

Le coût environnemental d'une technologie de santé peut-il être trop élevé ? Le cas des dispositifs d'inhalation pour la maladie pulmonaire obstructive chronique

Valentina de Maack et Charles Dupras

Volume 7, numéro 4, 2024

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1114954ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1114954ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Programmes de bioéthique, École de santé publique de l'Université de Montréal

ISSN

2561-4665 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

de Maack, V. & Dupras, C. (2024). Le coût environnemental d'une technologie de santé peut-il être trop élevé ? Le cas des dispositifs d'inhalation pour la maladie pulmonaire obstructive chronique. *Canadian Journal of Bioethics / Revue canadienne de bioéthique*, 7(4), 1–13. <https://doi.org/10.7202/1114954ar>

Résumé de l'article

Cet article met en lumière les questions éthiques émergentes liées à la réduction du coût environnemental des médicaments, des technologies de santé et des services de santé, en prenant pour exemple la situation des dispositifs d'inhalation pour le soulagement de divers troubles respiratoires, c.-à-d. des « inhalateurs ». Les inhalateurs émettent des gaz à effet de serre contribuant au changement climatique. Des modifications réglementaires proposées récemment visent à contrôler l'utilisation des gaz à effet de serre, mais des exceptions sont nécessaires pour les inhalateurs en raison de l'absence de substituts moins polluants et de leur importance vitale pour certains patients. Des professionnels de la santé et des associations médicales militent activement pour une sensibilisation accrue et une meilleure éducation sur le sujet. Sur le plan politique, des appels sont lancés pour des lois incitant à une transition rapide vers des inhalateurs plus propres. Les solutions à terme incluent l'utilisation d'inhalateurs à faible émission de carbone, comme celles à poudre sèche, ainsi que des changements dans les pratiques de prescription et d'utilisation. Les acteurs s'accordent sur la nécessité de réduire l'impact environnemental tout en priorisant la santé des patients, mais des tensions éthiques peuvent survenir autour de possibles compromis, réels ou perçus, entre efficacité thérapeutique, risques et durabilité des inhalateurs. Notre étude de cas souligne l'importance d'intégrer les considérations environnementales dans les politiques de santé et les pratiques cliniques tout en reconnaissant les questions sensibles sur le plan éthique à cette intersection, les zones d'incertitude et autres défis à surmonter.

© Valentina de Maack and Charles Dupras, 2024



Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter en ligne.

<https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>



Cet article est diffusé et préservé par Érudit.

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche.

<https://www.erudit.org/fr/>

ARTICLE (ÉVALUÉ PAR LES PAIRS / PEER-REVIEWED)

Le coût environnemental d'une technologie de santé peut-il être trop élevé? Le cas des dispositifs d'inhalation pour la maladie pulmonaire obstructive chronique



En collaboration avec / In collaboration with

Valentina de Maack^a, Charles Dupras^a

Résumé

Cet article met en lumière les questions éthiques émergentes liées à la réduction du coût environnemental des médicaments, des technologies de santé et des services de santé, en prenant pour exemple la situation des dispositifs d'inhalation pour le soulagement de divers troubles respiratoires, c.-à-d. des « inhalateurs ». Les inhalateurs émettent des gaz à effet de serre contribuant au changement climatique. Des modifications réglementaires proposées récemment visent à contrôler l'utilisation des gaz à effet de serre, mais des exceptions sont nécessaires pour les inhalateurs en raison de l'absence de substituts moins polluants et de leur importance vitale pour certains patients. Des professionnels de la santé et des associations médicales militent activement pour une sensibilisation accrue et une meilleure éducation sur le sujet. Sur le plan politique, des appels sont lancés pour des lois incitant à une transition rapide vers des inhalateurs plus propres. Les solutions à terme incluent l'utilisation d'inhalateurs à faible émission de carbone, comme celles à poudre sèche, ainsi que des changements dans les pratiques de prescription et d'utilisation. Les acteurs s'accordent sur la nécessité de réduire l'impact environnemental tout en priorisant la santé des patients, mais des tensions éthiques peuvent survenir autour de possibles compromis, réels ou perçus, entre efficacité thérapeutique, risques et durabilité des inhalateurs. Notre étude de cas souligne l'importance d'intégrer les considérations environnementales dans les politiques de santé et les pratiques cliniques tout en reconnaissant les questions sensibles sur le plan éthique à cette intersection, les zones d'incertitude et autres défis à surmonter.

Mots-clés

santé durable, éthique, inhalateurs, environnement, empreinte carbone, troubles respiratoires

Abstract

This article highlights the emerging ethical issues related to reducing the environmental cost of medicines, health technologies and health services, taking as an example the situation of inhalation devices for the relief of various respiratory disorders, i.e., "inhalers". Inhalers emit greenhouse gases that contribute to climate change. Recently proposed regulatory changes aim to control the use of greenhouse gases, but exceptions are necessary for inhalers due to the lack of less polluting substitutes and their vital importance for certain patients. Healthcare professionals and medical associations are actively campaigning for greater awareness and better education on the subject. On the political front, there are calls for legislation to encourage a rapid transition to cleaner inhalers. Long-term solutions include the use of low-carbon inhalers, such as those that use dry powder, as well as changes in prescribing and use practices. Stakeholders agree on the need to reduce environmental impact while prioritizing patient health, but ethical tensions can arise around possible real or perceived trade-offs between therapeutic efficacy, risk and inhaler durability. Our case study highlights the importance of integrating environmental considerations into health policy and clinical practice while recognising the ethically sensitive issues at this intersection, areas of uncertainty and other challenges to be overcome.

Keywords

sustainable health, ethics, inhalers, environment, carbon footprint, respiratory disorders

Affiliations

^a Programmes de bioéthique, Département de médecine sociale et préventive, École de santé publique de l'Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

Correspondance / Correspondence: Valentina de Maack, valentina.de.maack@umontreal.ca

INTRODUCTION

Cet article met en lumière les questions éthiques émergentes liées à la réduction du coût environnemental des médicaments, des technologies de santé et des services de santé, en prenant pour exemple la situation au Canada et particulièrement au Québec des dispositifs d'inhalation pour le soulagement de la maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC) et de l'asthme – ci-après nommés « inhalateurs ». Les inhalateurs émettent des gaz à effet de serre (GES) contribuant au changement climatique. Des modifications réglementaires proposées récemment visent à contrôler l'utilisation des gaz à effet de serre, mais des exceptions sont nécessaires pour les inhalateurs en raison de l'absence de substituts moins polluants et de leur importance vitale pour certains patients. Plusieurs professionnels de la santé et des associations médicales militent activement pour une sensibilisation accrue et une meilleure éducation sur le sujet. Sur le plan politique, des appels sont lancés pour des lois incitant à une transition rapide vers des inhalateurs moins néfastes pour l'environnement. Les solutions à l'horizon incluent l'utilisation d'inhalateurs à faible émission de carbone, comme les inhalateurs à poudre sèche, ainsi que des changements dans les pratiques de prescription et d'utilisation. Les acteurs impliqués s'accordent généralement sur la nécessité de réduire l'impact environnemental, tout en priorisant la santé des patients. À cette intersection, des tensions

peuvent survenir, par exemple, sur la désirabilité de possibles compromis entre efficacité thérapeutique, risques et durabilité des inhalateurs.

Le Canada se réchauffe à un rythme deux fois plus rapide que la moyenne mondiale et les effets du changement climatique ont un impact tangible sur la santé physique et mentale des personnes vivant dans ce pays (1). Dans la lutte contre le réchauffement climatique, certains États mettent en avant les efforts contributifs que pourrait faire le secteur de la santé en réduisant son impact écologique – c'est le cas du Royaume-Uni et plus récemment du Canada. En effet, le système de santé canadien compte pour environ 4,6% des émissions totales à l'échelle du pays. Plus largement, le Canada se classe au troisième rang des plus importants émetteur de carbone, après les États-Unis et le Japon (2).

Cette étude de cas s'intéresse aux enjeux éthiques liés à la formulation de recommandations et à la mise en place de pratiques visant à réduire l'impact environnemental des médicaments, technologies de santé et services de santé. Elle s'appuie, en guise d'exemple, sur le cas spécifique des inhalateurs pour le soulagement de divers troubles respiratoires tels que la maladie obstructive chronique (MPOC) et l'asthme. Dans un premier temps, nous observerons l'empreinte carbone des inhalateurs et les émissions de substances associées, soulignant ainsi l'urgence d'une prise de conscience de leur impact sur l'environnement. Nous rappellerons ensuite la prévalence des maladies respiratoires au Québec de façon à illustrer les besoins actuels en matière de soins. Puis, nous présenterons les normes actuelles qui régissent la production et l'utilisation des inhalateurs. Ceci nous permettra d'identifier quelques lacunes à ce titre. Nous poursuivrons avec une description de pistes de solutions possibles pour atténuer l'impact environnemental des inhalateurs tout en garantissant des soins de qualité. Nous terminerons par une analyse des enjeux éthiques associés à la production et l'utilisation d'inhalateurs au Québec. Cette analyse s'appuiera, entre autres, sur les principes de l'éthique biomédicale de Beauchamp et Childress (autonomie, bienfaisance, non-malfaisance, justice) en relation avec le principe de respect de l'environnement.

