

La cigarette électronique

Les cigarettes électroniques, ou « e-cigarettes », ont la forme des cigarettes, elles en reproduisent les sensations et en ont même parfois le goût. Elles sont donc souvent présentées par leurs fabricants comme une aide au sevrage tabagique, efficace et sans danger. Pourtant, leur efficacité et leurs effets sur la santé n'ont pas encore été évalués. Ainsi, une certaine prudence s'impose...

Description

Les e-cigarettes apparaissent sous des formes variées mais sont généralement constituées d'une batterie, d'un microprocesseur, d'un pulvérisateur et d'une cartouche dans laquelle se trouve un liquide contenant des arômes, de la nicotine et le plus souvent du propylène glycol pour la production de vapeur. Lors de l'aspiration, le liquide mélangé à l'air inspiré est diffusé sous forme de vapeur qui reproduit la fumée d'une cigarette et est inhalée par l'utilisateur. Lorsque la cartouche est vidée de son liquide, l'utilisateur la remplit à nouveau ou la remplace. Parfois, une diode s'allume à l'extrémité afin de simuler la combustion. La chimie des substances inhalées et leur toxicité est au centre du débat sur la nocivité des cigarettes électroniques (notamment le propylène glycol dont on ne connaît pas l'effet à long terme sur l'organisme lorsqu'il est inhalé).

Impact sur la santé : pas de données disponibles

Ces dernières années, les cigarettes électroniques ont connu un essor considérable. Une enquête suggère que près de 9% des fumeurs au Royaume-Uni l'ont déjà essayée (Dockrell, 2010). Au-delà de l'engouement suscité par la e-cigarette, il est nécessaire de connaître son effet sur la santé. Sur ce sujet, les avis s'opposent et tous les spécialistes ne sont pas d'accord. D'un côté, les partisans arguent qu'une cigarette sans fumée est bien moins nocive que les cigarettes puisque c'est avant tout les substances contenues dans la fumée qui provoquent des maladies mortelles. Ils insistent également sur le fait que prendre de la nicotine de cette manière est bien plus agréable que sous la forme des substituts (patch, gommes, etc.) et donc sans doute au moins aussi efficace dans l'aide au sevrage tabagique. D'un autre côté, les opposants pensent que l'innocuité de l'inhalation des substances contenues dans les cigarettes électroniques n'a pas encore été démontrée. Par ailleurs, ils affirment que l'on devrait utiliser plutôt les substituts

nicotiniques autorisés qui ont l'avantage d'être soumis à des procédures rigoureuses de production et d'évaluation. Fin juillet 2009, l'administration américaine des denrées alimentaires et des médicaments, *Food and Drug Administration* (FDA), a publié un article mettant en garde contre les risques possibles des cigarettes électroniques. Certaines analyses en laboratoire auraient révélé la présence de substances toxiques ou cancérigènes telles que les nitrosamines dans les cartouches.

"The FDA's Division of Pharmaceutical Analysis analyzed the ingredients in a small sample of cartridges from two leading brands of electronic cigarettes. In one sample, the FDA's analyses detected diethylene glycol, a chemical used in antifreeze that is toxic to humans, and in several other samples, the FDA analyses detected carcinogens, including nitrosamines. These tests indicate that these products contained detectable levels of known carcinogens and toxic chemicals to which users could potentially be exposed."

Pourtant, ces substances ont été détectées à des niveaux bien inférieurs que lors de la combustion du tabac. Si la FDA met donc en garde contre l'éventuelle toxicité des e-cigarettes, elle n'affirme pas pour autant que leur dangerosité soit comparable aux produits du tabac fumés. Au final, la résistance de la FDA quant à l'autorisation de commercialisation des cigarettes électroniques se base sur deux arguments :

1. Les e-cigarettes ne délivrent pas une quantité contrôlée de nicotine, contrairement aux substituts nicotiniques autorisés (patch, gommes, etc.) Elles ne constituent donc pas une aide effective pour le sevrage de nicotine.
2. Les effets au long terme du produit, notamment par l'inhalation répétée des substances contenues dans les vapeurs, n'ont pas été étudiés et peuvent



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

FACULTÉ DE MÉDECINE
Institut de médecine
sociale et préventive

Stop-tabac.ch

être potentiellement dangereux pour la santé. L'organisation mondiale de la santé (OMS) tient globalement le même discours.

