

2018-2019

## THÈSE

pour le

**DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE.**

**Qualification en médecine générale.**

# Que pensent les médecins généralistes de la cigarette électronique ?

Etude quantitative descriptive auprès de praticiens de Loire-Atlantique.

**LECLERC Victor**

Né le 17 mars 1984 à Paris (75)

Sous la direction du Professeur GARNIER François.

Membres du jury

Monsieur le Professeur URBAN Thierry | Président

Monsieur le Professeur GARNIER François | Directeur

Monsieur le Professeur Cailliez Eric | Membre

Madame le Docteur FERNANDEZ-LEGRAND Marie-Sophie | Membre

Soutenue publiquement le :  
25 juin 2019.



**FACULTÉ  
DE SANTÉ**

UNIVERSITÉ D'ANGERS



# ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussigné LECLERC Victor,  
déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une  
partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet,  
constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.  
En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées  
pour écrire ce rapport ou mémoire.

signé par l'étudiant le **19/04/2019**

# LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE SANTÉ D'ANGERS

---

**Doyen de la Faculté** : Pr Nicolas Lerolle

**Vice-Doyen de la Faculté et directeur du département de pharmacie** : Pr Frédéric  
Lagarce

**Directeur du département de médecine** : Pr Cédric Annweiler

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

ABRAHAM Pierre	Physiologie	Médecine
ANNWEILER Cédric	Gériatrie et biologie du vieillissement	Médecine
ASFAR Pierre	Réanimation	Médecine
AUBE Christophe	Radiologie et imagerie médicale	Médecine
AUGUSTO Jean-François	Néphrologie	Médecine
AZZOUZI Abdel Rahmène	Urologie	Médecine
BAUFRETON Christophe	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire	Médecine
BENOIT Jean-Pierre	Pharmacotechnie	Pharmacie
BEYDON Laurent	Anesthésiologie-réanimation	Médecine
BIGOT Pierre	Urologie	Médecine
BONNEAU Dominique	Génétique	Médecine
BOUCHARA Jean-Philippe	Parasitologie et mycologie	Médecine
BOUVARD Béatrice	Rhumatologie	Médecine
BOURSIER Jérôme	Gastroentérologie ; hépatologie	Médecine
BRIET Marie	Pharmacologie	Médecine
CAILLIEZ Eric	Médecine générale	Médecine
CALES Paul	Gastroentérologie ; hépatologie	Médecine
CAMPONE Mario	Cancérologie ; radiothérapie	Médecine
CAROLI-BOSC François-Xavier	Gastroentérologie ; hépatologie	Médecine
CHAPPARD Daniel	Cytologie, embryologie et cytogénétique	Médecine
CONNAN Laurent	Médecine générale	Médecine
COUTANT Régis	Pédiatrie	Médecine
COUTURIER Olivier	Biophysique et médecine nucléaire	Médecine
CUSTAUD Marc-Antoine	Physiologie	Médecine
DE BRUX Jean-Louis	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire	Médecine
DE CASABIANCA Catherine	Médecine Générale	Médecine
DESCAMPS Philippe	Gynécologie-obstétrique	Médecine
DINOMAS Mickaël	Médecine physique et de réadaptation	Médecine
DIQUET Bertrand	Pharmacologie	Médecine
DUBEE Vincent	Maladies Infectieuses et Tropicales	Médecine
DUCANCELLE Alexandra	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière	Médecine
DUVAL Olivier	Chimie thérapeutique	Pharmacie
DUVERGER Philippe	Pédopsychiatrie	Médecine
EVEILLARD Mathieu	Bactériologie-virologie	Pharmacie
FANELLO Serge	Épidémiologie ; économie de la santé et prévention	Médecine

