auraient des émissions de CO2 similaires et une plus grande utilisation d'eau en Australie. • Au Royaume-Uni, en Europe et aux États-Unis, les émissions de CO2 seraient largement diminuées en vue de l'utilisation d'énergies différentes/renouvelables.
	-Décourent-elles de l'état des connaissances (théories et recherches antérieures ?	X			<ul style="list-style-type: none"> • L'Australie a un mix électrique principalement basé sur le charbon, qui est associé avec de hautes émissions de CO2. • Le Royaume-Uni et l'Europe utilisent principalement de nouvelles générations d'énergies, les énergies renouvelables (l'énergie éolienne principalement). • Les USA utilisent le gaz naturel comme ressource principale. • Pour la même utilisation d'électricité, le charbon produit le double d'émissions de CO2 que le gaz naturel et au moins 6 fois plus que l'énergie éolienne.
Méthodes Devis de recherche	-Le devis de recherche est-il décrit ?	X			Évaluation corrélative du cycle de vie.
Population et contexte	-La description de l'échantillon est-elle suffisamment détaillée ?		X		
	-La taille de l'échantillon est-elle			X	

	adéquate par rapport au contexte de la recherche ?				
Collecte des données et mesures	-Les instruments de collecte des données sont-ils décrits ?			X	Les instruments de collecte de données sont peu décrits. Il est juste écrit que certaines données avaient été obtenues par les inventaires du cycle de vie. Ils ont utilisé le logiciel SimaPro. Ils ont aussi eu des informations concernant le matériel anesthésique en le pesant avec une balance.
	-Les variables à mesurer sont-elles décrites et opérationnalisées ?	X			CF question suivante.
Déroulement de l'étude	-La procédure de recherche est-elle décrite ? -A-t-on pris les mesures appropriées afin de préserver les droits des participants (éthique) ?	X		X	Ils ont fait une analyse du cycle de vie de plusieurs équipements d'anesthésie : circuits respiratoires, masques faciaux, masques laryngés, laryngoscopes et vidéo laryngoscopes. Cette étude a eu lieu dans deux grands hôpitaux de Melbourne en Australie. Il y avait plusieurs scénarios : <ul style="list-style-type: none"> • Scénario 1 : données obtenues à l'hôpital n°1, pour des équipements réutilisables • Scénario 2 : données obtenues à l'hôpital n°2, pour des équipements principalement à usage unique • Scénario 3 : seulement des équipements à usage unique, qui est l'approche de routine de la plupart des hôpitaux aux États-Unis • Scénario 4 : matériel réutilisable sauf pour les

					<p>masques faciaux qui sont à usage unique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scénario 5 : matériel réutilisable sauf pour les lames de laryngoscopes qui sont à usage unique <p>Les lames de laryngoscopes et masques faciaux à usage unique ont été choisis car ils représentent un grand volume de produits. Ils ont évalué quelles seraient les conséquences économiques et environnementales si l'équipement réutilisable dans le scénario 1 serait remplacé par de l'usage unique. Les mesures environnementales et financières incluent le travail, l'électricité et les coûts de l'eau nécessaires pour le centre de stérilisation.</p> <p>Ils ont étudié différentes catégories d'impact environnementaux : changement climatique, utilisation d'eau, eutrophisation, écotoxicité humaine, terrestre et marine. Les résultats ont été normalisés pour chaque effet environnemental. Ils ont aussi intégré les coûts attribuables au traitement du matériel, y compris le lavage, le séchage, l'emballage, la stérilisation et le suivi. La consommation d'électricité des appareils de stérilisation a été mesurée.</p> <p>Il est juste écrit qu'ils avaient eu l'approbation éthique de Western Health. Sinon, l'étude se base principalement sur du matériel.</p>
--	--	--	--	--	---

