

# Sélection et utilisation écoresponsables des médicaments en inhalation à l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec–Université Laval

Isabelle Giroux<sup>1,2,3</sup>, B.Pharm., M.Sc., Cassiopée Paradis-Gagnon<sup>4</sup>, DEC, Cassandra Denis<sup>5,6</sup>, Pharm.D., Catherine Denis<sup>5,6</sup>, Pharm.D., Isabelle Taillon<sup>7,8</sup>, B.Pharm., M.Sc., FOPQ, Isabelle Cloutier<sup>1,9,10</sup>, B.Pharm., M.Sc., Julie Racicot<sup>3,9,11</sup>, B.Pharm., M.Sc.

<sup>1</sup>Pharmacienne, Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec–Université Laval, Québec (Québec) Canada;

<sup>2</sup>Professeure associée, Faculté de pharmacie, Université Laval, Québec (Québec), Canada;

<sup>3</sup>Chercheuse associée au Centre de recherche Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec–Université Laval, Québec (Québec) Canada;

<sup>4</sup>Inhalothérapeute, Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec–Université Laval, Québec (Québec) Canada;

<sup>5</sup>Candidate à la maîtrise en pharmacothérapie avancée au moment de la rédaction, Faculté de pharmacie, Université Laval, Québec (Québec) Canada;

<sup>6</sup>Résidente en pharmacie au moment de la rédaction, Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec–Université Laval, Québec (Québec) Canada;

<sup>7</sup>Chef adjointe du Département de pharmacie, Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec–Université Laval, Québec (Québec) Canada;

<sup>8</sup>Professeure agrégée de clinique, Faculté de pharmacie, Université Laval, Québec (Québec) Canada;

<sup>9</sup>Professeure de clinique, Faculté de pharmacie, Université Laval, Québec (Québec) Canada;

<sup>10</sup>Adjointe au chef du Département de pharmacie–Utilisation optimale du médicament, Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec–Université Laval, Québec (Québec) Canada;

<sup>11</sup>Chef du Département de pharmacie, Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec–Université Laval, Québec (Québec) Canada

Reçu le 20 février 2025; Accepté après révision le 22 mai 2025

## Résumé

**Objectif :** Faire une sélection et une utilisation écoresponsables des médicaments en inhalation, notamment par la réduction des aérosols-doseurs puisqu'ils sont des émetteurs importants de gaz à effet de serre.

**Méthode :** Un groupe de travail multidisciplinaire a été créé pour réévaluer la liste des médicaments administrés par inhalation sur le formulaire de l'Institut et leur utilisation. Parallèlement, la pharmacie a mené un projet de gestion écoresponsable du circuit du médicament. Les employés de la pharmacie ont reçu un sondage à remplir, et certains ont participé à un groupe de discussion. Un plan d'action a ensuite été préparé.

**Résultats :** Une procédure a été élaborée pour réutiliser les aérosols-doseurs contenant un bronchodilatateur en physiologie respiratoire. Des chambres d'espacement réutilisables après stérilisation ont été achetées ainsi que des boîtes pour le recyclage des aérosols-doseurs. Une révision complète des médicaments en inhalation figurant sur le formulaire de l'Institut a été effectuée afin de privilégier les dispositifs à poudre sèche lorsque c'est possible. Conséquemment, la mise à jour du tableau de substitution automatique vers ces dispositifs a été entériné par le Comité de pharmacologie. Les dispositifs d'inhalation que les patients apportent de leur domicile sont employés, avec leur consentement, pendant leur séjour à l'urgence. Un plan de communication a été établi.

**Conclusion :** Les aérosols-doseurs sont parmi les médicaments qui émettent le plus de gaz à effet de serre. Les actions qui émanent de ce projet ont réduit de façon substantielle les émissions des gaz à effet de serre et ont entraîné des économies importantes.

**Mots-clés :** aérosol-doseur, dispositifs d'inhalation, écoresponsabilité, gaz à effet de serre, médicaments en inhalation

## Introduction

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) considère la lutte contre les changements climatiques comme un défi sanitaire urgent<sup>1</sup>. En plus des catastrophes naturelles, les changements climatiques causent aussi une mortalité accrue de la

population. En effet, les émissions de gaz à effet de serre (GES) contribuant à la pollution atmosphérique augmentent les problèmes cardiovasculaires, le cancer du poumon et les maladies respiratoires chroniques<sup>2</sup>. L'OMS estime ainsi que les changements climatiques occasionneront 250 000 décès additionnels entre 2030 et 2050<sup>3</sup>. En effet, selon le Global

Pour toute correspondance : Isabelle Giroux, Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec, IUCPQ-ULaval, 2725, chemin Sainte-Foy, Québec (Québec) G1V 4G5, CANADA; Téléphone : 418 656-8711 #3307; courriel : isabelle.giroux@sss.gouv.qc.ca

Burden Disease, la pollution atmosphérique a été responsable de 12 % des décès en 2019, soit environ 6,7 millions de décès prématurés par année<sup>4</sup>. Il s'agit du quatrième facteur de risque de mortalité en importance dans le monde<sup>4</sup>.

