

Dissiper la fumée entourant le cannabis

Les troubles respiratoires causés par l'inhalation de cannabis – version actualisée

Opal A. McInnis, Ph.D., analyste, Recherche et politiques, au CCLT
Darryl Plecas, Ed.D., professeur émérite à l'Université Fraser Valley

Points clés

- Des données cohérentes relient le fait de fumer du cannabis et une incidence supérieure de toux, de respiration sifflante, d'aggravation de l'asthme, de mal de gorge, de gêne respiratoire, d'essoufflement et d'enrouement.
- De récentes données probantes indiquent qu'arrêter de fumer du cannabis peut inverser certains des symptômes respiratoires indésirables associés à cette pratique.
- La fumée de cannabis contient un grand nombre des mêmes substances chimiques que la fumée de tabac, dont plusieurs sont des agents cancérigènes connus. Les données tentant de démontrer un lien entre la fumée de cannabis et des maladies graves comme le cancer du poumon demeurent inconcluantes. Il sera nécessaire de mener d'autres recherches pour définir clairement si la fumée de cannabis est un facteur de causalité du cancer du poumon.
- Les résultats provenant de nombreuses récentes études épidémiologiques portent à croire qu'il n'y a pas de relation causale entre le cannabis et la maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC), du moins en ce qui concerne des doses cumulées faibles ou modérées.
- D'autres études seront nécessaires pour définir clairement si le fait de fumer de grandes quantités de cannabis est un facteur de causalité de la MPOC. En raison de cette incertitude, il faudrait faire preuve de prudence en attendant de mieux saisir le lien entre la consommation régulière chronique et la MPOC.
- Les professionnels de la santé doivent connaître les répercussions du cannabis fumé sur la santé respiratoire afin d'être en mesure de fournir de l'information et des conseils à leurs patients, et mettre au point des stratégies favorisant la sensibilisation et une santé respiratoire globale.

Ce rapport est le quatrième d'une série sur les effets du cannabis sur divers aspects du fonctionnement et du développement de la personne. Révision d'un rapport précédent, il aborde les troubles respiratoires causés par l'inhalation du cannabis et fait état des nouvelles recherches qui valident et approfondissent nos connaissances sur la question. Les autres rapports, eux, portent sur les effets de l'usage chronique sur le fonctionnement cognitif et la santé mentale, les effets du cannabis pendant la grossesse et le cannabis au volant. Cette série s'adresse à un large public, notamment les professionnels de la santé, les décideurs et les chercheurs.



Centre canadien de lutte
 contre les toxicomanies
 Canadian Centre
 on Substance Abuse

Collaboration. Connaissance. Changement.
 Partnership. Knowledge. Change.



Contexte

Après l'alcool, le cannabis (aussi appelé marijuana) est la substance psychoactive la plus consommée au Canada. Selon l'Enquête canadienne sur le tabac, l'alcool et les drogues (ECTAD) de 2013, 10,6 % des Canadiens âgés de 15 ans et plus ont déclaré en avoir pris au moins une fois dans la dernière année (Statistique Canada, 2015), soit un taux similaire à celui de 2012 (10,2 %). La consommation de cannabis est généralement plus répandue chez les jeunes : le taux d'usage dans la dernière année était de 22,4 % chez les jeunes de 15 à 19 ans, et de 26,2 % chez les jeunes adultes de 20 à 24 ans. Ajoutons qu'environ 28 % des Canadiens âgés de 15 ans et plus qui ont pris du cannabis au cours des trois derniers mois ont déclaré en consommer tous les jours ou presque en 2012.

Selon des données de plus en plus nombreuses, le cannabis aurait des effets néfastes sur plusieurs aspects de la vie des personnes touchées, notamment sur la santé mentale et physique, les fonctions cognitives, la capacité de conduire un véhicule et le développement avant et après la naissance des enfants de mères consommatrices. Le présent rapport, le quatrième d'une série sur les effets du cannabis sur divers aspects du fonctionnement et du développement de la personne (voir Beirness et Porath-Waller, 2015; Porath-Waller, 2015; Porath-Waller, 2009), fait le point sur les troubles respiratoires causés par l'inhalation de cannabis. Enfin, après un examen des données disponibles, le rapport aborde certaines répercussions sur les politiques et la pratique.

Comparer et contraster la fumée du cannabis et celle du tabac

Plusieurs rapports établissent des comparaisons entre la fumée de tabac et de cannabis en raison des méfaits respiratoires bien établis du tabagisme comme le cancer du poumon, la maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC – groupe de pathologies incluant l'emphysème et la bronchite chronique) et des infections respiratoires. Le

cannabis fumé est généralement inhalé de feuilles tassées et roulées dans du papier comme une cigarette (un « joint »), d'une pipe à eau (un « bong ») ou en utilisant un vaporisateur. Ces rapports révèlent que la fumée de cannabis contient un grand nombre des mêmes produits chimiques que la fumée de tabac, dont plusieurs cancérigènes connus (Moir et coll., 2007; Maerten et coll., 2009) et que certains de ces produits chimiques sont même plus concentrés dans la fumée de cannabis que la fumée de tabac (Moir et coll., 2007; Singh et coll., 2009), tandis que d'autres sont plus concentrés dans la fumée de tabac (Moir et coll., 2007). De plus, le fait de fumer du cannabis ou du tabac ferait entrer dans l'organisme, via les poumons, des concentrations nocives d'aluminium et entraînerait ainsi des problèmes respiratoires et de santé, y compris des affections neurologiques (Exley, Begum, Woolley et Bloor, 2006).

Comparativement aux fumeurs de tabac, les personnes qui fument du cannabis ont tendance à inhaler plus profondément et plus longtemps et à fumer des « joints » sans filtre, plus près du bout et à une température de combustion plus élevée (Mehra, Moore et Crothers, 2006). Ces pratiques ont été liées à quatre fois plus de goudron inhalé et environ un tiers de plus de goudron déposé dans les voies respiratoires (Benson et Bentley, 1995; Tashkin et coll., 1991a; Tashkin et coll., 1991b). Aldington et ses collaborateurs rapportent un lien entre le cannabis fumé, une baisse

de la densité pulmonaire et une hausse de la capacité pulmonaire totale – des liens non constatés avec l'usage de tabac (Aldington et coll., 2007). De plus, les résultats de l'étude ne montrent aucune baisse ni aucun changement significatif dans les mesures cliniques de la capacité à expirer chez les fumeurs de cannabis.

