

SYNTHÈSE

Série antitabac : Déchets postconsommation des produits du tabac et de vapotage

Date de publication : décembre 2023

Objet de la recherche

Quelle est l'efficacité des stratégies et des politiques environnementales visant à protéger la population de l'impact environnemental des déchets liés aux produits et aux sous-produits du tabac, du tabac chauffé, du vapotage et du cannabis?

Principaux messages

- Une synthèse systématique, cinq synthèses narratives et quatre études primaires ont été prises en compte dans le présent document sur les déchets postconsommation liés aux produits et aux sous-produits du tabac, des cigarettes électroniques, du tabac chauffé et du cannabis. La nouvelle recherche effectuée en octobre 2023 n'a pas permis de relever de synthèses ou d'études primaires pertinentes supplémentaires. Les articles cités dans la section des constatations ont tous été trouvés lors des premières recherches effectuées en novembre 2019.
- La nicotine elle-même est un déchet toxique dangereux et, parmi les produits du tabac, les mégots de cigarettes composent la plus grande partie des déchets et sont considérés comme un risque pour l'environnement^{1,2}.
- Les produits de vapotage sont reconnus comme des générateurs de déchets dangereux, et renferment un éventail de composés et de produits chimiques. La teneur en plomb des produits de vapotage jetables varie selon le fabricant¹. Une étude a montré que deux des 15 produits analysés présentaient une teneur en plomb supérieure au seuil réglementaire³. Maintenant que les écoles et d'autres établissements confisquent ou doivent ramasser les produits de vapotage jetés, ils doivent traiter tous ces produits comme des déchets dangereux^{1,3}.
- Le liquide à vapoter et les cartouches de vapotage ne freinent pas de façon appréciable la croissance des microorganismes et ne semblent donc pas représenter une menace pour l'environnement microbiologique; toutefois, l'effet écotoxique du liquide à vapoter peut varier selon les additifs aromatiques utilisés dans sa fabrication⁴.
- Des métabolites du cannabis ont été détectés dans des échantillons d'eaux usées non traitées et traitées, d'eau de surface et d'eau du robinet en Europe, en Asie, en Amérique latine et en Amérique du Nord⁵. Il a été démontré que ces métabolites exposent les espèces aquatiques à un stress oxydatif⁵.

- Pour réduire l'impact environnemental des déchets de cigarettes, un certain nombre d'interventions ont été suggérées, par exemple : imposer des droits pour les déchets^{2,6,7}, des amendes pour l'abandon de détrit⁷, une consigne pour les mégots de cigarettes et leur retour⁷, l'interdiction de fumer dans les endroits publics (y compris les plages)⁶, le nettoyage des plages⁶, des étiquettes d'avertissement mentionnant le fait que les mégots de cigarettes sont toxiques et non biodégradables⁷, l'imposition de filtres de cigarettes biodégradables^{2,7}, l'information^{2,7} et le recyclage⁸.
- Bien que les mesures d'atténuation visant les déchets puissent se révéler utiles, il importe de mettre l'accent sur les interventions en amont, par exemple, interdire la vente de cigarettes à filtre, de produits de vapotage, de filtres et de produits de tabac chauffé. On peut aussi faire correspondre leur coût et leur réglementation aux dommages causés aux écosystèmes⁹.
- Ces constatations s'ajoutent aux données probantes sur les incidences des déchets postconsommation liés à la cigarette qui sont résumées dans le rapport de 2016 du Comité consultatif scientifique de la stratégie Ontario sans fumée (CCS-SOSF). D'après les données probantes actuelles, qui vont dans le sens de ce rapport, les mégots de cigarettes et les produits de vapotage, s'ils sont éliminés incorrectement, peuvent nuire tant à l'environnement naturel qu'à la santé humaine et animale.

Contexte

Les recherches sur l'impact environnemental du tabac, du tabac chauffé et des produits de vapotage et du cannabis se multiplient, et le public y est de plus en plus sensibilisé^{5,10-13}. L'Environmental Protection Agency (EPA) considère la nicotine (y compris le sel de nicotine) comme un déchet très dangereux¹.

Les déchets postconsommation sont ce qui reste après l'utilisation d'un produit (p. ex., mégots de cigarettes, cartouches de vapotage). Les mégots de cigarettes sont considérés comme la forme la plus courante de rebuts personnels sur les plages et en milieu urbain dans le monde depuis des décennies^{6,14}. Les mégots restent le déchet le plus répandu sur les rivages marins et d'eau douce du Canada¹⁵. Environnement et Changement climatique Canada considère que les mégots et filtres de cigarettes sont répandus dans l'environnement (naturel ou urbain) et ont des effets nocifs connus ou soupçonnés sur l'environnement¹⁶. Le mégot de cigarette se compose principalement d'un filtre d'acétate de cellulose (plastique)^{7,14,17}. Ce filtre contient un grand nombre de produits chimiques nocifs qui sont rejetés dans l'environnement; le filtre et les produits chimiques subsistent dans l'environnement pendant de longues années^{7,14,17}. Les mégots de cigarettes abandonnés sont considérés comme une menace pour l'eau urbaine et éventuellement pour l'eau potable^{18,19}.