Le système de santé est un grand émetteur de GES dans le monde. Au Canada, il produit 4,6 % des émissions de GES qui proviennent principalement des hôpitaux (22 %), des médicaments prescrits (21 %) et des services médicaux (13 %)<sup>3</sup>. En 2015, l'intensité des émissions de GES de l'industrie pharmaceutique était de 55 % supérieure à celle du secteur automobile<sup>5-6</sup>.

En pharmacie d'établissement, certains médicaments utilisés et certaines méthodes de préparation des médicaments émettent des GES contribuant aux changements climatiques. Selon les estimations, 3 % des émissions du Québec proviennent des médicaments en inhalation et des gaz anesthésiants du bloc opératoire<sup>7</sup>. Les inhalateurs sous forme d'aérosol-doseur en constituent une source importante. Ils contiennent un gaz propulseur à base d'hydrofluoroalkane (HFA) 1300 fois plus puissant que le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)<sup>3</sup>. À l'échelle mondiale, 18 millions d'aérosols-doseurs sont prescrits annuellement et libèrent près de 13 milliards de tonnes d'équivalents de CO<sub>2</sub><sup>3</sup>. Il est estimé qu'un dispositif de salbutamol peut avoir une empreinte carbone comparable à un trajet en voiture de près de 120 km<sup>8</sup>. À titre informatif, un dispositif de salbutamol HFA de la marque Ventolin® possède une empreinte carbone de 28 200 g d'équivalents de CO<sub>2</sub> comparativement au dispositif Diskus® dont l'empreinte carbone est de 600 g d'équivalent de CO<sub>2</sub><sup>9-10</sup>. Le recyclage adéquat d'un inhalateur permettrait de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 4000 g à 18 000 g<sup>11</sup>. Il s'agit d'un problème important sur lequel les professionnels de la santé peuvent intervenir, particulièrement les pharmaciens d'établissement.

## Méthode

L'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec–Université Laval (IUCPQ-ULaval), par sa mission, utilise sans contredit beaucoup d'aérosols-doseurs. Dans un souci de prescription et d'utilisation écoresponsable des médicaments en inhalation, un groupe de travail, chapeauté par une pharmacienne et constitué principalement de pneumologues, d'inhalothérapeutes et de pharmaciens, a été formé. À l'IUCPQ-ULaval, les médicaments par inhalation sont accessibles par les « communs » des inhalothérapeutes pour les usagers hospitalisés ou à l'urgence. Il importe de préciser qu'ils sont généralement tous administrés par les inhalothérapeutes de l'Institut.

Parallèlement, deux pharmaciennes résidentes ont réalisé un projet sur la gestion écoresponsable du circuit du médicament à l'IUCPQ-ULaval. Elles ont acheminé un sondage aux pharmaciens et aux assistants techniques en pharmacie (ATP) afin de soulever des problèmes environnementaux au sein du département. Les répondants pouvaient également manifester leur intérêt à participer à un groupe de discussion sur le sujet qui contribuerait à créer un plan d'action. Treize personnes ont répondu au sondage, et six d'entre elles ont exprimé leur intérêt pour le groupe

de discussion. Les personnes intéressées ont assisté à deux rencontres au cours desquelles les pharmaciennes résidentes leur ont présenté leurs constatations ainsi que les éléments mentionnés dans le sondage. Elles les ont ensuite invitées à discuter des problèmes observés et à proposer des pistes de solution. Un plan d'action regroupant les constatations des pharmaciennes résidentes et l'expérience terrain des membres du Département de pharmacie a ainsi été préparé. Ces travaux portaient sur l'ensemble du circuit du médicament, mais ont influencé certaines actions liées aux aérosols-doseurs.

Des pharmaciens du Centre hospitalier universitaire (CHU) de Québec, du CHU Sainte-Justine et du Centre intégré de santé et services sociaux de Laval ont été contactés pour échanger sur leur expérience au sujet des mesures mises en place pour favoriser l'utilisation écoresponsable des médicaments.