Résultats Traitement des données	Des analyses statistiques ont-elles été entreprises pour répondre à chacune des hypothèses ?	X			
Aspects du rapport	Questions	oui	Non	Peu clair	Commentaires
Présentation des résultats	-Les résultats sont-ils présentés de manière claire (commentaires, tableaux, graphiques, etc.) ?	X			<p>Oui, ils sont présentés sous forme de texte accompagné de 4 tableaux. Le premier informe des impacts environnementaux annuels pour les 5 différents scénarios. Le 2e montre les conséquences de passer du matériel réutilisable au matériel à usage unique, il indique les différentes charges de lavage, séchage et stérilisation. Le 3e tableau résume les coûts pour l'équipement anesthésique pour le scénario 1 et 2. Finalement, le 4e montre les émissions de CO2 pour les différents scénarios.</p> <p>Au niveau du texte :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dans les 5 scénarios, l'impact financier de l'équipement à usage unique était plus important que pour traiter le matériel réutilisable. • En revanche, les comparaisons pour l'impact environnemental du réutilisable et de l'usage unique étaient beaucoup plus complexes et dépendaient de la source d'énergie pour produire ou laver l'équipement. • Dans cet hôpital australien, le changement de l'usage unique au réutilisable

					<p>augmente les émissions de CO2. L'usage unique et le réutilisable combinés ont un meilleur impact écologique que l'un des deux scénarios seuls.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La stérilisation est plus chère que le lavage. • Le coût annuel pour traiter du matériel réutilisable est estimé à 32'033AUD\$. Tandis que le coût annuel pour traiter du matériel à usage unique (scénario 2) est de 69'018AUD\$, ce qui montre une augmentation de 46% des coûts. • Le travail contribue à 40% des coûts du traitement du matériel réutilisable. • Le tableau n°1 indique que toutes les catégories d'impacts environnementaux pour réutiliser/jeter du matériel anesthésique pour un hôpital australien avec 6 salles d'opération sont inférieures à la moyenne des activités annuelles d'une personne australienne. • Pour les émissions de CO2, utiliser du matériel réutilisable (scénario 1) a un impact de 9% plus haut en comparaison avec l'utilisation principale de l'usage unique (scénario 2). • Pour l'approche réutilisable, 86% des émissions de CO2 sont pour l'électricité des machines à laver et 7% pour l'électricité du stérilisateur. • Pour l'usage unique (scénario 2), la majorité des émissions de CO2 (52%) sont liées à l'achat de 9900 masques faciaux et 27% de ces émissions sont dues à l'achat de 4500 lames de laryngoscopes à usage unique. • La substitution d'un seul item réutilisable par de l'usage unique mène à de plus hautes émissions en CO2 que d'avoir du matériel
--	--	--	--	--	--

					<p>complètement réutilisable ou à usage unique.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si l'hôpital avait été en Europe ou au Royaume-Uni, et avait remplacé le matériel à usage unique avec du matériel réutilisable, cela aurait mené à une réduction de 84% des émissions de CO2, grâce à l'utilisation d'énergies renouvelables. S'il avait été aux USA, ceci aurait résulté à une diminution de 48% des émissions de CO2, grâce à l'utilisation du gaz naturel. • L'équipement à usage unique n'est pas fait en Europe/Royaume-Uni car il reste plus cher de produire en Europe plutôt qu'en Asie. Ils ont calculé les émissions de CO2 pour produire du matériel à usage unique en Europe/Royaume-Uni. Les réductions d'émissions de CO2 pour du matériel à usage unique produit en Europe/Royaume-Uni ne sont pas aussi importantes que pour traiter du matériel réutilisable, car pour produire du matériel à usage unique, des sources d'énergies non renouvelables sont utilisées. • L'utilisation d'eau était plus importante pour le traitement du matériel réutilisable que pour le matériel à usage unique. Cette eau est principalement utilisée pour laver ou stériliser le matériel réutilisable. • Laver du matériel réutilisable pendant une année est équivalent à 9% de l'utilisation moyenne d'eau d'un australien.
<p>Discussion Intégration de la théorie et des concepts</p>	<p>-Les principaux résultats sont-ils interprétés à partir du cadre théorique et conceptuel, ainsi</p>	X			<ul style="list-style-type: none"> • Les préoccupations concernant le contrôle des infections varient selon les pays. Celles-ci mènent à une différence d'achat de matériel. L'assurance qualité efficace du centre de stérilisation fait partie