FAURE Sébastien	Pharmacologie physiologie	Pharmacie
FOURNIER Henri-Dominique	Anatomie	Médecine
FURBER Alain	Cardiologie	Médecine
GAGNADOUX Frédéric	Pneumologie	Médecine
GARNIER François	Médecine générale	Médecine
GASCOIN Géraldine	Pédiatrie	Médecine
GOHIER Bénédicte	Psychiatrie d'adultes	Médecine
GUARDIOLA Philippe	Hématologie ; transfusion	Médecine
GUILET David	Chimie analytique	Pharmacie
HAMY Antoine	Chirurgie générale	Médecine
HUNAUT-BERGER Mathilde	Hématologie ; transfusion	Médecine
IFRAH Norbert	Hématologie ; transfusion	Médecine
JEANNIN Pascale	Immunologie	Médecine
KEMPF Marie	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière	Médecine
LACCOURREYE Laurent	Oto-rhino-laryngologie	Médecine
LAGARCE Frédéric	Biopharmacie	Pharmacie
LARCHER Gérald	Biochimie et biologie moléculaires	Pharmacie
LASOCKI Sigismond	Anesthésiologie-réanimation	Médecine
LEGENDRE Guillaume	Gynécologie-obstétrique	Médecine
LEGRAND Erick	Rhumatologie	Médecine
LERMITE Emilie	Chirurgie générale	Médecine
LEROLLE Nicolas	Réanimation	Médecine
LUNEL-FABIANI Françoise	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière	Médecine
MARCHAIS Véronique	Bactériologie-virologie	Pharmacie
MARTIN Ludovic	Dermato-vénéréologie	Médecine
MENEI Philippe	Neurochirurgie	Médecine
MERCAT Alain	Réanimation	Médecine
MERCIER Philippe	Anatomie	Médecine
PAPON Nicolas	Parasitologie et mycologie médicale	Pharmacie
PASSIRANI Catherine	Chimie générale	Pharmacie
PELLIER Isabelle	Pédiatrie	Médecine
PETIT Audrey	Médecine et Santé au Travail	Médecine
PICQUET Jean	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire	Médecine
PODEVIN Guillaume	Chirurgie infantile	Médecine
PROCACCIO Vincent	Génétique	Médecine
PRUNIER Delphine	Biochimie et Biologie Moléculaire	Médecine
PRUNIER Fabrice	Cardiologie	Médecine
REYNIER Pascal	Biochimie et biologie moléculaire	Médecine
RICHARD Isabelle	Médecine physique et de réadaptation	Médecine
RICHOMME Pascal	Pharmacognosie	Pharmacie
RODIEN Patrice	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques	Médecine
ROQUELAURE Yves	Médecine et santé au travail	Médecine
ROUGE-MAILLART Clotilde	Médecine légale et droit de la santé	Médecine
ROUSSEAU Audrey	Anatomie et cytologie pathologiques	Médecine

ROUSSEAU Pascal	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique	Médecine
ROUSSELET Marie-Christine	Anatomie et cytologie pathologiques	Médecine
ROY Pierre-Marie	Thérapeutique	Médecine
SAULNIER Patrick	Biophysique et biostatistique	Pharmacie
SERAPHIN Denis	Chimie organique	Pharmacie
SUBRA Jean-François	Néphrologie	Médecine
UGO Valérie	Hématologie ; transfusion	Médecine
URBAN Thierry	Pneumologie	Médecine
VAN BOGAERT Patrick	Pédiatrie	Médecine
VENIER-JULIENNE Marie-Claire	Pharmacotechnie	Pharmacie
VERNY Christophe	Neurologie	Médecine
WILLOTEAUX Serge	Radiologie et imagerie médicale	Médecine

