



# La e-cigarette

Pierre Nys

exercer 2011;98:151-4.

nyspierre@yahoo.fr

*The electronic cigarette is used by numerous smokers to modify their behavior towards the tobacco. More and more patients ask questions about "e-smoking". In spite of the information available on commercial websites, there is no proof of the safety of these systems. Besides, numerous questions regarding the safety, the ethics and the risks of drift are still unresolved.*

Médecin généraliste tabacologue  
1160 Bruxelles

## Mots-clés

e-cigarette

Sevrage tabagique

Cet article a bénéficié d'une première publication dans la revue de la Société scientifique de médecine générale belge (SSMS) 2011;278:436-9.

Depuis peu, l'internaute fumeur découvre la « e-cigarette », avec son corollaire, la « e-fume ». Vue de l'extérieur, la cigarette électronique ressemble à une cigarette normale, mais elle expose à de la vapeur d'eau, et non à de la fumée. Les sites Internet qui proposent ces « e-cigarettes » les présentent en tant que substitut à la cigarette classique tout en vantant leur moindre toxicité, voire leur innocuité. Qu'en est-il réellement ? Cet article fait le point sur ce nouveau mode de consommation qui semble en plein essor, et à propos duquel les patients fumeurs ne manqueront pas de poser des questions.

## Introduction

Commercialisée depuis 2004 en Chine, la e-cigarette se répand dans le monde<sup>1</sup>. Ces e-cigarettes sont proposées non seulement au public fumeur qui veut réduire sa consommation ou entamer un sevrage tabagique, mais aussi aux fumeurs qui veulent fumer plus « safe » ou pouvoir fumer dans les lieux interdits à la cigarette classique. On la désigne aussi par l'acronyme « ENDS » pour *Electronic Nicotine Delivery System*. Il existe une grande variété de marques et de « devices » : e-cigarettes, e-cigares, e-pipes<sup>2</sup>. Ces systèmes ont l'aspect de la cigarette classique (figure 1). Ces e-cigarettes contiennent une batterie et un système électronique qui permet la production de vapeur chaude qui peut contenir de la nicotine. On y retrouve aussi d'autres composants analysés plus loin<sup>3</sup>. Lors de l'inhalation, un aérosol de vapeur d'eau est délivré à la suite de l'activation d'un atomiseur par un microprocesseur. Celui-ci assure le mélange liquide-air. Chauffé par la résistance, le propylène glycol éventuel

lement présent dans la cartouche s'évapore au niveau de l'atomiseur, se mélange à l'air inspiré, pour aboutir sous forme de vapeur à environ 50-60 °C dans la bouche du fumeur<sup>4</sup>. Cette vapeur d'eau est inhalée, et quand le consommateur exhale il apparaît une vapeur visible, mais pas de fumée de tabac. Certains modèles sont équipés d'une diode qui s'allume quand le fumeur inhale. Ceci mime l'extrémité incandescente de la cigarette. Enfin, il

existe un système de cartouche de recharge. Les consommateurs utilisent le terme de « vapoter », qui symboliquement ôte la connotation potentiellement toxique de ce comportement.

Différents parfums comme celui de certains tabacs mais aussi de chocolat, café, menthe ou fruits sont disponibles. Certaines variétés comme « *Cherry & Candy Like* » interdites pour la cigarette sont disponibles pour la e-cigarette<sup>1</sup>. Il est très facile de trouver un site qui vend des e-cigarettes en tapant « e-cigarette » sur le Net. Puis tout va vite... Il suffit de fureter et choisir sa marque, par exemple : Edsylvr<sup>®</sup>, Cigartex<sup>®</sup>, Ruyan<sup>®</sup>, etc. La marque Sédansa<sup>®</sup> vient de sortir une e-cigarette sans propylène glycol et enrichie aux vitamines A, B, D, E, F et en coenzyme Q10. Selon le site Internet Cigarette électronique le Blog<sup>5</sup> : « L'idée est originale, et tout à fait en adéquation avec une démarche d'arrêt du tabac. En