Symptômes respiratoires et maladies graves liées au cannabis fumé

Avant de présenter les données probantes liées aux effets de l'inhalation de cannabis sur l'appareil respiratoire, il importe de noter qu'un certain nombre de difficultés compliquent les recherches sur cette question. D'abord,

Le cannabis est une matière verdâtre ou brunâtre qui consiste en sommités fleuries, fruits et feuilles séchés du plant de cannabis, le Cannabis sativa. Le haschisch, ou résine de cannabis, est la sécrétion résineuse brun foncé ou noire des sommités fleuries du plant de cannabis. Celui-ci produit divers effets aigus : entre autres, il rend euphorique et détend, change la perception, déforme la notion du temps, entraîne des déficits d'attention, des pertes de mémoire et des tremblements et affaiblit les capacités motrices. Le cannabis est régi par la Loi réglementant certaines drogues et autres substances, ce qui veut dire que sa production, sa possession, sa distribution et sa vente sont illégales. Une exception est faite pour les personnes en possession de cannabis à des fins médicales selon l'approbation d'un médecin.

les personnes qui fument du cannabis fument également du tabac, et il peut donc être difficile d'isoler les effets de la fumée de cannabis (Rooke, Norberg, Copeland et Swift, 2013). De plus, il pourrait y avoir sous-déclaration de la consommation dans les données autodéclarées sur lesquelles s'appuient certaines études (Hashibe et coll., 2005). En outre, beaucoup d'études portent sur de jeunes participants qui n'ont été exposés à la fumée de cannabis que depuis peu de temps, c'est-à-dire une période trop brève pour l'apparition de symptômes d'une maladie (Mehra et coll., 2006). Comme il en sera question plus loin, le risque que la fumée de cannabis ait des effets sur la fonction respiratoire semble être le plus prononcé parmi ceux qui fument du cannabis tous les jours ou presque tous les jours depuis de nombreuses années, alors que l'échantillon des études ne comprend souvent que très peu de personnes correspondant à ce profil de consommation (Hashibe et coll., 2005)

Fumer régulièrement du cannabis peut entraîner une bronchite chez une forte proportion des consommateurs. Il est curieux que lors d'une consommation importante, le cannabis agisse comme un bronchodilatateur, élargissant les voies aériennes des poumons (Tashkin, Shapiro et Frank, 1973; Vachon, Fitzgerald et Solliday, Gould et Gaensler, 1973). Cependant, chez les personnes qui fument régulièrement du cannabis, les données probantes sont cohérentes : ceux qui fument régulièrement sont plus susceptibles de déclarer une gamme importante de symptômes respiratoires. Les consommateurs de cannabis n'éprouveront pas tous les problèmes les plus graves, mais une proportion relativement importante d'entre eux est concernée par des affections respiratoires communes et certains symptômes apparaissent chez 40 % de la population de consommateurs (Moore, Augustson, Moser et Budney, 2005). Plusieurs études indiquent que comparativement aux non-fumeurs, ceux qui fumaient le cannabis avec ou sans tabac étaient plus susceptibles de présenter une toux chronique, une respiration sifflante, une aggravation de l'asthme, une production accrue de crachat, un mal de gorge, une gêne respiratoire, un essoufflement et un enrouement (Hancox, Shin, Gray, Poulton et Sears, 2015; Moore et coll., 2005; Taylor, Poulton, Moffit, Ramankutty et Sears, 2000; Tetrault et coll., 2007). En outre, une étude nationale réalisée aux États-Unis indique que les consommateurs de cannabis rapportent des taux de symptômes respiratoires semblables à ceux de personnes ayant fumé du tabac qui avaient dix ans de plus, et ce, même en tenant compte de la consommation de tabac, de l'âge, du sexe et de l'asthme actuel (Moore et coll., 2005). Ces symptômes respiratoires sont vraisemblablement dus

à l'inflammation de voies aériennes pouvant mener à une bronchite chronique (Tashkin et coll., 2002).

Malgré des données probantes sur un lien entre le cannabis fumé et une gamme importante de symptômes respiratoires, la recherche sur la relation entre le cannabis et la MPOC n'est pas claire. La MPOC est une maladie évolutive causant une détérioration des sacs alvéolaires des poumons et un rétrécissement et un blocage des voies respiratoires. Quelques études plus anciennes ont observé une relation entre le fait de fumer régulièrement du cannabis et une plus grande obstruction des voies aériennes que chez les non-fumeurs (p. ex. Sherrill, Krzyzanowski, Bloom et Lebowitz, 1991; Taylor et coll., 2000; Taylor et coll., 2002), alors que des études plus récentes ne relèvent aucune relation (p. ex. Hancox et coll., 2010; Moore et coll., 2005; Tashkin, Suimmons, Sherrill et Coulson, 1997). Un examen de la documentation a soulevé la possibilité que le risque d'une MPOC soit négligeable chez les fumeurs occasionnels de cannabis, mais les auteurs de l'étude indiquent que d'autres recherches s'imposent pour éliminer la possibilité qu'une consommation régulière chronique entraîne l'apparition de la MPOC (Joshi, Joshi et Bartter, 2014). Un examen systématique de 14 études ne relève aucun lien fiable entre le fait de fumer du cannabis pendant longtemps et l'obstruction des voies aériennes (Tetrault et coll., 2007). Une étude sur une cohorte de 5 155 participants sur 20 ans a relevé une relation non linéaire entre le fait de fumer du cannabis et l'obstruction des voies aériennes. De fait, des effets adverses n'étaient pas détectés chez des personnes peu exposées à la fumée de cannabis, tandis que des baisses de la fonction respiratoire étaient constatées chez les grands consommateurs, quoique ces derniers étaient assez peu nombreux dans l'échantillon (Pletcher et coll., 2012). La plus grande étude transversale en population aux États-Unis à ce jour constate qu'en ce qui concerne le cannabis, la consommation cumulative à vie – soit jusqu'à 20 joints-années¹ – n'est pas associée à la MPOC (Kempker, Honig et Martin, 2015).