En analysant ces tensions à la lumière de principes éthiques, à différentes échelles de gouvernance et pour différents acteurs, nous dégagerons des enjeux actuels et spécifiques à notre étude de cas, mais aussi des défis à résoudre pour le futur sur cette question. Notamment, l'autonomie des parties prenantes (patients, cliniciens) peut être entravée par le manque d'information ou de directives spécifiques concernant les alternatives à favoriser pour une transition vers un système de santé plus durable. L'équité dans l'accès aux soins pourrait aussi être menacée par les tarifs souvent plus élevés des alternatives durables. Ainsi, cet article souligne l'importance d'intégrer les considérations environnementales dans les politiques de santé et les pratiques cliniques, tout en reconnaissant les questions sensibles qui peuvent émerger sur le plan éthique, les zones d'incertitude et autres défis sociétaux.

PRÉSENTATION DU CAS

Les inhalateurs et leur impact environnemental

Le premier inhalateur pressurisé apparaît en 1955, mais c'est le salbutamol, breveté en 1966 et commercialisé sous le nom de Ventoline, qui marque la démocratisation des inhalateurs dans le soulagement des symptômes respiratoires (3). Les inhalateurs sont aujourd'hui couramment utilisés, entre autres, pour la MPOC, qui se caractérise par une dégénérescence progressive des tissus pulmonaires et une obstruction partiellement réversible des voies respiratoires (4). Près de 75% des inhalateurs prescrits au Canada et aux États-Unis sont des inhalateurs doseurs (ID) (5) nécessitant l'ajout dans le dispositif d'un gaz propulseur qui permet la diffusion et le dépôt du principe actif dans les tissus pulmonaires du patient. Les gaz propulseurs contenus aujourd'hui dans les ID sont principalement des hydrofluorocarbures (HFC), qui n'ont pas d'effet délétère sur la couche d'ozone, mais participent néanmoins au réchauffement de l'atmosphère en augmentant l'effet de serre de façon significative. Les HFC utilisés aujourd'hui dans les inhalateurs pressurisés ont remplacé les chlorofluorocarbures (CFC) anciennement utilisés comme fluides frigorigènes et gaz propulseurs. Ces derniers avaient été interdits aux suites de la signature par 24 pays du *Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone* en 1987 (6), un accord international visant à protéger la couche d'ozone par l'élimination graduelle des substances appauvrissant la couche d'ozone.

En 2010, la 22^e réunion des parties du protocole de Montréal tenue à Bangkok fut l'occasion de signaler l'importance de surveiller l'augmentation prévue de l'utilisation de gaz de remplacement à fort potentiel de réchauffement comme les HFC. En 2016, les HFC ont été ajoutés au régime de contrôle du protocole de Montréal par le biais de l'amendement de Kigali. Un objectif important de cet amendement est la surveillance et le contrôle plus actif des HFC. Le moyen utilisé au Canada pour la mise en œuvre de cet objectif est le *Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures de remplacement* (RSACOHR) (7) établi en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)* (8). Les HFC utilisés aujourd'hui dans les inhalateurs, et qui nous intéressent particulièrement dans le cadre de cette étude, sont le HFC-134a (*tétrafluoroéthane*) et le HFC-227 (*heptafluoropropane*). Ces HFC ont des potentiels de réchauffement planétaire (PRP)¹, ou PRP respectif d'une valeur de 1430 et 3220 (9).

Les troubles respiratoires

D'après l'Organisation mondiale de la santé, la MPOC est la troisième cause de mortalité dans le monde et a entraîné 3,23 millions de décès en 2019. Dans un rapport récent, Statistiques Canada classe les maladies chroniques des voies respiratoires

¹ Mesurant la capacité d'un gaz à effet de serre à piéger la chaleur dans l'atmosphère, il est mesuré par rapport au CO₂.

inférieures, dont l'asthme et la MPOC, au 6^e rang des principales causes de décès au Canada, tous âges et sexes confondus, pour l'année 2022 (10). L'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) collabore avec les provinces et les territoires, par l'entremise du Système Canadien de Surveillance des Maladies Chroniques (SCSMC), afin de recueillir des données de surveillance nationale sur les MPOC et les communiquer au public via notamment l'Infobase de la santé publique de l'ASPC. Son dernier rapport sur le fardeau de la maladie date de 2018 et met en évidence l'importance des interventions visant à améliorer la qualité de l'air, à la fois à l'intérieur et à l'extérieur, ainsi que des programmes de prévention et de cessation du tabagisme. Ces mesures sont essentielles non seulement pour réduire le risque de développer ces affections, mais également pour atténuer leur impact sur ceux qui en sont déjà atteints. De plus le rapport souligne l'opportunité que représente l'utilisation plus répandue de la spirométrie dans la détection précoce des troubles respiratoires, qui permettrait en conséquence d'initier des traitements mieux adaptés et plus rapidement et donc améliorer considérablement les résultats de santé et la qualité de vie des Canadiens vivants avec la MPOC. D'après ce rapport, les décès attribuables à des maladies chroniques touchant les voies respiratoires inférieures (y compris l'asthme et la MPOC) se classaient avec 11 000 décès au cinquième rang parmi les décès toutes causes confondues chez les hommes et les femmes en 2012. Le tabagisme est le facteur de risque le plus courant de la MPOC, mais comme pour l'asthme, la pollution atmosphérique et les irritants environnementaux de type allergène sont aussi des facteurs de risque et déclencheurs de crises respiratoires. Le secteur de la santé publique a donc tout intérêt à réduire son empreinte écologique ainsi que l'impact environnemental de ses traitements, qui dans ce cas, contribuent au réchauffement climatique et, par conséquent, aggravent indirectement les problèmes de santé respiratoire. Le traitement de la MPOC dépend principalement du soulagement par inhalateur. Il en existe quatre types, bien que deux d'entre eux soient majoritairement prescrits. Ce sont principalement les *inhalateurs doseurs* (ID) et les *inhalateurs à poudre sèche* (IPS) qui étaient prescrits en 2018 à raison de 800 millions et 441 millions, respectivement (11,12). Selon la méthode d'inhalation, la marque de l'inhalateur, ou encore la population visée, ces dispositifs présentent différents niveaux d'efficacité clinique, mais également différents niveaux d'impact environnemental. Nous préciserons ces différences dans la section présentant les acteurs impliqués dans les discussions en cours sur ce sujet et leurs recommandations.

Ce qui a trait aux groupes de population et aux pratiques visées par les patients permet également de comprendre la teneur des enjeux qui se posent au sujet des inhalateurs. En effet la MPOC et autres troubles respiratoires tels que l'asthme sont des maladies souvent banalisées. Cette banalisation est exacerbée lorsque les symptômes sont occasionnels, ce qui peut entraîner des lacunes dans la prise en charge et une autogestion déficiente. Parallèlement à cette perception sociale sur les troubles respiratoires, ces maladies sont concernées par des enjeux de sous-diagnostic et de sur-prescription (13), qui continuent de dépeindre un contexte où les ressources sont utilisées de façon inefficace. Le sous diagnostic et la sur-prescription sont deux phénomènes pouvant entraîner à la fois des problèmes d'efficacité thérapeutique, d'efficience allocative et d'efficience économique. Nous y reviendrons un peu plus loin, pour appuyer les efforts sur une diminution de ces phénomènes comme alternative généralement préférable au compromis écologiste de santé pur. L'adhésion au traitement adéquat aussi est un enjeu important (14) puisque 80% des patients utiliseraient mal leurs inhalateurs (15,16). Ceci peut avoir un impact à la fois sur l'efficacité du traitement, mais aussi sur la quantité de gaz à potentiel réchauffant libérée dans l'atmosphère. Pour éviter la non-observance thérapeutique, ou l'utilisation inadéquate des inhalateurs, la stratégie la plus efficace est souvent celle qui sera préférée par l'utilisateur (15-17). Le rôle crucial de la volonté individuelle dans la prise en charge efficace de la maladie montre l'importance de consulter les patients dans la formulation de guides de pratiques et de politiques publiques, mais aussi les cliniciens qui les accompagnent. En Europe il existe une grande variabilité dans les pratiques de prescription des inhalateurs. Celle-ci découle en partie des préférences variables des patients, ce qui souligne la nécessité d'une constance et d'une cohérence dans les pratiques de prescription des inhalateurs, en les fondant notamment sur des conséquences positives tangibles pour les utilisateurs et pour l'environnement (12).

Normes pertinentes

En avril 2018, les modifications au *Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures de remplacement* (18) sont entrées en vigueur, ajoutant des contrôles sur les HFC, conformément aux obligations du Canada en vertu de l'Amendement de Kigali. Ces nouvelles dispositions sont en accord avec l'engagement pris par le Canada en 2015 à Paris lors de la COP21, et en mars 2016, dans le cadre de la *Déclaration conjointe du Canada et des États-Unis sur le climat, l'énergie et le rôle de leadership dans l'Arctique* (19).

Lors de la COP26 en 2021, le gouvernement du Canada a signé un engagement avec 49 autres pays pour lutter contre les émissions du secteur de la santé (20). Dans le cadre du programme de santé COP26 de l'OMS, le Canada est l'un des nombreux pays qui se sont engagés à mettre en place des systèmes de santé durables, résilients et à faible émission de carbone (21). Les communiqués de suivi du G7 ont exprimé l'engagement du Canada à réduire à zéro les émissions du secteur de la santé d'ici à 2050 (22). Ces travaux sont conformes et contribuent aux objectifs fédéraux de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) de 40 à 45% par rapport au niveau de 2005 d'ici à 2030 et d'émissions nettes nulles d'ici à 2050 (22). Ces démarches fédérales s'ajoutent aux mesures provinciales et territoriales existantes, qui visent elles aussi à réduire l'émission de HFC provenant d'appareils existants.