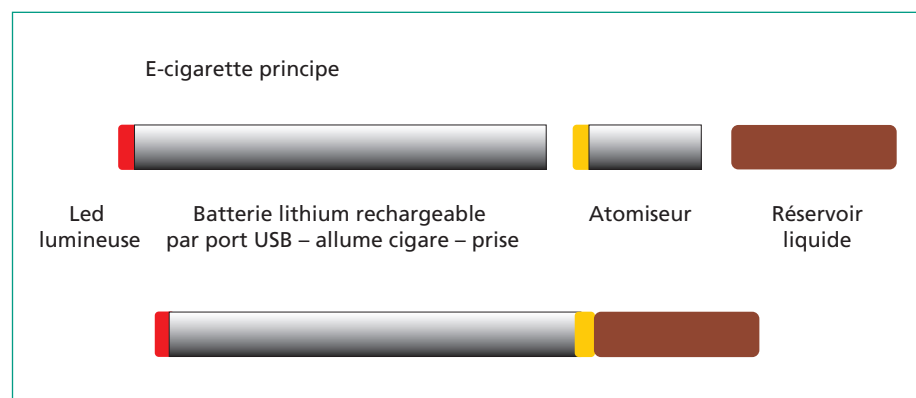


Figure 1 . schéma d'une e-cigarette



effet, en période de sevrage, l'ex-fumeur connaît souvent certains moments de fatigue et de baisse de tonus. Les médecins avaient déjà l'habitude de conseiller des compléments de vitamines ».

La marque Sédansa®, par exemple, indique la composition du contenu de ses cigarettes électroniques. Pour la « Mint », il y a un mélange de tabac Burley et d'Orient, d'inositol, de linanol, menthol, menthone, d'eau pure et de PEG 400 (propylène glycol). Un autre concepteur propose des packs de connexion très tendance afin de permettre une fumée plus régulière. Le coût du kit complet de départ, avec recharge, chargeur USB – par prise avec transformateur – tourne autour des 150 euros avec frais d'envoi.

### Ressenti du consommateur

La majorité des utilisateurs achètent leurs produits sur le Net. Ils utilisent les ENDS pour arrêter de fumer et/ou pour préserver leur santé.

Ils perçoivent ces « systèmes » comme moins dangereux que la cigarette. D'autres les apprécient, car ils peuvent fumer n'importe où, même dans les lieux interdits aux fumeurs.

Pour certains, l'avantage est le moindre coût par rapport à la cigarette (campagne de promotion aux États-Unis). Enfin, pour d'autres, l'intérêt tient dans l'absence d'odeur et de fumée secondaire. Certains utilisateurs disent ressentir un gain au niveau de la respiration, avec diminution de la toux et des expectorations. D'autres assurent que cela les aide à moins fumer<sup>3</sup>.

Parmi les sensations moins agréables ou négatives exprimées, il y a : bouche et gorge « mouillées », vertiges, céphalées et nausées. L'usage de la e-cigarette n'est pas toujours facile. Il y a parfois des fuites de liquide, des difficultés à ajuster

le dosage. Enfin, l'absence de données médicales sérieuses sur la non-toxicité est régulièrement soulignée par les internautes fumeurs<sup>3</sup>.

### Les prétentions de la e-cigarette

Il y a sur le Net toute une série d'affirmations non validées à ce jour par la communauté médicale. Les vendeurs d'ENDS soutiennent que la e-cigarette délivre de la nicotine et qu'elle est plus efficace et acceptable que les traitements de substitution nicotinique. Ainsi, l'e-fumeur peut rapidement substituer la cigarette classique<sup>1</sup>. Certaines mentions sont retrouvées, telles que :

- « *Cancer causing chemicals found in tobacco cigarettes are not found in electronic cigarettes* » ;
- « *Not any toxins* » ;
- « *No first and second hand smoke* » ;
- « *Tobacco like taste and flavours* » ;
- « *Increase productivity and promote the potential health benefits* » ;
- « *It's simply water vapour* » ;
- « *Quit smoking* ».

Dans le passé, avec les cigarettes « light » et autres systèmes du type « Eclipse & Advance », les utilisateurs étaient faussement rassurés par rapport aux risques réels liés à leur consommation<sup>6</sup>. Qu'en est-il de ces ENDS ?

### Les toxiques identifiés

#### La nicotine

Cette amine tertiaire est bien connue pour son interaction avec le cerveau humain et son pouvoir addictogène. La Food and Drug Administration (FDA) a analysé des échantillons de cigarettes électroniques issues de deux grandes marques. Ces analyses concernaient la

présence de nicotine et de constituants du tabac. Certaines substances connues pour leur dangerosité et d'autres potentiellement carcinogènes ou mutagènes ont été recherchées<sup>7</sup>. Les analyses pharmacocinétiques ont démontré que le système de la e-cigarette délivrait 10 % de la nicotine par « puff » par rapport à la fumée de Marlboro® classique<sup>4</sup>. La présence de nicotine par dosage de la nicotineémie a été attestée chez deux tiers des sujets « vapoteurs ». Ceci semblait lié à la fiabilité technique inconstante de ces appareils<sup>8</sup>. Selon cette même FDA, les processus de contrôle utilisés pour manifester ces produits sont inconsistants ou inexistant. Trois différentes cartouches affichant le même taux de nicotine avaient en réalité des taux de nicotine libérés différents, avec des valeurs mesurées qui allaient de 26,8 à 43,2 µg de nicotine par 100 mL de « puff ». Par ailleurs, un certain nombre de cartouches étiquetées « sans nicotine » en contenaient malgré tout<sup>7,8</sup>.