Au Canada, une étude sur une cohorte de 878 personnes de plus de 40 ans a observé que le risque de voir apparaître la MPOC était multiplié par trois chez celles qui consommaient du cannabis et du tabac, comparativement à ceux qui ne consommaient que du tabac. Toutefois, cet effet n'était observé que chez des personnes ayant déclaré avoir consommé plus de 50 joints au cours de leur vie, et aucune association n'a été constatée entre le fait de ne fumer que du cannabis et la MPOC (Tan et coll., 2009). Ces observations persistaient même après avoir tenu compte de

¹ Dans la définition de cette étude, le terme « joints-années » correspond au nombre de joints de cannabis fumés chaque jour multiplié par le nombre d'années de consommation. Par exemple, si une personne fume deux joints par jour pendant dix ans, cela correspondrait à une consommation de 20 joints-années.

variables confusionnelles comme l'âge, le sexe, l'asthme, d'autres comorbidités et une exposition comparable au tabac (en paquets-années, soit le nombre de paquets de cigarettes consommés par jour multiplié par le nombre d'années pendant lesquelles le participant a fumé). Au vu des éléments contradictoires dans les constatations, les données actuelles ne permettent pas d'en arriver à des conclusions définitives sur la relation entre le cannabis fumé et la MPOC.

Un lien potentiel entre le cannabis fumé et d'autres affections respiratoires a été examiné dans un moindre degré. Lee et Hancox (2011) se sont notamment penchés sur 36 cas de maladie pulmonaire bulleuse associés au fait de fumer de grandes quantités de cannabis. Aussi connue sous le nom d'emphysème bulleux, cette maladie est caractérisée par la présence de bulles au niveau des poumons causées par la détérioration de tissu sain dans les voies aériennes. Les études de cas concernaient principalement des jeunes adultes – malgré les anomalies observées, leur fonction pulmonaire était largement non affectée (Lee et Hancox, 2011). Puisqu'il s'agit de cas de nature anecdotique, des recherches de plus grande envergure sont nécessaires pour déterminer si un lien clair existe. De même, plusieurs cas de pneumothorax² ont été documentés en lien avec le cannabis fumé (p. ex. Goodyear et coll., 2004; Beshay et coll., 2007). De tels cas de maladie pulmonaire bulleuse et de pneumothorax sont attribués aux techniques d'inhalation profonde et de souffle retenu qu'utilisent couramment les fumeurs de cannabis.

D'autres affections, comme la fibrose pulmonaire³, la byssinose⁴ et la tumeur du poumon, sont aussi associées au cannabis fumé (Phan, Lau et Li, 2005). Les recherches faites jusqu'ici sur le cannabis et les maladies respiratoires ne permettent pas d'évaluer la prévalence de telles graves menaces pour la santé. Cela étant dit, compte tenu des méfaits associés au tabagisme et des données existantes montrant que les fumeurs de cannabis présenteraient des symptômes respiratoires comparables tout en ayant fumé moins longtemps, il y a lieu de penser qu'un usage prolongé de cannabis exposerait les consommateurs à de graves maladies des poumons et des voies aériennes.

Le cannabis et le système immunitaire des poumons

À part les affections respiratoires attribuables à l'inhalation de la fumée de cannabis et de matières brûlées, les risques seraient aussi exacerbés par le $\Delta 9$ -tétrahydrocannabinol

(THC) de la fumée de cannabis. En bref, le THC est le principal composé psychoactif du cannabis qui entraîne l'état d'euphorie. On a découvert que, chez l'humain, la présence de THC dans les poumons induit une perturbation cellulaire, en particulier des fonctions énergétiques des mitochondries – organites en partie responsables de la santé des cellules et de leur production d'énergie (Sarafian et coll., 2006). En fait, le THC de la fumée de cannabis qui entre dans les poumons et les voies aériennes aggrave le risque de maladies pulmonaires indésirables (Sarafian et coll., 2006). En effet, des données provenant de cliniques médicales externes révèlent que sur une période d'évaluation de deux ans, les personnes ne fumant que du cannabis consultaient des services de soins de santé au sujet de maladies respiratoires plus souvent que les non-fumeurs (Polen, Sidney, Tekawa, Sadler et Friedman, 1993).

Plusieurs cellules sont atteintes par le THC, dont les macrophages alvéolaires, principal mécanisme de défense contre les infections pulmonaires. L'idée que fumer du cannabis peut affaiblir le système immunitaire repose en partie sur des conclusions montrant que le THC empêche les lymphocytes T et les macrophages alvéolaires de protéger l'organisme contre les agents pathogènes étrangers (Shay et coll., 2003; Tashkin et Roth, 2006). En raison de cette réponse immunitaire atténuée dans les poumons, les fumeurs de cannabis sont vulnérables à des pathogènes viraux, bactériens et fongiques qui en temps normal présenteraient peu de danger pour un système immunitaire en santé (Shay et coll., 2003). De fait, le risque de contamination fongique est relevé comme l'un des risques potentiels de l'inhalation de la fumée de cannabis. Plusieurs études de cas soulignent des infections pulmonaires dues à une espèce fongique, l'*Aspergillus fumigatus*, couramment présente sur les plants de cannabis (Gargani, Bishop et Denning, 2011; Tashkin, 2005).

Cancer du poumon

La Société canadienne du cancer a estimé que 20 900 Canadiens mourront d'un cancer du poumon en 2015 (Société canadienne du cancer, 2015), ce qui fait ressortir l'importance d'étudier les effets cancérigènes associés au cannabis fumé. Tel que décrit précédemment, la fumée de cannabis contient plusieurs des substances cancérigènes présentes dans la fumée de tabac, ce qui souligne la pertinence de l'exploration du lien entre le cannabis fumé et le cancer du poumon (Tashkin, 2005). Des données cohérentes indiquent que le cannabis fumé est associé à des modifications prémaligènes cancéreuses

² Le pneumothorax fait référence à l'écoulement d'air qui exerce de la pression sur l'espace entre le poumon et la cage thoracique entraînant un poumon collabé.

³ La fibrose pulmonaire se manifeste par la formation de cicatrices dans les poumons et la transformation des alvéoles en tissu fibreux, ce qui entrave de façon irréversible la diffusion de l'oxygène dans le sang.

⁴ La byssinose est causée par les endotoxines d'une bactérie et entraîne une constriction de la trachée et la destruction du tissu pulmonaire. La maladie est souvent associée à l'exposition aux poussières de coton dans des milieux de travail mal ventilés.



dans les poumons (Hall et Degenhardt, 2014; Mehra et coll., 2006). Malgré ces preuves, des études ayant tenté d'établir une relation entre le cannabis fumé et le cancer du poumon en tenant compte de l'usage de tabac n'ont relevé aucune relation ou seulement une relation faible, surtout chez les personnes qui consomment occasionnellement ou modérément (Tashkin, 2013; Mehra et coll., 2006).