Ce que l'on sait scientifiquement

Où en est la recherche ? Il n'existe pas actuellement de données pertinentes évaluant l'impact des cigarettes électroniques sur la santé à court et à long terme. Par contre, plusieurs études se sont déjà penchées sur la e-cigarette. Voici le résumé d'études récentes :

1. Un produit en vogue

Une analyse sur les termes recherchés dans Google a montré que les requêtes liées aux cigarettes électroniques ont globalement augmenté dans tous les pays anglo-saxons depuis 2008, pour même dépasser celles liées aux médicaments d'aide à l'arrêt ; par ailleurs, il semblerait que les e-cigarettes soient utilisées pour arrêter de fumer, du moins pour contourner les politiques restrictives en matière de tabac, car il y a plus de recherches liées à ces produits dans les pays s'étant dotés de mesures coercitives contre le tabac - augmentation de taxes, interdictions, etc. - (Ayers et al., 2011).

2. Les substances délivrées par les cigarettes électroniques sont-elles celles annoncées par les fabricants ?

Au-delà du débat sur la nocivité des cigarettes électroniques, ces dernières contiennent-elles toujours les substances annoncées par les fabricants ? Par exemple, certaines publicités déclarent que leur produit ne délivre pas de nicotine mais qu'en est-il vraiment ? Une étude toute récente (Hadwiger et al., 2010) suggère qu'il n'y a actuellement pas assez de contrôles de qualité et d'analyses sur les cigarettes électroniques. En effet, cette recherche a démontré par des techniques d'analyse chimique - la chromatographie - que des produits ne devant pas contenir de nicotine en contenaient quand même et que certaines cigarettes électroniques délivraient des dérivés de substances non annoncés initialement (de l'aminotadalafil à la place de tadalafil et des oxydations de rimonabant à la place du rimonabant). L'administration américaine des denrées alimentaires et des médicaments, *Food and Drug Administration* (FDA), est arrivée aux mêmes constatations dans son rapport paru en juillet 2009.

3. La façon d'inhaler n'est pas la même pour une e-cigarette et pour une cigarette standard

Trtchounian, Williams et Talbot (2010) du département de biologie cellulaire et de neuro-science de l'Université de Californie se sont intéressés aux propriétés d'inhalation spécifiques des e-cigarettes, comparativement à celles des cigarettes usuelles. Ces chercheurs voulaient savoir s'il fallait « tirer » (inspirer) différemment sur une e-cigarette que sur une

cigarette standard pour obtenir le nuage désiré (respectivement d'aérosol et de fumée). Pour ce faire, ils ont mesuré le vide nécessaire à la production du nuage en couplant un manomètre à une machine à fumer. La densité du nuage d'aérosol ou de fumée était également mesurée. Il en ressort que le vide requis pour produire le nuage de fumée dans les essais sur les cigarettes était différent selon les marques ("light" ou "ultra-light" par exemple). Dans les essais sur la cigarette électronique il fallait presque à chaque fois un vide supérieur. Par ailleurs, à vide constant, la densité du nuage d'aérosol pour les e-cigarettes diminuait avec le nombre de bouffées, après dix bouffées il fallait un vide plus grand pour obtenir la même densité de nuage : cette propriété ne se retrouvant pas pour les cigarettes de tabac, le rapport entre le vide nécessaire et la densité du nuage ne variant qu'en fonction de la marque et non du nombre de bouffées. Ces propriétés divergeantes, observées en laboratoire, devraient être prises en compte par les études cliniques portant sur l'utilisation de la cigarette électronique. La création d'un plus grand vide (suction) pour produire le nuage peut avoir des effets néfastes sur la santé, en raison d'une pénétration plus profonde dans les voies respiratoires. D'autre part, le manque d'uniformité dans le temps de la force de suction nécessaire pour produire le nuage d'aérosol pourrait remettre en question l'utilité des e-cigarettes comme distributeurs de nicotine et donc comme produits de substitution, les doses n'étant pas précisément contrôlées.

