



# Vapotage et maladies pulmonaires graves

## Contexte

Le vapotage se définit comme l'utilisation d'un appareil électronique (cigarette électronique, vapoteuse, etc.) comportant un élément chauffant qui, lorsqu'il est activé, vaporise un liquide pour qu'on puisse l'inhaler. Le liquide conçu pour cette utilisation, qu'on appelle « liquide à vapoter » ou « e-liquide », contient des solvants, des additifs, de l'eau, des arômes et divers ingrédients actifs, habituellement de la nicotine liquide ou des cannabinoïdes, comme le THC et le CBD\*, en suspension dans l'huile. La vapeur inhalée a des effets psychoactifs. Les psychotropes les plus souvent consommés de cette manière sont la nicotine et les cannabinoïdes (Jones, Hill, Pardini et Meier, 2016; Tucker et coll., 2019), mais des données récentes montrent que la cigarette électronique est aussi utilisée pour consommer d'autres substances psychotropes non médicinales, comme la méthamphétamine et l'héroïne (Breitbarth, Morgan et Jones, 2018; Krakowiak, Poklis et Peace, 2019).

Des études avancent que le vapotage de nicotine serait moins nocif pour l'appareil respiratoire que la cigarette (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2018); le vapotage est donc devenu une méthode d'usage courant pour inhaler de la nicotine et des cannabinoïdes. Selon l'Enquête canadienne sur le tabac, l'alcool et les drogues de 2017, 15 % des Canadiens qui forment la population générale (15 ans et plus) ont dit avoir déjà utilisé une cigarette électronique, soit une hausse considérable par rapport aux 13 % de 2015 (Statistique Canada, 2017).

Ce qui est encore plus préoccupant, c'est la popularité du vapotage chez les jeunes et le fait que cette tendance semble en croissance constante. Selon les plus récentes données de l'enquête Youth Tobacco and Vaping Survey du Projet international d'évaluation de la lutte antitabac, en 2018, 37 % des Canadiens de 16 à 19 ans ont déclaré avoir déjà utilisé une cigarette électronique de nicotine, soit une hausse importante par rapport aux 29,3 % rapportés en 2017 (Hammond et coll., 2019). Pour les Canadiens, il est maintenant courant d'inhaler le cannabis par vapotage : 29 % des utilisateurs de cannabis (15 ans et plus) ont dit que le vapotage était leur moyen préféré de consommer le cannabis (Statistique Canada, 2017).

## Derniers développements

Bien que les consommateurs considèrent que le vapotage de nicotine est une solution plus saine que la cigarette, il a récemment été associé à des maladies pulmonaires graves (Layden et coll., 2019). Les Centers for Disease Control and Prevention (CDC) des États-Unis ont enregistré 1 888 cas confirmés ou fortement probables de maladie pulmonaire causée par le vapotage aux États-Unis, et 37 personnes en sont décédées (Centers for Disease Control and Prevention, 2019)†.

\* Le tétrahydrocannabinol (THC) est le principal cannabinoïde psychoactif du cannabis. Le cannabidiol (CBD) est le principal cannabinoïde non psychoactif du cannabis.

† Les statistiques des CDC sont révisées chaque semaine. Les données utilisées dans le présent rapport étaient à jour le 31 octobre 2019.



L'analyse des CDC a montré que 79 % des cas sont apparus chez des adultes de moins de 35 ans et que 70 % des personnes touchées sont des hommes. Jusqu'à maintenant, Santé Canada a rapporté deux cas confirmés de maladie pulmonaire causée par le vapotage au Québec; deux cas probables ont été déclarés au Nouveau-Brunswick, et un en Colombie-Britannique (Santé Canada, 2019).

Les symptômes rapportés sont des problèmes respiratoires (essoufflement, toux, douleur pleurétique) et des troubles gastro-intestinaux (diarrhée, nausée, vomissements). Un fort pourcentage des patients touchés présentent aussi une hyperleucocytose (surabondance de globules blancs), ce qui est un signe de réaction inflammatoire importante du système immunitaire (Layden et coll., 2019). Les cas américains présentent aussi les caractéristiques suivantes :

- Dans tous les cas déclarés, le patient avait utilisé une cigarette électronique contenant du THC, de la nicotine ou les deux dans les 90 jours précédant l'apparition des symptômes (Layden et coll., 2019).
- La plupart des cas de nouveaux troubles respiratoires (plus de 75 %) ont été associés à des produits de vapotage contenant du THC provenant d'extraits de cannabis (Layden et coll., 2019).
- Les cartouches de THC utilisées par les patients ont pour la plupart été achetées sur le marché noir.