L'utilisation croissante des produits de vapotage aggrave les impacts environnementaux, car de nombreux produits populaires sont dotés de cartouches de plastique à usage unique, et d'autres plus récents sont entièrement destinés à un usage unique et sont jetables. Ce phénomène modifie la nature des dommages environnementaux attribuables aux produits du tabac et de la nicotine. Les produits de tabac chauffé se distinguent des produits de vapotage, car la nicotine provient du chauffage de la feuille elle-même au lieu d'une solution de nicotine. Il est difficile de déterminer toute l'ampleur de l'impact environnemental de ces deux produits. Les dispositifs de vapotage, quelle qu'en soit la génération, comprennent plusieurs composantes de base, et leur élimination appropriée ou leur abandon présente divers impacts environnementaux^{12,20}.

Étant donné la légalisation récente de la consommation récréative de cannabis en Amérique du Nord, son impact environnemental suscite un intérêt croissant, de même que, depuis quelque temps, la détection et la présence de cannabis et de ses métabolites dans le milieu aquatique^{5,13}. Il faut élaborer une méthode analytique rapide, sélective et sensible permettant de détecter ces composés pour comprendre leur évolution, leur transport et leur comportement dans l'eau de surface et les eaux usées, et pour déterminer les dommages environnementaux qu'ils causent ainsi que les impacts subséquents sur la consommation d'eau potable^{5,13}, le cas échéant.

La fumée tertiaire est le résidu de tabac provenant des cigarettes, des cigares et des autres produits combustibles du tabac qui subsiste dans un lieu où l'on a fumé²¹. La fumée tertiaire se dépose dans la poussière, est absorbée par les surfaces (p. ex., tapis, tissu d'ameublement, panneaux, cloisons sèches) et est transportée sur les cheveux, la peau, les ongles et les vêtements des fumeurs^{22,23}. Elle peut également se combiner et réagir avec des oxydants et d'autres composés dans l'environnement (p. ex., ozone, acide nitreux) pour créer de nouveaux composés, dont bon nombre sont cancérigènes, persistants et difficiles à éliminer^{24,25}.

D'après le rapport de 2016 du Comité consultatif scientifique de la stratégie Ontario sans fumée (CCS-SOSF 2016)²⁶, les mégots de cigarettes sont dommageables pour l'environnement car ils libèrent des substances chimiques toxiques dans les réseaux hydriques, et peuvent être nocifs pour les animaux et les jeunes enfants s'ils sont ingérés. D'autres produits du tabac, comme la chicha et les produits de vapotage, ont également des impacts nuisibles sur l'environnement s'ils ne sont pas éliminés correctement; des substances toxiques provenant des eaux usées des pipes à eau peuvent pénétrer dans le réseau hydrique, et les piles des produits de vapotage peuvent aussi libérer des produits toxiques.

Méthodologie

Le 26 novembre 2019, les Services de bibliothèque de Santé publique Ontario (SPO) ont fait une recherche de documents évalués par un comité de lecture pour trouver des articles publiés de 2015 à 2019. La recherche n'a pas porté sur la période précédant 2015 parce qu'un sommaire complet des données probantes sur l'objet de la recherche avait déjà été réalisé (voir le chapitre sur la protection dans le rapport CCS-SOSF 2016)²⁶. Les Services de bibliothèque de SPO ont effectué une nouvelle recherche le 20 octobre 2023. Cette recherche s'appuyait sur la même stratégie, avec des modifications mineures aux termes recherchés en raison de l'évolution du vocabulaire contenu dans la base de données (p. ex., l'ajout de sujets tels que « Vaping » [vapotage] dans CINAHL, et « ELECTRONIC waste » [déchets électroniques] dans Environment Complete).

La recherche a été effectuée dans quatre bases de données, soit MEDLINE (Ovid), Embase (Ovid), CINAHL (EBSCO) et Environment Complete (EBSCO). Les termes recherchés comprenaient, sans s'y limiter : « electronic waste » (déchets électroniques), « hazardous waste » (déchets dangereux), « butts » (mégots), « by-product » (sous-produit), « batteries » (piles), « cartridge » (cartouche), « filters » (filtres), « recycling » (recyclage), « thirdhand smoke » (fumée tertiaire), « environmental health » (santé environnementale) et « water pollutants » (polluants des eaux). La stratégie de recherche complète peut être obtenue sur demande auprès de SPO.

