



e.CPAP

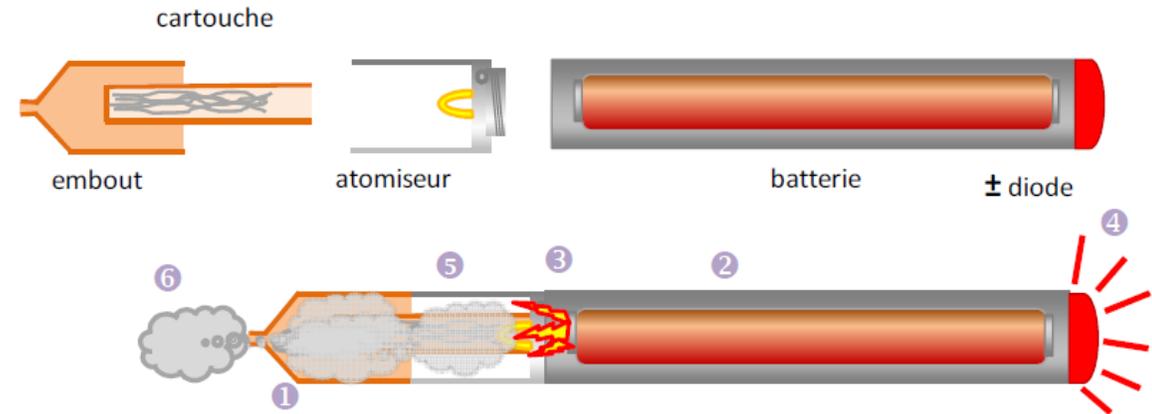
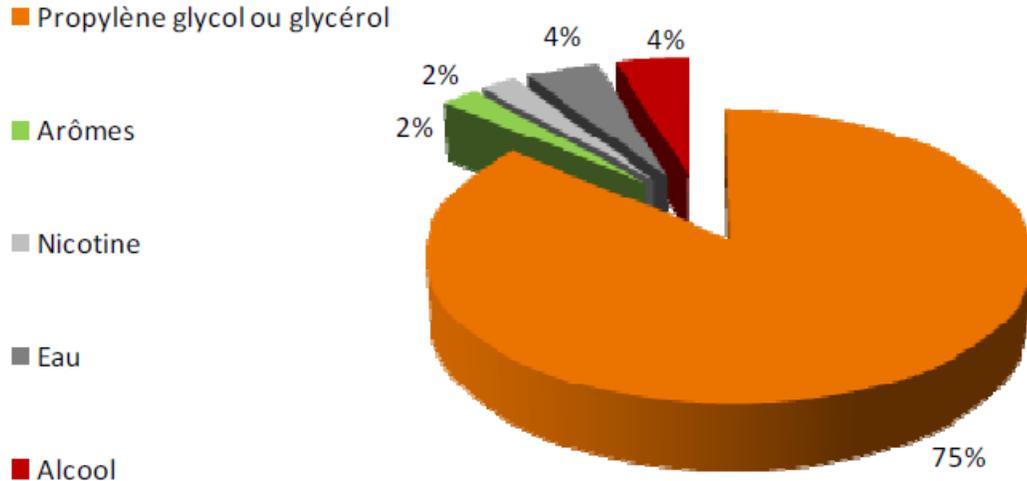
CONGRÈS DE PNEUMOLOGIE & D'ALLERGOLOGIE  
PÉDIATRIQUE / 2020

---

# L'e-Cigarette en 2020. Pourquoi ne pas banaliser ?

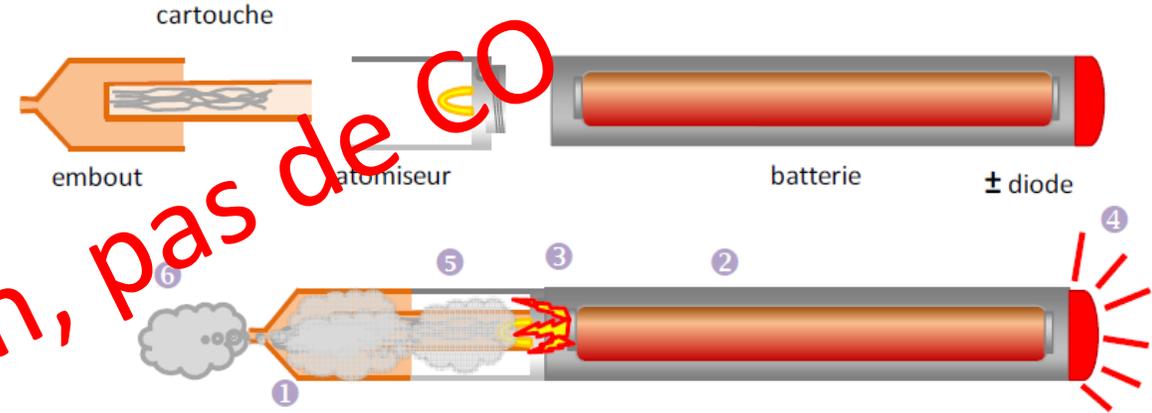
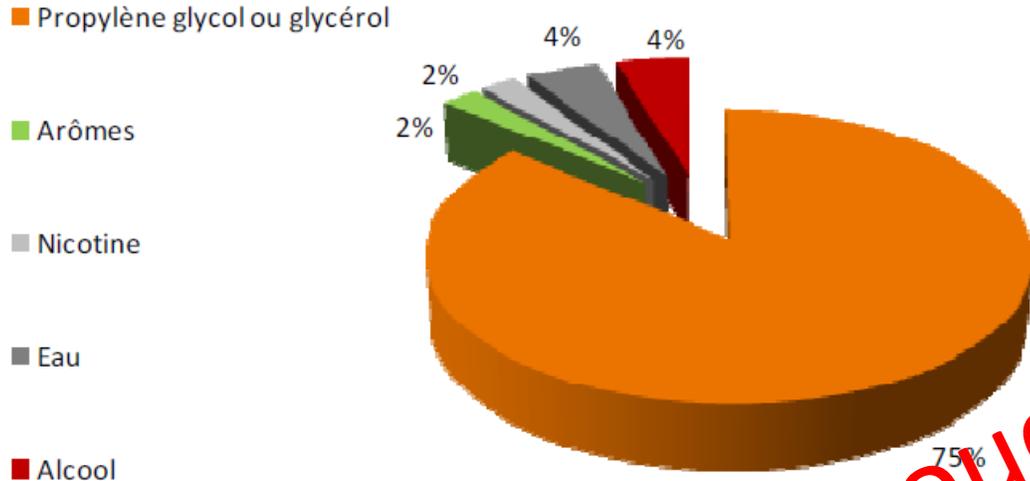
Luc Réfabert. Paris

## Comment ça marche ?



1. Sous l'effet de l'inspiration la valve déclenche le processus
2. La pile allume la diode et chauffe instantanément le filament de l'atomiseur
3. La température du filament monte à 50-250°C et transforme en gaz l'e-liquide absorbé sur les fils de textile.
4. La diode s'allume quelques secondes sous l'impulsion reçue de la pile
5. Le gaz formé par l'atomiseur se refroidit et forme de très fines gouttelettes qui constituent le brouillard simulant la fumée de cigarette.
6. Le brouillard formé est inhalé par le consommateur.

# Comment ça marche ?



1. Sous l'effet de l'inspiration la valve déclenche le processus
2. La pile allume la diode et chauffe instantanément le filament de l'atomiseur
3. La température du filament monte à 50-250°C et transforme en gaz l'e-liquide absorbé sur les fils de textile.
4. La diode s'allume quelques secondes sous l'impulsion reçue de la pile
5. Le gaz formé par l'atomiseur se refroidit et forme de très fines gouttelettes qui constituent le brouillard simulant la fumée de cigarette.
6. Le brouillard formé est inhalé par le consommateur.