	que des recherches antérieures ?				intégrante du contrôle des infections et peut être durable.
	-Les chercheurs abordent-ils la question de la généralisation des conclusions ?	X			Ils avertissent que leurs résultats peuvent ne pas être reproductibles.
	-les chercheurs rendent-ils compte des limites de l'étude ?	X			<ul style="list-style-type: none"> • Ils ont probablement surestimé le nombre de masques faciaux requis, parce que les patients ont reçu des anesthésies locorégionales ou parce que plusieurs masques ont été utilisés pour un patient. • Ils n'ont pas inclus la maintenance des stérilisateurs parce que ce sont des coûts fixes.
Perspectives futures	-Les chercheurs traitent-ils des conséquences de l'étude sur la pratique clinique et sur les travaux de recherche à venir ?	X			<p>Oui :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il est évident que d'utiliser du matériel réutilisable en comparaison au matériel à usage unique permet d'économiser de l'argent, ce qui pourrait être extrapolé au reste de l'Australie. • En Europe et au Royaume-Uni, pourquoi ne pas retourner à l'utilisation du matériel réutilisable si cela a un aussi grand bénéfice environnemental et économique ? • Le nombre d'anesthésies générales en Australie en 2015 était de 1,5 millions et de 4,5 millions au Royaume-Uni. Si on extrapole ces chiffres à l'échelle nationale et qu'on dit que les 50% des hôpitaux utilisent du matériel à usage unique, les économies liées au fait de convertir le matériel à usage unique en matériel réutilisable pourrait être de 2,3 millions AUD\$ et le triple au Royaume-Uni. • Si l'on compare ce thème aux émissions de CO2 engendrées par les voitures,

					<p>convertir le matériel à usage unique en matériel réutilisable équivaldrait à rajouter 25 voitures par an au parc automobile australien tandis que cela enlèverait plus de 1000 voitures du parc automobile du Royaume-Uni.</p> <p>Ils parlent du fait que leurs méthodes d'analyse pourraient être utilisées ailleurs pour favoriser les évaluations financières et environnementales du matériel anesthésique.</p>
<p>Questions générales Présentation</p>	<p>-L'article est-il bien écrit, bien structuré et suffisamment détaillé pour se prêter à une analyse critique minutieuse ?</p>	X			
<p>Evaluation globale</p>	<p>-L'étude procure-t-elle des résultats probants susceptibles d'être utilisés dans la pratique infirmière ou de se révéler utiles pour la discipline infirmière ?</p>	X			<p>Oui, il est intéressant d'observer que l'impact environnemental du matériel anesthésique dépend du pays dans lequel il est traité et développé, selon le type de ressources énergétiques utilisées dans ce pays. Aussi, nous pouvons observer que de convertir le matériel à usage unique en matériel réutilisable en Europe a un important impact environnemental par la réduction de 84% des émissions de CO2. Ceci peut nous faire réfléchir à l'acquisition de notre matériel et l'utilisation de celui-ci.</p> <p>Dans cet article, ils mettent l'accent sur le fait que ce qui pollue le plus dans le fait d'utiliser du matériel réutilisable en Australie, est</p>

					<p>l'électricité, qui, là-bas, est encore produite à partir de charbon. En Europe, cette pollution est radicalement diminuée par l'utilisation d'énergies renouvelables, raison pour laquelle l'utilisation du matériel réutilisable est bénéfique pour l'environnement.</p> <p>Bien sûr l'impact financier est toujours intéressant à prendre en compte. En plus du fait d'avoir un impact environnemental moins important en Europe, le fait d'utiliser du matériel réutilisable permet de diminuer les coûts de manière importante.</p>
--	--	--	--	--	--

Références bibliographiques : Loïselle, C.G. & Profetto-McGrath, J. (2007). *Méthodes de recherche en sciences infirmières*. Québec : ERPI.