Dans la recherche initiale, les articles étaient admissibles s'ils étaient des synthèses publiées de 2015 à 2019 et mentionnaient des interventions ou des politiques concernant les déchets postconsommation liés aux produits et aux sous-produits du tabac, de la cigarette électronique et du cannabis, la décontamination de la fumée tertiaire, et l'impact des produits et des sous-produits du tabac, de la cigarette électronique et du cannabis sur l'environnement (p. ex., sur le réseau hydrique). La nouvelle

recherche comprenait également des études primaires afin de tenir compte des données probantes recueillies dans le cadre d'études correspondant aux critères d'inclusion. Les articles qui ne portaient pas sur des interventions ou politiques ou qui ne décrivaient pas l'impact environnemental des produits et des sous-produits du tabac, de la cigarette électronique et du cannabis ont été exclus, de même que les éditoriaux, les actes de conférences, les protocoles et les articles provenant de pays non membres de l'OCDE. La recherche initiale et la nouvelle recherche ont été effectuées en suivant les mêmes critères d'inclusion.

Un évaluateur a examiné les titres et les résumés et deux évaluateurs ont évalué le texte complet de tous les articles dont l'inclusion était envisagée. Un membre du personnel de SPO a extrait les données pertinentes et résumé le contenu de tous les articles pertinents.

La qualité de chaque synthèse incluse a été évaluée au moyen de l'outil d'évaluation de la qualité des analyses documentaires de [Healthevidence.org](https://www.healthevidence.org)²⁷. Deux évaluateurs ont fait des évaluations indépendantes basées sur les 10 critères de qualité. Toute divergence était aplanie par la discussion. Il n'y a pas eu d'évaluation de la qualité à l'issue de la nouvelle recherche, car il n'y avait aucun nouveau résultat pertinent à évaluer.

Constatations

La recherche documentaire initiale avait relevé 600 articles, dont 10 répondaient aux critères d'inclusion. La nouvelle recherche a donné lieu à l'évaluation de 686 articles supplémentaires dont aucun ne répondait aux critères d'inclusion. L'un de ces articles était une synthèse systématique², cinq étaient des synthèses narratives^{5-8,12} et quatre étaient des études primaires^{3,4,28,29}. La qualité des six synthèses a été jugée médiocre^{2,5-8,12}. Les études mentionnées dans les synthèses ont été menées dans des pays du monde entier où l'on abandonne les déchets liés aux produits de la cigarette et du cannabis; une synthèse portait sur les milieux côtiers⁶, et une autre sur les milieux aquatiques⁵. Les études primaires ont été réalisées en Pologne, aux États-Unis et au Royaume-Uni. La documentation est structurée et décrite selon le type de produit. Afin de fournir des exemples concrets, quelques descriptions de données probantes sont assorties de sites Web supplémentaires. La nouvelle recherche n'a permis de relever aucune étude primaire ni synthèse pertinente supplémentaire; aucun changement n'a donc été apporté aux constatations à l'issue de la mise à jour d'octobre 2023.

Produits du tabac

- Cinq synthèses et deux études primaires portent sur l'impact environnemental des déchets de cigarettes.
- Les mégots de cigarettes représentent la plus grande proportion des déchets liés aux produits du tabac et de tous les déchets sur les routes et rues urbaines et dans les lieux publics². Ils sont considérés comme des risques environnementaux pour les organismes aquatiques²⁹ et sont toxiques pour les nourrissons et les animaux domestiques et sauvages qui en ingèrent². Les mégots contiennent des substances chimiques dangereuses, notamment de la nicotine, des métaux lourds, des hydrocarbures aromatiques polycycliques, des composés aromatiques polycycliques, de l'arsenic, du benzène, de l'acide cyanhydrique, de la pyridine et de l'éthylphénol². De plus, les filtres de cigarettes se composent de matières non biodégradables (p. ex., l'acétate de cellulose, un plastique). Les mégots de cigarettes persistent donc longtemps dans l'environnement².