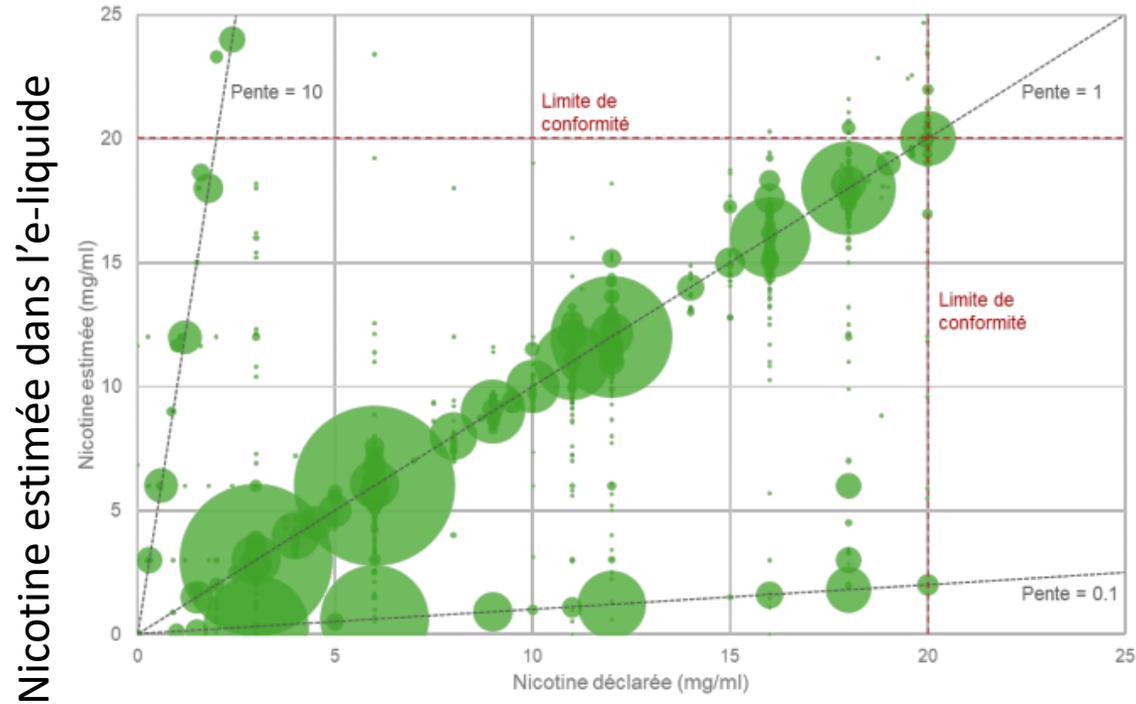
# ECig. Qu'est-ce qu'on inhale ?

Nicotine estimée dans l'e-liquide

Nicotine émise dans la e-vapeur

Anses • Rapport d'appui scientifique et technique 28 oct, 2020

# ECig. Qu'est-ce qu'on inhale ?

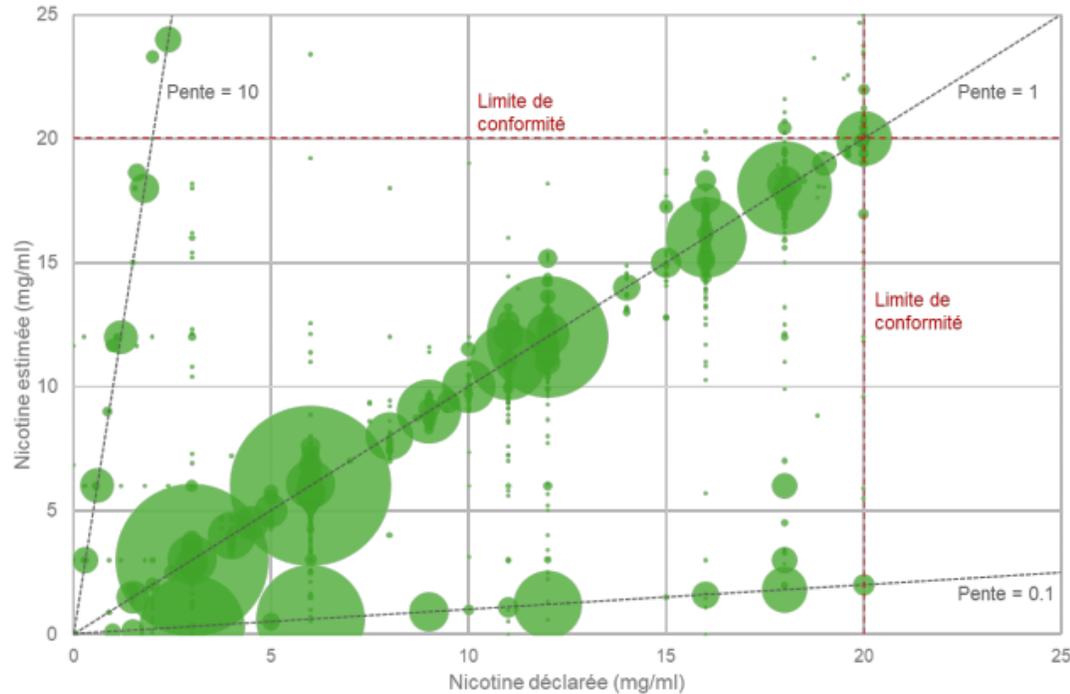


Nicotine émise dans la e-vapeur

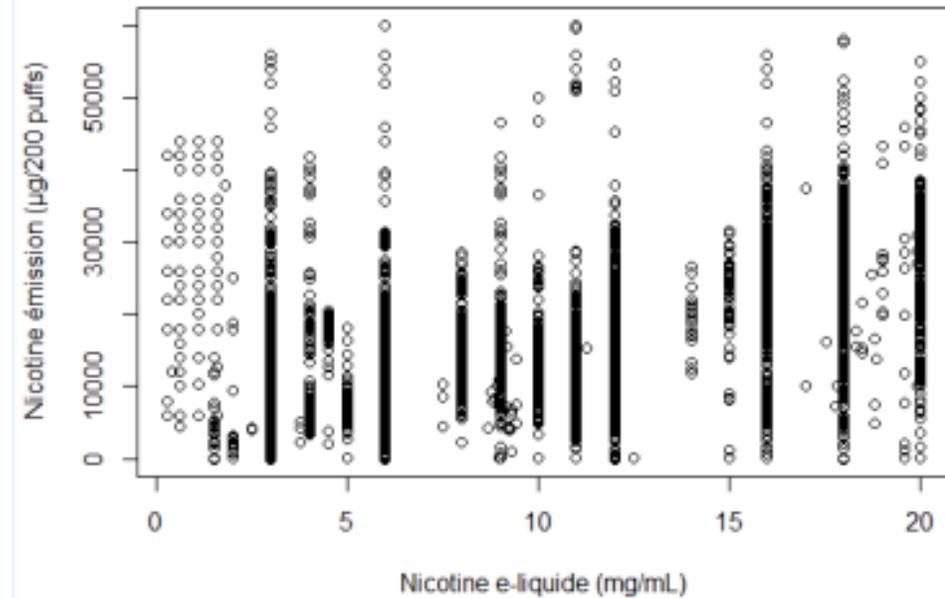
Anses • Rapport d'appui scientifique et technique 28 oct, 2020