4. Un outil d'aide à l'arrêt

Même si des recherches plus rigoureuses et plus approfondies restent nécessaires, des données suggèrent que les e-cigarettes sont prometteuses dans l'aide à l'arrêt du tabagisme et qu'elles permettent aux utilisateurs de réduire leur consommation, voire d'arrêter ; sur 222 participants à une étude en ligne, 31% sont devenus abstinents au tabac 6 mois après la première utilisation de cigarettes électroniques, 66.8% ont déclaré avoir diminué leur consommation, 48.8% ont arrêté complètement durant une période (Siegel et al., 2011).

5. La cigarette électronique : un distributeur de nicotine à tester cliniquement

D'une manière plus clinique, Eissenberg (2010) et Vansickel (2010) ont testé en laboratoire les effets ressentis et perçus de la cigarette électronique. Cette étude de taille modeste (N=32) pourrait servir de base à une investigation de plus grande envergure, dont le but serait d'évaluer cliniquement les effets des e-cigarettes et leur utilité dans la suppression des symptômes de manque. Les auteurs ont réuni des participants n'ayant pas fumé depuis 12 heures au moins (vérification par mesure de monoxyde de carbone). Ces derniers ont été réparti en quatre groupes

indépendants : A) Ceux qui allaient fumer leur cigarette habituelle ; B) Ceux qui allaient « mimer » et utiliser leur cigarette habituelle sans l'allumer ; C) Ceux qui allaient utiliser la e-cigarette avec des cartouches de 16-mg de nicotine ; D) Ceux qui allaient utiliser la e-cigarette avec des cartouches de 18-mg. Après l'intervention, tous les participants sont évalués en aveugle avec différentes mesures objectives physiologiques (pulsations cardiaques, mesure de monoxyde de carbone et analyses sanguines de la concentration plasmatique en nicotine) et subjectives psychologiques (Questionnaire QSU-Brief sur le désir de fumer, échelles visuelles, etc.)

Les cigarettes de tabac causent une augmentation significative de la nicotine dans le plasma, de la concentration du monoxyde de carbone et des pulsations cardiaques dans les 5 minutes après la consommation. Par contre, les e-cigarettes ne montrent aucun de ces effets. Pourtant, ces dernières diminueraient de manière significative les symptômes de manque et l'envie de fumer (dans une moindre mesure tout de même que les cigarettes fumées). Le mime avec des cigarettes non allumées ne montre quant à lui aucun effet significatif sur aucune mesure. Ces résultats montrent que la e-cigarette peut constituer une aide à l'arrêt. Ce moyen permettant de diminuer les perceptions de manque sans avoir le même impact sur l'organisme que les cigarettes fumées. Ces données sont toutefois à prendre avec prudence avec le petit nombre de participants à l'étude. En outre, aucun effet n'a été observé sur le plus long terme et cette étude n'abordait pas les questions de l'impact sur la santé.

6. La cigarette électronique pourrait avoir des propriétés comparables aux inhalateurs de nicotine

Bullen et collaborateurs (2010) ont eux aussi mesuré les effets à court terme de la cigarette électronique sur l'envie de fumer et sur les symptômes de manque, ainsi que ses propriétés pharmacocinétiques et ses effets secondaires. Les auteurs ont recruté 40 fumeurs adultes, consommant plus de 10 cigarettes par jour et qui n'étaient pas en train ou sur le point d'essayer d'arrêter. Ils leur ont aussi demandé de ne pas fumer une nuit avant l'expérimentation (vérification faite avec une mesure de monoxyde de carbone). A leur arrivée au laboratoire, les participants ont été répartis aléatoirement dans un des quatre groupes suivants : A) Utilisation des E-cigarettes, groupe expérimental (capsule de 16mg de nicotine) B) Utilisation des E-cigarettes, groupe contrôle (placebo, capsule de 0mg de nicotine) C) Utilisation d'inhalateurs de nicotine D) Utilisation de cigarettes de tabac. Après l'intervention, tous les participants ont été évalués en aveugle avec des échelles et des questionnaires sur leur satisfaction, leur symptômes de manque, leur intention d'arrêter, etc. Des indicateurs pharmacoci-

nétiques ont également été mesurés. Il en ressort que les utilisateurs de la e-cigarette avaient moins l'envie de fumer après l'intervention que ceux du placebo et qu'il n'y avait pas de différence entre le groupe e-cigarette et celui de l'inhalateur. Par ailleurs, les cigarettes électroniques étaient perçues comme plus agréables et produisant moins d'irritations de la gorge et de la bouche que les inhalateurs. Enfin, les indicateurs pharmacocinétiques pour les e-cigarettes étaient plus proches de ceux des inhalateurs que de ceux des cigarettes standards au tabac. Encore une fois, ces résultats sont plutôt positifs pour les cigarettes électroniques en les rapprochant des effets des inhalateurs de nicotine, mais sont à prendre avec prudence à la vue du petit nombre de participants à l'étude et de la non observation du phénomène sur le long terme. En outre, cette étude n'abordait pas non plus l'impact sur la santé.