- Baran et coll. (2019) ont mené une étude primaire visant à déterminer l'incidence des déchets liés à la cigarette et aux produits du tabac chauffé sur les microorganismes aquatiques⁴. Ils ont constaté que les produits du tabac chauffé avaient un effet inhibiteur particulièrement puissant sur la croissance des microorganismes, de sorte qu'un seul article jeté dans un milieu aquatique pourrait nuire à l'activité des microorganismes qui y vivent⁴. Les mégots de cigarettes présentent aussi une écotoxicité élevée à l'égard des microorganismes, et comme ils contaminent l'environnement dans une plus grande mesure, ils représentent une menace importante pour le milieu aquatique⁴.
- Différentes interventions ont été suggérées pour réduire l'impact des déchets liés à la cigarette sur l'environnement; toutefois, aucune des synthèses ne présente de données probantes sur leur efficacité. Il est difficile de ramasser les mégots de cigarettes en raison de leur petite taille, et il s'agit d'une opération coûteuse². On trouvera ci-dessous la liste des stratégies de réduction des mégots dans l'environnement qui ont été relevées dans les articles inclus.
- Imposer des droits associés aux déchets (p. ex., le Cigarette Litter Abatement Fee de San Francisco)³⁰ sur les produits de la cigarette pour financer certains programmes (p. ex., nettoyage, communication, exécution de la loi) et l'élimination appropriée des mégots de cigarettes^{2,6,7}.
- Rendre les fabricants responsables de la gestion du traitement des déchets dangereux postconsommation^{7,12}, comme on l'a déjà fait pour d'autres produits, comme les pneus, les batteries acide-plomb, les ampoules fluorescentes, la peinture et les insecticides⁷.
- Les industries du tabac s'opposent fermement à ce que leurs produits fassent l'objet de droits et de taxes ou de programmes de responsabilisation élargie des producteurs (REP)^{7,12}. Elles font valoir constamment qu'il incombe au fumeur d'éliminer correctement les résidus de cigarette⁶.
 - Amendes pour l'abandon de mégots de cigarettes; affectation des sommes recueillies à la collecte des mégots⁷.
 - Consigne ou retour des mégots de cigarettes, semblable au programme des bouteilles de boissons⁷.
 - Interdiction de fumer dans les lieux publics (y compris les plages). Des études ont montré une réduction considérable de l'abandon de détritrus liés à la cigarette dans les milieux aquatiques et côtiers, mais la réussite de l'interdiction dépend des ressources dont on dispose⁶. Résistance de politiciens et de groupes connexes selon qui l'interdiction de fumer dans les lieux publics est une atteinte aux droits individuels et les fumeurs ne sont pas une source plus importante de mégots sur les plages que les écoulements urbains⁶.
 - Nettoyage des plages : fait habituellement à la main ou parfois à l'aide de petits véhicules mécaniques⁶. Ce n'est pas la méthode la plus efficace, car les mégots de cigarettes sont petits et le nettoyage peut être coûteux. Selon une étude mentionnée dans une autre synthèse, il restait toujours des mégots sur les plages même après le nettoyage². Les initiatives antérieures dans le cadre desquelles on comptait sur les fumeurs pour changer leur comportement ou on faisait appel à des groupes bénévoles (p. ex., Ocean Conservancy) ont été infructueuses, et on a réclamé que l'industrie du tabac prenne ses responsabilités en modifiant ses produits et en versant une compensation financière pour le coût du nettoyage³¹.
 - Étiquettes d'avertissement concernant la non-biodégradabilité et la toxicité des mégots de cigarettes sur les emballages⁷.

- Production de filtres de cigarettes biodégradables^{2,7}. Cela pourrait aggraver l'abandon de détritrus si les fumeurs sont moins motivés à éliminer correctement leurs mégots et ne savent pas quels filtres sont biodégradables.
- Cendriers portatifs, en particulier sur les plages^{2,6}. Leur efficacité demeure douteuse, car tous les mégots de cigarettes n'étaient pas jetés dans les contenants⁶.
- Information : il faut sensibiliser les gens pour réduire l'abandon des mégots de cigarettes, car les comportements personnels jouent un rôle clé dans la production de ces déchets^{2,7}. De nombreuses organisations diffusent de l'information sur les dangers de l'abandon des mégots sur les plages et dans les milieux côtiers pour attirer l'attention des fumeurs et des non-fumeurs⁶.
- Recyclage des mégots de cigarettes⁶⁻⁸.
- La synthèse narrative de Marinello et coll. (2020) présente la liste la plus complète des méthodes de recyclage des mégots de cigarettes⁸. Les mégots recyclés peuvent être utilisés notamment aux fins suivantes : analyse chimique (p. ex., charbon mésoporeux), infrastructure, bâtiments et structures (p. ex., briques, asphalte), dispositifs de stockage d'énergie (p. ex., structures de carbone poreux), génie environnemental (p. ex., supports de biofilm pour le traitement des eaux usées), industries chimiques et médicales (p. ex., cellulose nanocristalline), insecticides, industrie métallurgique (p. ex., extrait servant d'inhibiteur de corrosion) et industrie du papier (p. ex., pâte à papier)⁸.
- Toutes ces méthodes ont fait l'objet d'essais mais n'ont pas encore été mises en œuvre à une plus grande échelle⁸.
 - Il importe de souligner que le recyclage a lieu en aval. Il nécessite toujours le ramassage ou la collecte des mégots (dont on a établi l'inefficacité compte tenu de l'énorme quantité de mégots abandonnés et l'importance des ressources nécessaires sur le plan de l'infrastructure)^{2,6}. Il faut mettre l'accent sur les approches appliquées en amont, comme interdire complètement la vente de cigarettes à filtre, de filtres, de produits de vapotage et de produits de tabac chauffé, ou du moins faire correspondre leur coût et leur réglementation aux dommages causés aux écosystèmes (p. ex., initiative en cours en Californie)³².