## Résultats

Le groupe de travail multidisciplinaire s'est d'abord penché sur l'importante consommation d'aérosols-doseurs en physiologie respiratoire : une pompe de salbutamol et une chambre d'espacement étaient employées pour chaque patient avant un examen. Ainsi, 93 aérosols-doseurs et le même nombre de chambres d'espacement étaient utilisés chaque semaine en physiologie respiratoire, ce qui représentait annuellement une dépense de 20 000 \$ et une émission de GES de près de 136 000 kg de CO<sub>2</sub>. En collaboration avec le Service de prévention des infections de IUCPQ-ULaval et les inhalothérapeutes, une procédure relative à la réutilisation des aérosols-doseurs contenant des bronchodilatateurs (salbutamol et ipratropium) a été élaborée pour les secteurs de la physiologie respiratoire. Il fut possible d'élaborer une telle procédure puisque chaque aérosol-doseur est administré avec une chambre d'espacement. À chaque administration, l'inhalothérapeute doit compléter une feuille de décompte des doses restantes dans l'aérosol-doseur sur une feuille conservée dans un sac refermable avec le dispositif. L'aérosol-doseur est désinfecté entre chaque usager. L'inhalothérapeute sépare la bonbonne, le dispositif de plastique et le bouchon. Il effectue une désinfection externe avec une lingette de solution désinfectante à base de peroxyde d'hydrogène. En physiologie respiratoire, la consommation d'aérosols-doseurs est ainsi passée de 93 à 3 par semaine. En plus d'une réduction annuelle des émissions de GES de 132 000 kg de CO<sub>2</sub>, cette méthode a engendré une diminution des coûts de plus de 18 000 \$. Cette économie au budget de la pharmacie a permis l'acquisition de boîtes pour le recyclage de certains produits (Go Zéro®), comme les bonbonnes d'aérosols-doseurs, qui ne peuvent être mises au recyclage régulier.

De plus, en physiologie respiratoire, les chambres d'espacement à usage unique ont été remplacées par des chambres d'espacement réutilisables pouvant être stérilisées jusqu'à 100 fois (Autoclavable Space Chamber Plus®). La stérilisation s'intègre facilement à la chaîne de production de l'unité de retraitement des dispositifs médicaux de l'Institut à faibles coûts. Cette modalité, en place depuis peu, devrait entraîner une économie annuelle de 10 000 \$ (à l'exclusion du coût de la stérilisation). Le

recours à ce type de dispositif pourrait éventuellement être élargi à l'ensemble de l'établissement.

Durant le séjour à l'urgence des patients, il a été convenu d'utiliser leurs pompes lorsque c'est possible. L'inhalothérapeute doit s'assurer d'obtenir le consentement verbal du patient, doit le documenter au dossier dans ses notes et également sur la feuille d'administration des médicaments électronique. Antérieurement, dès qu'un patient était admis à l'urgence, l'établissement lui remettait une pompe à son nom. La dépense annuelle estimée en dispositifs d'inhalation servis à l'urgence était alors de 18 000 \$. Avec la mise en place récente de cette nouvelle mesure il sera intéressant de suivre les économies engendrées.

Par ailleurs, en collaboration avec les pneumologues, une révision complète des médicaments administrés par inhalation sur le formulaire de IUCPQ-ULaval a été effectuée. Cet exercice visait à réduire le recours aux aérosols-doseurs et à privilégier les dispositifs de poudre sèche lorsque c'est possible. Un tableau de substitution automatique des médicaments en inhalation favorisant les dispositifs de poudre a ensuite été entériné par le Comité de pharmacologie. Il est accessible en annexe.

Sur réception d'une ordonnance d'aérosol-doseur, une substitution vers un dispositif de poudre sèche est envisagée selon le tableau de substitution. Toutefois, avant de l'administrer, l'inhalothérapeute doit toujours s'assurer que le patient a un débit inspiratoire suffisant selon la *Procédure relative à la vérification du débit inspiratoire lors de la prise de médication inhalée*. Ainsi, avant de servir le dispositif de poudre sèche, l'inhalothérapeute évalue le débit inspiratoire, à l'aide d'un sifflet ou d'un placebo, et si le patient présente l'un des critères établis : âge supérieur à 75 ans, femme ayant un indice de masse corporelle inférieur à 19 kg/m<sup>2</sup>, exacerbation d'une maladie pulmonaire obstructive chronique sévère avec un volume expiratoire maximal en une seconde inférieur à 30 %, maladie neuromusculaire connue et problème cognitif avec difficulté à comprendre les consignes. Si le débit inspiratoire est insuffisant pour l'utilisation du dispositif de poudre, l'inhalothérapeute doit l'indiquer sur les ordonnances afin d'annuler la substitution automatique. Le pharmacien reviendra alors au médicament prescrit initialement sous forme d'aérosol-doseur. D'autres réflexions sont en cours pour déterminer les modalités au bilan comparatif des médicaments ou sur les ordonnances de départ qui permettraient de s'assurer que la substitution de l'aérosol-doseur vers le dispositif de poudre sèche en cours d'hospitalisation se poursuit systématiquement au domicile.