# ECig. Qu'est-ce qu'on inhale ?

Nicotine estimée dans l'e-liquide



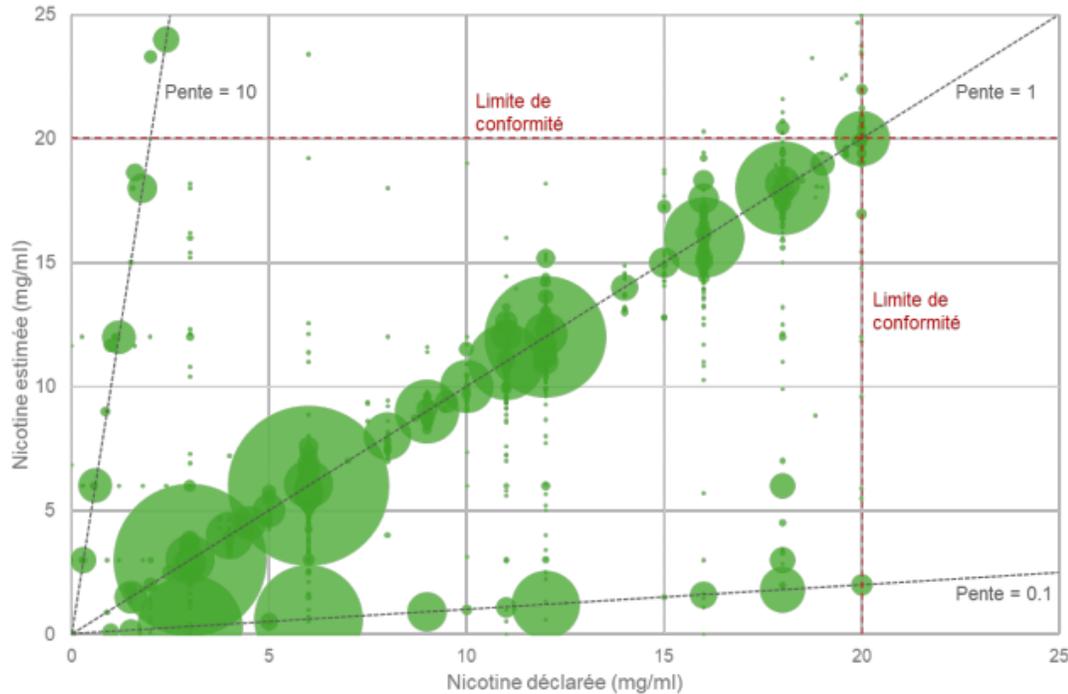
Nicotine émise dans la e-vapeur



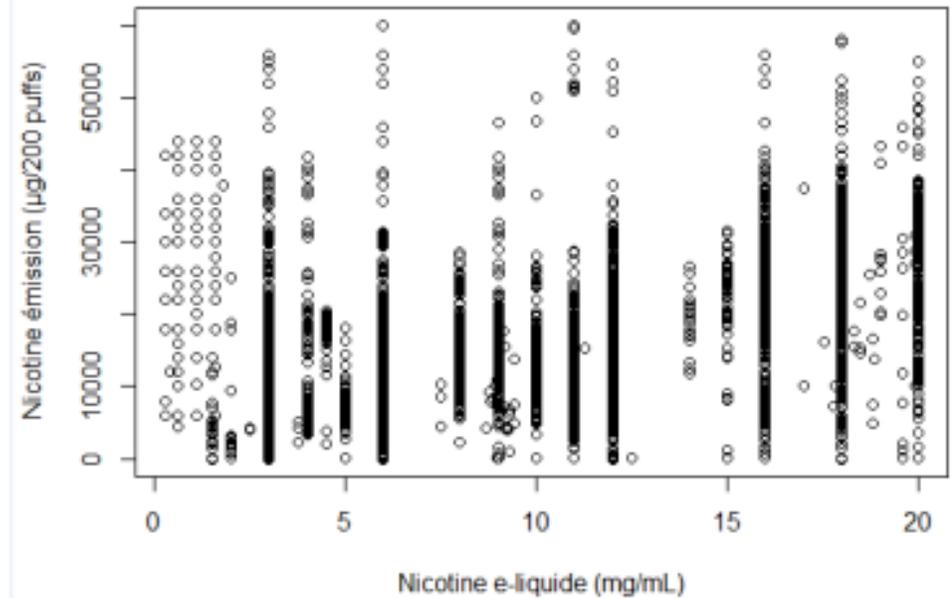
Anses • Rapport d'appui scientifique et technique 28 oct, 2020

# ECig. Qu'est-ce qu'on inhale ?

Nicotine estimée dans l'e-liquide



Nicotine émise dans la e-vapeur



Absence de corrélation entre la concentration de nicotine déclarée et l'émission de nicotine mesurée.

Anses • Rapport d'appui scientifique et technique 28 oct, 2020

# ECig. Qu'est-ce qu'on inhale ?

- 29% des expérimentateurs et 8% des utilisateurs réguliers ne savent pas si le liquide contient de la **nicotine** quand 18% et 41% des e-liquides contiennent de la nicotine. OFDT 2018

# ECig. Qu'est-ce qu'on inhale ?

- 29% des expérimentateurs et 8% des utilisateurs réguliers ne savent pas si le liquide contient de la **nicotine** quand 18% et 41% des e-liquides contiennent de la nicotine. OFDT 2018
- Le chauffage de GLY et PG entraîne la formation de nombreuses molécules telles **acroléine, glycéraldéhyde, acétone, acide acétique, acide formique, alcool allylique**... Nature 2014

# ECig. Qu'est-ce qu'on inhale ?

- 29% des expérimentateurs et 8% des utilisateurs réguliers ne savent pas si le liquide contient de la **nicotine** quand 18% et 41% des e-liquides contiennent de la nicotine. OFDT 2018
- Le chauffage de GLY et PG entraîne la formation de nombreuses molécules telles **acroléine, glycéraldéhyde, acétone, acide acétique, acide formique, alcool allylique**... Nature 2014
- Toxicité cellulaire, modification de l'expression de gènes (anti oxydant, inflammation) et activation de récepteurs nociceptifs responsable de réaction inflammatoire, des **arômes** et des nouveaux composés (**acétals de PG**) formés par le mélange de certains arômes (vanille, baies, cannelle) avec PG et GLY. AJRCCM 2019

# ECig. Qu'est-ce qu'on inhale ?

- Les e-liquides EU Juul 'Mint' contiennent un liquide de refroidissement synthétique, le N-éthyl-p-menthane-3-carboxamide (**WS-3**), absent des produits américains / canadiens. La sécurité par inhalation de WS-3 est inconnue. Tobacco Control 2019

## ECig. Qu'est-ce qu'on inhale ?

- Les e-liquides EU Juul 'Mint' contiennent un liquide de refroidissement synthétique, le N-éthyl-p-menthane-3-carboxamide (**WS-3**), absent des produits américains / canadiens. La sécurité par inhalation de WS-3 est inconnue. Tobacco Control 2019
- Aux USA, 75% des ado qui utilisent l'ecig, consomme nicotine, CDB, THC ou un mélange des 3. Et 25% n'utilisent que des liquides neutres aromatisés Am J Prev Med 2020

## ECig. Qu'est-ce qu'on inhale ?

- Les e-liquides EU Juul 'Mint' contiennent un liquide de refroidissement synthétique, le N-éthyl-p-menthane-3-carboxamide (**WS-3**), absent des produits américains / canadiens. La sécurité par inhalation de WS-3 est inconnue. Tobacco Control 2019
- Aux USA, 75% des ado qui utilisent l'ecig, consomme nicotine, CDB, THC ou un mélange des 3. Et 25% n'utilisent que des liquides neutres aromatisés Am J Prev Med 2020
- E-liquides non réglementés : pneumopathies lipidiques aux USA en 2019, Budda Blue (PTC) en Bretagne, Calvados. Deux décès en Europe.