Produits du cannabis

- La synthèse narrative de Park et coll. (2017) résume des études sur la présence, la détection et le traitement du principal composé psychoactif de la marijuana, le delta-9-tétrahydrocannabinol (THC), et de ses métabolites dans les milieux aquatiques⁵. On a prélevé des échantillons d'eau potable, d'eau du robinet, d'eaux usées, d'eau de rivière et de lac, d'eau de surface, d'eau souterraine, d'eau d'usines de traitement des eaux usées et de production d'eau potable ainsi que d'influents et d'effluents d'eaux usées⁵. La plupart des échantillons provenaient d'Espagne, mais d'autres ont été recueillis en Suisse, aux Pays-Bas, en Slovaquie, en Union européenne, au Japon, en Amérique latine, en Italie, en Martinique, en Grèce, aux États-Unis, en Chine, en France, en Belgique, au Canada, en Croatie et au Royaume-Uni⁵.

- Les résultats ont révélé la présence du principal métabolite du THC, le THC-COOH, dans les eaux usées traitées et non traitées, l'eau de surface et l'eau du robinet⁵. Il est établi que le THC et le THC-COOH causent un stress oxydatif chez les espèces aquatiques⁵. Il n'existe actuellement aucune réglementation particulière quant au THC-COOH dans l'eau potable ou les effluents d'eaux usées⁵. Très peu d'études de traitement qui ont été publiées portent sur l'élimination du THC-COOH dans l'eau⁵. Des méthodes comme la chloration et l'oxydation aux rayons ultraviolets sont associées à la formation possible de sous-produits qui seraient toxiques dans les milieux aquatiques⁵.

Produits de vapotage

- Dans le cadre de deux études primaires, on a réalisé des expériences sur des déchets de produits de vapotage, y compris des liquides à vapoter, des substances s'échappant de cartouches de vapotage usagées et des produits jetables^{3,4}.
- Dans leur étude, Krause et Townsend (2015) ont envisagé la possibilité de désigner les produits de vapotage comme des déchets dangereux. Ils ont analysé au total 23 échantillons de produits de vapotage jetables, qui représentaient 15 produits uniques provenant de huit fabricants ou distributeurs nationaux et régionaux. Quatre produits ont été sélectionnés en vue d'analyses plus poussées³.
 - D'après les résultats, deux des 15 produits analysés dépassaient le seuil réglementaire fixé pour le plomb (aux États-Unis). Les échantillons qui rejetaient les trois plus fortes concentrations de plomb provenaient du même fabricant, indiquant que la teneur en plomb varie selon le fabricant de produits de vapotage³. Aucun des autres métaux dangereux n'était présent à un niveau dépassant le seuil réglementaire³.
- Dans leur étude, Baran et coll. (2019) ont examiné l'effet des substances provenant des cartouches de vapotage et des liquides à vapoter sur les microorganismes⁴. En laboratoire, ils ont évalué huit liquides à vapoter pour produits de vapotage en vente sur le marché et des cartouches usagées de diverses marques⁴.
 - Les résultats ont révélé que dans l'ensemble, les liquides à vapoter et les cartouches de vapotage n'entravaient pas de façon significative la croissance des microorganismes⁴; toutefois, ils ont constaté des variations considérables du taux de croissance selon les liquides analysés⁴. Par exemple, le liquide à vapoter contenant l'arôme Ice Mint a causé une sensibilité 43 fois plus élevée chez un des microorganismes. Cela donne à penser que l'effet écotoxique pourrait reposer sur les additifs aromatiques utilisés dans la production des liquides à vapoter⁴.