Une étude d'une cohorte représentative de la population portant sur 49 321 conscrits suédois de sexe masculin suivis durant 40 ans a observé chez ceux dont la consommation à vie de cannabis fumé était de 50 fois lors de l'évaluation initiale (à l'âge de 18 à 20 ans) un risque multiplié par deux de développer un cancer du poumon, et ce, même en tenant compte de la consommation de tabac de départ et d'autres variables confusionnelles. Cette étude est intéressante en raison de la grande taille de l'échantillon et de la longue période de suivi. Or, elle s'en tient à l'évaluation initiale de l'usage de cannabis et de tabac sans rapporter ces comportements tout le long de la période de suivi de 40 ans. Cela est d'autant plus problématique que 91 % des fumeurs de cannabis dans l'étude fumaient aussi du tabac (Callaghan, Allebeck et Sidorchuk, 2014). Une autre étude, qui réunissait trois échantillons de fumeurs de cannabis de sexe masculin en Afrique du Nord, rapporte que les probabilités de développer un cancer du poumon étaient plus de deux fois plus élevées chez les personnes qui avaient déjà fumé du cannabis, tout en notant que le cannabis et le tabac sont souvent mélangés dans cette région (Berthiller et coll., 2008). Une étude réalisée en Nouvelle-Zélande auprès de patients atteints de cancer du poumon a observé que le risque de cancer du poumon augmente de 8 % par année de consommation d'un joint par jour, quoiqu'une fois l'usage de tabac pris en compte, cette relation ne persistait que pour ceux ayant plus de 10 joints-années (Aldington et coll., 2008).

Une revue systématique de 19 études sur une période de dix ans (1996–2006) n'a relevé aucune relation significative entre le cannabis fumé et le cancer du poumon lorsque l'on tenait compte de l'usage de tabac (Mehra et coll., 2006). Faisant écho à ces constatations, une étude portant sur 1 200 personnes atteintes d'un cancer du poumon n'a relevé aucune relation entre le cannabis fumé et la présence d'un cancer du poumon (Berthiller et coll., 2009). Une étude rétrospective qui a examiné les dossiers médicaux de 64 855 patients californiens sur une période de huit ans n'a constaté aucune relation significative entre le cannabis fumé et le cancer du poumon lorsque l'on tenait compte du tabac, quoiqu'une association avec le cancer de la prostate a été relevée (Sidney, Quesenberry, Friedman et Tekawa, 1997). De plus, une étude de cas contrôlée comparant 1 212 cas de cancer du poumon et des voies

aérodigestives supérieures à 1 040 cas sans cancer n'a pas relevé de relation significative entre le cannabis fumé et le cancer lorsque l'on tenait compte de l'âge, du sexe, de la provenance ethnique, de la scolarité et de l'usage d'alcool et de tabac (Hashibe et coll., 2006). L'International Lung Cancer Consortium (ILCC), groupe international de chercheurs sur le cancer du poumon, a effectué une analyse regroupée de 2 159 cas de cancer du poumon et les a comparés à 2 985 cas témoins. L'ILCC n'a relevé que peu, voire aucune, relation significative entre le cannabis fumé et le cancer du poumon tout en notant une faible tendance à la hausse de l'incidence de cancer du poumon chez les personnes qui fumaient régulièrement de grandes quantités de cannabis, groupe plutôt petit en outre (Zhang et coll., 2015).

Certaines données probantes issues de cultures cellulaires et de modèles animaux montrent que le THC isolé et d'autres cannabinoïdes infusés directement dans des tumeurs entravent leur croissance par l'inhibition de l'angiogenèse tumorale (croissance) et en réglementant certains processus cellulaires, ce qui entraîne l'arrêt de croissance et la mort cellulaire (pour des comptes rendus, voir Bifulco, Laezza, Pisanti et Gazzero, 2006; Hall, MacDonald et Currow, 2005); Velasco, Sánchez et Guzmán, 2012). Il importe toutefois de se souvenir qu'on a démontré ces effets inhibiteurs dans des essais précliniques et cliniques préliminaires utilisant du THC et d'autres cannabinoïdes (et non de la fumée de cannabis) et que ces résultats ne veulent pas nécessairement dire que l'exposition à la fumée de cannabis peut prévenir le cancer chez l'humain (Velasco et coll., 2012). De plus, les concentrations nécessaires pour produire de tels effets sont bien plus élevées – parfois dix fois plus élevées – que les pics des niveaux de concentration sanguine produits chez une personne après qu'elle ait consommé une forte dose de cannabis (Sarfraz, Afaq, Adhami et Mukhtar, 2005).

La vaporisation du cannabis

En raison des propriétés cancérigènes de la fumée produite par la combustion du cannabis, certains chercheurs se sont penchés sur la possibilité de réduire les méfaits de l'inhalation de cannabis par l'utilisation de vaporisateurs (Earlywine et Barnwell, 2007; Earlywine et Van Dam, 2010; Van Dam et Earlywine, 2010). Les vaporisateurs chauffent le cannabis à une température qui permet d'extraire les cannabinoïdes actifs sans combustion du cannabis. Des données probantes issues de plus petites études corrélationnelles indiquent que l'utilisation de vaporisateurs pourrait limiter certains des symptômes respiratoires courants qui affectent les personnes qui fument du cannabis et surtout celles qui fument aussi du tabac (Earlywine et Barnwell, 2007; Earlywine et Van Dam, 2010).

Un essai non randomisé portant sur des personnes fumant régulièrement du cannabis (n = 12) à qui l'on demandait de passer à l'utilisation d'un vaporisateur pendant 30 jours a relevé une réduction importante de symptômes respiratoires autodéclarés, ainsi qu'une amélioration de la fonction pulmonaire (Van Dam et Earlywine, 2010). Pour les personnes ayant l'autorisation de consommer du cannabis séché à des fins médicales, il est préférable d'avoir recours à un appareil approuvé (p. ex. le vaporisateur Volcano MedicMD) et testé qui a fait ses preuves dans la réduction de l'exposition aux substances toxiques comme le monoxyde de carbone (Abrams et coll., 2007). Par contre, il se peut que le vaporisateur ne protège pas contre tout effet néfaste potentiel de la consommation de cannabinoïdes actifs sur les poumons ou le reste de l'organisme, même si l'on n'inhalait pas de fumée en utilisant un tel appareil. Quoique le cannabis vaporisé pourrait réduire des symptômes respiratoires, une étude a observé qu'il peut produire de fortes concentrations d'ammoniac (Bloor, Wang, Španel et Smith, 2008), une substance chimique toxique qui peut entraîner des atteintes neurologiques (Kilburn, 2000).