## ECig. Qu'est-ce qu'on inhale ?

- Les e-liquides EU Juul 'Mint' contiennent un liquide de refroidissement synthétique, le N-éthyl-p-menthane-3-carboxamide (**WS-3**), absent des produits américains / canadiens. La sécurité par inhalation de WS-3 est inconnue. Tobacco Control 2019
- Aux USA, 75% des ado qui utilisent l'ecig, consomme nicotine, CDB, THC ou un mélange des 3. Et 25% n'utilisent que des liquides neutres aromatisés Am J Prev Med 2020
- E-liquides non réglementés : pneumopathies lipidiques aux USA en 2019, Budda Blue (PTC) en Bretagne, Calvados. Deux décès en Europe.
- Alcaloïdes du tabac et Nitrosamines : traces dans le eliquide comme dans les substituts nicotiniques. Mais dans la vapeur ? Tobacco analysis 2014

## ECig. Qu'est-ce qu'on inhale ?

- Les e-liquides EU Juul 'Mint' contiennent un liquide de refroidissement synthétique, le N-éthyl-p-menthane-3-carboxamide (**WS-3**), absent des produits américains / canadiens. La sécurité par inhalation de WS-3 est inconnue. Tobacco Control 2019
- Aux USA, 75% des ado qui utilisent l'ecig, consomme nicotine, CDB, THC ou un mélange des 3. Et 25% n'utilisent que des liquides neutres aromatisés Am J Prev Med 2020
- E-liquides non règlementés : pneumopathies lipidiques aux USA en 2019, Budda Blue (PTC) en Bretagne, Calvados. Deux décès en Europe.
- Alcaloïdes du tabac et Nitrosamines : traces dans le eliquide comme dans les substituts nicotiniques. Mais dans la vapeur ? Tobacco analysis 2014
- Métaux : Nickel, Cadmium Argent, aluminium. PloS One 2013

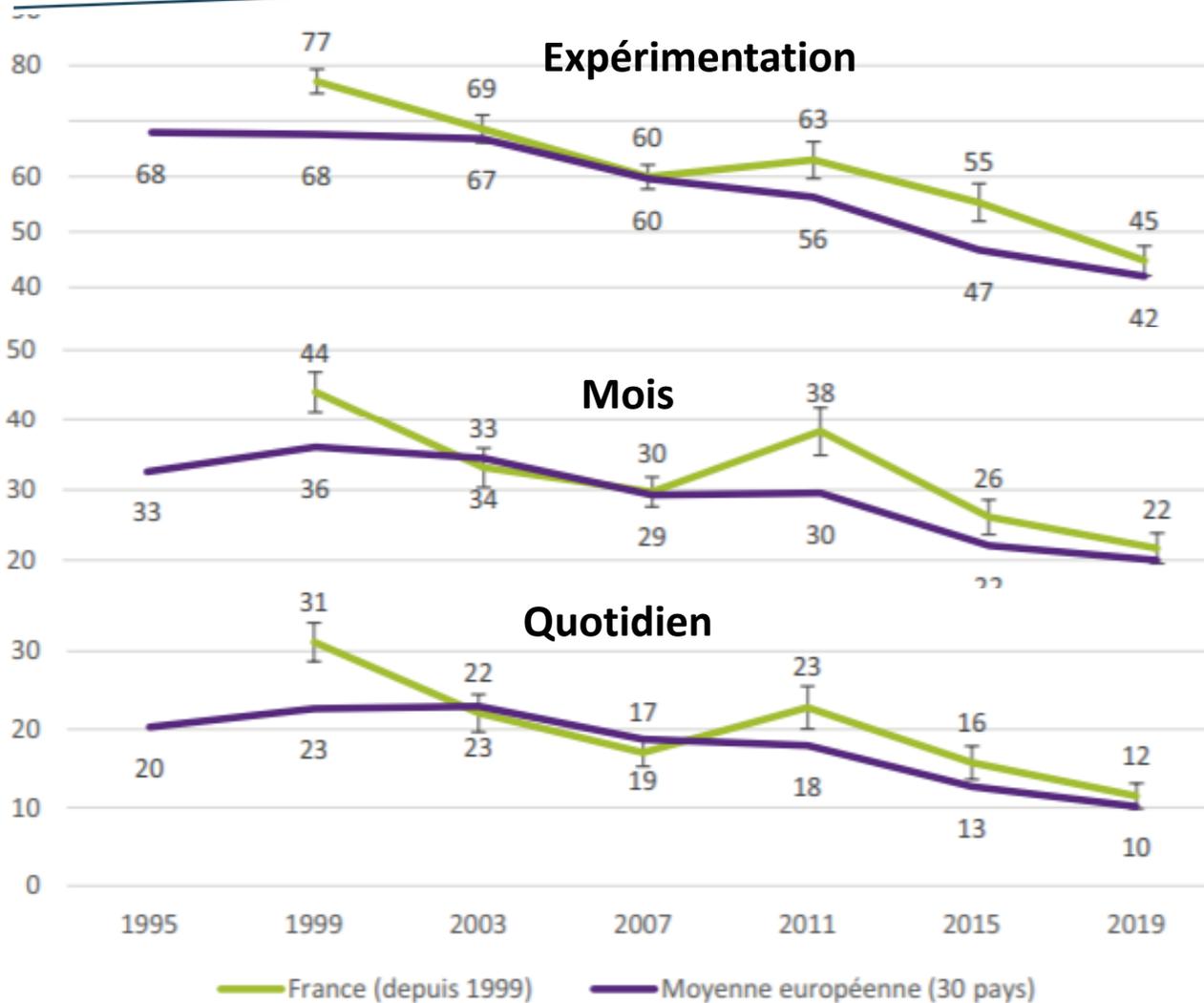
# ECig. Qu'est-ce qu'on inhale ?

Distribution des émissions classées CMR et recherchées dans les produits du vapotage. N = nombre de valeurs disponibles, Px = xième centile de la distribution de la concentration des émissions.

N° CAS	Substance	Classification CMR	N	(µg/200puff)				N° CAS	Substance	Classification CMR	N	(µg/200puff)			
				P99	P95	P50	P10					P99	P95	P50	P10
50-00-0	FORMALDEHYDE	Cancérogène 1B Mutagène 2	12 469	929,4	206,0	20,0	0,0	106-99-0	1,3-BUTADIENE	Cancérogène 1A Mutagène 1B	1 158	60,0	0,0	0,0	0,0
75-07-0	ACETALDEHYDE	Cancérogène 1B	11 039	2008,0		7,1	0,0	108-88-3	TOLUENE	Reprotoxique 2	1 141	6,0	5,3	0,0	0,0
4170-30-3	CROTONALDEHYDE	Mutagène 2	3 698	154,0	20,0	0,0	0,0	78-79-5	ISOPRENE	Cancérogène 1B Mutagène 2	1 140	0,5	0,0	0,0	0,0
7440-02-0	NICKEL	Cancérogène 2	2 527	12,7	5,5	0,0	0,0	71-43-2	BENZENE	Cancérogène 1A Cancérogène 1B	850	6,0	1,5	0,0	0,0
7439-92-1	PLOMB	Reprotoxique 1A	2 153	12,0	5,5	0,0	0,0	7439-97-6	MERCURE	Reprotoxique 1B	120	4,0	0,8	0,0	0,0
7440-43-9	CADMIUM	Cancérogène 1B Mutagène 2 Reprotoxique 2	2 124	12,0	1,2	0,0	0,0	98-00-0	ALCOOL FURFURYLIQUE	Cancérogène 2	22	588,7	588,7	9,2	0,0

Anses • Rapport d'appui scientifique et technique 28 oct, 2020

## Évolution 1995-2019 des niveaux d'usage à 16 ans en %)



	2018 % et IC	Moyenne européenne 2019 % et (min-max)	Classement relatif des jeunes Français
Expérimentation de e-cigarette	Ensemble	<b>46</b> [43 ; 49]	<b>40</b> (18 - 65)
	Garçons	<b>51</b> [48 ; 53]	<b>46</b> (20 - 68)
	Filles	<b>41</b> [38 ; 44]	<b>34</b> (13 - 62)
E-cigarette dans le mois (récent)	Ensemble	<b>16</b> [14 ; 18]	<b>14</b> (5 - 41)
	Garçons	<b>20</b> [18 ; 21]	<b>16</b> (7 - 42)
	Filles	<b>13</b> [11 ; 15]	<b>11</b> (4 - 41)