Entre 2018 et 2040, les modifications proposées devraient entraîner des réductions cumulatives des émissions provenant des HFC d'environ 176 mégatonnes (Mt) d'équivalent CO₂, soit une économie de 6,2 milliards de dollars. Les répercussions des modifications proposées ont été évaluées conformément au guide d'analyse coûts-avantages pour le Canada du Secrétariat

du Conseil du trésor (SCT)² (17). Les restrictions proposées fournissent cependant des exceptions lorsque l'utilisation du produit est nécessaire pour des raisons de santé et de sécurité, qu'elle est indispensable au bon fonctionnement de la société, et qu'il n'existe pas d'autres options réalisables sur les plans techniques et économiques. C'est le cas par exemple de certains produits aérosols techniques et médicaux, comme les produits de nettoyage pour les composants électroniques, et les inhalateurs doseurs pour le soulagement des troubles respiratoires.

En raison de l'absence de substitut moins polluant pour les gaz contenus dans les inhalateurs, et considérant leur importance vitale pour la santé humaine, ces dispositifs ne sont pas concernés directement par les nouvelles normes visant la réduction des HFC. En d'autres termes, leur importance vitale permet une dérogation à ces normes. La protection de l'environnement se trouve ainsi en tension avec la préservation de la santé humaine. Bien sûr, un tel dualisme est simpliste, et il est important de reconnaître également l'impact sur la santé humaine d'une détérioration de l'environnement causée par les gaz à effet de serre. Néanmoins, cet impact est beaucoup plus indirect et plus difficile à mesurer, ce qui rend la tension énoncée plus haut, au moins en apparence, prioritaire. Cette tension mérite selon nous une réflexion éthique approfondie sur la meilleure façon de concilier deux objectifs importants. Pour l'instant, ce sont principalement les divers acteurs sur le terrain, notamment les professionnels de santé de première ligne, les associations de médecins et pharmaciens, qui s'organisent pour diminuer le coût environnemental lié à l'utilisation des inhalateurs. Ces acteurs sont d'ailleurs de plus en plus impliqués au sein de diverses initiatives en transfert de connaissances sur les stratégies les plus durables, lorsqu'il en existe.

Implication des acteurs

L'Association Pulmonaire du Québec est un organisme à but non lucratif constitué de professionnels dont la mission est d'éduquer et promouvoir au sujet de la santé respiratoire ainsi que de prévenir les maladies pulmonaires et d'accompagner les populations patientes dans le processus de réadaptation. En 2007, l'organisation adoptait une nouvelle orientation axée sur l'environnement, abordant ainsi les défis liés au changement climatique et à la pollution et démontrant clairement en ce sens sa volonté d'informer les patients pour que ces derniers demandent des pompes moins polluantes à leurs médecins. Les sociétés de professionnels sont investies dans le transfert des connaissances et la démocratisation du sujet de l'impact environnemental des inhalateurs, comme la Société des Médecins Francophones du Canada ou encore l'Ordre Professionnel des Inhalothérapeutes du Québec qui ont publié un dossier sur l'urgence climatique (23) en lien avec leur pratique. En France une étude a montré que 77% des praticiens interrogés n'avaient pas connaissance de l'impact environnemental des inhalateurs (24). La campagne « *Choisir avec soin* » lancée en 2014 par une équipe de l'Université de Toronto, en collaboration avec l'Association Canadienne des Médecins et l'Hôpital St-Michael de Toronto, agit comme figure de proue au niveau national pour la réduction des examens et traitements inutiles. Cette campagne a d'ailleurs mené à la publication de sept recommandations au sujet des inhalateurs, dans le cadre d'un partenariat avec la Société Canadienne de Pneumologie (25). C'est le Collège des Médecins de Famille du Québec qui coordonne les efforts de la campagne au niveau provincial. Celui-ci a d'ailleurs collaboré avec la Société Canadienne de Thoracologie lors d'une campagne de sensibilisation « *Tirons les choses au clair !* » visant à mettre en évidence l'importance de tests respiratoires appropriés (26). Son objectif est de réduire les prescriptions inutiles et les erreurs de diagnostic.

Un nombre croissant de ressources et de formations sont disponibles pour aider les prestataires de soins de santé à passer à la prescription et à la suggestion d'inhalateurs alternatifs à faible teneur en carbone. Ces ressources incluent celles dispensées par l'organisme *Creating a sustainable Canadian health system in a climate crisis* (CASCADES). CASCADES Canada, initiative collaborative issue de différentes organisations canadiennes et financées par Environnement et Changement climatique Canada, a également publié un guide de stratégie concernant les inhalateurs, visant à éduquer sur le sujet, à changer et adapter les traitements relatifs aux inhalateurs pour promouvoir une prescription adaptée, ainsi qu'encourager le recyclage plus systématique des inhalateurs. Au Québec, le Réseau d'Action pour la Santé Durable du Québec (RASDQ), parrainé par l'Association pour la Santé Publique du Québec (l'ASPQ), regroupe une trentaine d'organisations membres et partenaires qui se concentrent principalement sur des initiatives interdisciplinaires visant à sensibiliser et à agir sur les enjeux climatiques en matière de santé. À travers des projets collaboratifs comme « Plateforme Phare-Climat Santé » (27 en collaboration avec le Regroupement National des Conseils Régionaux de l'Environnement du Québec (RNCREQ) et CASCADES et des initiatives comme les comités d'échanges (28), le réseau d'action communique avant tout sur les enjeux climatiques en santé. Cet engagement s'est concrétisé par leur participation au Sommet Climat Montréal en 2023 (29) et la présentation de leurs actions lors du Sommet de la santé durable (30) la même année, deux événements clés qui ont permis de mettre en lumière leur contributions et recommandations. Au cours de l'année 2022-2023, le RASDQ a réalisé un mémoire intitulé « Le développement durable : levier incontournable pour améliorer le réseau de la santé et des services sociaux » (31) et participé à l'enquête sur la consultation fédérale dans le cadre de la stratégie 2030 sur la biodiversité 2023.

La visée politique de ces initiatives est explicite. On demande entre autres au gouvernement fédéral de planifier, en concertation avec les fabricants d'inhalateurs, le retrait des HFC à haut potentiel de réchauffement climatique d'ici à ce que des gaz de substitution arrivent sur le marché. On revendique ainsi l'intérêt d'un cadre d'action non seulement pour les professionnels de la santé, mais également à l'échelle fédérale, pour l'adoption de lois et de règlements incitant une transition rapide vers des inhalateurs plus propres. L'Association Médicale Canadienne (AMC), l'Association Canadienne des Médecins pour l'Environnement (ACME), le Collège des médecins du Québec appellent d'ailleurs explicitement les gouvernements à

² Vous pouvez consulter ici le [Guide d'analyse coûts-avantages pour le Canada du SCT](#).

agir pour une prescription responsable des inhalateurs, l'éducation des patients, des professionnels et de différents décideurs impliqués, et la promotion d'alternatives à faible potentiel d'émission (32). Le Journal de l'Association Médicale Canadienne (CMAJ) a publié un rapport reprenant en cinq points ce qu'il fallait savoir sur les ID, rappelant leur impact sur l'environnement, la disponibilité d'alternatives à ces dispositifs, l'avantage de ces alternatives comparées aux ID, l'importance de prescrire de façon raisonnée les ID et enfin les bénéfices de réduire les déchets liés aux ID en même temps que de mettre en place un recyclage plus systématique de ces derniers (33).

Au sujet plus général de la transition du système de soin canadien vers un système plus durable, l'ACME exhorte vivement le gouvernement d'Ottawa à redoubler d'efforts pour atteindre ses objectifs en matière de lutte contre les changements climatiques et publie un rapport formulant plusieurs recommandations visant à aider le gouvernement fédéral et les provinces à réaliser les objectifs ambitieux fixés (34), soit la carboneutralité pour 2050. Parmi elles, le rapport émet plusieurs consignes ou directives clés pour le gouvernement fédéral afin d'améliorer la durabilité et la responsabilité environnementale dans le secteur de la santé. On y demande de financer la promotion de l'initiative « *Choisir avec soins* » pour réduire les traitements médicaux non nécessaires et potentiellement dangereux, de collaborer avec les provinces pour soutenir la transition verte des infrastructures hospitalières et faciliter l'accès au financement pour ces projets. Il est également recommandé de soutenir financièrement les établissements de santé dans l'achat de matériel éco-responsable et de créer des opportunités de financement pour réduire la pollution causée par le système de santé, notamment par le transport. En outre, le gouvernement devrait soutenir les provinces dans l'instauration de systèmes de surveillance et de réduction des déchets toxiques des établissements de santé, ainsi que financer un système national de surveillance des déchets pour une meilleure planification des efforts de réduction à la source et des évaluations d'impacts. Ces recommandations visent à promouvoir une gestion plus durable des ressources et à réduire l'empreinte environnementale du système de santé.