Décontamination de la fumée tertiaire

La recherche documentaire a permis de relever une étude primaire sur cette question. Cieślak et coll. (2017) ont examiné la capacité de la fibre de polypropylène modifiée de réduire les concentrations de nicotine dans l'air. En laboratoire, ils ont constaté une diminution des niveaux de nicotine²⁸. Pour des exemples concrets, le Thirdhand Smoke Resource Centre (thirdhandsmoke.org) propose d'autres recherches et ressources sur les risques de la fumée tertiaire, leur atténuation et des projets connexes.

Limites

Il n'a pas été possible d'évaluer la qualité des études primaires incluses, car il n'existe pas encore d'outil permettant d'évaluer spécifiquement les études expérimentales. La qualité des synthèses relevées lors de la recherche initiale (2019) était médiocre, à cause surtout de renseignements insuffisants sur les critères d'inclusion, et du fait que la stratégie de recherche complète n'était pas mentionnée, que la recherche s'échelonnait sur une période plus courte que les cinq dernières années et que les études n'ont pas été évaluées. La nouvelle recherche effectuée en 2023 n'a permis d'obtenir aucun nouveau résultat pertinent relativement à l'objet de la recherche depuis 2019; ces limites s'appliquent donc toujours.

Peu de recherches portent sur la gestion des déchets postconsommation liés aux produits du tabac. Les mégots de cigarettes jetés sont particulièrement problématiques parce qu'ils sont petits et très répandus et qu'ils coûtent cher à ramasser². Il y a lieu de mener d'autres études concernant la mise à l'échelle des projets pilotes de recyclage des mégots. D'autres recherches s'imposent également sur les interventions visant la fumée tertiaire.

En ce qui concerne les nouveaux produits comme le tabac à chauffer, les produits de vapotage et le cannabis ainsi que leurs sous-produits, il existe peu de données sur les dommages environnementaux qu'ils causent et sur les méthodes d'élimination appropriées. Étant donné la popularité croissante des nouveaux produits du tabac, de la nicotine et du cannabis à l'échelle mondiale, il y a lieu de mener davantage d'études pour évaluer les impacts environnementaux des déchets qui y sont associés.

Bibliographie

1. FDA Center for Tobacco Products. *Tips for safe disposal of e-cigarettes and nicotine waste* [Internet], Silver Spring (Maryland), US Food and Drug Administration, 2020 [modifié en avr. 2020; cité le 20 oct. 2023]. Disponible à : <https://cms4files.revize.com/jeffersoncountynew/Solid%20Waste/Tips-ECig-Disposal-508.pdf>
2. Torkashvand, J., M. Farzadkia, H. R. Sobhi et A. Esrafil. « Littered cigarette butt as a well-known hazardous waste: a comprehensive systematic review », *J Hazard Mater*, 2020, vol. 383, 121242. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.121242>
3. Krause, M. J., et T. G. Townsend. « Hazardous waste status of discarded electronic cigarettes », *Waste Manag*, 2015, vol. 39, p. 57-62. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.02.005>
4. Baran, W., D. Madej-Knysak, A. Sobczak et E. Adamek. « The influence of waste from electronic cigarettes, conventional cigarettes and heat-not-burn tobacco products on microorganisms », *J Hazard Mater*, 2020, vol. 385, 121591. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.121591>
5. Park, Y. R., A. L. Mackie, et G. A. Gagnon. « A critical review of the occurrence, detection, and treatment of Δ^9 -tetrahydrocannabinol in aquatic environments », *Environ Rev*, 2016, vol. 25, n° 3, p. 255-268. Disponible à : <https://doi.org/10.1139/er-2016-0061>
6. Araújo, M. C. B., et M. F. Costa. « A critical review of the issue of cigarette butt pollution in coastal environments », *Environ Res*, 2019, vol. 172, p. 137-149. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.02.005>
7. Torkashvand, J., et M. Farzadkia. « A systematic review on cigarette butt management as a hazardous waste and prevalent litter: control and recycling », *Environ Sci Pollut Res Int*, 2019, vol. 26, n° 12, p. 11618-11630. Disponible à : <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04250-x>
8. Marinello, S., F. Lolli, R. Gamberini et B. Rimini. « A second life for cigarette butts? A review of recycling solutions », *J Hazard Mater*, 2020, vol. 384, 121245. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.121245>
9. Novotny, T. E., et E. Slaughter. « Tobacco product waste: an environmental approach to reduce tobacco consumption », *Curr Environ Health Rep*, 2014, vol. 1, n° 3, p. 208-216. Disponible à : <https://doi.org/10.1007/s40572-014-0016-x>
10. University of Bath. *Tobacco and the environment* [Internet], Bath (R.-U.), University of Bath, 2020 [mis à jour le 30 mai 2022; cité le 23 oct. 2023]. Disponible à : <https://tobaccotactics.org/wiki/tobacco-and-the-environment/>
11. Novotny, T. E. « Environmental accountability for tobacco product waste », *Tob Control*, 2020, vol. 29, n° 2, p. 138-139. Disponible à : <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2019-055023>
12. Hendlin, Y. A.-O., et S. A. Bialous. « The environmental externalities of tobacco manufacturing: a review of tobacco industry reporting », *Ambio*, 2020, vol. 49, n° 1, p. 17-34. Disponible à : <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01148-3>
13. How, Z. T., et M. Gamal El-Din. « A critical review on the detection, occurrence, fate, toxicity, and removal of cannabinoids in the water system and the environment », *Environ Pollut*, 2021, vol. 268 (partie A), 115642. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115642>