Pour faire face à l'apparition de maladies pulmonaires associées au vapotage au Canada, l'Agence de la santé publique du Canada et le Conseil des médecins hygiénistes en chef ont mis sur pied un groupe de travail rassemblant des représentants des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux qui étudiera les maladies pulmonaires graves associées au vapotage. Le groupe aura pour mandat d'élaborer une approche uniforme de dépistage et de signalement des cas et travaille en collaboration à la rédaction de documents techniques (définition de cas canadienne), à la création d'outils de cueillette de données et à l'élaboration de processus de diffusion de l'information (Santé Canada, 2019).

Outre les mesures prises par Santé Canada pour remédier à l'éclosion, le gouvernement du Canada a mis en place un cadre réglementaire solide pour les produits de vapotage. Ainsi, les produits de vapotage sans cannabis sont encadrés par la *Loi sur le tabac et les produits de vapotage* et la *Loi canadienne sur la sécurité des produits de consommation*. Des mesures réglementaires supplémentaires, dont des restrictions strictes concernant la publicité, l'emballage et l'aromatisation des produits de vapotage, seront appliquées en vue de réduire et de prévenir l'utilisation des produits de vapotage avec nicotine chez les jeunes. Les produits de vapotage qui contiennent du cannabis sont, eux, encadrés de façon distincte, en vertu de la *Loi sur le cannabis*. Quand on parle d'utilisation de produits de vapotage, ces lois visent toutes à protéger la santé et la sécurité publiques.

## Par quel mécanisme les maladies pulmonaires apparaissent-elles chez les vapoteurs?

Bien qu'on n'ait clairement mis en évidence aucune substance ni aucun produit causant les maladies, les CDC rapportent que l'exposition à des produits chimiques pourrait jouer un rôle central. Initialement, les CDC et la FDA considéraient l'acétate de vitamine E comme suspect numéro un dans plusieurs cas. Selon les CDC, les laboratoires avaient détecté d'importantes quantités de cette substance dans bon nombre des échantillons de produits de vapotage qu'ils avaient analysés. D'autres substances toxiques, comme les substances aromatisantes et les solvants retrouvés dans les liquides à vapoter, sont aussi des candidats à l'étude.



## Acétate de vitamine E dans les liquides à vapoter

L'acétate de vitamine E (ou acétate de l'alpha-tocophéryle) est une forme de vitamine E habituellement trouvée dans les produits de soin de la peau ou dans les suppléments alimentaires. Lorsqu'il est appliqué localement ou pris oralement pendant une courte période, il est inoffensif. Toutefois, une exposition orale à long terme à des doses importantes peut augmenter les risques d'insuffisance cardiaque (Lonn et coll., 2005) et de mortalité, toutes causes confondues (Miller et coll., 2005).

Les consommateurs d'huiles de cannabinoïdes croient souvent qu'une huile épaisse est gage de qualité, ce qui n'est pas toujours vrai. Pour exploiter cette idée fausse, les fournisseurs du marché noir utilisent l'acétate de vitamine E comme épaississant dans les huiles infusées de cannabinoïdes. Par le passé, l'acétate de vitamine E se trouvait en petites quantités dans les huiles de vapotage (moins de 20 %), mais avec la popularité grandissante des produits, les fournisseurs du marché noir ont commencé à ajouter de plus grandes quantités de cette substance à leurs huiles (plus de 50 %). Les effets de l'inhalation d'une dose élevée de vitamine E ne sont pas connus pour le moment, et il faudra mener plus d'études à ce sujet. La FDA a toutefois émis un avertissement selon lequel la vitamine E inhalée pourrait causer une pneumonie lipoïdique.

## Arômes des liquides à vapoter

Parmi les 7 500 arômes de liquides à vapoter offerts sur le marché (Zhu et coll., 2014), certains peuvent être nocifs lorsqu'ils sont chauffés et inhalés (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2018). Par exemple, les saccharides, utilisés pour sucrer les liquides à vapoter, peuvent produire des irritants respiratoires comme les furannes et les aldéhydes lorsqu'ils sont chauffés (Soussy et coll., 2016; Tierney, Karpinski, Brown, Luo et Pankow, 2016). Le diacétyle, l'acétyl propionyle et l'acétoïne sont des produits chimiques ajoutés aux liquides à vapoter (Allen et coll., 2016) pour leur donner des arômes de bonbons. Ces substances, lorsque chauffées et inhalées, ont été associées à des effets nocifs pour la santé respiratoire, comme la toux chronique, la bronchite, l'asthme et la bronchiolite oblitérante, une maladie pulmonaire grave et irréversible qui peut mener à la cicatrisation et à l'obstruction des poumons (Kreiss et coll., 2002; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2018). Enfin, la pulégone, une substance qu'on trouve en grande quantité dans les liquides à vapoter aromatisés à la menthe et au menthol, a possiblement des propriétés cancérigènes, et des études précliniques ont montré que l'administration par voie orale de cette substance chez des rongeurs peut causer des carcinomes à cellules hépatiques, la métaplasie pulmonaire et d'autres types de néoplasmes (Jabba et Jordt, 2019). Pour l'instant, on en sait peu sur l'incidence sur la santé des agents aromatisants qui se trouvent dans les liquides à vapoter, et d'autres études seront nécessaires pour déterminer si l'inhalation de leur vapeur est sans danger.