Les pharmaciens jouent un rôle de premier plan dans le secteur de la santé et sont particulièrement bien placés pour aider à la prise en charge de l'asthme en raison de leur expertise clinique et de leurs contacts fréquents avec les patients (35). Ils sont eux aussi des acteurs importants de la transition vers des systèmes de santé plus durables et commencent à incorporer cette durabilité environnementale dans leur propre pratique (36-38). Les interventions menées par les pharmaciens pour réduire l'impact environnemental des inhalateurs comprennent les éléments suivants : l'évaluation du cycle de vie des inhalateurs et la garantie d'une élimination suivant les normes (39), la promotion de thérapies alternatives recommandées, la garantie d'un diagnostic correct (40) et la promotion de la dé-prescription lorsque cela est cliniquement possible (25). L'Association des Pharmaciens du Canada (APhC) a publié des recommandations pour le budget fédéral de 2020 en mettant l'accent sur la préparation d'un avenir écologiquement durable pour les Canadiens et les Canadiennes (41). Ils recommandent que le gouvernement fédéral investisse davantage dans les soins de santé communautaires, plus efficaces et moins dommageables pour l'environnement, dans des campagnes d'information et dans les programmes de récupération des médicaments pour une élimination sans risque des médicaments inutilisés.

Pistes de solutions proposées

Parmi les solutions proposées, l'utilisation des IPS ne contenant pas de gaz HFC – et pour cette raison reconnue comme 18 fois moins polluante que l'utilisation des ID pressurisés – qui est le plus souvent priorisée lorsque le patient est en capacité cognitive et physique de l'utiliser adéquatement.

Les IPS contribuent à une équivalence en dioxyde de carbone plus faible (< 20g CO₂e par inhalation) que les ID (environ 100g CO₂e par inhalation) (42). Comparés aux ID, les inhalateurs alternatifs montrent une efficacité similaire et sont souvent préférés par les patients (43-45). La Société canadienne de thoracologie souligne que le traitement de secours avec un IPS budésonide-formotérol est une alternative appropriée chez certains patients asthmatiques, y compris ceux dont la maladie est moins sévère (46). Des études prenant en compte conjointement l'impact environnemental, l'efficacité clinique, le rapport coût-efficacité et les préférences des patients montrent qu'en plus d'un potentiel de réchauffement global plus faible, les IPS présentent des avantages supplémentaires par rapport aux ID dans d'autres domaines et qu'ils devraient être considérés comme des produits de première intention lorsque cela est cliniquement approprié (47).

Si ce dispositif est préféré, c'est parce qu'il est également plus simple d'utilisation. En effet, 77% des patients ont une mauvaise utilisation des ID, contre 44% pour les IPS (48). L'erreur la plus fréquente avec les ID est la coordination entre l'inspiration et l'activation du dispositif (49). Cependant dans certains cas, notamment pour les enfants d'âge préscolaire et les personnes âgées atteintes de MPOC sévère ou souffrant d'exacerbations aiguës sévères, l'ID avec l'utilisation d'un espaceur (ou chambre de retenue) reste la plus efficace en première ligne.

Conjointement à l'utilisation d'un IPS quand elle est possible, une autre solution proposée est de prescrire un inhalateur contenant un autre hydrofluoroalcane (HFA), soit un gaz propulseur HFA de type 134a (Innovair) au lieu du HFA227 (Symbicort ou Flutiform) qui contient plus de molécules de fluor et qui a par conséquent un plus grand PRP, en moyenne 34 fois plus élevé (50). Utiliser des dispositifs plus petits est également envisagé. Les marques Salamol ou Airomir ont des volumes deux fois moins importants que la Ventoline, par exemple, ce qui permettrait de réduire la quantité de gaz émise à chaque utilisation.

Malgré ces formulations, une des solutions prévalentes est d'adapter le choix du dispositif en fonction du patient, ce qui explique possiblement pourquoi il n'existe pas encore de cadre exhaustif sur la question. Comme les ID et les IPS diffèrent considérablement dans leurs caractéristiques de manipulation, il est essentiel d'associer le bon inhalateur au bon patient pour

garantir un traitement efficace et une bonne observance. La formation et le contrôle régulier de la technique d'inhalation sont des conditions préalables essentielles à un traitement efficace.

Les guides et solutions proposées semblent s'organiser autour de la notion de *compromis dans le meilleur intérêt du patient*. Les possibilités de réduire les émissions sont évaluées en tenant compte des gains et des pertes pour le patient. Même lorsque le compromis choisi implique « la moins mauvaise solution » parce que l'emploi du dispositif polluant semble inévitable, d'autres types de compromis peuvent être mis en place. Ces derniers ne remettent pas systématiquement en cause l'efficacité du dispositif, mais nous invitent plutôt à nous questionner sur des modifications dans la pratique de la médecine et au sujet des cadres de réglementation. La prescription, le diagnostic, le meilleur traitement des déchets liés à l'utilisation des inhalateurs sont par exemple moindres pour le système, tant en termes de coût, qu'en investissement humain.

Des études montrent que les économies de carbone réalisées en s'attaquant aux erreurs de diagnostic et au contrôle sous-optimal de la maladie sont comparables à celles que l'on pourrait réaliser en faisant passer un patient sur quatre à des stratégies thérapeutiques moins émettrices de gaz à effet de serre (GES) (51). L'asthme et la MPOC devraient toujours être confirmés à l'aide de tests respiratoires, dont la spirométrie. Pourtant, seulement 43% des Canadiens avec un diagnostic d'asthme et 36% avec un diagnostic de MPOC ont fait ce test dans l'année qui a suivi leur diagnostic, menant à de potentiels diagnostics erronés et à l'utilisation non nécessaire de médication. Ces informations sont relayées sur le site du Collège des Médecins de famille du Canada (CMFC) dans leur rubrique « Choisir avec soin et la prévention par l'intermédiaire des soins primaires » (52). Le CMFC soutient les recommandations de la campagne « *Tirons les choses au clair !* » : avant de proposer tout examen ou traitement, il faut prendre en considération le pronostic, les préférences et les objectifs de soins du patient. Ceci est essentiel afin d'éviter tout examen ou traitement potentiellement dommageable ou excessivement agressif. Il s'agit donc d'une autre piste d'action, qui ne nécessite cette fois pas de compromis entre les différents inhalateurs.

Des pistes récentes sur le potentiel remplacement des HFA contenus dans les ID sont aussi à surveiller. Les substances de remplacement envisagées doivent suivre des critères de faisabilité économique, technique et en matière de sécurité. Un autre HFC (HFC152a) est un substitut direct du HFC134a, d'un PRP de 124, correspondant à une réduction de 91,33% par rapport au HFC134 et fait également l'objet de recherche quant à son potentiel de remplacement. Les firmes Chiesi et Astra Zeneca souhaitent les introduire sur le marché d'ici 2025. Le rapport d'évaluation de 2022 du comité des choix techniques pour les produits chimiques et médicaux évoque d'autres gaz, des hydrofluorooléfine (HFO), comme l'HFO-1234ze qui est proposé actuellement pour remplacer le HFC134a comme fluide frigorigène dans les circuits de climatisation des voitures et présentant un PRP de 6 (soit 640 moins que le HFC134a). Il est pressenti en remplacement, mais se trouve comme ceux précédemment cités à un stade précoce de développement et de commercialisation. À l'heure actuelle, les marchés européens et américains encouragent vivement l'utilisation des HFO dans d'autres secteurs que le secteur médical.

Valeurs explicites et enjeux soulevés

Diverses valeurs et enjeux peuvent être soulevés par différents acteurs sur la question du coût environnemental du secteur de la santé. Cette section s'intéresse, d'abord, à la perspective des entreprises impliquées dans la production de ces gaz, en mettant en lumière leurs motivations et leurs préoccupations dans le contexte actuel. Nous nous penchons ensuite sur le point de vue des professionnels de la santé et, enfin, sur la perspective des patients, en considérant leurs besoins, leurs préférences et leurs droits en matière de traitement et de qualité de vie. Notons que la question économique interpelle ces trois catégories d'acteurs, ce sont généralement les valeurs défendues qui diffèrent et qui pondèrent l'impératif de rentabilité ou d'efficacité économique.

Dû à la fois à la difficulté de réorienter un secteur d'activité, et sur le plan technique, d'assurer l'approvisionnement d'un nouveau gaz propulseur, la transition vers un secteur de la santé plus durable représente un enjeu de taille pour les entreprises productrices. La multinationale GSK (anciennement GlaxoSmithKline), par exemple, est le plus gros producteur de médicaments respiratoires au monde, avec 150 millions d'aérosols produits par année. Pour l'instant, aucune loi canadienne ne contraint ces entreprises à trouver des alternatives aux gaz polluants contenus dans les inhalateurs. Cependant, le Protocole de Montréal recommande l'exploration de nouvelles alternatives aux HFA, considérés comme problématiques en l'absence d'une surveillance appropriée de leur utilisation. La motivation n'est pas que climatique pour ces firmes, elle est aussi économique. L'enjeu économique s'ajoute en effet à l'enjeu technique, une augmentation de la demande étant attendue pour ce gaz, le coût de production des HFC est amené à augmenter. Pour certains pays en développement, une transition serait coûteuse. Elle l'avait déjà été lors de la transition des CFC au HFA. Le coût des HFO pressentis en remplacement des HFA est plus élevé et pourrait poser problème aux petites et moyennes entreprises.