L'arrêt de la consommation de cannabis fumé

Selon plusieurs études, les résultats sont prometteurs quant à la possibilité de produire une amélioration par rapport aux symptômes respiratoires en cessant de fumer du cannabis. Dans le cadre d'une étude longitudinale auprès de 299 participants sur une période de 10 ans, le fait d'arrêter de fumer du cannabis a amené la probabilité de voir apparaître une bronchite chronique au même niveau que pour les personnes n'ayant jamais fumé (Tashkin, Simmons et Tseng, 2012). Une plus grande étude longitudinale portant sur 1 037 participants et avec des suivis aux âges de 26, 32 et 38 ans a révélé une amélioration des symptômes de toux et relativement à la production de crachat chez les participants qui ont cessé leur consommation régulière (c.-à-d. égale ou supérieure à 52 fois dans la dernière année) de cannabis fumé, tandis que chez les participants qui maintenaient leur consommation, les symptômes persistaient ou empiraient (Hancox et coll., 2015). Chose plus importante encore, cette étude a permis d'observer que vers l'âge de 38 ans, la respiration sifflante et la toux matinale chez les participants qui fumaient régulièrement du cannabis étaient persistantes, même après qu'ils ont réduit ou arrêté cette consommation, ce qui indique qu'il serait préférable d'arrêter plus tôt de fumer du cannabis pour obtenir des améliorations optimales quant aux symptômes respiratoires.

Conclusions et répercussions

Des études indiquent que le cannabis fumé n'est pas sans danger pour les poumons et les voies aériennes. Les symptômes couramment signalés par les fumeurs de cannabis constituent manifestement des méfaits. Le cannabis fumé peut altérer la respiration et ainsi affecter défavorablement la performance athlétique (Saugy et coll., 2006) et limiter les activités de la vie quotidienne (Moore et coll., 2005). Même si les données sur le lien entre le cannabis fumé et le cancer du poumon sont mitigées, des recherches sur la fumée de cannabis sont nécessaires, car elle contient plusieurs des substances cancérigènes présentes dans la fumée de tabac. L'exposition des poumons au THC est préoccupante, car elle pourrait affaiblir leurs défenses immunitaires, et plus précisément leur capacité à lutter contre les agents pathogènes étrangers.

En diffusant de l'information sur les méfaits respiratoires et les autres méfaits potentiels de la consommation de cannabis, un message clair est envoyé : le cannabis n'est pas inoffensif, mais bien une drogue pouvant causer des méfaits d'ordre personnel. Le risque que les poumons, les voies aériennes et le système immunitaire des fumeurs de cannabis subissent des méfaits devrait inquiéter ces fumeurs, les professionnels de la santé et les décideurs. Des initiatives efficaces fondées sur des données probantes devraient être mises en œuvre afin de faire connaître les risques et les méfaits du cannabis fumé pour le système respiratoire, ainsi que les bienfaits pour la santé de cesser cette pratique. L'expérience du secteur de la santé publique dans le dossier de la prévention, de la réduction et de l'arrêt du tabagisme est une précieuse source de données probantes pouvant orienter les initiatives sur le cannabis fumé. Puisque les troubles respiratoires occasionnés par la fumée de tabac et de cannabis sont semblables, même quand la personne fume depuis moins longtemps, il serait nécessaire de produire des campagnes de santé publique efficaces axées sur cette pratique (Moore et coll., 2005).

Les conclusions du présent examen sont fort pertinentes pour les personnes qui consomment de la marijuana fraîche (bourgeons et feuilles), séchée ou sous forme d'huile à des fins médicales. Il y a notamment le risque de présence de contaminants dans le cannabis fumé, qui peuvent induire de graves méfaits pour les poumons chez des personnes dont le système immunitaire est déjà affaibli (Denning et coll., 1991; Hamadeh, Ardehali, Locksley et York, 1988). Heureusement, la qualité du cannabis à des fins médicales est contrôlée au Canada, mais il y a tout de même eu quelques rappels de produits en raison de contaminants. Le présent rapport note que le fait de fumer du cannabis

peut induire des symptômes respiratoires et que les personnes ayant déjà des troubles respiratoires devraient avoir recours à d'autres substances médicamenteuses, formats ou méthodes de consommation. En effet, le Collège des médecins de famille du Canada indique dans son document d'orientation préliminaire sur le cannabis séché que cette substance n'est pas recommandée pour les personnes atteintes d'une maladie respiratoire (Collège des médecins de famille du Canada, 2014).

La plupart des études examinées se fondaient sur la consommation de cannabis autodéclarée. La question de différents effets sur la fonction respiratoire selon que le cannabis est séché ou sous forme d'huile reste à élucider, d'autant plus que la réglementation a été modifiée en juillet 2015 de manière à permettre aux producteurs autorisés de produire et de vendre de la marijuana fraîche, séchée ou sous forme d'huile (Santé Canada, 2015). Le cannabis n'est pas un produit uniforme – si un produit est sécuritaire, cela ne veut pas dire que tous le sont. Par exemple, les effets sur la fonction respiratoire d'autres formes de cannabis à des fins récréatives ne sont pas connus, notamment ceux d'un « dab » ou « shatter », une forme hautement concentrée produite par l'extraction de THC à l'aide d'un solvant (p. ex. butane, gaz carbonique).

Des recherches additionnelles devraient également étudier l'innocuité à long terme de techniques de vaporisation non réglementées comme les cigarettes électroniques. Certaines personnes pourraient penser que cette technique est une option à moindre risque en dépit du manque de données d'études en ce sens. Il serait également pertinent de faire des recherches sur des troubles respiratoires

que pourrait provoquer le fait d'être exposé à la fumée secondaire du cannabis.

La consommation de cannabis a tendance à s'amorcer au cours de l'adolescence, et il serait donc essentiel de préciser la nature des effets du cannabis sur le développement des poumons, qui sont en pleine croissance durant l'adolescence. D'autre part, l'affaiblissement fonctionnel à long terme découlant de l'exposition aux polluants de l'air durant cette même période de la vie a été démontré (Gauderman et coll., 2004). De telles constatations soulèvent des questions quant aux répercussions de la fumée de cannabis pendant cette période cruciale. En outre, il a été constaté que de plus fortes concentrations de THC se retrouvent en vente (ElSohly et coll., 2000; Mehmedic et coll., 2010; Potter, Clark et Brown, 2008). La relation entre de plus forts taux de THC et d'autres troubles respiratoires demeure un sujet vital qui reste à explorer.