### MAÎTRES DE CONFÉRENCES

ANGOULVANT Cécile	Médecine Générale	Médecine
ANNAIX Véronique	Biochimie et biologie moléculaires	Pharmacie
BAGLIN Isabelle	Chimie thérapeutique	Pharmacie
BASTIAT Guillaume	Biophysique et biostatistique	Pharmacie
BEAUVILLAIN Céline	Immunologie	Médecine
BELIZNA Cristina	Médecine interne	Médecine
BELLANGER William	Médecine générale	Médecine
BELONCLE François	Réanimation	Médecine
BENOIT Jacqueline	Pharmacologie	Pharmacie
BIERE Loïc	Cardiologie	Médecine
BLANCHET Odile	Hématologie ; transfusion	Médecine
BOISARD Séverine	Chimie analytique	Pharmacie
CAPITAIN Olivier	Cancérologie ; radiothérapie	Médecine
CASSEREAU Julien	Neurologie	Médecine
CHEVAILLER Alain	Immunologie	Médecine
CHEVALIER Sylvie	Biologie cellulaire	Médecine
CLERE Nicolas	Pharmacologie / physiologie	Pharmacie
COLIN Estelle	Génétique	Médecine
DERBRE Séverine	Pharmacognosie	Pharmacie
DESHAYES Caroline	Bactériologie virologie	Pharmacie
FERRE Marc	Biologie moléculaire	Médecine
FLEURY Maxime	Immunologie	Pharmacie
FORTRAT Jacques-Olivier	Physiologie	Médecine
HAMEL Jean-François	Biostatistiques, informatique médicale	Médicale
HELESBEUX Jean-Jacques	Chimie organique	Pharmacie
HINDRE François	Biophysique	Médecine
JOUSSET-THULLIER Nathalie	Médecine légale et droit de la santé	Médecine
LACOEUILLE Franck	Biophysique et médecine nucléaire	Médecine
LANDREAU Anne	Botanique/ Mycologie	Pharmacie
LEBDAI Souhil	Urologie	Médecine
LEGEAY Samuel	Pharmacocinétique	Pharmacie

LE RAY-RICHOMME Anne-Marie	Pharmacognosie	Pharmacie
LEPELTIER Elise	Chimie générale	Pharmacie
LETOURNEL Franck	Biologie cellulaire	Médecine
LIBOUBAN Hélène	Histologie	Médecine
MABILLEAU Guillaume	Histologie, embryologie et cytogénétique	Médecine
MALLET Sabine	Chimie Analytique	Pharmacie
MAROT Agnès	Parasitologie et mycologie médicale	Pharmacie
MAY-PANLOUP Pascale	Biologie et médecine du développement et de la reproduction	Médecine
MESLIER Nicole	Physiologie	Médecine
MOUILLIE Jean-Marc	Philosophie	Médecine
NAIL BILLAUD Sandrine	Immunologie	Pharmacie
PAILHORIE Hélène	Bactériologie-virologie	Médecine
PAPON Xavier	Anatomie	Médecine
PASCO-PAPON Anne	Radiologie et imagerie médicale	Médecine
PECH Brigitte	Pharmacotechnie	Pharmacie
PENCHAUD Anne-Laurence	Sociologie	Médecine
PIHET Marc	Parasitologie et mycologie	Médecine
PY Thibaut	Médecine Générale	Médecine
RINEAU Emmanuel	Anesthésiologie réanimation	Médecine
RIOU Jérémie	Biostatistiques	Pharmacie
ROGER Emilie	Pharmacotechnie	Pharmacie
SAVARY Camille	Pharmacologie-Toxicologie	Pharmacie
SCHMITT Françoise	Chirurgie infantile	Médecine
SCHINKOWITZ Andréas	Pharmacognosie	Pharmacie
SPIESSER-ROBELET Laurence	Pharmacie Clinique et Education Thérapeutique	Pharmacie
TANGUY-SCHMIDT Aline	Hématologie ; transfusion	Médecine
TESSIER-CAZENEUVE Christine	Médecine Générale	Médecine
TRZEPIZUR Wojciech	Pneumologie	Médecine