Les enjeux sont également économiques au sein de la relation patient-praticien, qui collaborent dans la prise de décision, celle-ci s'effectuant également en fonction du coût des dispositifs conseillés par le professionnel de santé. Pour les professionnels de santé, praticiens et pharmaciens, l'enjeu est de continuer à prescrire le traitement le plus efficace possible tout en prenant en compte leur impact sur l'environnement, mais aussi la capacité de payer et de se faire rembourser du patient. Ce sont les valeurs associées aux finalités de la santé publique qui sont exprimées ici soit en même temps la santé, la bienfaisance et la non-malfaisance, l'utilité et l'efficacité (53). Puisque comme dans les autres secteurs, l'utilisation des alternatives les plus durables peut aussi être la plus dispendieuse, il est également important de considérer les valeurs d'équité et de justice, au plan individuel comme sociétal, et dans la prise de décisions pour améliorer la durabilité du secteur de la santé.

À l'heure actuelle, la population patiente est assez peu entendue dans les discussions sur l'impact environnemental des inhalateurs, et à notre connaissance, elle n'a pas encore été consultée à l'échelle fédérale ou provinciale sur la question. Un récent sondage indique cependant que la majorité des patients canadiens se soucient des changements climatiques et seraient disposés à opter pour des traitements et des prestations de soins à intensité carbonique moindre, si possible (54,55). Leur présence apparaît en négatif au travers des valeurs défendues par la santé publique et les professionnels de santé. L'autonomie comme « capacité fondamentale de chacun d'exercer son jugement personnel, de décider lui-même de ses choix et de conduire son destin » (53) est une valeur explicitement défendue, à la fois au niveau de leur capacité à consentir de façon libre et éclairée au traitement initialement prescrit, mais aussi quant à leur disposition à accepter un changement de traitement en cours de route pour des raisons environnementales lorsque de meilleures alternatives deviennent disponibles. Une politique publique ou un cadre de référence à venir devra avoir évalué la propension de la population patiente à comprendre, accepter et opérer de nouvelles approches plus durables du traitement de leur condition.

Si certains compromis sont possibles et souhaitables, la perspective des professionnels de la santé et des patients devrait être à l'avant-scène des délibérations et ceux-ci devraient être impliqués activement et de façon continue dans les transformations à opérer, de façon à optimiser la pertinence, la faisabilité, l'efficacité et l'acceptabilité de la transition. Les professionnels de la santé sont souvent les premiers témoins des effets du changement climatique et des pratiques non durables sur la santé des populations. Leurs connaissances et leurs expériences sont précieuses pour identifier les meilleures pratiques et les stratégies les plus efficaces pour promouvoir la durabilité dans le système de santé. Selon une série d'articles sur la pratique responsable en santé et la responsabilité sociale en santé « le fait que les médecins soient témoins au quotidien des problèmes de santé [leur] donne la perspective, la crédibilité et l'obligation de [s'] engager dans la promotion de la santé à ce niveau sociétal » (56). Considérant le rôle des médecins dans la réponse au changement climatique et dans l'atténuation de ses impacts sur la santé publique (à travers notamment la sensibilisation, l'éducation, la promotion de vie de modes de vie durables et la capacité à collaborer) (57), en même temps que l'importance de l'environnement comme déterminant de la santé, cette dernière citation pourrait s'adapter en santé durable et la durabilité intégrer un critère de conduite socialement responsable en santé.

Conjointement, les patients ont un point de vue unique sur leurs besoins en matière de santé et sur les défis auxquels ils sont confrontés, dans l'accès aux soins notamment. En impliquant activement et de manière continue les professionnels de la santé et les patients dans les transformations visant à rendre le système de santé plus durable, on renforce en même temps la légitimité des décisions prises et la responsabilité des acteurs impliqués. L'adhésion des parties est favorisée par leur inclusion et leur participation active, et leur représentation favorise à son tour une approche plus inclusive et plus équitable de la santé publique (53).

ARGUMENTAIRES ET FONDEMENT ÉTHIQUE

Dans ce qui suit, nous adoptons le cadre du principisme de Beauchamp et Childress (58) pour orienter notre analyse des enjeux éthiques dans le domaine de la santé. Nous avons choisi d'adopter ce cadre plutôt qu'une approche relevant de l'éthique de la santé publique car il est largement reconnu et compris par les professionnels de la santé. Ces derniers, souvent formés et immergés dans l'éthique clinique, y trouvent des repères qui facilitent l'analyse des dilemmes au niveau individuel, tout en restant applicables à des considérations systémiques. Ce cadre permet de mettre en lumière des aspects pratiques et concrets des tensions éthiques, notamment dans les relations patient-médecin, tout en offrant une base compréhensible pour structurer une discussion éthique au sein du domaine médical. Il repose sur quatre principes fondamentaux : l'autonomie, la non-malfaisance, la bienfaisance et la justice. L'autonomie de l'individu, remise au centre notamment par la théorie kantienne, se rapporte à la capacité de chacun d'endosser ses propres choix, de façon à jouir de ses libertés fondamentales. La bienfaisance consiste à prioriser le bien être du patient autant que possible alors que la non-malfaisance s'articule en négatif comme la priorité de ne pas nuire à ce même bien être. Enfin, le principe de justice consiste à traiter les individus de façon équitable, en leur qualité d'être humain doué de raison, de dignité et de droits. De chacun d'eux découlent des règles et des critères pour l'évaluation de leur bonne mise en place. Ils sont des guides pour l'action, en partant du constat qu'il peut exister des tensions entre ces principes. Une fois le sens des principes spécifié dans le contexte de la tension à l'étude, on peut s'adonner à l'exercice de la pondération (*balancing*) des principes, qui consiste essentiellement à les prioriser en vue des circonstances. Cette pondération n'est pas opérée dans cet article. Pour ce faire, une consultation des parties prenantes sera nécessaire, par exemple, en vue de récolter les opinions des utilisateurs sur la désirabilité d'une hausse éventuelle des prix des inhalateurs, ou encore la prescription plus systématique d'alternatives écologiques par leurs médecins.

En utilisant le cadre de Beauchamp et Childress de façon réflexive et avec sensibilité au contexte, nous serons en mesure d'analyser les enjeux relatifs au cas des inhalateurs, mais aussi d'anticiper certains enjeux émergeant de façon plus générale en éthique de la santé durable.

Il est également important de noter qu'il n'existe pas encore à l'échelle du Canada ou du Québec de cadre de référence ou politique pour le cas des ID. Cependant et aux vues des alternatives de traitement existantes, les professionnels de santé de plusieurs pays se sont exprimés sur leur mise en place à l'échelle de la pratique (59). Par exemple, le Royaume-Uni s'est engagé à atteindre la carboneutralité en matière de santé publique d'ici 2040 et est particulièrement avancé sur le sujet de la transition écologique dans les milieux de soin. Elle a mené de nombreuses initiatives et est à l'origine d'une littérature prolifique, notamment sur l'impact environnemental des traitements pour l'asthme et la MPOC, dont les prescriptions d'ID

comptent pour 3,5% du total d'émission carbone de leur système de santé (47). Les cinq documents liés aux enjeux environnementaux associés à l'usage des inhalateurs retenus par l'Institut National d'Excellence en Santé et Service Sociaux (INESSS) dans leur guide et norme (14) sur la prise en charge de l'asthme chez les enfants et les adultes sont issus d'associations britanniques ou du système de santé britannique.

Les professionnels de santé reconnaissent néanmoins l'importance en pratique d'adapter le traitement au cas par cas et que faire accepter le traitement aux patients est aussi important que l'efficacité du dispositif en lui-même pour observer les meilleurs résultats (15,16). Le respect de l'autonomie des patients est donc également une valeur appuyée par les différents acteurs en présence. Le choix du dispositif le moins impactant pour l'environnement, un IPS par exemple, dans certains cas n'affecte pas la qualité du soin prodigué et se trouve être parfois le plus recommandé pour la maladie et les capacités du patient à s'administrer le soin. Il est donc important de différencier les enjeux éthiques réels et perçus, les premiers devant être regardés avec attention, les seconds pouvant compromettre des efforts et interventions concrètes qui iraient dans le sens d'une transition écologique des milieux de soin. C'est ce que nous prendrons le soin de différencier dans ce qui suit.