## Autres toxines potentielles dans les liquides à vapoter

Outre l'acétate de vitamine E, les liquides à vapoter contiennent des produits chimiques ayant des effets potentiellement dommageables pour la santé. Par exemple, les solvants les plus utilisés dans ces liquides pour dissoudre la nicotine ou les cannabinoïdes sont la glycérine végétale et le propylèneglycol. Le processus de chauffage des cigarettes électroniques, qui vaporise le liquide à vapoter, suffit pour provoquer une décomposition thermique de la glycérine végétale et du propylèneglycol en composés carbonylés, comme le formaldéhyde, l'acétaldéhyde, l'acroléine, l'acétone et le propanal, des substances dont la toxicité et la capacité à provoquer l'irritation de la bouche, de la gorge et des poumons sont connues (Goniewicz et coll., 2014; Kosmider et coll.,



2014). Par exemple, le formaldéhyde est un irritant respiratoire puissant, et le Centre international de recherche sur le cancer le classe comme un agent cancérigène chez les humains (Jensen, Luo, Pankow, Strongin et Peyton, 2015). L'acroléine peut endommager le revêtement alvéolaire, irriter la cavité nasale et contribuer aux maladies cardiovasculaires (Park et Taniguchi, 2008). Quant à l'acétone, il irrite les muqueuses, et son inhalation peut avoir des effets hépatotoxiques (Buron, Hacquemand, Pourie et Brand, 2009).

La libération de toxines dans les poumons par la cigarette électronique peut varier selon le modèle de vapoteuse, le matériel utilisé pour la fabrication de l'appareil (plastique, métal, verre) et l'élément chauffant. Par exemple, pour une vapoteuse dont la pile et l'élément chauffant sont particulièrement puissants, une chaleur accrue sera générée, ce qui fera augmenter la quantité de produits chimiques et d'agents toxiques libérée (Geiss, Bianchi et Barrero-Moreno, 2016; Kosmider et coll., 2014). Il faut toutefois noter que la quantité de produits chimiques et de contaminants contenue dans les aérosols générés par les cigarettes électroniques est inférieure à la quantité trouvée dans la fumée des cigarettes, qu'elles contiennent du tabac ou du cannabis (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2018).

## Principales considérations

Les produits de vapotage doivent être soumis à des tests rigoureux afin de garantir l'absence de substances toxiques et ainsi préserver la santé et la sécurité des vapoteurs. Il faudra mener d'autres études pour évaluer la présence de composés potentiellement toxiques et dangereux dans les liquides à vapoter et dans la vapeur qu'ils produisent. Même si les liquides contenant des cannabinoïdes qui feront bientôt leur entrée sur le marché seront soumis à des tests stricts et devront respecter la réglementation en place, les inquiétudes quant aux effets du vapotage sur la santé subsistent. En raison de l'absence d'études épidémiologiques et d'essais cliniques d'envergure, on ne connaît pas les effets sur la santé à court et à long terme du vapotage et des produits connexes. Des études devront donc être menées à ce sujet.

Dans l'attente de données additionnelles sur le vapotage, les recommandations suivantes visent à protéger la santé des personnes qui vapotent ou qui veulent commencer à le faire :

- Pour des raisons de santé, les gens ne devraient pas vapoter.
- Les personnes qui vapotent devraient s'abstenir de le faire jusqu'à ce que l'agent à l'origine des maladies soit plus clairement identifié.
- Les personnes qui vapotent ne devraient pas acheter de cigarettes électroniques ou de produits de vapotage issus du marché noir.
- Les personnes qui vapotent devraient surveiller de près leur état de santé et consulter un professionnel de la santé pour tout symptôme de toux, d'essoufflement, de douleur thoracique, de nausée, de diarrhée ou de vomissement.