Sources : ESPAD Report 2019, EnCLASS 2018, exploitation OFDT. 35 pays

Usage eCig dans les 30  
jours USA, Lycéens  
2019 27,5%  
2020 19,6%

Aux USA  
Usage quotidien eCig en  
2020  
4,4 % au lycée  
0,4% au collège

ESPAD, Novembre 2020

# Aux USA la eCig est le produit n°1

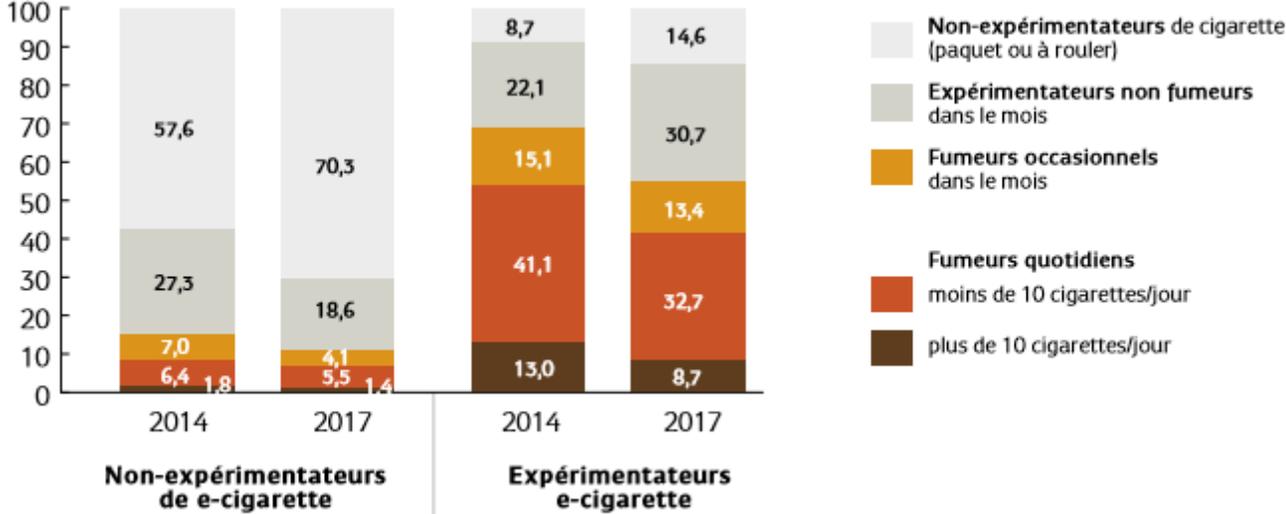
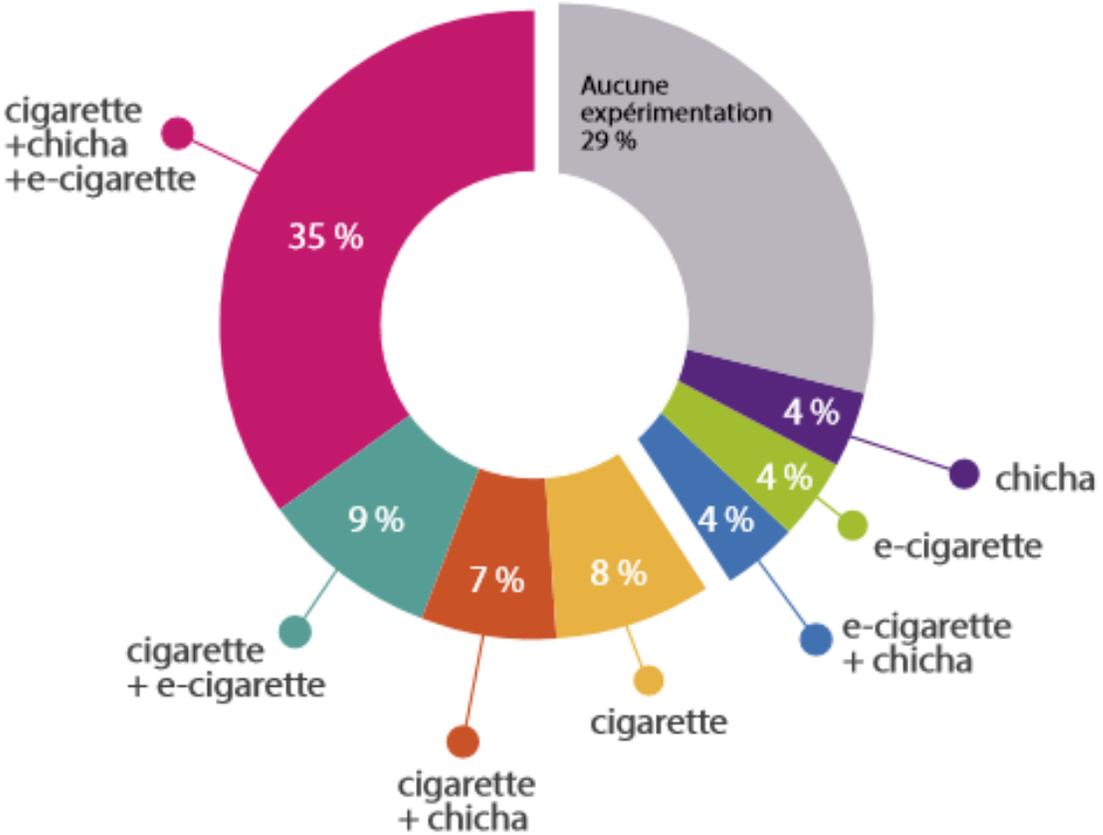
Tobacco Use\* Among Middle School Students in 2019<sup>8</sup>

Tobacco Product	Overall	Girls	Boys
Any tobacco product <sup>†</sup>	12.5%	12.4%	12.5%
Electronic cigarettes	10.5%	10.8%	10.2%
Cigarettes	2.3%	2.5%	2.1%
Cigars	2.3%	2.0%	2.7%
Smokeless tobacco	1.8%	—	2.7%
Hookahs	1.6%	1.8%	1.3%
Pipe tobacco	—	—	—

Tobacco Use\* Among High School Students in 2019<sup>8</sup>

Tobacco Product	Overall	Girls	Boys
Any tobacco product <sup>†</sup>	31.2%	30.6%	31.8%
Electronic cigarettes	27.5%	27.4%	27.6%
Cigarettes	5.8%	4.1%	7.3%
Cigars	7.6%	6.2%	9.0%
Smokeless tobacco	4.8%	1.8%	7.5%
Hookahs	3.4%	3.2%	3.6%
Pipe tobacco	1.1%	—	1.5%

# Forte association entre l'utilisation de cigarettes électroniques, de cigarettes et l'utilisation d'autres produits du tabac brûlés



# La vape est-elle une porte d'entrée dans le tabagisme ?

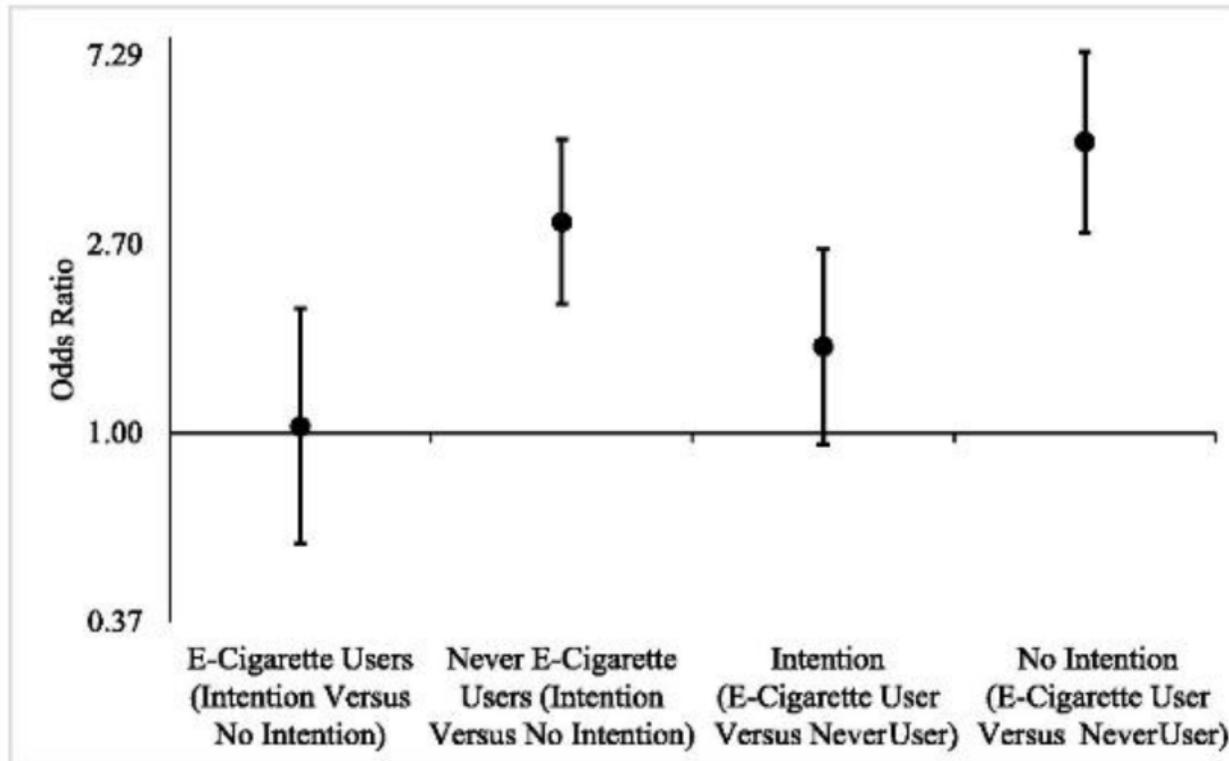
- 5 articles retenus sur 544
- 4/5 études observationnelles prospectives concluent à un sur-risque
- Probabilité d'initier le tabac dans l'année chez les vapoteurs est de 8 à 12 par rapport aux non vapoteurs
- Avoir vapoter augmente le risque de fumer de 75% à 14 ans