Dans la littérature actuelle, il n'y a pas de données sur les risques de dépendance à la e-cigarette. Cependant, comme la nicotine est rapidement délivrée, il est impossible d'exclure l'installation d'une dépendance. Une étude randomisée chez 40 fumeurs a montré que la e-cigarette Ruyan® 16 mg soulageait le manque et l'envie de fumer dans le quart d'heure. Le pic nicotinique est atteint plus rapidement avec la e-cigarette qu'avec le Nicorette Inhaler®, mais les taux sanguins atteints sont moindres qu'avec Nicorette Inhaler® et la cigarette classique<sup>8</sup> (tableau 1). De même, les taux de nicotine atteints avec la e-cigarette V8 Classic sont moindres que ceux mesurés lors de la consommation d'une Marlboro® Rouge Regular<sup>4</sup>. En revanche, une autre étude a montré que les pics nicotiques atteints à l'aide de la e-cigarette étaient comparables aux taux atteints avec l'Inhaler® de Nicorette<sup>9</sup>. Enfin, des recharges contiennent jusqu'à 1 000 mg de nicotine alors que la dose létale de la nicotine pour les enfants est de 10 mg et de 30-60 mg pour l'adulte<sup>3,11</sup>.

La capacité à réduire ou arrêter la consommation de tabac ne dépend pas que de l'imprégnation en nicotine et du taux de nicotine. Ainsi, la diminution du « craving » (besoin impérieux de fumer) semble induite par différents paramètres tels les fac-

	ENDS 16 mg	Inhaler	Cigarette de référence
Pic nicotinique (min)	19,6	32	14,3
Taux atteint en ng/mL dans le sang	1,3	2,1	13,4

Tableau 1. Résultats de l'étude Bullen<sup>8</sup>  
Pics et taux sanguins nicotiques à la suite de l'utilisation de la e-cigarette Ruyan®, de l'Inhaler de Nicorette® et de la cigarette usuelle des consommateurs.



teurs comportementaux, oraux et tactiles, similaires à la cigarette. Cette réduction du « *craving* » peut aussi être favorisée par la libération anticipative de dopamine intracérébrale secondaire à l'idée de la délivrance de la nicotine<sup>10</sup>.

### Le propylène glycol

Certains ENDS contiennent du propylène glycol (PEG) utilisé dans les produits anti-gel, dans l'industrie cosmétique, pharmaceutique, dans l'agroalimentaire ainsi que l'industrie du tabac où il est utilisé comme humectant et agent antimoisissure<sup>4,7,12,13</sup>.

Le PEG est rapidement absorbé par voie orale, moins par voie percutanée. Il y a peu de données sur la toxicité par voie inhalée. La saturation métabolique apparaît à partir de 0,2 g/kg de masse corporelle chez l'homme. Le PEG non métabolisé est éliminé sous forme inchangée (45 %) et sous forme glucurono-conjuguée dans les urines. Chez la femme enceinte, la saturation de l'alcool déshydrogénase expose potentiellement le fœtus à l'acidose métabolique de sa mère. Enfin, cette substance passe dans le lait maternel<sup>11</sup>.

Ce solvant peut exposer le cerveau à des effets neurobiologiques proches de l'état d'ébriété<sup>11</sup>, et il n'est d'ailleurs pas exclu que certains consommateurs recherchent cet état d'ébriété dans l'utilisation de la e-cigarette. Des céphalées, de la confusion, des troubles de la coordination, de la fatigue ont été rapportés. Le PEG est aussi considéré comme suspect d'irritation respiratoire<sup>4</sup>. Enfin, certains modèles de e-cigarette ont eu des fuites, avec vidange des cartouches dans la bouche de l'utilisateur, sous certaines inclinaisons.