## Bibliographie

- Allen, J.G., S.S. Flanigan, M. LeBlanc, J. Vallarino, P. MacNaughton, J.H. Stewart et D.C. Christiani. « Flavoring chemicals in e-cigarettes: Diacetyl, 2,3-pentanedione, and acetoin in a sample of 51 products, including fruit-, candy-, and cocktail-flavored e-cigarettes », *Environmental Health Perspectives*, vol. 124, n° 6 (2016), p. 733–739.
- Anic, G.M., M.D. Sawdey, A. Jamal et K.F. Trivers. « Frequency of use among middle and high school student tobacco product Users – United States, 2015–2017 », *Morbidity and Mortality Weekly Report*, vol. 67, n° 49 (2018), p. 1353–1357.
- Breitbarth, A.K., J. Morgan et A.L. Jones. « E-cigarettes – An unintended illicit drug delivery system », *Drug and Alcohol Dependence*, vol. 192 (2018), p. 98–111.
- Buron, G., R. Hacquemand, G. Pourié et G. Brand. « Inhalation exposure to acetone induces selective damage on olfactory neuroepithelium in mice », *Neurotoxicology*, vol. 30, n° 1 (2009), p. 114–120.
- Centers for Disease Control and Prevention. *Outbreak of lung injury associated with e-cigarette use, or vaping*, 17 octobre 2019. Consulté sur le site : [https://www.cdc.gov/tobacco/basic\\_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html](https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html)
- Drugs Forum. « How to use a Vape to smoke meth! », *Drugs Forum* [discussion sur un forum en ligne], 2017. Consulté sur le site : <https://drugs-forum.com/threads/how-to-use-a-vape-to-smoke-meth.280002/>
- Food and Drug Administration. « Results from 2018 National Youth Tobacco Survey show dramatic increase in e-cigarette use among youth over past year » [communiqué de presse de la FDA], *U.S. Food and Drug Administration*, 2018. Consulté sur le site : <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/results-2018-national-youth-tobacco-survey-show-dramatic-increase-e-cigarette-use-among-youth-over>
- Geiss, O., I. Bianchi et J. Barrero-Moreno. « Correlation of volatile carbonyl yields emitted by e-cigarettes with the temperature of the heating coil and the perceived sensorial quality of the generated vapours », *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, vol. 219, n° 3 (2016), p. 268–277.
- Goniewicz, M.L., J. Knysak, M. Gawron, L. Kosmider, A. Sobczak, J. Kurek, ... et N. Benowitz. « Levels of selected carcinogens and toxicants in vapour from electronic cigarettes », *Tobacco Control*, vol. 23, n° 2 (2014), p. 133–139.
- Hammond, D., J.L. Reid, V.L. Rynard, G.T. Fong, K.M. Cummings, A. McNeill, ... et C.M. White. « Prevalence of vaping and smoking among adolescents in Canada, England, and the United States: Repeat national cross sectional surveys », *The BMJ*, vol. 365, n° 8204 (2019), p. l2219.
- Jabba, S.V. et S.E. Jordt. « Risk analysis for the carcinogen pulegone in mint- and menthol-flavored e-cigarettes and smokeless tobacco products », *JAMA Internal Medicine*, publication en ligne anticipée, 2019. Consulté sur le site : <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/article-abstract/2751245>
- Jensen, R.P., W. Luo, J.F. Pankow, R.M. Strongin et D.H. Peyton. « Hidden formaldehyde in e-cigarette aerosols », *New England Journal of Medicine*, vol. 372, n° 4 (2015), p. 392–394.