La consommation continue et régulière de cannabis chez les jeunes et les jeunes adultes pourrait mettre davantage de pression sur les systèmes de santé. En outre, les effets négatifs du cannabis fumé s'aggravent si la personne fume aussi régulièrement du tabac (Taylor et Hall, 2003). D'autres recherches s'imposent pour mieux comprendre les répercussions de la consommation régulière prolongée de cannabis. Les professionnels de la santé doivent donc informer les consommateurs – que la consommation soit potentielle, soupçonnée ou confirmée; à des fins récréatives ou thérapeutiques – des méfaits possibles de l'inhalation de cannabis et mettre au point des stratégies favorisant la sensibilisation et une santé respiratoire globale.

Références

- Abrams, D.I., H.P. Vizoso, S.B. Shade, C. Jay, M.E. Kelly et N.L. Benowitz. « Vaporization as a smokeless cannabis delivery system: a pilot study », *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, vol. 82, n° 5, 2007, p. 572-578.
- Aldington, S., M. Harwood, B. Cox, M. Weatherall, L. Beckert, A. Hansell, ... et R. Beasley. « Cannabis use and risk of lung cancer: a case-control study », *The European Respiratory Journal*, vol. 31, n° 2, 2008, p. 280-286.
- Adlington, S., M. Williams, M. Nowitz, M. Weatherall, A. Pritchard, A. McNaughton, G. Robinson et R. Beasley. « Effects of cannabis on pulmonary structure, function and symptoms ». *Thorax*, vol. 62, 2007, p. 1058-1063.
- Benson, M.K. et A.M. Bentley. « Lung disease induced by drug addiction », *Thorax*, vol. 50, n° 11, 1995, p. 1125-1127.
- Beirness, D.J., Porath-Waller, A.J. *Dissiper la fumée entourant le cannabis : Cannabis au volant – version actualisée*, Ottawa (Ont.), Centre canadien de lutte contre les toxicomanies, 2015.
- Berthiller, J., Y.C.A. Lee, P. Boffetta, Q. Wei, E.M. Sturgis, S. Greenland, ... et M. Hashibe. « Marijuana smoking and the risk of head and neck cancer: pooled analysis in the INHANCE consortium », *Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention*, vol. 18, n° 5, 2009, p. 1544-1551.
- Berthiller, J., K. Straif, M. Boniol, N. Voirin, V. Benhaim-Luzon, W.B. Ayoub, ... et A.J. Sasco. « Cannabis smoking and risk of lung cancer in men: a pooled analysis of three studies in Maghreb », *Journal of Thoracic Oncology*, vol. 3, n° 12, 2008, p. 1398-1403.

- Beshay, M., H. Kaiser, D. Niedhart, M.A. Reymond et R.A. Schmid. « Emphysema and secondary pneumothorax in young adults smoking cannabis », *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, vol. 32, n° 6, 2007, p. 834–838.
- Bifulco, M., C. Laezza, S. Pisanti et P. Gazzero. « Cannabinoids and cancer: pros and cons of an antitumour strategy », *British Journal of Pharmacology*, vol. 148, n° 2, 2006, p. 123–135.
- Bloor, R.N., T.S. Wang, P. Španěl et D. Smith. « Ammonia release from heated “street” cannabis leaf and its potential toxic effects on cannabis users », *Addiction*, vol. 103, n° 10, 2008, p. 1671–1677.
- Callaghan, R., P. Allebeck et A. Sidorchuk. « Marijuana use and risk of lung cancer: a 40-year cohort study », *Cancer Causes and Control*, vol. 24, n° 10, 2013, p. 1811–1820.
- Collège des médecins de famille du Canada. *Autorisation de cannabis séché pour le traitement de la douleur chronique ou de l'anxiété*, Mississauga (Ont.), chez l'auteur, 2014.
- Copeland, J., S. Gerber et W. Swift. « Evidence-based answers to cannabis questions: a review of the literature », Canberra (Australie) : Australian National Council on Drugs, 2006.
- Denning, D.W., S.E. Follansbee, M. Scolaro, S. Norris, H. Edelstein et D.A. Stevens. « Pulmonary aspergillosis in the acquired immunodeficiency syndrome », *New England Journal of Medicine*, vol. 324, n° 10, 1991, p. 654–662.
- Earleywine, M. et S.S. Barnwell. « Decreased respiratory symptoms in cannabis users who vaporize », *Harm Reduction Journal*, vol. 4, n° 1, 2007, p. 11.
- Earleywine, M. et N.T. Van Dam. « Case studies in cannabis vaporization », *Addiction Research & Theory*, vol. 18, n° 3, 2010, p. 243–249.
- ElSohly, M.A., S.A. Ross, Z. Mehmedic, R. Arafat, B. Yi et B.F. Banahan. « Potency trends of delta9-THC and other cannabinoids in confiscated marijuana from 1980–1997 », *Journal of Forensic Sciences*, vol. 45, n° 1, 2000, p. 24–30.
- Exley, C., A. Begum, M.P. Woolley et R.N. Bloor. « Aluminum in tobacco and cannabis and smoking-related disease », *American Journal of Medicine*, vol. 119, n° 3, 2006, p. 276.e9–276.e11.
- Gargani, Y., P. Bishop et D.W. Denning. « Too many mouldy joints—marijuana and chronic pulmonary aspergillosis », *Mediterranean Journal of Hematology and Infectious Diseases*, vol. 3, n° 1, 2011, p. e2011005.
- Gauderman, W.J., E. Avol, F. Gilliland, H. Vora, D. Thomas, K. Berhane, ... et J. Peters. « The effect of air pollution on lung development from 10 to 18 years of age », *New England Journal of Medicine*, vol. 351, n° 11, 2004, p. 1057–1067.
- Goodyear, K., D. Laws et J. Turner. « Bilateral spontaneous pneumothorax in a cannabis smoker », *Journal of the Royal Society of Medicine*, vol. 97, n° 9, 2004, p. 435–436.
- Guzman, M., M.J. Duarte, C. Blazquez, J. Ravina, M.C. Rosa, I. Galve-Roperh, ... et L. Gonzalez-Feria. « A pilot clinical study of Delta9-tetrahydrocannabinol in patients with recurrent glioblastoma multiforme », *British Journal of Cancer*, vol. 95, n° 2, 2006, p. 197–203.
- Hall, W., M. Christie et D. Currow. « Cannabinoids and cancer: causation, remediation, and palliation », *The Lancet Oncology*, vol. 6, n° 1, 2005, p. 35–42.
- Hall, W. et L. Degenhardt. « The adverse health effects of chronic cannabis use », *Drug Test Analysis*, vol. 6, n° 1-2, 2014, p. 39–45.
- Hamadeh, R., A. Ardehali, R.M. Locksley et M.K. York. « Fatal aspergillosis associated with smoking contaminated marijuana, in a marrow transplant recipient », *CHEST Journal*, vol. 94, n° 2, 1988, p. 432–433.
- Hancox, R.J., R. Poulton, M. Ely, D. Welch, D.R. Taylor, C.R. McLachlan, ... et M.R. Sears. « Effects of cannabis on lung function: a population-based cohort study », *European Respiratory Journal*, vol. 35, n° 1, 2010, p. 42–47.
- Hancox, R.J., H.H. Shin, A.R. Gray, R. Poulton et M.R. Sears. « Effects of quitting cannabis on respiratory symptoms », *European Respiratory Journal*, vol. 46, n° 1, 2015, p. 80–87.
- Hashibe, M., H. Morgenstern, Y. Cui, D.P. Tashkin, Z.F. Zhang, W. Cozen, ... et S. Greenland. « Marijuana use and the risk of lung and upper aerodigestive tract cancers: results of a population-based case-control study », *Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention*, vol. 15, n° 10, 2006, p. 1829–1834.
- Hashibe, M., K. Straif, D.P. Tashkin, H. Morgenstern, S. Greenland et Z.F. Zhang. « Epidemiologic review of marijuana use and cancer risk », *Alcohol*, vol. 35, 2005, p. 265–275.
- Joshi, M., A. Joshi et T. Bartter. « Marijuana and lung diseases », *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, vol. 20, n° 2, 2014, p. 173–179.
- Kempker, J.A., E.G. Honig et G.S. Martin. « The effects of marijuana exposure on expiratory airflow. A study of adults who participated in the U.S. National Health and Nutrition Examination Study », *Annals of the American Thoracic Society*, vol. 12, n° 2, 2015, p. 135–141.