### Autres composants

Des dérivés terpéniques comme le linalol peuvent être présents. Du menthol peut être retrouvé, or, le menthol rend le sevrage nicotinique plus difficile chez les fumeurs de cigarettes classiques. Il se pourrait que les fumeurs de e-cigarettes mentholées soient plus dépendants<sup>14,15</sup>. Dans la vapeur de certains « *devices* », des traces de mercure et d'acétaldéhyde ont été retrouvées. En revanche, la détection d'IMAO, de 35 hydrocarbures



© Fotolia

aromatiques polycycliques et de benzo-alpha-pyrène a été négative. Les taux d'arsenic, de cadmium, de nickel et de plomb étaient sous le seuil limite des 2 µg/g. Des traces d'éthanol, de toluène et de tripropylène ont été identifiées<sup>4</sup>. Dans la majorité des échantillons testés dans une étude, de l'anabasine, de la myosmine, et de la β-nicotyrine ont été identifiées. Enfin, certaines nitrosamines cancérigènes, spécifiques au tabac, ont été objectivées dans la moitié de ces échantillons<sup>7</sup>.

### Les questions en suspens

En tant que professionnel de santé, quelle attitude adopter face aux questions des patients fumeurs et non-fumeurs face à la e-fume ?

Les utilisateurs expriment plus d'effets bénéfiques que négatifs. Et, puisque la e-cigarette semble pouvoir les aider dans le sevrage tabagique ou dans la réduction de leur consommation, est-il raisonnable de les conforter, voire de les encourager, dans la consommation de celle-ci ?

Par le passé déjà, les compagnies cigarettières ont tenté de rassurer le fumeur par les filtres, puis par les taux faibles de goudrons, ce qui à chaque fois était présenté comme une alternative plus « *safe* » et une « aide à l'arrêt »<sup>16</sup>. Il a d'ailleurs été démontré que, plutôt que d'arrêter, les fumeurs

changeaient plus volontiers de marque pour une autre s'il y était vanté un bénéfice de santé ou une moindre toxicité.

Selon l'OMS, « *la cigarette électronique n'a pas fait ses preuves en tant que thérapie de remplacement de la nicotine* ». L'OMS ne dispose pas de preuves scientifiques permettant de confirmer l'innocuité et l'efficacité du produit. Les entreprises qui le commercialisent devraient immédiatement retirer de leurs sites web et des autres matériels d'information toute indication laissant supposer que l'OMS considère ces cigarettes comme un moyen efficace et sûr de sevrage tabagique<sup>17</sup>. Il ne semble pas y avoir de processus de contrôle utilisé pour manufacturer ces produits, ce qui expose le consommateur à des doses variables, inconstantes et potentiellement toxiques de substances dangereuses et de nicotine.

S'il est éventuellement vrai que cela peut aider le fumeur à s'arrêter, qu'en est-il de la sécurité à court et à long terme ? Combien de temps est-il possible d'utiliser ces cigarettes électroniques si elles sont « *safe* » ? Une dépendance remplace-t-elle la précédente ? Il est légitime de se demander si l'utilisation de ces systèmes électroniques ne va pas simplement se substituer à un arrêt du tabac.

Il est légitime également de se poser la question des risques pulmonaires potentiels, des vitamines et autres coenzymes



absorbés par la voie inhalée. Par ailleurs, quelle est la provenance de ces « vitamines et autres coenzymes ajoutés » ? Également, n'y a-t-il pas un risque d'initiation des non-fumeurs vers ces produits « moins toxiques » et secondairement vers la cigarette ? Il semble que certaines marques se positionnent clairement vers une « promotion de la santé », mais dans quel cadre législatif ?

Enfin, quelle pourrait être la place de la e-cigarette dans la prise en charge du sevrage tabagique ? Au stade actuel des connaissances et des méconnaissances, il est vraisemblable que les ENDS sont plus toxiques que les substituts nicotiniques classiques, et moins toxiques que la cigarette. Pour l'instant, il faut s'en tenir aux traitements « classiques » de l'aide à l'arrêt du tabac : les traitements de substitution nicotinique, la varénicline et le bupropion.

Il est urgent que des études indépendantes établissent le profil de sécurité, la toxicité et l'éventuelle efficacité de ces ENDS dans le cadre de la cessation tabagique<sup>1,3</sup>.

De nombreuses autorités publiques de santé estiment que la balance bénéfices/risques des ENDS n'a pas été étudiée correctement. Certains pays comme le Brésil, le Canada, l'Uruguay, Singapour et la Turquie ont interdit les ENDS<sup>1</sup>. En Belgique, la cigarette électronique est interdite par

le ministère de la Santé. C'est un produit sans tabac, mais qui contient de la nicotine et qui est soumis à la réglementation sur les médicaments. Si ce produit est présenté comme une aide au sevrage, il doit prouver son efficacité. Le législateur doit prendre position sur les diverses promotions observables sur Internet.