Non-malfaisance et bienfaisance vs. respect de l'environnement

Ce sont les principes de non-malfaisance (ne pas nuire à la santé du patient, éviter les risques liés à un choix plus conscient de l'environnement) ou son penchant, la bienfaisance (optimiser le traitement et son bénéfice thérapeutique pour le patient), sur lesquels s'appuient les professionnels de la santé dans le choix du soin le plus pertinent pour le patient. Ces principes sont implicitement opposés à des valeurs de protection et conservation de la qualité de l'environnement dans le cas où l'efficacité thérapeutique est mise en jeu. Le principe de non-malfaisance lié ici au risque du traitement administré dans le meilleur intérêt du patient est central dans les discours. Les décisions de soin prennent le dessus sur l'impact pratique, tout comme dans les lois fédérales sur les gaz HFA, où la santé humaine et les finances du pays priment sur la réduction de l'empreinte écologique. Dans les cas où il est cependant possible de ne pas réduire l'efficacité ni d'améliorer la santé des populations, l'environnement, qui n'est pas explicitement présenté comme une valeur à part entière, est toujours privilégié. L'étude des discours des acteurs impliqués a montré que ces derniers priorisent la santé humaine tout en reconnaissant l'importance de façon rétroactive de l'environnement pour la santé humaine ainsi que leur capacité à mettre en avant des solutions qui ont un intérêt écologique direct. C'est le cas des rapports, des études ou des recommandations qui encouragent un recyclage plus systématique ou une gestion plus consciente du gaspillage des ressources humaines et matérielles (48,60,61). La majorité des inhalateurs n'est pas recyclée. Chiesi Limited, un groupe biopharmaceutique international axé sur la recherche, a mis en place et financé le programme « *Take AIR* » (Action for Inhaler Recycling) afin d'évaluer la viabilité d'une méthode de récupération et de recyclage des inhalateurs. Ce programme postal pilote de 12 mois et facilité par les pharmacies communautaires et hôpitaux d'Angleterre a accepté de reprendre tous les types d'inhalateurs disponibles sur le marché. Parmi eux, les ID récupérés ont été démontés et recyclés autant que possible, le gaz propulseur a notamment été extrait pour une réutilisation dans les industries de la réfrigération et de la climatisation. Les autres inhalateurs ont été incinérés dans une installation de valorisation énergétique de déchets. Entre février 2021 et février 2022, 20 049 inhalateurs ont été retournés, dont la majorité était des ID (77%). Ce programme a permis jusqu'à présent d'éviter l'émission de 119,3 tonnes de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, démontrant ainsi la faisabilité et l'efficacité d'un tel programme postal de récupération et de recyclage des inhalateurs, qui pourrait servir de modèle pour d'autres initiatives à l'avenir (62).

Responsabilité et autonomie vs. respect de l'environnement

En développant des recommandations au sein de la profession et pour orienter l'ensemble de communautés de praticien (35,37,39,47,54), les professionnels de la santé soulignent implicitement la notion de responsabilité qu'ils prennent en même temps lorsqu'il s'agit de choisir pour un patient le meilleur inhalateur en considérant son impact pour l'environnement. En lien avec la valeur de respect de l'autonomie, cette responsabilité devra probablement être partagée entre le patient et son praticien, mais pour l'instant le manque de données sociales sur les prédispositions des citoyens à accepter l'impact environnemental comme un critère dans le choix du soin ne permet pas d'affirmer que cette responsabilité soit choisie délibérément et de façon éclairée, c'est-à-dire suffisamment comprise par cette catégorie d'acteurs. Le praticien dispose des connaissances nécessaires pour orienter le patient, mais l'application de son discours dépend largement de la manière dont il éduque le patient sur son état (63). Une version douce du paternalisme respecte à la fois l'opinion du patient et le caractère préventif et urgent de sa recommandation, mais que faire lorsque celle-ci n'est pas suivie par le patient (64)?

Nous devons envisager la possibilité que les patients puissent faire le choix le moins respectueux de l'environnement. Nous entendons par là le choix délibéré d'une option non respectueuse de l'environnement. Nous devons réfléchir davantage aux facteurs qui déterminent ces décisions, afin d'agir sur des déterminants sociaux plus fondamentaux. Le choix, tout en respectant le principe d'autonomie, n'est donc pas un synonyme absolu d'efficacité. La question du pluralisme reste inhérente au processus d'élaboration des politiques de santé publique. L'inclusion de critères, comme celui du respect de l'environnement dans les décisions relatives à la santé, permettant de représenter une plus grande diversité d'opinions et de valeurs, soulève cependant de nouvelles questions. Pour certains, la protection de l'environnement n'est ni une priorité ni une valeur qu'ils souhaiteraient intégrer dans leur perspective de soins. Une tendance au rejet des questions et des campagnes environnementales est même ressentie par certains, pour qui le sujet est trop souvent mis sur la table (65). Ces personnes peuvent se sentir sous pression, à tort ou à raison, et ne pas vouloir que cette question émerge dans le cadre de leurs soins, quand pour d'autres, les données environnementales génèrent de l'anxiété, une éco-anxiété qui peut être exacerbée en imaginant que le choix revienne au patient lui-même.

Le milieu des professionnels de la santé appuie malgré tout l'importance de faire comprendre le traitement prescrit (32). Dans ce cas-ci la responsabilité n'est donc pas seulement personnelle, mais collective, à l'échelle de la santé publique qui défend un intérêt commun, celui de la santé des populations. Les professionnels de santé auront un rôle important à jouer, dans la transmission des connaissances, des pratiques et des valeurs de la santé publique. Reste à déterminer comment cette information sera communiquée et en accord avec quel nouveau référentiel, celui-ci serait nouveau car la crise environnementale force à une reformulation de certains impératifs. À l'échelle provinciale et fédérale, les décideurs ont également la responsabilité de faire appliquer les lois, restrictions et pénalités imposées par la loi sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et ses substances de remplacement. Ils n'ont cependant pas pris dans le cas des inhalateurs contenant des gaz HFA de dispositions arrêtées sur la décision à l'échelle de la pratique des professionnels de santé. Les textes de loi concernés rappellent simplement que le secteur de la santé est une composante essentielle de la vie collective et que par conséquent, les émissions liées à ce secteur pouvaient constituer des exceptions aux mesures mises en place. La responsabilité a donc également une connotation légale qui ne s'exprime pour l'instant qu'à l'échelle des États, dans l'amendement de Kigali par exemple (66), et concernant les entreprises dans la loi sur les substances appauvrissant la couche d'ozone. À cette échelle ni le principe d'autonomie ni celui du respect de l'environnement ne peuvent pleinement s'exercer. Une pratique serait paradoxalement plus libre dans les limites d'un cadre légal. La légitimité des décisions prises au sein de ce cadre favoriserait justement l'autonomie à la fois des praticiens et des patients. Le respect de l'environnement y serait inscrit comme principe de façon explicite et pourrait à son tour s'ancre dans la pratique et dépasser en cela son opposition, parfois seulement perçue, nous l'avons dit, avec le principe d'autonomie.

Justice et équité vs. respect de l'environnement

Apparaît finalement un enjeu de justice à l'échelle du système de santé, mais également à l'échelle du monde, à travers une prise en considération des inégalités nord-sud qui entravent les capacités des différentes nations à s'impliquer de manière équivalente dans la réduction des émissions à l'échelle de la planète. Du côté des décideurs politiques, l'équité est invoquée implicitement par la prise en compte des différentiels de capacité des nations à élaborer des plans de transitions en matière de gaz HFA pour l'utilisation qui en est faite dans les différents secteurs impliqués. Les nations qui n'auraient pas les capacités financières ont des limites de temps plus étendues et des objectifs de réduction moindre comparés au Canada par exemple. L'Amendement de Kigali (66), à l'instar de l'Accord de Paris (67) entré en vigueur en 2016, repose sur des obligations de réduction différenciées et des engagements financiers et de transfert technologique en faveur des pays en développement. La différenciation des obligations stipule que les pays développés doivent réduire leurs utilisations et productions d'HFC de 10% dès 2019, en vue d'atteindre l'objectif final de l'Amendement d'ici 2039. La plupart des pays en développement commenceront à suivre ces obligations à partir de 2024, à l'exception de quelques-uns, comme l'Inde, les pays du Golfe et le Pakistan, qui ne commenceront à geler leurs émissions de HFC qu'en 2028, avant de les réduire (68). La solidarité, par la mise en place d'un fond d'aide multilatérale pour l'application du Protocole de Montréal et de contributions complémentaires promises par les Parties développées, est connexe à la valeur d'équité, soit la possibilité qu'également les nations puissent agir en fonction de leurs moyens, financiers et techniques, mais aussi leur capacité d'action.

Ce sont l'équité et le principe de justice environnementale à l'échelle globale qui sont favorisés par rapport aux bénéfiques pour l'environnement d'une réduction plus directe et rapide des émissions de gaz. Cet enjeu d'équité n'est pas soulevé à l'échelle de la pratique, mais la capacité des patients à envisager une potentielle augmentation du coût des soins est à envisager comme source de tensions à la fois éthiques et sociales. Les enjeux d'équité et de justice en santé sont toujours largement discutés en santé, autant sur les questions d'accès que sur les inégalités de chance d'accéder à un capital santé et en économie de la santé comme critère d'analyse économique des politiques de santé publique. Ces nouvelles questions posées par la crise écologique devront assurément être regardées à travers une analyse de l'application de ce principe, et ce même de façon anticipative comme dans cette étude de cas. En soutenant qu'il est important de considérer dans leur profession les alternatives plus respectueuses de l'environnement, les professionnels de santé devront pouvoir évaluer et prendre en compte les capacités financières des patients à accepter par exemple un changement de traitement, afin que le respect de l'environnement et son coût financier associé ne soit des motifs de réduction d'accès et une atteinte potentielle au principe d'équité.

CONCLUSION

La prescription d'un IPS ou des inhalateurs utilisant des HFA-134a, quand elle n'est pas contre-indiquée, aurait un impact significatif sur les émissions de HFA et donc le réchauffement planétaire. Si le HFO-1234yf pressenti comme gaz propulseur de remplacement était opérationnel pour une mise sur le marché dans les années à venir et que par conséquent les inhalateurs étaient finalement concernés par les interdictions et mesures de restriction de l'utilisation des HFA, le Canada continuerait à agir positivement et au côté des autres pays signataires du protocole de Montréal, dans l'élimination des effets de ce GES. Les répercussions seraient bénéfiques à la fois pour l'environnement et pour la santé humaine. Les efforts déployés au niveau mondial par les décideurs en matière d'environnement et de santé pour remplacer les ID par des IPS ou par des ID ayant un moindre potentiel réchauffant se traduiraient par des réductions substantielles des émissions de GES et ce à des coûts gérables, ou par des économies potentielles, en fonction du coût social du carbone. Les politiques visant à réduire l'utilisation des ID doivent faire l'objet d'une attention particulière au niveau mondial (69).