- Kilburn, K.H. « Is inhaled ammonia neurotoxic? », *Environmental Management and Health*, vol. 11, n° 3, 2000, p. 239–250.
- Lee, M.H. et R.J. Hancox. « Effects of smoking cannabis on lung function », *Expert Review of Respiratory Medicine*, vol. 5, 2011, p. 537–547.
- Maertens, R.M., P.A. White, W. Rickert, G. Levasseur, G.R. Douglas, P.V. Bellier, ... et S. Desjardins. « The genotoxicity of mainstream and sidestream marijuana and tobacco smoke condensates », *Chemical Research in Toxicology*, vol. 22, n° 8, 2009, p. 1406–1414.
- Mehmedic, Z., S. Chandra, D. Slade, H. Denham, S. Foster, A.S. Patel, ... et M.A. ElSohly. « Potency trends of Delta9-THC and other cannabinoids in confiscated cannabis preparations from 1993 to 2008 », *Journal of Forensic Sciences*, vol. 55, n° 5, 2010, p. 1209–1217.
- Mehra, R., B.A. Moore, K. Crothers, J. Tetrault et D.A. Fiellin. « The association between marijuana smoking and lung cancer: a systematic review », *Archives of Internal Medicine*, vol. 166, n° 13, 2006, p. 1359–1367.
- Moir, D., W.S. Rickert, G. Levasseur, Y. Larose, R. Maertens, P. White et S. Desjardins. « A comparison of mainstream and sidestream marijuana and tobacco cigarette smoke produced under two machine smoking conditions », *Chemical Research in Toxicology*, vol. 21, n° 2, 2007, p. 494–502.
- Moore, B.A., E.M. Augustson, R.P. Moser et A.J. Budney. « Respiratory effects of marijuana and tobacco use in a U.S. sample », *Journal of General Internal Medicine*, vol. 20, 2005, p. 33–37.
- Phan, T.D., K.K.P. Lau et X. Li. « Lung bullae and pulmonary fibrosis associated with marijuana smoking », *Australasian Radiology*, vol. 49, n° 5, 2005, p. 411–414.
- Pletcher, M.J., E. Vittinghoff, R. Kathan, J. Richman, M. Safford, S. Sidney, ... et S. Kertesz. « Association between marijuana exposure and pulmonary function over 20 years », *JAMA*, vol. 307, n° 2, 2012, p. 173–181.
- Polen, M.R., S. Sidney, I.S. Tekawa, M. Sadler et G.D. Friedman. « Health care use by frequent marijuana smokers who do not smoke tobacco », *Western Journal of Medicine*, vol. 158, n° 6, 1993, p. 596–601.
- Porath-Waller, A.J. *Dissiper la fumée entourant le cannabis : Usage chronique, fonctionnement cognitif et santé mentale*, Ottawa (Ont.), Centre canadien de lutte contre les toxicomanies, 2009.
- Porath-Waller, A.J. *Dissiper la fumée entourant le cannabis : Effets du cannabis pendant la grossesse – version actualisée*, Ottawa (Ont.), Centre canadien de lutte contre les toxicomanies, 2015.
- Potter, D.J., P. Clark et M.B. Brown. « Potency of delta 9-THC and other cannabinoids in cannabis in England in 2005: implications for psychoactivity and pharmacology », *Journal of Forensic Sciences*, vol. 53, n° 1, 2008, p. 90–94.
- Rooke, S.E., M.M. Norberg, J. Copeland et W. Swift. « Health outcomes associated with long-term regular cannabis and tobacco smoking », *Addictive Behaviors*, vol. 38, n° 6, 2013, p. 2207–2213.
- Santé Canada. Déclaration concernant la décision de la Cour suprême du Canada dans l'affaire *R. c. Smith*, 2015. Consulté le 11 janvier 2016 à l'adresse : <http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/marihuana/info/licencedproducer-producteurautorise/decision-r-v-smith-fra.php>.
- Sarafian, T.A., N. Habib, M. Oldham, N. Seeram, R.P. Lee, L. Lin, ... et M.D. Roth. « Inhaled marijuana smoke disrupts mitochondrial energetics in pulmonary epithelial cells in vivo », *American Journal of Physiology: Lung Cellular and Molecular Physiology*, vol. 290, n° 6, 2006, p. L1202–L1209.
- Sarfraz, S., F. Afaq, V.M. Adhami et H. Mukhtar. « Cannabinoid receptor as a novel target for the treatment of prostate cancer », *Cancer Research*, vol. 65, n° 5, 2005, p. 1625–1641.
- Saugy, M., L. Avois, C. Saudan, N. Robinson, C. Giroud, P. Mangin et J. Dvorak. « Cannabis and sport », *British Journal of Sports Medicine*, vol. 40, 2006, p. i13–i15.
- Shay, A.H., R. Choi, K. Whittaker, K. Salehi, C.M. Kitchen, D.P. Tashkin, ... et G.C. Baldwin. « Impairment of antimicrobial activity and nitric oxide production in alveolar macrophages from smokers of marijuana and cocaine », *Journal of Infectious Diseases*, vol. 187, n° 4, 2003, p. 700–704.
- Sherrill, D.L., M. Krzyzanowski, J.W. Bloom et M.D. Lebowitz. « Respiratory effects of non-tobacco cigarettes: a longitudinal study in general population », *International Journal of Epidemiology*, vol. 20, n° 1, 1991, p. 132–137.
- Sidney, S., C.P. Quesenberry, Jr., G.D. Friedman et I.S. Tekawa. « Marijuana use and cancer incidence (California, United States) », *Cancer Causes and Control*, vol. 8, n° 5, 1997, p. 722–728.
- Singh, R., J. Sandhu, B. Kaur, T. Juren, W.P. Steward, D. Segerback et P.B. Farmer. « Evaluation of the DNA damaging potential of cannabis cigarette smoke by the determination of acetaldehyde derived N2-ethyl-2'-deoxyguanosine adducts », *Chemical Research in Toxicology*, vol. 22, n° 6, 2009, p. 1181–1188.
- Statistique Canada. *Enquête canadienne sur le tabac, l'alcool et les drogues : Sommaire des résultats pour 2013*, Ottawa (Ont.) : chez l'auteur, 2015.