#### AUTRES ENSEIGNANTS

AUTRET Erwan	Anglais	Médecine
BARBEROUSSE Michel	Informatique	Médecine
BRUNOIS-DEBU Isabelle	Anglais	Pharmacie
CHIKH Yamina	Économie-Gestion	Médecine
FISBACH Martine	Anglais	Médecine
O'SULLIVAN Kayleigh	Anglais	Médecine

#### **PAST**

CAVAILLON Pascal	Pharmacie Industrielle	Pharmacie
LAFFILHE Jean-Louis	Officine	Pharmacie
MOAL Frédéric	Pharmacie clinique	Pharmacie

**ATER**

FOUDI Nabil  
KILANI Jaafar  
WAKIM Jamal

Physiologie  
Biotechnologie  
Biochimie et chimie biomoléculaire

Pharmacie  
Pharmacie  
Médecine

**AHU**

BRIS Céline  
CHAPPE Marion  
LEBRETON Vincent

Biochimie et biologie moléculaire  
Pharmacotechnie  
Pharmacotechnie

Pharmacie  
Pharmacie  
Pharmacie

**CONTRACTUEL**

VIAULT Guillaume

Chimie organique

Pharmacie



# REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur Thierry Urban. Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de présider ce jury.

A Monsieur le Professeur François Garnier. Je vous remercie d'avoir accepté de diriger ma thèse. Merci pour votre disponibilité et vos précieux conseils.

A Monsieur le Professeur Eric Cailliez. Je suis honoré que vous ayez accepté de participer à mon jury pour juger ce travail. Je vous en remercie.

A Madame le Docteur Marie-Sophie Fernandez-Legrand. Vous me faites l'honneur de participer à mon jury pour juger ce travail. Je vous en remercie.

Aux médecins qui m'ont transmis leur expérience durant ma formation hospitalière et extrahospitalière. En particulier Christian, Gérard et Michel qui m'ont fait découvrir la médecine rurale.

A mes parents. Vous m'avez permis de me réaliser depuis toutes ces années. Je vous en remercie.

A Jeanne et Marie-Sophie. Vous êtes mes rayons de soleil au quotidien.

## Liste des abréviations

AFNOR	Association française de normalisation
HAS	Haute Autorité de santé
HCSP	Haut Conseil de santé publique
ENDS	Electronic Nicotine Delivery System

# Plan

## LISTE DES ABREVIATIONS

## RESUME

## INTRODUCTION

### 1. Tabagisme et lutte antitabac

### 2. Cigarette électronique

2.1. Histoire et origines de la cigarette électronique

2.2. Composants et mécanisme d'une cigarette électronique

2.2.1. Composants d'une cigarette électronique

a) Atomiseur

b) Batterie

c) Liquides à vapoter ou e-liquides

2.2.2. Principe de génération de l'aérosol de cigarette électronique

2.2.3. Illustration des trois générations de cigarette électronique commercialisées

a) Cigarette électronique de première génération

b) Cigarette électronique de deuxième génération

c) Cigarette électronique de troisième génération

2.3. Expérimentation et usage de la cigarette électronique

2.4. Efficacité de la cigarette électronique dans le sevrage tabagique

2.5. Toxicité et risques liés à la cigarette électronique

2.5.1. Effets indésirables de la cigarette électronique

2.5.2. Etudes toxicologiques de l'aérosol généré par une cigarette électronique

2.5.3. Etudes cliniques

2.5.4. Exposition passive à l'aérosol de cigarette électronique

2.5.5. Cigarette électronique : porte d'entrée dans le tabagisme

2.5.6. Blessures et empoisonnements liés à la cigarette électronique

2.6. Point de vue institutionnel sur la cigarette électronique

2.6.1. Position de la Haute Autorité de santé

2.6.2. Position de l'Académie Nationale de Médecine

2.6.3. Position du Haut Conseil de santé publique

2.7. Législation et normes françaises de la cigarette électronique

2.7.1. Législation française

2.7.2. Normes françaises

2.8. Economie de la cigarette électronique

## **MATERIELS ET METHODES**

## **RESULTATS**

1. Caractéristiques des médecins interrogés
2. Connaissances techniques de la cigarette électronique
3. Toxicité et dangers de la cigarette électronique
4. Efficacité de la cigarette électronique dans le sevrage tabagique
5. Conseil au patient et suivi du sevrage tabagique
6. Analyse univariée