Une revue de portée publiée dans la revue officielle du Collège canadien des leaders en santé, *Healthcare Management Forum* (70), a répertorié les obstacles à la mise en œuvre de mesures éco-responsables en santé suivants : les connaissances,

compétences et attitudes des individus, les stratégies, budgétisations et états de préparation des institutions et enfin les incitations et réglementations politiques à la sensibilisation des patients. L'un des principaux éléments facilitateurs identifiés est la présence d'un fort leadership, avec une vision claire et une approche collaborative. En pratique pour les praticiens sur le terrain, la modification des pratiques voit 71% des participants prêts à ajuster leur comportement. Les principaux obstacles identifiés incluent par exemple l'attachement des patients à leur traitement habituel. Des professionnels de santé ont aussi souligné l'importance de ne pas culpabiliser les patients, préférant plutôt encourager le gouvernement à mettre en œuvre des changements au niveau sociétal.

Les réflexions et recommandations générales sur les considérations environnementales dans le domaine du soin avancent plus vite sur le terrain et en pratique que les cadres ou politiques publiques à l'échelle provinciale ou fédérale. Le sujet de l'impact environnemental des soins et technologies de santé est relativement récent et annonce, avec les préoccupations grandissantes de la communauté internationale sur l'état du climat, l'émergence de politiques de santé publique qui intégreront le coût environnemental de soins et technologies de santé aux critères déjà communément utilisés comme l'efficacité et le coût financier. Le cas des inhalateurs laisse présager que des compromis seront à opérer en partenariat avec les patients. Ces derniers devront faire l'objet de consultations, car il manque par ailleurs des données sur l'acceptabilité à la fois sociale et éthique sur ces potentiels compromis. Parallèlement, les futures politiques devront agir quand il est déjà possible de le faire, et ce sans nécessairement engager la notion de compromis, par exemple lorsqu'un IPS n'est pas plus adapté, à travers le recyclage plus systématique des dispositifs, des efforts dans le sens d'une diminution des erreurs de diagnostic ou des cas de non diagnostics ou encore à travers l'éducation des patients et des praticiens à une utilisation optimale des inhalateurs. Cette dernière piste d'action pourrait prendre la forme de modules de formation en ligne, de séminaires, de formations pratiques sur le terrain pour les professionnels ou encore d'ateliers consultatifs ou tables rondes, afin de réunir des experts dont la consultation informerait à la fois sur les obstacles à la mise en place de certaines pistes et solutions proposées, mais aussi sur les possibilités de les surmonter.

Voici quelques questions pour poursuivre la réflexion :

- À quelle échelle de gouvernance les réflexions éthiques sur les enjeux liés au choix des technologies et soins de santé devraient-elles être intégrées?
- Quels cadres éthiques pourraient guider la réflexion sur les compromis écologiques en santé et quels outils d'aide à la décision favoriseraient l'implication des professionnels de la santé tout en encourageant le consentement éclairé des patients
- Quels perspectives et acteurs sont sous-représentés dans la discussion actuelle?
- Qui devrait être inclus dans les consultations pour garantir une vision plus complète et inclusive des recommandations?
- Quelles données sont manquantes pour soutenir la réflexion, la délibération et la prise de décision concernant les compromis écologiques de santé?
- Quels professionnels de santé, groupes de patients, ou d'une instance gouvernementale, devraient être engagés dans le choix et/ou la prise de décision au sujet d'alternatives thérapeutiques plus ou moins néfastes pour l'environnement?
- De quelle manière est engagée la responsabilité du gouvernement sur la question de l'impact environnemental du secteur de la santé?
- La consultation, la sensibilisation et l'action individuelle sont-elles nécessaires et/ou suffisantes pour induire des changements significatifs dans les habitudes de consommations et donc réduire de façon importante l'impact global du système de santé sur l'environnement?

Ces questions ouvertes illustrent l'importance d'un dialogue continu et inclusif entre les gouvernements, les professionnels de santé, les patients et les experts en durabilité, afin de construire un avenir où les systèmes de santé répondent non seulement aux besoins cliniques, mais également aux impératifs écologiques et ce tout en respectant des principes éthiques fondamentaux.

Reçu/Received: 16/02/2024

Remerciements

Les auteurs désirent remercier le Réseau de recherche en santé des populations du Québec (RRSPQ) pour le financement de ce projet dans le cadre du programme PolÉthicas.

Conflits d'intérêts

Aucun à déclarer

Publié/Published: 2/12/2024

Acknowledgements

The authors would like to thank the Quebec Population Health Research Network (QPHRN) for funding this project as part of the PolÉthicas programme.

Conflicts of Interest

None to declare

Édition/Editors: Aliya Affdal

Les éditeurs suivent les recommandations et les procédures décrites dans le [Code of Conduct and Best Practice Guidelines for Journal Editors](#) de COPE. Plus précisément, ils travaillent pour s'assurer des plus hautes normes éthiques de la publication, y compris l'identification et la gestion des conflits d'intérêts (pour les éditeurs et pour les auteurs), la juste évaluation des manuscrits et la publication de manuscrits qui répondent aux normes d'excellence de la revue.

The editors follow the recommendations and procedures outlined in the COPE [Code of Conduct and Best Practice Guidelines for Journal Editors](#). Specifically, the editors will work to ensure the highest ethical standards of publication, including: the identification and management of conflicts of interest (for editors and for authors), the fair evaluation of manuscripts, and the publication of manuscripts that meet the journal's standards of excellence.

Évaluation/Peer-Review: Sarah De Munck, Stephan Williams & Matthew Hunt

Les recommandations des évaluateurs externes sont prises en considération de façon sérieuse par les éditeurs et les auteurs dans la préparation des manuscrits pour publication. Toutefois, être nommé comme évaluateurs n'indique pas nécessairement l'approbation de ce manuscrit. Les éditeurs de la [Revue canadienne de bioéthique](#) assument la responsabilité entière de l'acceptation finale et de la publication d'un article.

Reviewer evaluations are given serious consideration by the editors and authors in the preparation of manuscripts for publication. Nonetheless, being named as a reviewer does not necessarily denote approval of a manuscript; the editors of [Revue Canadian Journal of Bioethics](#) take full responsibility for final acceptance and publication of an article.

RÉFÉRENCES

1. Bush E, Lemmen DS, éditeurs. [Rapport sur le climat changeant du Canada](#). Ottawa: Environnement et Changement climatique Canada et Ressources naturelles Canada; 2019.
2. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, et al. [Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010](#). *Lancet*. 2012;380(9859):2095-128.
3. Stein SW, Thiel CG. [The history of therapeutic aerosols: A chronological review](#). *Journal of Aerosol Medicine and Pulmonary Drug Delivery*. 2017;30(1):20-41.
4. Agence de la santé publique du Canada. [Maladie pulmonaire obstructive chronique \(MPOC\)](#); 2004.
5. CASCADES. [Perspectives de durabilité environnementale pour les systèmes de santé : Aperçus - inhalateurs](#); 2021.
6. Secrétaire général des Nations Unies. [Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone](#). Report No.: 26369; Montréal. 16 septembre 1987.
7. [Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures de remplacement](#). DORS/2016-137 2016.
8. [Loi canadienne sur la protection de l'environnement](#). LC 1999, c 33 1999.
9. Gouvernement du Canada. [Potentiels de réchauffement planétaire](#); 2010.
10. Statistique Canada. [Principales causes de décès, population totale \(normalisation selon l'âge utilisant la population de 2011\)](#). Tableau 13-10-0801-01. 27 novembre 2023.
11. Medical and Chemicals Technical Options Committee. [2018 Assessment Report](#). United Nations - Environment Programme; 2018.
12. Lavorini F, Corrigan CJ, Barnes PJ, et al. [Retail sales of inhalation devices in European countries: So much for a global policy](#). *Respiratory Medicine*. 2011;105(7):1099-103.
13. Poitevin B. [Médicaments homéopathiques indiqués dans la bronchopneumopathie chronique obstructive](#). *La Revue d'Homéopathie*. 2015;6(2):52-8.
14. Tétreault C. [Prise en charge de l'asthme chez les enfants et les adultes](#). Québec (QC): Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS). Report No.: Guides et Normes; 2023
15. Global Initiative for Asthma. [Global Strategy for Asthma Management and Prevention](#); 2023.
16. The National Asthma Council Australia. [The Australian Asthma Handbook Website](#); 2024.
17. Gouvernement du Canada. [Résumé de l'étude d'impact de la réglementation](#). *La Gazette du Canada*, Partie I, volume 150, numéro 48 : Règlement modifiant le Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures de remplacement; 2016.
18. *Gazette du Canada*. [Règlement modifiant le règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures de remplacement](#). Part II. 2017;151(21):196.
19. [Déclaration conjointe du Canada et des États-Unis sur le climat, l'énergie et le rôle de leadership dans l'Arctique](#). Washington DC; 10 mar 2016.
20. Organisation des Nations Unies. COP26. [26e Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques](#) présenté à Glasgow. ONU; 2021
21. Organisation mondiale de la santé. [L'OMS présente un Cadre pour la mise en place de systèmes de santé à faibles émissions de carbone et résilients face aux changements climatiques](#). Communiqués de presse; 9 novembre 2023.
22. Gouvernement du Canada. [2030 Emissions Reduction Plan – Canada's Next Steps for Clean Air and a Strong Economy](#). Environment and Climate Change Canada; 2022.
23. Ordre professionnel des inhalothérapeutes du Québec. [Dossier : Urgence climatique... Plus tard, c'est trop tard !](#) *l'inhalo*. 2021;39(1):9-33.
24. Aubry A. [Sensibilité des médecins à l'impact environnemental des inhalateurs](#). Thèse de doctorat en médecine, Faculté des sciences médicales et paramédicales, Aix-Marseille Université; 2023.