Source	Variable indépendante		Variable dépendante	Critères d'ajustement	RR/OR ajusté (IC 95 %)	p value
	Définition de l'usage d'e-cigarette	e-liquide nicotiné	Définition du tabagisme			
Leventhal <i>et al.</i> , JAMA, 2015	Expérimentation	Pas de précision	Avoir fumé au moins « quelques bouffées » dans les six derniers mois	Socio-démographiques, tabagisme familial, tabagisme des pairs, susceptibilité de fumer du tabac	1,8 (1,1-2,8)	0,02
Sutfin <i>et al.</i> , Am J Public Health, 2015	Usage entre la semaine dernière et les six derniers mois	Pas de précision	Avoir fumé au moins une cigarette dans les 30 derniers jours	Socio-démographiques, appartenance à une fraternité, recherche de sensations, tabagisme familial, tabagisme des pairs	2,5 (1,3-4,7)	0,005
Primack <i>et al.</i> , JAMA Pediatr., 2015	Utilisation actuelle	Pas de précision	Avoir fumé au moins une bouffée de cigarette vie-entière	Socio-démographiques, recherche de sensations, tabagisme familial, tabagisme des pairs	8,3 (1,2-58,6)	< 0,05
Gmel <i>et al.</i> , Swiss Med Wkly, 2016	Utilisation au cours des 12 derniers mois	Pas de précision	Avoir fumé <b>occasionnellement</b> (moins d'une fois par jour) dans les 12 derniers mois	Âge, langue parlée, niveau d'éducation, dépendance nicotinique	6,0 (2,8-12,9)	< 0,05
Gmel <i>et al.</i> , Swiss Med Wkly, 2016	Utilisation au cours des 12 derniers mois	Pas de précision	Avoir fumé <b>quotidiennement</b> dans les 12 derniers mois	Âge, langue parlée, niveau d'éducation, dépendance nicotinique	12,7 (4,0-40,3)	< 0,05
Wills <i>et al.</i> , Tob Control, 2016	Expérimentation	Pas de précision	Avoir au moins une fois expérimenté la cigarette	Socio-démographiques, recherche de sensation, rébellion	2,9 (2,0-4,0)	0,0001

Gautier S et al. Santé publique, 2017, vol. 29, n°. 3, p. 333-340

# L'ecig est-elle une porte d'entrée dans le tabagisme ?

aORs for smoking initiation by e-cigarette user category and smoking intention.



N= 8661, 12-17 ans

2013-2014, 2014-2015, 2015-2016

Si l'absence d'intention de fumer diminue le risque de fumer, l'absence d'intention de fumer ne suffit pas à protéger de fumer surtout chez les utilisateur de ecig qui ont un risque de fumer 4 fois supérieur aux non utilisateurs de ecig.

L'utilisateur d'ecig développe une addiction à la nicotine sans le savoir.

# La e-cig est-elle dangereuse ?

- 9 intoxications documentées chez l'enfant
  - Age médian 2 ans (0,85-4)
  - 2 décès, 1 complication auditive
  - Dose létale :
    - 40-60mg en pédiatrie
    - 0,8-1 mg/kg chez l'adulte non-fumeur
  - Recharge de 10 à 30 ml, jusqu'à 100ml, Concentration de 0 jusqu'à 20mg/ml
- Estimation de 938 intoxications par an chez < 5 ans

Type of Injury	USA	UK	EU-Other	Other
Respiratory	36 (88%)	1 (2%)	-	4 (10%)
Traumatic injury	32 (76%)	5 (12%)	3 (7%)	2 (5%)
Poisoning	6 (24%)	2 (8%)	9 (36%)	8 (32%)

Chemical Name:

Nicotine



Very Toxic



Dangerous for the Environment

Int J Environ Res Public Health 2020 Mar 27;17(7):2248

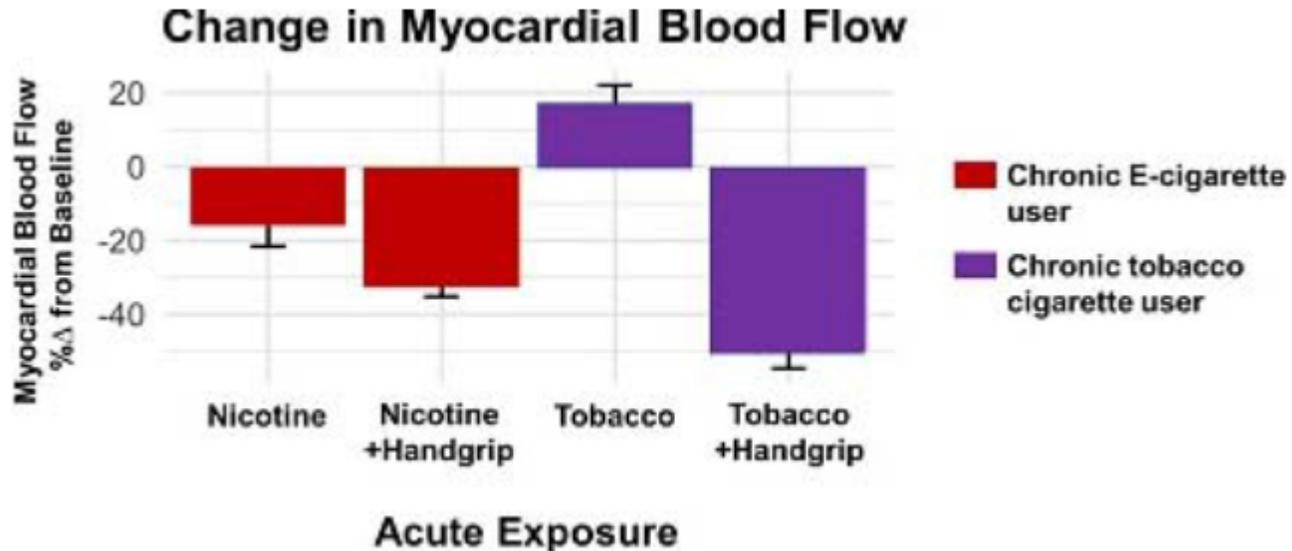
# Vape et lipides

*Association of e-cigarette use with metabolic parameters*

Characteristic	Nonsmokers (N=94)	E-cigarette smokers (N=45)	Dual e- and t- cigarette smokers (N=52)	T-cigarette smokers (N=285)	P-value
Age (yr)	28.6 ± 6.3	27.8 ± 6.1	32.6 ± 7.3	32.5 ± 6.8	<0.0001
% Black participants	65%	33%	54%	61%	0.002
% Females	56%	29%	47%	42%	0.003
Glucose (mg/dL)	78.4 ± 7.3	85.7 ± 12.3	76.7 ± 13.3	81.5 ± 12.3	0.003
Total cholesterol (TCh) (mg/dL)	150.6 ± 31.3	161.9 ± 34.5	139.4 ± 36.8	150.7 ± 32.8	0.01
Triglyceride (TG) (mg/dL)	66.9 ± 30.6	97.1 ± 71.1	86.6 ± 54.3	90.9 ± 76.1	0.01
HDL cholesterol (mg/dL)	51.4 ± 13.0	46.8 ± 13.5	43.6 ± 15.8	47.2 ± 15.0	0.001
LDL cholesterol (mg/dL)	86.9 ± 27.2	97.7 ± 29.9	79.4 ± 27.2	86.1 ± 27.0	0.01
VLDL cholesterol (mg/dL)	13.4 ± 6.1	19.4 ± 14.2	17.3 ± 10.9	18.2 ± 15.2	0.02