7. Etude sur des fumeurs canadiens

Une étude auprès de 11 fumeurs au Canada (Darredeau et al., 2010) a également montré que les e-cigarettes diminuaient le besoin urgent de fumer, bien que les sujets aient utilisé peu de doses des cigarettes électroniques.

8. Enquêtes auprès des utilisateurs

Une étude faite « in vivo », hors laboratoire, viendrait corroborer cette notion de satisfaction qu'apporterait la e-cigarette. Jean-François Etter (2010) a interrogé 81 utilisateurs de cigarettes électroniques sur leurs opinions quant à ce produit. La plupart d'entre eux les utiliserait pour les aider à arrêter de fumer ou à réduire leur consommation et y ont trouvé un effet bénéfique (moins de toux, meilleur souffle, meilleure condition physique). Les utilisateurs appréciaient les sensations lors de l'inhalation mais s'inquiétaient de la possible toxicité du produit et de son futur statut légal. Une enquête réalisée auprès de 12'600 personnes au Royaume-Uni (Dockrell, 2010) montre que 9% des fumeurs ont utilisé la e-cigarette et que 3% l'utilisaient actuellement. Ces personnes utilisaient la e-cigarette dans les endroits où fumer est interdit et/ou pour réduire leur consommation de tabac. Les utilisateurs n'étaient cependant pas très satisfaits des sensations procurées par ces e-cigarettes. Une autre enquête auprès de 257 utilisateurs de cigarettes électroniques en Pologne (Goniewicz, 2010) montre que la moitié d'entre eux utilisait la e-cigarette pour arrêter de fumer et que 41% la prenait comme une alternative plus sûre à la cigarette.

La meilleure solution reste d'arrêter

Quoi qu'il en soit, le meilleur moyen d'éviter les risques associés à la consommation de tabac est évidemment de ne pas fumer. **Il n'y a pas de meilleures alternatives.**

Autorisations

Pour le moment, la vente de ces produits n'est pas complètement autorisée en Suisse. Le droit fédéral suisse interdit l'adjonction de nicotine aux objets usuels entrant en contact avec les muqueuses. Pour que la vente de ces produits devienne légale sur le marché suisse, la seule possibilité est que ces produits soient considérés comme médicaments et autorisés par Swissmedic. Jusqu'à présent, aucune autorisation n'a été donnée pour la e-cigarette. Actuellement, il est autorisé d'importer pour un usage privé les cigarettes électroniques (c'est-à-dire l'appareil) ainsi que les cartouches de recharge ne contenant pas de nicotine : l'usage privé n'est soumis à aucune restriction et s'effectue aux risques de l'utilisateur. Par contre, l'importation pour usage privé de cartouches de recharge contenant de la nicotine est limitée à 150 cartouches de recharge ou 150 ml de liquide de recharge contenant de la nicotine. La commercialisation des cigarettes électroniques ne contenant pas de nicotine est autorisée si et seulement si les distributeurs professionnels peuvent assurer que les substances émises ne présentent pas de danger pour la santé humaine. En France, la cigarette électronique est en vente libre et son usage est autorisé dans les lieux publics. L'agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (Afssaps) appelle cependant à la plus grande prudence. En effet, si les fabricants « revendiquent » son efficacité pour le sevrage tabagique, que la cartouche contienne de la nicotine ou non, « la cigarette électronique répond à la définition de médicament et doit à ce titre obtenir une autorisation de mise sur le marché » et un marquage CE. Ce qui n'est pas le cas à ce jour. En revan-