14. Thomas, E. N., et H. Laila. « Cellulose acetate cigarette filter is hazardous to human health », *Tob Control*, 18 avr. 2023 [diffusion en ligne avant l'impression]. Disponible à : <https://doi.org/10.1136/tc-2023-057925>
15. Ocean Wise. « Abandonner » les douzaines de produits polluants [Internet], Vancouver (C.-B.), Ocean Wise, 2023 [cité le 23 oct. 2023]. Disponible à : <https://ocean.org/fr/blog/ditching-the-dirty-dozen/>
16. Environnement et Changement climatique Canada. *Document de consultation : Une approche proposée de gestion intégrée des produits de plastique visant à réduire les déchets et à prévenir la pollution* [Internet], Gatineau (Québec), gouvernement du Canada, 2019 [modifié le 7 oct. 2020; cité le 24 oct. 2023]. Disponible à : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-environnemental-loi-canadienne-protection/plastiques-approche-proposee-gestion-integree.html>
17. da Silva, N. F., M. C. B. de Araújo, et J. S. Silva-Cavalcanti. « Cigarette butts in the environment: a growing global threat? » *Environ Rev*, 2023, vol. 31, n° 2, p. 229-242. Disponible à : <https://doi.org/10.1139/er-2022-0080>
18. Roder Green, A. L., A. Putschew, et T. Nehls. « Littered cigarette butts as a source of nicotine in urban waters », *J Hydrol*, 2014, vol. 519 (partie D), p. 3466-3474. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.05.046>
19. Akhbarizadeh, R., S. Dobaradaran, G. Parhizgar, T. C. Schmidt et R. Mallaki. « Potentially toxic elements leachates from cigarette butts into different types of water: a threat for aquatic environments and ecosystems? », *Environ Res*, 2021, vol. 202, 111706. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111706>
20. Australie. NSW Environment Protection Authority; Asterisk One Sustainability Consultants. *Vaping device use and recovery systems final report* [Internet], Castle Hill (Nouvelle-Galles du Sud), Asterisk One, 2022 [cité le 23 oct. 2023]. Disponible à : <https://www.epa.nsw.gov.au/-/media/epa/corporate-site/resources/litter/vaping-device-use-and-recovery-systems.pdf?la=en&hash=1146A541D489CDD6C5B7D3E93A746CBEC678DFB6>
21. Matt, G. E., P. J. E. Quintana, H. Destailats, L. A. Gundel, M. Sleiman, B. C. Singer et coll. « Thirdhand tobacco smoke: emerging evidence and arguments for a multidisciplinary research agenda », *Environ Health Perspect*, 2011, vol. 119, n° 9, p. 1218-1226. Disponible à : <https://doi.org/10.1289/ehp.1103500>
22. Peyton III, J., N. L. Benowitz, H. Destailats, L. Gundel, B. Hang, M. Martins-Green et coll. « Thirdhand smoke: new evidence, challenges, and future directions », *Chem Res Toxicol*, 2017, vol. 30, n° 1, p. 270-294. Disponible à : <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.6b00343>
23. Yeh, K., L. Li, F. Wania et J. P. D. Abbatt. « Thirdhand smoke from tobacco, e-cigarettes, cannabis, methamphetamine and cocaine: partitioning, reactive fate, and human exposure in indoor environments », *Environ Int*, 2022, vol. 160, 107063. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.107063>
24. Thomas, J. L., S. S. Hecht, X. Luo, X. Ming, J. S. Ahluwalia et S. G. Carmella. « Thirdhand tobacco smoke: a tobacco-specific lung carcinogen on surfaces in smokers' homes », *Nicotine Tob Res*, 2014, vol. 16, n° 1, p. 26-32. Disponible à : <https://doi.org/10.1093/ntr/ntt110>
25. Arfaeina, H., M. Ghaemi, A. Jahantigh, F. Soleimani et H. Hashemi. « Secondhand and thirdhand smoke: a review on chemical contents, exposure routes, and protective strategies », *Environ Sci*