Majid S, McGlasson KL, Fetterman JL, et al. [Electronic cigarette use is associated with altered lipid profiles in the CITU study](#). Presented at: American Heart Association 2019

# Vape et flux sanguin



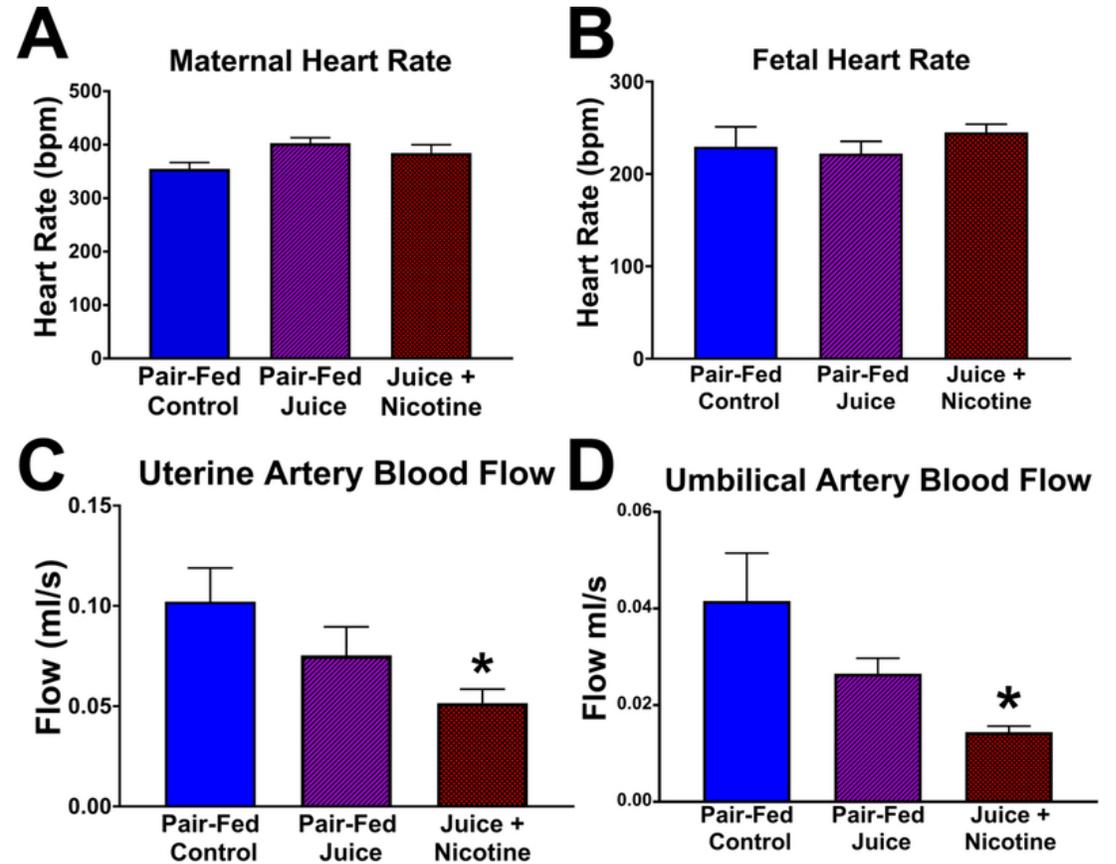
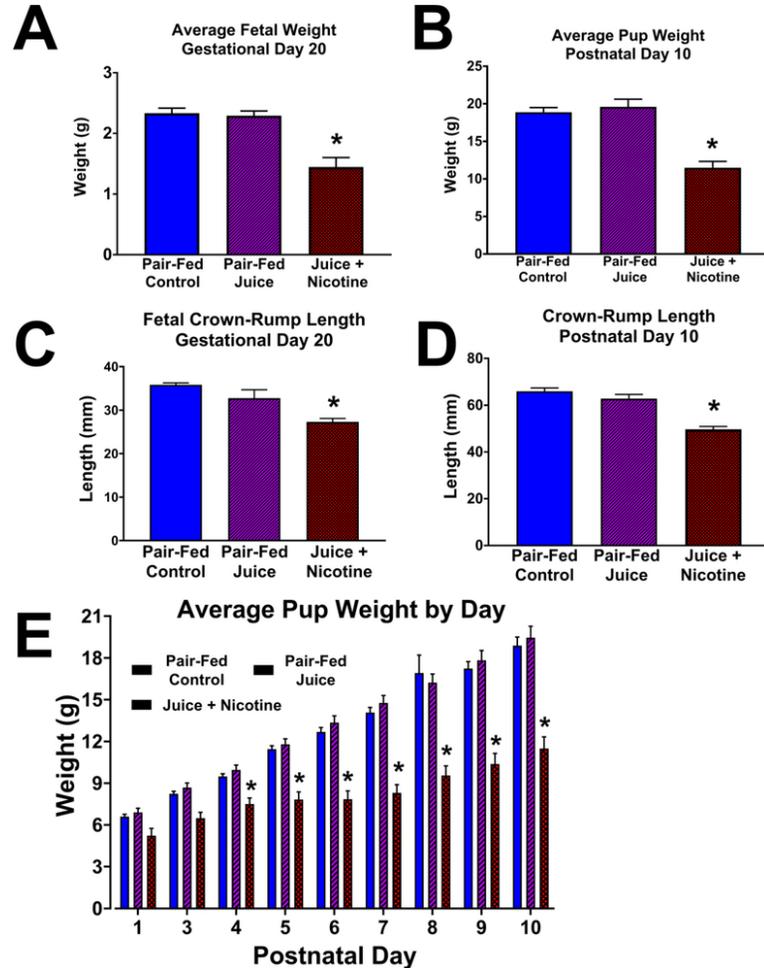
Volontaires sains : 28 ans +/- 4 ans

Ecig n = 10

Tabac n= 9

Rashid M, Davoren K, Moy NB, et al. [Chronic e-cigarette users demonstrate more persistent coronary endothelial dysfunction than chronic combustible cigarette users](#). American Heart Association 2019