25. Canadian Thoracic Society. [Respiratory Medicine](#). Choosing Wisely Canada; 23 décembre 2023.
26. [Tirons les choses au clair - Sensibiliser à l'importance des tests respiratoires pour les personnes soupçonnées d'asthme ou de MPOC](#). Choisir avec soin Canada; 2022.
27. Phare Climat Santé. [La santé en action climatique](#); 2023.
28. Desforges E. [Pistes d'action pour un système de santé durable](#). RASDQ (Réseau d'action pour la santé durable du Québec); avril 2023.
29. [Sommet Climat Montréal](#). 2^e édition : Agir ensemble pour le climat. Montréal : Organisé par l'Association de la santé publique du Québec (ASPQ); mai 2023.
30. [Sommet de la santé durable](#). 1^{er} édition : Ensemble pour notre santé. Québec : Organisé par l'Association de la santé publique du Québec (ASPQ) ; janvier 2023.
31. Sauvé-Lévesque L, Zotova O, Desforges É. [Le développement durable : levier incontournable pour améliorer le réseau de la santé et des services sociaux](#). Association de la santé publique du Québec (ASPQ); février 2023.
32. Association médicale canadienne. [Environmentally Sustainable Health Systems in Canada](#); 22 octobre 2022.
33. Fidler L, Green S, Wintemute K. [Pressurized metered-dose inhalers and their impact on climate change](#). CMAJ. 2022;194(12):E460.
34. Edger R, Howard C, Lem M, Zigby J, et al. [Healthy Recovery Plan : For a Safe and Sustainable Future](#). Canadian Association of Physicians for the Environment; 2020.
35. Bridgeman MB, Wilken LA. [Essential role of pharmacists in asthma care and management](#). Journal of Pharmacy Practice. 2021;34(1):149-62.
36. CSHP. [Sustainability in Pharmacy Recommendations](#). Ottawa: Canadian Society of Hospital Pharmacists; 2023.
37. Fisher S, Mathers A, Austin Z. [Development of a self-assessment audit instrument to support climate-conscious community pharmacy practice and education](#). Pharmacy (Basel). 2023;11(5):158.
38. International Pharmaceutical Federation (FIP). [Sustainability in health care: The role of the pharmacist and pharmacy practice](#). The Hague: International Pharmaceutical Federation; 2023.
39. Jia X, Zhou S, Luo D, Zhao X, Zhou Y, Cui YM. [Effect of pharmacist-led interventions on medication adherence and inhalation technique in adult patients with asthma or COPD: A systematic review and meta-analysis](#). Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics. 2020;45(5):904-17.
40. Hudd TR. [Emerging role of pharmacists in managing patients with chronic obstructive pulmonary disease](#). American Journal of Health-System Pharmacy. 2020;77(19):1625-30.
41. Association des pharmaciens du Canada. [Le système de santé canadien aurait besoin de consulter un pharmacien : Repenser les pharmaciens](#); 2020.
42. Benedick. Montreal protocol on substances that deplete the ozone layer. International Negotiation. 1996;1(2):231-46.
43. Brocklebank D, Ram F, Wright J, et al. [Comparison of the effectiveness of inhaler devices in asthma and chronic obstructive airways disease: a systematic review of the literature](#). Health Technology Assessment. 2001;5(26):1-149.
44. Dekhuijzen PNR, Lavorini F, Usmani OS. [Patients' perspectives and preferences in the choice of inhalers: The case for Respimat® or HandiHaler®](#). Patient Preference and Adherence. 2016;10:1561-72.
45. Welch MJ, Nelson HS, Shapiro G, et al. [Comparison of patient preference and ease of teaching inhaler technique for Pulmicort Turbuhaler versus pressurized metered-dose inhalers](#). Journal of Aerosol Medicine. 2004;17(2):129-39.
46. Yang CL, Hicks EA, Mitchell P, et al. [2021 Canadian Thoracic Society Guideline—A focused update on the management of very mild and mild asthma](#). Canadian Journal of Respiratory, Critical Care, and Sleep Medicine. 2021;5(4):205-45.
47. Starup-Hansen J, Dunne H, Sadler J, Jones A, Okorie M. [Climate change in healthcare: Exploring the potential role of inhaler prescribing](#). Pharmacology Research & Perspectives. 2020;8(6):e00675.
48. Janson C, Henderson R, Löfdahl M, Hedberg M, Sharma R, Wilkinson AJK. [Carbon footprint impact of the choice of inhalers for asthma and COPD](#). Thorax. 2020;75(1):82-4.
49. Newman SP. [Principles of metered-dose inhaler design](#). Respiratory Care. 2005;50(9):1177-90.
50. Wilkinson AJK, Braggins R, Steinbach I, Smith J. [Costs of switching to low global warming potential inhalers. An economic and carbon footprint analysis of NHS prescription data in England](#). BMJ Open. 2019;9(10):e028763.
51. Gagné M, Karanikas A, Green S, Gupta S. [Reductions in inhaler greenhouse gas emissions by addressing care gaps in asthma and chronic obstructive pulmonary disease: an analysis](#). BMJ Open Respiratory Research. 2023;10(1):e001716.
52. Collège des Médecins de famille du Canada (CMFC). Tirons les choses au clair! Campagne de sensibilisation à l'importance des tests respiratoires appropriés. [Choisir avec soin et la prévention par l'intermédiaire des soins primaires](#) - Campagne de sensibilisation à l'importance des tests respiratoires appropriés.
53. Filiatrault F, Désy M, Leclerc B. [Référentiel de valeurs pour soutenir l'analyse éthique des actions en santé publique](#). Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), Montréal; 2015.
54. CASCADES. [Inhalateurs durables dans les soins de première ligne](#); 8 juillet 2022.
55. Inforoute Santé du Canada. [Sondage canadien sur la santé numérique 2021 - Soins de santé durables](#); 2021.
56. Buchman S, Woollard R, Meili R, Goel R. [Pratiquer la responsabilité sociale](#). Canadian Family Physician. 2016;62(1):24-7.
57. Dupraz J, Burnand B. [Role of health professionals regarding the impact of climate change on health-An Exploratory Review](#). International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021;18(6):3222.

58. Childress J, Beauchamp T. [Les Principes de l'éthique biomédicale](#). Les belles lettres; 2008.
59. Toccalino D, Reed AC, Sue-Chue-Lam C, Cheung A, Haldane V. [Building environmentally sustainable health systems in Canada: The time is now for emergent and strategic leadership](#). Healthcare Quarterly. 2021;24(3):76-81.
60. Panigone S, Sandri F, Ferri R, Volpato A, Nudo E, Nicolini G. [Environmental impact of inhalers for respiratory diseases: decreasing the carbon footprint while preserving patient-tailored treatment](#). BMJ Open Respiratory Research. 2020;7(1):e000571.
61. Carroll WD, Gilchrist FJ, Horne R. [Saving our planet one puff at a time](#). Lancet Respiratory Medicine. 2022;10(5):e44-5.
62. Murphy A, Howlett D, Gowson A, Lewis H. [Understanding the feasibility and environmental effectiveness of a pilot postal inhaler recovery and recycling scheme](#). NPJ Primary Care Respiratory Medicine. 2023;33(1):5.
63. Wilson J. [Why it's time to stop worrying about paternalism in health policy](#). Public Health Ethics. 2011;4(3):269-79.
64. Fateh-Moghadam B, Gutmann T. [Governing \[through\] Autonomy. The Moral and Legal Limits of "Soft Paternalism"](#). Ethical Theory and Moral Practice. 2014;17(3):383-97.
65. Monnot E, Reniou F. [« Ras le bol d'entendre parler d'écologie ! » : comprendre la contestation des discours écologiques par les consommateurs](#). Décisions Marketing. 2013;3(71):93-109.
66. Protocole de Montréal. [Amendement de Kigali au Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone](#). Kigali, Rwanda ; octobre 2016.
67. Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. [Accord de Paris](#). Paris, France; 12 décembre 2015.
68. Hellio H. [HFC : histoire d'une formation de complexe jusqu'à l'amendement de Kigali](#). Dans : Maljean-Dubois S, éditeur. Circulations de normes et réseaux d'acteurs dans la gouvernance internationale de l'environnement. Aix-en-Provence: DICE Éditions; 2017. p. 81-93.
69. Kponee-Shovein K, Marvel J, Ishikawa R, et al. [Impact of choice of inhalers for asthma care on global carbon footprint and societal costs: a long-term economic evaluation](#). Journal of Medical Economics. 2022;25(1):940-53.
70. Aboueid S, Beyene M, Nur T. [Barriers and enablers to implementing environmentally sustainable practices in healthcare: A scoping review and proposed roadmap](#). Healthcare Management Forum. 2023;36(6):405-13.