Pollut Res Int, 2023, vol. 30, n° 32, p. 78017-78029. Disponible à : <https://doi.org/10.1007/s11356-023-28128-1>

26. Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (Santé publique Ontario), Comité consultatif scientifique de la stratégie Ontario sans fumée. *L'action fondée sur des données probantes : lutte globale antitabac en Ontario (2016)*, Toronto (Ontario), Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2017, Disponible à : https://www.publichealthontario.ca/-/media/documents/c/2017/comprehensive-tobacco-control-2016-exec.pdf?sc_lang=fr
27. Health Evidence. *Quality assessment tool - review articles* [Internet], Hamilton (Ontario), Université McMaster, 2016 [cité le 23 oct. 2023]. Disponible à : https://www.healthevidence.org/documents/our-appraisal-tools/QA_Tool&Dictionary_10Nov16.pdf
28. Cieślak, M., H. Schmidt, K. Twarowska-Schmidt et I. Kamińska. « Removal of nicotine from indoor air using titania-modified polypropylene fibers: nicotine decomposition by titania-modified polypropylene fibers », *Int J Environ Sci Technol*, 2017, vol. 14, n° 7, p. 1371-1382. Disponible à : <https://doi.org/10.1007/s13762-016-1240-8>
29. Wright, S. L., D. Rowe, M. J. Reid, K. V. Thomas et T. S. Galloway. « Bioaccumulation and biological effects of cigarette litter in marine worms », *Sci Rep*, 2015, vol. 5, n° 1, 14119. Disponible à : <https://doi.org/10.1038/srep14119>
30. City and County of San Francisco, Office of the Treasurer & Tax Collector. *Cigarette litter abatement fee (CIG)* [Internet], San Francisco (Californie), Office of the Treasurer & Tax Collector, 2020 [cité le 25 oct. 2023]. Disponible à : <https://sftreasurer.org/business/taxes-fees/cigarette-litter-abatement-fee-cig#:~:text=Every%20cigarette%20retailer%20in%20the,du%20on%20a%20quarterly%20basis>
31. Ocean Conservancy. *Tobacco butts pack a poisonous punch for people and the ocean* [Internet], Washington (DC), Ocean Conservancy, 2018 [cité le 23 oct. 2023]. Disponible à : <https://oceanconservancy.org/blog/2018/08/31/tobacco-butts-pack-poisonous-punch-people-ocean/>
32. Novotny, T. E., S. A. Bialous, L. Burt, C. Curtis, V. L. da Costa, S. U. Iqtidar et coll. « The environmental and health impacts of tobacco agriculture, cigarette manufacture and consumption », *Bull World Health Organ*, 2015, vol. 93, n° 12, p. 877-880. Disponible à : <https://doi.org/10.2471/BLT.15.152744>

Modèle proposé pour citer le document

Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (Santé publique Ontario). *Série antitabac : Déchets postconsommation des produits du tabac et de vapotage*, Toronto (Ontario), Imprimeur du Roi pour l'Ontario, 2023.

Avis de non-responsabilité

Santé publique Ontario (SPO) a conçu le présent document. SPO offre des conseils scientifiques et techniques au gouvernement, aux agences de santé publique et aux fournisseurs de soins de santé de l'Ontario. Les travaux de SPO s'appuient sur les meilleures données probantes disponibles au moment de leur publication.

L'application et l'utilisation du présent document relèvent de la responsabilité des utilisateurs. SPO n'assume aucune responsabilité relativement aux conséquences de l'application ou de l'utilisation du document par quiconque.

Le présent document peut être reproduit sans permission à des fins non commerciales seulement, sous réserve d'une mention appropriée de Santé publique Ontario. Aucun changement ni aucune modification ne peuvent être apportés à ce document sans la permission écrite explicite de Santé publique Ontario.

Historique de publication

- Précédemment publié sous le titre : *Série Antitabac : Déchets postconsommation*, 2021
- Publié sous le titre : *Série antitabac : Déchets postconsommation des produits du tabac et de vapotage*, 2023

Santé publique Ontario

Santé publique Ontario est un organisme du gouvernement de l'Ontario voué à la protection et à la promotion de la santé de l'ensemble de la population ontarienne, ainsi qu'à la réduction des iniquités en matière de santé. Santé publique Ontario met les connaissances et les renseignements scientifiques les plus pointus du monde entier à la portée des professionnels de la santé publique, des travailleurs de la santé de première ligne et des chercheurs.

Pour obtenir plus de renseignements au sujet de SPO, veuillez consulter santepubliqueontario.ca.