## Conclusion

Ce nouveau phénomène de la e-fume pose plus de questions qu'il n'en résout. Le corps médical doit rester vigilant. L'absence de données d'études complémentaires indépendantes ne signifie pas absence de risques. Ces études doivent porter sur les risques et, éventuellement, les bénéfices de ces systèmes. Actuellement, la seule information transmissible aux patients est celle du manque de données scientifiques

sur les bénéfices/risques de la e-fume. En l'état actuel des connaissances, la e-cigarette ne fait pas partie de l'arsenal d'aide au sevrage tabagique.

## En pratique

- *L'utilisation de la cigarette électronique n'est pas une technique validée pour arrêter de fumer.*
- *Selon les données actuelles, les cigarettes électroniques sont vraisemblablement moins dangereuses que les cigarettes classiques, mais plus dangereuses que les traitements de substitution nicotinique.*
- *L'absence de données scientifiques sur les risques liés à la e-fume ne signifie pas que cette consommation est sans danger.*

## Résumé

*La cigarette électronique est utilisée par de nombreux patients fumeurs pour modifier leurs comportements vis-à-vis du tabac. De plus en plus de patients commencent à poser des questions sur ce phénomène qu'est la e-fume. Malgré les informations sur les sites de vente du Net, il n'y a pas de preuve de la réelle innocuité de ces systèmes. De très nombreuses questions sur la sécurité, l'éthique et les risques de dérive sont toujours en suspens.*

## Références

1. Henningfield JE. Electronic nicotine delivery systems: emerging science foundation for policy. *Tobacco Control* 2010;19:89-90.
2. Pauly J, Li Q, Barry M. Letters. Tobacco-free electronic cigarettes and cigars deliver nicotine and generate concern. *Tobacco control* 2007;16:357-60.
3. Etter JF. Electronic cigarettes: a survey of users. *BMC Public Health* 2010;10:231.
4. Laugesen M, Ruyan E. Cigarette bench-top test. Poster 5-11. In Congress Society for research on nicotine and tobacco. Dublin April 30, 2009.
5. Cigarette électronique le Blog, consulté le 12 septembre 2010. Disponible à l'adresse <http://arreter-fumer-cigarette-electronique.blogspot.com>
6. Bernier L. Impact of corrective health information on consumer' perception of « reduced exposure » tobacco products. *Tobacco control* 2007;16:306-11.
7. Food and Drug Administration, summary of results: laboratory analysis of electronic cigarettes Conducted By FDA. 2009. <http://www.fda.gov/NewsEvents/PublicHealthFocus/ucm173146.htm>
8. Bullen C, McRobbie H, Thornley S, et al. 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* 2010;19:98-103.
9. Eissenberg T. Electronic nicotine devices: ineffective nicotine delivery and craving suppression after acute administration. *Tobacco Control* 2010;19:87-8.
10. Schultz W. A neural substrate of prediction and reward. *Science* 1997;275:1593-9.
11. Bonnard N, Brondeau MT, Falcy M, Jargot D, Schneider O. Propylène glycol FT 226 INRS-Inserm. Fiche toxicologique 2010.
12. Gamanucci. Analysis of components from Gamanucci electronic cigarette cartridges, ultra light smoking liquid report number: E98B <http://www.ECigarettesChoice.com>
13. Pletcher MJ, Hullely BJ, Houston T, et al. Menthol cigarettes, smoking cessation, atherosclerosis, and pulmonary function. The coronary artery risk development in young adult study. *Arch Intern med* 2006;166:1915-22.
14. Royce JM, Hymowitz N, Corbett K, et al. Smoking cessation factors among African Americans and whites. COMMIT Research Group. *Am J Public Health* 1993;83:220-6.
15. Pollay RW, Dewhirst T. The dark side of marketing seemingly "Light" cigarettes: successful images and failed fact. *Tobacco Control* 2002;11(Suppl1):i18-i31.
16. Ellis T. Philip Morris in negotiations with original e-cigarette company. November 04, 2009.
17. OMS: Les cigarettes électroniques n'ont pas d'effet thérapeutique démontré. Communiqué de presse du 19 septembre 2008. [www.who.int/entity/mediacentre/news/releases/2008/pr34/fr/](http://www.who.int/entity/mediacentre/news/releases/2008/pr34/fr/).