## Ecig et RCIU

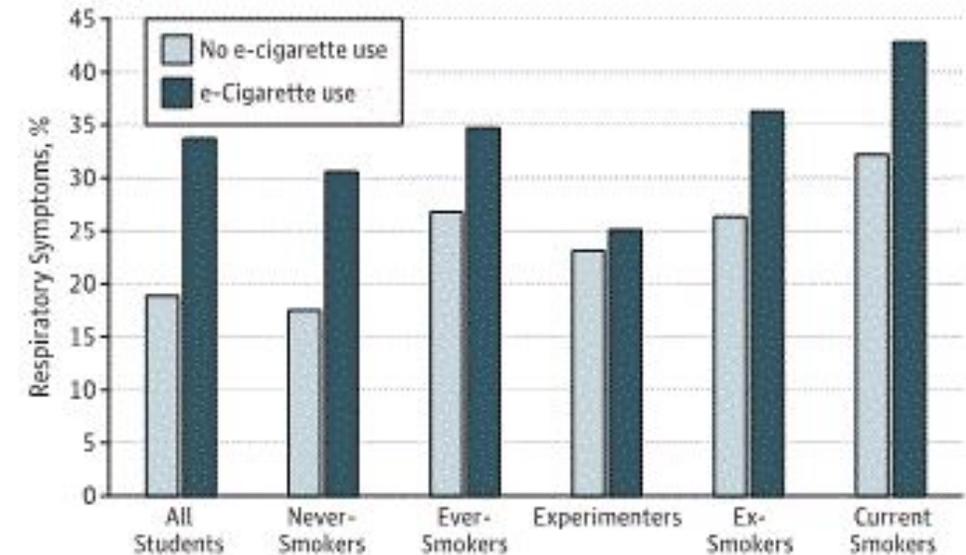


# Symptômes Respiratoires des Adolescents Vapoteurs

## Electronic Cigarette Use and Respiratory Symptoms in Chinese Adolescents in Hong Kong

Group	No.	Respiratory Symptoms, %		OR (95% CI)	
		No e-Cigarettes	e-Cigarettes	Crude <sup>a</sup>	Adjusted <sup>b</sup>
All	44 662	19.4	33.9	2.13 (1.82-2.48) <sup>c</sup>	1.28 (1.06-1.56) <sup>d,e</sup>
Never-smokers	36 915	17.9	31.3	2.09 (1.27-3.44) <sup>f</sup>	2.06 (1.24-3.42) <sup>f</sup>
Ever-smokers	7 048	26.8	34.7	1.45 (1.19-1.78) <sup>f</sup>	1.39 (1.14-1.70) <sup>f</sup>
Experimenters	3 576	23.0	25.0	1.12 (0.67-1.87)	1.09 (0.66-1.80)
Ex-smokers	1 812	28.2	36.4	1.46 (1.07-2.00) <sup>d</sup>	1.40 (1.02-1.91) <sup>d</sup>
Current smokers	1 660	34.3	37.6	1.15 (0.82-1.62)	1.15 (0.81-1.62)

Figure. Higher Prevalence of Respiratory Symptoms in e-Cigarette Users Than Nonusers Across Different Smoking Status



$\chi^2 P < .001$  for all students,  $P < .01$  for never-smokers,  $P = .01$  for ever-smokers,  $P = .69$  for experimenters,  $P = .04$  for ex-smokers, and  $P = .40$  for current smokers.

# Asthme et e-cig

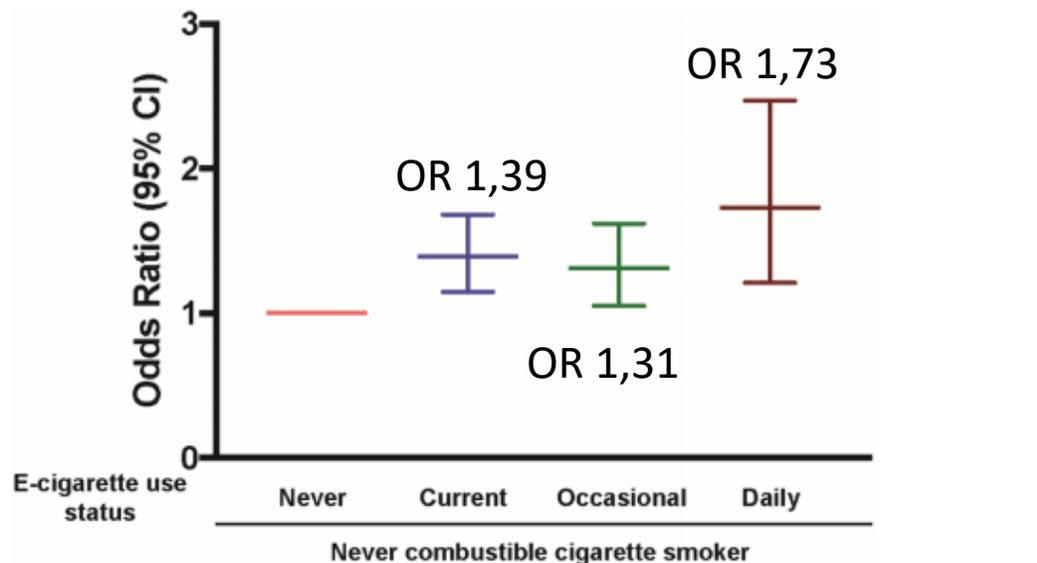


Fig. 1 Association between e-cigarette use frequency and asthma among never combustible cigarette smokers

- 402822 participants > 18 ans aux USA sans antécédent de consommation de tabac
- 3103 (0,8%) utilisateurs actuels de cigarettes électroniques
- 34 074 (8,5%) souffrant d'asthme

Osei et al. BMC Pulmonary Medicine (2019) 19:180

# Vape et Cancers

Variable	E-Cigarette-Only Users, <sup>a</sup> n = 67			Dual Users, <sup>b</sup> n = 16			Controls, <sup>c</sup> n = 20		
	Median <sup>d</sup>	IQR	Range	Median <sup>e</sup>	IQR	Range	Median <sup>e</sup>	IQR	Range
CNEMA (ng/mg of creatinine; acrylonitrile)	1.3	3.2	0–108.4	59.4**	81.3	3.7–142.6	0**	1.1	0–1.6
3-HPMA (ng/mg of creatinine; acrolein)	254.3	191.4	0–2311.6	439.7*	224.1	153.6–814.4	192.8*	261.6	0–1416.4
2-HPMA (ng/mg of creatinine; propylene oxide)	28.8	25	0–1382.6	40.2	27.9	10.2–310.9	15.2**	14.4	0–34.5
AAMA (ng/mg of creatinine; acrylamide)	67.3	69	0–581.2	235.6**	239.8	41.4–574.7	34.5**	41.6	0–182.0
HMPMA (ng/mg of creatinine; crotonaldehyde)	148.7	99	0–793.4	185.4	156.6	110.0–437.9	100.4*	129.9	0–522.1

San Francisco. 11-18 ans Moyenne 16,4 ans

L'excrétion urinaire des métabolites d'acrylonitrile, d'acroléine, d'oxyde de propylène, d'acrylamide et de crotonaldéhyde était significativement plus élevée chez les utilisateurs de cigarettes électroniques par rapport aux témoins (tous **P** <0,05).

Adolescent Exposure to Toxic Volatile Organic Chemicals From E-Cigarettes [Pediatrics](#) 2018 Apr;141(4):e20173557

# Vape et Cancers

Variable	E-Cigarette-Only Users, <sup>a</sup> n = 67			Controls, <sup>c</sup> n = 20		
	Median <sup>d</sup>	IQR	Range	Median <sup>e</sup>	IQR	Range
CNEMA (ng/mg of creatinine; acrylonitrile)	1.3	3.2	0–108.4	0**	1.1	0–1.6
3-HPMA (ng/mg of creatinine; acrolein)	254.3	191.4	0–2311.6	192.8*	261.6	0–1416.4
2-HPMA (ng/mg of creatinine; propylene oxide)	28.8	25	0–1382.6	15.2**	14.4	0–34.5
AAMA (ng/mg of creatinine; acrylamide)	67.3	69	0–581.2	34.5**	41.6	0–182.0
HMPMA (ng/mg of creatinine; crotonaldehyde)	148.7	99	0–793.4	100.4*	129.9	0–522.1

San Francisco. 11-18 ans Moyenne 16,4 ans

L'excrétion urinaire des métabolites d'acrylonitrile, d'acroléine, d'oxyde de propylène, d'acrylamide et de crotonaldéhyde était significativement plus élevée chez les utilisateurs de cigarettes électroniques par rapport aux témoins (tous **P** <0,05).

Adolescent Exposure to Toxic Volatile Organic Chemicals From E-Cigarettes [Pediatrics](#) 2018 Apr;141(4):e20173557

# Conclusion

- Le vapotage est-il sans danger ? Non
  - entraîne l'inhalation de nombreux produits dont des mutagènes et des cancérigènes
  - Effets cardiovasculaires, métaboliques, respiratoires
  - Accidents domestiques
- Va-t-il rendre dépendant à la nicotine de nouvelles générations ? Oui
- Va-t-il pousser certains jeunes vers le tabac ? Très Probablement
- Va-t-il resocialiser le fait de fumer chez les jeunes ? C'est déjà le cas