## **DISCUSSION ET CONCLUSION**

## **BIBLIOGRAPHIE**

## **LISTE DES FIGURES**

## **LISTE DES TABLEAUX**

## **TABLE DES MATIERES**

## **ANNEXES**

# RESUME

En France, la consommation de tabac est à l'origine de plus de 70 000 décès par an et d'un déficit conséquent pour les finances publiques. Malgré les différentes politiques de réduction du tabagisme, plus de 25% de français fument quotidiennement. Depuis une dizaine d'année, la cigarette électronique a fait son apparition sur le marché français et a connu un développement exponentiel. Ce produit n'est pas reconnu comme un médicament et pourtant il est le premier mode de sevrage tabagique utilisé par les fumeurs. Sa toxicité à long terme est inconnue et il existe un débat quant à son efficacité dans le sevrage tabagique. Dès lors qu'en est-il du point de vue des médecins généralistes sur ce produit dans leur pratique quotidienne ?

Nous avons réalisé une étude quantitative descriptive. Un questionnaire électronique à choix multiple réalisé sur la plateforme Google Form a été créé sur le thème de la cigarette électronique. Il a été envoyé en février 2018 puis en mai 2018 à 650 médecins généralistes installés en activité libérale de Loire-Atlantique via le Conseil départemental de l'ordre des médecins.

Nous avons reçu 177 réponses soit un taux de réponse de 27,2%. Les femmes et les jeunes médecins étaient surreprésentés parmi la population qui a répondu au questionnaire. Parmi les répondants plus de 80 % connaissaient le principe de fonctionnement basique de la cigarette électronique. Ils étaient 87,5 % à considérer qu'il était meilleur pour la santé d'utiliser une cigarette électronique plutôt que de fumer, 85,4% à la juger efficace dans le sevrage tabagique et 41,8% à la considérer au moins aussi efficace que les patches ou les gommes à la nicotine. Si 89,8% des répondants disaient soutenir un fumeur qui souhaitait spontanément se sevrer via la cigarette électronique, ils étaient 61,8% à conseiller la cigarette électronique à leurs patients fumeurs et seuls 14,2% à la conseiller en première intention. De plus, 23,2% des médecins se sentaient suffisamment informés sur la cigarette électronique.

Malgré la méconnaissance des risques liés à la consommation de cigarette électronique et l'absence de consensus sur son efficacité dans le sevrage tabagique, une majorité de médecins semblent avoir intégré cet outil dans leur pratique quotidienne. Les médecins conseillant la cigarette électronique en première intention à leurs patients fumeurs restent néanmoins largement minoritaires.

# INTRODUCTION

## 1. Tabagisme et lutte antitabac.

En 2013, 73 000 décès étaient attribuables au tabac en France et correspondaient à 13,2% des décès annuels toutes causes confondues. Les cancers représentaient 62,3% des causes de décès liés au tabac, les maladies cardio-vasculaires 22,5% et les maladies respiratoires 15,2% [1].

En 2017, la prévalence du tabagisme chez les 18-75 ans était estimée à 31,9%, fumeurs occasionnels et quotidiens confondus, soit 14,4 millions de personnes. La prévalence du tabagisme quotidien était quant à elle estimée à 26,9%, soit 12,2 millions de fumeurs quotidiens [2]. L'évolution de la prévalence du tabagisme dans la population française a été marquée par une décroissance de la consommation des années soixante-dix jusqu'aux début des années deux milles, puis par une stagnation entre 2005 et 2010 suivie d'une augmentation entre 2010 et 2016 avant de décroître de 3,2 points entre 2016 et 2017 [2,3].