- Tan, W.C., C. Lo, A. Jong, L. Xing, M.J. Fitzgerald, W.M. Vollmer, ... et D.D. Sin. « Marijuana and chronic obstructive lung disease: a population-based study », *Canadian Medical Association Journal*, vol. 180, n° 8, 2009, p. 814–820.
- Tashkin, D.P. « Smoked marijuana as a cause of lung injury », *Monaldi Archives for Chest Disease*, vol. 63, n° 2, 2005, p. 93–100.
- Tashkin, D. « Effects of marijuana smoking on the lung », *Annals of the American Thoracic Society*, vol. 10, 2013, p. 239–247.
- Tashkin, D.P., F. Gliederer, J. Rose, P. Chang, K.K. Hui, J.L. Yu et T.C. Wu. « Effects of varying marijuana smoking profile on deposition of tar and absorption of CO and delta-9-THC », *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, vol. 40, n° 3, 1991a, p. 651–656.
- Tashkin, D.P., F. Gliederer, J. Rose, P. Chang, K.K. Hui, J.L. Yu et T.C. Wu. « Tar, CO and delta 9THC delivery from the 1st and 2nd halves of a marijuana cigarette », *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, vol. 40, n° 3, 1991b, p. 657–661.
- Tashkin, D.P., G.C. Baldwin, T. Sarafian, S. Dubinett et M.D. Roth. « Respiratory and immunologic consequences of marijuana smoking ». *Journal of Clinical Pharmacology*, vol. 42(S1), 2002, p. 71S–81S, 2002.
- Tashkin, D.R. et M.D. Roth. « Effects of marijuana on the lung and immune defenses », dans M.A. ElSohly (éd.), *Forensic science and medicine: marijuana and the cannabinoids*. Totowa, NJ: Humana Press Inc, 2006, p. 253–275.
- Tashkin, D.P., B.J. Shapiro et I.M. Frank. « Acute pulmonary physiologic effects of smoked marijuana and oral 9-tetrahydrocannabinol in healthy young men », *New England Journal of Medicine*, vol. 289, n° 7, 1973, p. 336–341.
- Tashkin, D.P., M.S. Simmons, D.L. Sherrill et A.H. Coulson. « Heavy habitual marijuana smoking does not cause an accelerated decline in FEV1 with age », *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, vol. 155, n° 1, 1997, p. 141–148.
- Tashkin, D.P., M.S. Simmons et C.H. Tseng. « Impact of changes in regular use of marijuana and/or tobacco on chronic bronchitis », *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, vol. 9, n° 4, 2012, p. 367–374.
- Taylor, D.R., D.M. Fergusson, B.J. Milne, L.J. Horwood, T.E. Moffitt, M.R. Sears et R. Poulton. « A longitudinal study of the effects of tobacco and cannabis exposure on lung function in young adults », *Addiction*, vol. 97, n° 8, 2002, p. 1055–1061.
- Taylor, D.R. et W. Hall. « Respiratory health effects of cannabis: position statement of the Thoracic Society of Australia and New Zealand », *Internal Medicine Journal*, vol. 33, n° 7, 2003, p. 310–313.
- Taylor, D.R., R. Poulton, T.E. Moffitt, P. Ramankutty et M.R. Sears. « The respiratory effects of cannabis dependence in young adults », *Addiction*, vol. 95, n° 11, 2000, p. 1669–1677.
- Tetrault, J.M., K. Crothers, B.A. Moore, R. Mehra, J. Concato et D.A. Fiellin. « Effects of marijuana smoking on pulmonary function and respiratory complications: a systematic review », *Archives of Internal Medicine*, vol. 167, n° 3, 2007, p. 221–228.
- Vachon, L., M.X. FitzGerald, N.H. Solliday, I.A. Gould et E.A. Gaensler. « Single-dose effects of marijuana smoke. bronchial dynamics and respiratory-center sensitivity in normal subjects », *New England Journal of Medicine*, vol. 288, n° 19, 1973, p. 985–989.
- Van Dam, N.T. et M. Earleywine. « Pulmonary function in cannabis users: support for a clinical trial of the vaporizer », *International Journal on Drug Policy*, vol. 21, n° 6, 2010, p. 511–513.
- Velasco, G., C. Sanchez et M. Guzman. « Towards the use of cannabinoids as antitumour agents », *Nature Reviews: Cancer*, vol. 12, n° 6, 2012, p. 436–444.
- Zhang, L.R., H. Morgenstern, S. Greenland, S.C. Chang, P. Lazarus, M.D. Teare, ... et R.J. Hung. « Cannabis smoking and lung cancer risk: pooled analysis in the International Lung Cancer Consortium », *International Journal of Cancer*, vol. 136, n° 4, 2015, p. 894–903.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier le réviseur externe pour ses commentaires sur une version antérieure du rapport.
Ce document a été produit grâce à une contribution financière de Santé Canada.
Les points de vue exprimés ne reflètent pas nécessairement ceux de Santé Canada.