Certains médicaments en aérosol-doseur ont dû être exclus de la substitution automatique, notamment le salbutamol et l'ipratropium en contexte d'exacerbation. Éventuellement, il serait intéressant que les inhalothérapeutes indiquent à l'équipe traitante les patients ayant recours à un aérosol-doseur chez qui la substitution écologique vers un dispositif de poudre est possible. Également, d'autres exclusions ont été convenues par le comité multidisciplinaire, car des raisons cliniques peuvent parfois justifier l'utilisation de ces produits. Dans le *Règlement relatif à l'émission et l'exécution des ordonnances de l'IUCPQ-ULaval*, il est prévu que certains médicaments pris à domicile et jugés non essentiels durant l'hospitalisation ne soient pas servis à l'admission. Par

exemple, les prescriptions de solutions salines nasales et de corticostéroïdes nasaux pris au besoin ne sont pas servis d'emblée lorsqu'elles sont reprises à l'admission sur le formulaire DSQ. Cette mesure évite de servir certains médicaments qui seraient peu ou pas utilisés pendant le séjour à l'hôpital. Enfin, il a été demandé au Centre d'acquisitions gouvernementales de tenir compte de l'empreinte écologique des dispositifs d'inhalation dans les appels d'offres pour le contrat de médicaments dans les établissements de santé du Québec.

Un plan de communication a été établi afin d'exposer les nouvelles modalités en place, mais aussi de sensibiliser les intervenants à l'empreinte écologique des médicaments. Une conférence sur ce sujet a été offerte à tous les membres du Conseil des médecins, dentistes et pharmaciens. Diverses présentations ont aussi eu lieu au sein de l'établissement.

## Discussion

L'IUCPQ-ULaval prodigue des soins spécialisés et ultraspecialisés en santé cardiovasculaire, respiratoire et métabolique. Sa mission en santé respiratoire entraîne nécessairement le recours à des milliers de dispositifs d'inhalation annuellement. En raison de l'empreinte écologique des aérosols-doseurs, des changements s'imposaient. Les initiatives mise en place au CHU Ste-Justine ont été une grande source de motivation et ont facilité la mise en place de notre projet. Dans notre centre hospitalier, la mise en place de la réutilisation et de la désinfection des aérosols-doseurs n'a pas posé d'obstacles particuliers tant au niveau de la prévention des infections que de l'équipe d'inhalothérapie. Tous étaient mobilisés et motivés à tenter de réduire le plus possible le gaspillage en lien avec l'utilisation incomplète des aérosols-doseurs. La présence des inhalothérapeutes effectuant l'administration des médicaments en inhalation aux patients hospitalisés et l'ordonnance collective les autorisant à ajuster le médicament prescrit facilitent la mise en place de plusieurs mesures. De plus, le tableau de substitution automatique des médicaments en inhalation vers des dispositifs de poudre, entériné par le Comité de pharmacologie, assure une façon de faire systématique pour tous les usagers, et non selon la bonne volonté du prescripteur. Chaque centre hospitalier détient un formulaire des médicaments disponibles et l'exercice d'opter pour des substitutions plus éco-responsables peut être fait dans chaque milieu selon leurs réalités et populations respectives. Plusieurs des mesures mises en place à l'IUCPQ-ULaval ont, en plus de réduire significativement l'émission de GES, entraîné des économies importantes, qui ont même permis de financer en partie d'autres mesures écologiques, comme le recyclage des aérosols-doseurs. Éventuellement, il faudra réfléchir aux meilleures façons de transmettre l'information aux patients afin de les sensibiliser à ce sujet.

## Conclusion

Il est attendu d'un institut spécialisé en pneumologie qu'il soit un chef de file dans le bon usage des médicaments en santé respiratoire, les considérations écologiques font désormais partie des exigences. Les aérosols-doseurs

comptent parmi les médicaments qui émettent le plus de GES, il vaut donc la peine de s'y attarder. Les actions qui émanent de ce projet ont réduit de façon substantielle les émissions de GES et ont entraîné des économies importantes. Il s'agit donc d'un projet très porteur pour entreprendre un plan d'action au sein d'un département de pharmacie et d'un établissement pour diminuer les répercussions environnementales des soins de santé offerts. Ce projet permettra sans doute de guider d'autres départements de pharmacie vers la mise en place d'actions concrètes. Il a aussi eu un effet de levier au sein même de l'établissement pour inspirer d'autres initiatives écoresponsables.