Lors de la combustion d'une cigarette, plus de 4000 substances chimiques sont dégagées dans la fumée sous forme de combinaison de gaz, de liquide ou de fines particules. Parmi ces substances, 93 ont été classées comme nocives ou potentiellement nocives par la Food and Drug Administration. Les mécanismes physiopathologiques causant les pathologies liées à la consommation de tabac sont l'inflammation chronique, le stress oxydatif et les dommages sur l'ADN [4].

La nocivité du tabac concerne cinq domaines : l'oncogénicité, le potentiel addictif, la toxicité respiratoire et cardio-vasculaire ainsi que la toxicité pour la fertilité et le développement.

Chaque année le tabagisme est responsable de 45 000 décès par cancer en France. Il favorise le développement des cancers broncho-pulmonaires, de la cavité buccale, du pharynx, du larynx, du pancréas, de la vessie, des reins, des cavités nasales, des sinus, de l'œsophage, de l'estomac, du foie, du col de l'utérus, du colon, du rectum et contribue aussi au développement de leucémies myéloïdes [5].

Par ailleurs, son impact est non négligeable sur la santé, en effet il est le premier facteur de risque de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs, le deuxième facteur de risque d'infarctus du myocarde et est impliqué dans 19 % des accidents vasculaires cérébraux [6,7,8].

La consommation de tabac est le premier facteur de risque de la bronchopneumopathie chronique obstructive [9]. Chez les personnes asthmatiques, elle favorise les exacerbations d'asthme et est un facteur de mauvais contrôle de leur pathologie.

Chez la femme, le tabagisme est associé à un retard de conception, à un avancement de la ménopause, à un risque accru de fausse couche et de grossesse extra-utérine. Lors de la grossesse, le tabagisme augmente le risque de retard de croissance intra-utérin, de prématurité, de rupture prématurée de membranes, d'hématome rétro-placentaire, de malformations fœtales et de mort fœtale in utero [10].

Le tabac accélère le vieillissement de la peau, retarde la cicatrisation en favorisant les infections des plaies [11] et augmente la sévérité de l'acné juvénile. En outre il favorise les infections bactériennes ou virales sévères [5], l'apparition d'ulcère gastro-duodéal, d'agueusie, d'anosmie et retarde la consolidation osseuse après chirurgie [12].

Fumer est nocif pour le consommateur mais également pour son entourage, le tabagisme passif augmente de 26 % le risque de cancer du poumon et de 25 % le risque d'accident coronarien chez un adulte non-fumeur [13].

Le risque de mort subite du nourrisson est multiplié par 2,1 lorsque la mère fume [14].

La lutte contre le tabagisme est un enjeu de santé publique, à la fois dans sa dimension de santé humaine comme précédemment décrite mais également dans sa dimension économique. Dans un rapport pour l'Observatoire français des drogues et des toxicomanies datant de 2015, Pierre Kopp estimait que la consommation de tabac en France entraînait un déficit de 13,8 milliards d'euros par an pour les finances publiques [15].

Les bénéfices du sevrage tabagique sont importants à la fois en termes de mortalité et de comorbidité. La diminution des doses de tabac consommées ne diminue que peu la mortalité liée au tabagisme voir pas du tout [16,17,18]. L'arrêt complet du tabac est donc la meilleure solution. Les bénéfices de l'arrêt du tabac sont d'autant plus importants que le sevrage intervient précocement. En effet La différence de mortalité entre patients fumeurs et ex-fumeurs est démontrée. Les personnes arrêtant de fumer vers 50 ans gagnent 6 ans d'espérance de vie, ceux qui arrêtent vers 40 ans en gagnent 9. En arrêtant vers 30 ans, l'espérance de vie d'un ex-fumeur est similaire à une personne n'ayant jamais fumé [19].