- Jones, C.B., M.L. Hill, D.A. Pardini et M.H. Meier. « Prevalence and correlates of vaping cannabis in a sample of young adults », *Psychology of Addictive Behaviors*, vol. 30, n° 8 (2016), p. 915–921.
- Kosmider, L., A. Sobczak, M. Fik, J. Knysak, M. Zaciera, J. Kurek et M.L. Goniewicz. « Carbonyl compounds in electronic cigarette vapors: effects of nicotine solvent and battery output voltage », *Nicotine and Tobacco Research*, vol. 16, n° 10 (2014), p. 1319–1326.
- Krakowiak, R.I., J.L. Poklis et M.R. Peace. « The analysis of aerosolized methamphetamine from e-cigarettes using high resolution mass spectrometry and gas chromatography mass spectrometry », *Journal of Analytical Toxicology*, vol. 43, n° 8 (2019), p. 592–599.
- Kreiss, K., A. Gomaa, G. Kullman, K. Fedan, E.J. Simoes et P.L. Enright. « Clinical bronchiolitis obliterans in workers at a microwave-popcorn plant », *New England Journal of Medicine*, vol. 347, n° 5 (2002), p. 330–338.
- Layden, J.E., I. Ghinai, I. Pray, A. Kimball, M. Layer, M. Tenforde, ... et J. Meiman. « Pulmonary illness related to e-cigarette use in Illinois and Wisconsin — preliminary report », *New England Journal of Medicine*, publication en ligne anticipée, 2019. Consulté sur le site : <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1911614>
- Lonn, E., J. Bosch, S. Yusuf, P. Sheridan, J. Pogue, J.M. Arnold, ... et HOPE and HOPE-TOO Trial Investigators. « Effects of long-term vitamin E supplementation on cardiovascular events and cancer: A randomized controlled trial », *JAMA*, vol. 293, n° 11 (2005), p. 1338–1347.
- Miller, E.R. 3<sup>rd</sup>, R. Pastor-Barriuso, D. Dalal, R.A. Riemersma, L.J. Appel et E. Guallar. « Meta-analysis: High-dosage vitamin E supplementation may increase all-cause mortality », *Annals of Internal Medicine*, vol. 142, n° 1 (2005), p. 37–46.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. *Public Health Consequences of E-Cigarettes*, Washington (D.C.), National Academies Press, 2018.
- Park, Y.S. et N. Taniguchi. « Acrolein induces inflammatory response underlying endothelial dysfunction: A risk factor for atherosclerosis », *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 1126 (2008), p. 185–189.
- Peace, M.R., R.I. Krakowiak, C.E. Wolf, A. Poklis et J.L. Poklis. « Identification of MDMB-FUBINACA in commercially available e-liquid formulations sold for use in electronic cigarettes », *Forensic Science International*, vol. 271 (2017), p. 92–97.
- Quora Questions. « Can I mix meth with e-liquid? », *Quora* [discussion sur un forum en ligne], 2016. Consulté sur le site : <https://www.quora.com/Can-I-mix-meth-with-e-liquid-1>
- Reddit Drugs Forum. « Heroin e-cig », *Reddit* [discussion sur un forum en ligne], 2015. Consulté sur le site : [https://www.reddit.com/r/Drugs/comments/2ujswv/heroin\\_ecig/](https://www.reddit.com/r/Drugs/comments/2ujswv/heroin_ecig/)
- Santé Canada. *Mise à jour - Mise en garde de Santé Canada concernant un risque possible de maladie pulmonaire lié aux produits de vapotage*, 4 septembre 2019. Consulté sur le site : <http://canadiensensante.gc.ca/recall-alert-rappel-avis/hc-sc/2019/70919a-fra.php>
- Soussy, S., A. El-Hellani, R. Baalbaki, R. Salman, A. Shihadeh et N.A. Saliba. « Detection of 5-hydroxymethylfurfural and furfural in the aerosol of electronic cigarettes », *Tobacco Control*, vol. 25, suppl. 2 (2016), p. ii88–ii93.
- Statistique Canada. *Enquête canadienne sur le tabac, l'alcool et les drogues (ECTAD) : sommaire des résultats pour 2017*, Ottawa (Ont.), chez l'auteur, 2017.



- Tierney, P.A., C.D. Karpinski, J.E. Brown, W. Luo et J.F. Pankow. « Flavour chemicals in electronic cigarette fluids », *Tobacco Control*, vol. 25, n° e1 (2016), p. e10–15.
- Tucker, J.S., E.R. Pedersen, R. Seelam, M.S. Dunbar, R.A. Shih et E. D'Amico. « Types of cannabis and tobacco/nicotine co-use and associated outcomes in young adulthood », *Psychology of Addictive Behaviors*, vol. 33, n° 4 (2019), p. 401–411.
- Zhu, S.H., J.Y. Sun, E. Bonnevie, S.E. Cummins, A. Gamst, L. Yin et M. Lee. « Four hundred and sixty brands of e-cigarettes and counting: implications for product regulation », *Tobacco Control*, vol. 23, suppl. 3 (2014), p. iii3–iii9.

ISBN 978-1-77178-598-3

© Centre canadien sur les dépendances et l'usage de substances, 2019



Centre canadien sur  
les dépendances et  
l'usage de substances

Le CCDUS a été créé par le Parlement afin de fournir un leadership national pour aborder la consommation de substances au Canada. À titre d'organisme digne de confiance, il offre des conseils aux décideurs partout au pays en profitant du pouvoir des recherches, en cultivant les connaissances et en rassemblant divers points de vue.

Les activités et les produits du CCDUS sont réalisés grâce à une contribution financière de Santé Canada. Les opinions exprimées par le CCDUS ne reflètent pas nécessairement celles de Santé Canada.