## Annexe

Cet article comporte une annexe, accessible sur le site de *Pharmactuel* ([www.pharmactuel.com](http://www.pharmactuel.com))

## Références

1. Organisation des Nations unies. Climate change (12 octobre 2023). [en ligne] <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health> (site visité le 20 septembre 2024).
2. Organisation des Nations unies. Urgent health challenges for the next decade (13 janvier 2020). [en ligne] <https://www.who.int/news-room/photo-story/photo-story-detail/urgent-health-challenges-for-the-next-decade> (site visité le 23 septembre 2024).
3. Roy C. The pharmacist's role in climate change: A call to action. *Can Pharm J* 2021;154:74-5.
4. Institute for Health Metrics and Evaluation and Health Effects Institute. State of Global Air/2020. A special report on global exposure to air pollution and its health impacts, Health Effects Institute (2020) [en ligne] <http://www.stateofglobalair.org> (site visité le 23 septembre 2024).
5. Park JY, Miller FA. Pharmacie durable, résiliente au changement climatique et à faible émission de carbone, version 1.0 (2023) [en ligne] <https://view.publitas.com/5231e51e-4654-42c2-accd-b722e21f3093/guide-pharmacie/page/1> (site visité le 1<sup>er</sup> octobre 2024).
6. Lam I, Fallis S, McCarthy L, Sergeant M. Optimisation de la médication pour la durabilité des soins hospitaliers, version 1.0. [en ligne] <https://cascadescanada.ca/fr/ressources/guide-optimization-medication> (site visité le 1<sup>er</sup> octobre 2024).
7. Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS). Diminuer l'empreinte carbone des agents anesthésiques inhalés au bloc opératoire lors d'une anesthésie générale : stratégies et enjeux à considérer. Avis rédigé par Bertrand Neveu, Aurélie Corduan et Amélie Rousseau. Québec, Qc : INESSS; 2024. 142 p
8. Stoynova V, Culley C. Pratiques d'inhalation respectueuses du climat en milieu hospitalier, version 1.0 (2024). CASCADES (créer un système de santé canadien durable face à la crise climatique). [en ligne] <https://cascadescanada.ca/fr/ressources/guide-des-inhalateurs-durables-en-limieu-hopitalier/> (site visité le 13 mai 2025).
9. PrescQIPP. Bulletin 295: Inhaler carbon footprint (2021). [en ligne] <https://www.prescqipp.info/our-resources/bulletins/bulletin-295-inhaler-carbon-footprint/> (site visité le 1<sup>er</sup> octobre 2024).
10. Hänsel M, Bambach T, Wachtel H. Reduced environmental impact of the reusable Respi-mat® Soft Mist™ inhaler compared with pressurised metered-dose inhalers. *Adv Ther* 2019;36:2487-92.
11. 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 Oct 29;9(10):e028763.

## Abstract

**Objective:** To perform an eco-responsible selection and use of inhalers, particularly by reducing the use of metered-dose inhalers (MDIs), which are significant emitters of greenhouse gases.

**Method:** A multidisciplinary working group was created to reassess the inhaled medications list on the Institute's formulary and their use. Simultaneously, the pharmacy launched a project for the eco-responsible management of the medication circuit. Pharmacy staff received a survey to fill, and some participated in a focus group. An action plan was then prepared.

**Results:** A procedure was established to reuse MDIs containing a bronchodilator in the respiratory physiology department. Reusable spacer chambers that can be sterilized were purchased, along with boxes for recycling MDIs. A comprehensive review of inhalation medications on the Institute's formulary was conducted to prioritize dry powder inhalers whenever possible. Consequently, the automatic substitution chart was updated to reflect this preference and approved by the Pharmacy and Therapeutic Committee. Inhalation devices brought by patients from home are used, with their consent, during their stay in the emergency department. A communication plan was also developed.

**Conclusion:** MDIs are among the medications with the highest greenhouse gas emissions. The actions resulting from this project have significantly reduced greenhouse gas emissions and led to substantial cost savings.

**Keywords:** metered-dose inhaler, inhalation devices, eco-responsibility, greenhouse gases, inhalation medications

*This abstract was translated using Microsoft 365 Copilot and subsequently reviewed by the editorial team.*