La dépendance au tabac est si forte, qu'il est difficile de s'en détacher. En effet la nicotine est la principale molécule responsable de l'addiction au tabac. Il s'agit d'un alcaloïde contenu dans la plante de tabac. La nicotine, lorsqu'elle est inhalée, pénètre dans les poumons où il existe une grande surface d'absorption, est transportée au cœur et passe immédiatement au cerveau en l'espace de 10 à 20 secondes après son inhalation [20]. Elle cible divers sous-types de récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine du système nerveux central et périphérique et a pour conséquence la libération de neurotransmetteurs (dopamine, sérotonine, noradrénaline). La libération de ces différents neurotransmetteurs entraîne les effets d'excitation, de modulation de l'humeur, d'amélioration des performances, d'analgésie et de perte de poids associés à l'usage du tabac. La demi-vie d'élimination de la

nicotine varie de deux à trois heures [20]. La consommation régulière de tabac dans la journée permet d'entretenir une concentration élevée de nicotine dans le sang. La nicotémie décroît dans la nuit pour être faible au matin et favoriser la reprise de la consommation de tabac.

L'addiction au tabac comporte trois composantes : physique, psychologique et comportementale. La composante physique se traduit par des signes de sevrage lorsque le fumeur manque de tabac. Les composantes psychologique et comportementale sont liées au mode de vie du fumeur et correspondent au contexte de la consommation de tabac. La réapparition de ces contextes peut induire une activation des voies dopaminergiques et activer une recherche de récompense et donc l'envie de fumer [21].

Le tabac est une substance psychoactive dont le risque de dépendance est élevé, la durée d'addiction longue et la probabilité de sevrage faible. La probabilité cumulée du passage de l'usage à la dépendance au cours de la vie est de 67,5 % pour les consommateurs de nicotine, de 22,7 % pour les consommateurs d'alcool, de 20,9 % pour les consommateurs de cocaïne et de 8,9 % pour les consommateurs de cannabis [22]. La moitié des personnes dépendantes à la nicotine mettent fin à leur consommation 26 ans après l'apparition de la dépendance alors que la moitié des dépendants à l'alcool, au cannabis et à la cocaïne y mettent fin respectivement 14, 6, et 5 ans après [23]. Le taux d'arrêt à au moins 6 mois avec un traitement placebo est de 8 % pour la nicotine, de 18 % pour l'alcool, de 47 % pour la cocaïne et de 43 % pour les opioïdes [24].

La lutte contre le tabagisme a été engagée par les Pouvoirs Publics en 1976 avec la Loi Veil et renforcée en 1991 par la Loi Evin puis par des lois mineures. En 2014, le programme national de réduction du tabagisme a été mis en place par la ministre de la santé, Mme Marisol Touraine. Ce plan ambitieux avec pour objectifs : une diminution de 10% du nombre de fumeurs en cinq ans ; en 2024, un passage sous les 20% du nombre de fumeurs ; enfin à l'horizon 2032, ce plan vise à ce que 95% des jeunes âgés de 18 ans soient non-fumeurs.

Les médecins généralistes en tant qu'acteurs des soins primaires en France, ont un rôle à jouer dans la lutte contre le tabagisme et jouissent de deux atouts principaux. D'une part ils sont facilement accessibles et d'autre part, quelque soit le motif de consultation, ils peuvent sensibiliser leurs patients aux méfaits du tabac. La motivation est un élément clé dans l'initiation ou la poursuite d'un sevrage tabagique, le rôle du médecin est de la faire émerger, de la renforcer et d'accompagner le patient dans sa démarche de sevrage. Pour ce faire, les médecins généralistes ont à leur disposition des traitements médicamenteux et non-médicamenteux. Les traitements médicamenteux de référence sont les traitements nicotiniques de substitution. Ils permettent une augmentation du taux d'abstinence à long terme de l'ordre de 50 à 60 % par rapport à un placebo ou sans traitement [25]. L'efficacité est majorée lorsqu'un patch (pendant au moins 14 semaines) est associé à une forme