che, « si le sevrage tabagique n'est pas revendiqué et que la cartouche ne contient » ni substance médicamenteuse, ni nicotine, « la cigarette électronique relève de la réglementation sur la sécurité générale des produits ». Depuis juillet 2008, les autorités sanitaires françaises déconseillent l'usage des cigarettes électroniques aux femmes enceintes et allaitantes. L'Afssaps va conduire une évaluation approfondie avec des experts en toxicologie afin de s'assurer que les substances chimiques (propylène glycol, dérivés terpéniques tels que le menthol et le linalol, et parfois de la nicotine) contenues dans les cigarettes électroniques n'ont pas d'effets toxiques sur l'organisme. L'Afssaps affirme, en effet, que « le propylène glycol est un solvant au pouvoir irritant, qui peut également entraîner des effets neurologiques comparables à l'état d'ébriété tandis que les dérivés terpéniques pourraient avoir une incidence chez les consommateurs présentant des antécédents d'épilepsie ».

Ce qu'en pense l'Office Fédéral de la Santé Publique (OFSP)

L'OFSP recommande la plus grande prudence dans l'utilisation des cigarettes électroniques puisque leur impact sur la santé n'a pas été clairement établi. Par ailleurs, il met en garde contre les risques d'intoxications en cas de maniement inadéquat ou d'absorption accidentelle par les enfants de la nicotine contenue dans certaines recharges. Vous trouverez toutes les informations et recommandations émises par l'OFSP dans la lettre d'information no 146 : Cigarettes électriques, cigarettes électroniques, cigarettes virtuelles.

Références

- www.stop-tabac.ch/fra/astuces-pour-arreter-de-fumer/cigarettes-electroniques.html
- Ayers J.C., Kurt M.R., Brownstein J.S. (2011). Tracking the rise in popularity of electronic nicotine delivery systems ("electronic cigarettes") using search query surveillance, *American Journal of Preventive Medicine*.
- Bullen C., McRobbie H., Thornley S., Glover M., Lin R., Laugesen M. (2010). Effect of an electronic nicotine delivery device (e cigarette) on desire to smoke and withdrawal, user preferences and nicotine delivery: randomised cross-over trial, *Tobacco Control*, 19:98-103
- Darredeau C., Campbell M., Temporale K. & Barrett S. P. (2010). Subjective and reinforcing effects of electronic cigarettes in male and female smokers, Paper presented at the 12th annual meeting of the Society for Research on Nicotine and Tobacco Europe, Bath, UK, September 6-9
- Dockrell M. (2010). "It sounds like the replacement I need to help me stop smo-king": use and acceptability of "e-cigarettes" among UK smokers, Paper presented at the 12th annual meeting of the Society for Research on Nicotine and Tobacco Europe, Bath, UK, September 6-9
- Eissenberg T. (2009) Electronic nicotine delivery devices: ineffective nicotine delivery and craving suppression after acute administration, *Tobacco Control*, 19:87-88
- Etter J-F. (2010) Electronic cigarettes: a survey of users, *BCM Public Health*, 10:231
- Goniewicz M. L. (2010). Patterns of use of electronic nicotine delivery devices (ENDS) among Polish e-smokers, Paper presented at the 12th annual meeting of the Society for Research on Nicotine and Tobacco Europe, Bath, UK, September 6-9
- Hadwiger ME, Trehy ML, Ye W, Moore T, Allgire J, Westenberg B. (2010). Identification of amino-tadalafil and rimonabant in electronic cigarette products using high pressure liquid chromatography with diode array and tandem mass spectrometric detection. *Journal of chromatography A*, 1217(48): 7547-7555.
- Siegel M.B., Tanwar K.L., Wood K.S. (2011). Electronic Cigarettes as a smoking-cessation tool: results from an online survey, *American Journal of Preventive Medicine*.
- Trichounian A., Williams M., Talbot P. (2010). Conventional and electronic cigarettes (e-cigarettes) have different smoking characteristics, *Nicotine Tob. Res.*, 12(9):905-12
- Vansickel A., Cobb C., Weaver M., Eissenberg T. (2010). A Clinical Laboratory Model for Evaluating the Acute Effects of Electronic "Cigarettes": Nicotine Delivery Profile and Cardiovascular and Subjective Effects, *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.*, 19(8); OF1-9. ©2010 AACR.
- FDA and Public Health Experts Warn About Electronic Cigarettes
- OMS : Les cigarettes électroniques n'ont pas d'effets thérapeutiques démontrés.