à diffusion rapide à volonté (gomme ou spray). Cette association multiplie par trois les chances de sevrage à long terme par rapport à un placebo [26]. Le Bupropion et la Varénicline sont quant à eux des traitements de dernière intention. Parmi les traitements non-médicamenteux ayant fait preuve de leur efficacité l'on retrouve le conseil d'arrêt, l'entretien motivationnel, le soutien psychologique et les thérapies cognitivo-comportementales. Les études évaluant les méthodes alternatives comme l'acupuncture, l'hypnothérapie ou les méthodes aversives manquent de solidité et ne permettent pas de conclure sur leur efficacité dans le sevrage tabagique [5].

Les fumeurs s'engageant dans un processus d'arrêt du tabac sans assistance ni traitement sont plus de 80% à être en échec lors de la première semaine et seuls 3 à 5% atteignent l'abstinence prolongée [27]. Une personne s'engageant dans un sevrage tabagique encadré par des professionnels de santé sera abstinent dans 35 à 50% des cas au bout d'une semaine [21] et autour de 10 à 30% des cas sur le long terme [26]. En 2017, 56,7% des fumeurs quotidiens français déclaraient avoir envie d'arrêter de fumer et 26,3 % avaient fait une tentative d'arrêt d'au moins une semaine dans l'année [2]. Mais la majorité des tentatives d'abandon du tabac étant réalisée sans assistance [28] cela réduisait le taux de réussite du sevrage tabagique à long terme.

## **2. Cigarette électronique.**

### **2.1. Histoire et origines de la cigarette électronique.**

Le concept de cigarette électronique a été élaboré en 1963 par Herbert A. Gilbert. Il a déposé un brevet en 1965 s'intitulant "Smokeless non-tobacco cigarette". Le principe était de remplacer le tabac et le papier brûlés par de l'air chaud, humide et aromatisé. Malgré les tentatives d'industrialisation de son inventeur en partenariat avec des fabricants de cigarettes et des sociétés des secteurs pharmaceutiques et de la chimie, ce prototype n'a jamais été commercialisé.

En 2005, un pharmacien chinois du nom de Honk Li a déposé le brevet de la première cigarette électronique utilisant des ultrasons fournis par un dispositif piézoélectrique pour vaporiser sous pression un jet de liquide contenant de la nicotine diluée dans une solution de propylène glycol. Il s'agissait du premier dispositif capable de produire une vapeur permettant de simuler la fumée de cigarette et de délivrer de la nicotine. Le mécanisme de cette première cigarette électronique était basé sur la technologie de nébulisation par ultrason et différait de celle utilisée actuellement qui repose sur la vaporisation.

En 2006, les premières cigarettes électroniques furent commercialisées en Europe et aux Etats-Unis.

En 2008, le Docteur David Yunqiang Xiu, médecin chinois, a déposé un brevet décrivant un « Electronic Nicotine Delivery System » (ENDS), cigarette électronique dite de deuxième génération, premier véritable dispositif à exploiter la technologie de vaporisation par résistance chauffante. Cette technique est celle utilisée actuellement sur tous les modèles de cigarette électronique.

En 2009, le premier magasin français spécialisé dans la vente de cigarette électronique ouvre à Caen.

## 2.2. Composants et mécanisme d'une cigarette électronique.

La cigarette électronique est un dispositif électronique portatif qui permet l'inhalation d'un aérosol contenant dans la majorité des cas de la nicotine permettant de simuler l'acte de fumer.

### 2.2.1. Composants d'une cigarette électronique.

La cigarette électronique est composée d'un embout buccal, d'une batterie et d'une résistance sous la forme d'un fil résistif qui en chauffant, vaporise le liquide aspiré contenu dans un réservoir (figure 1).

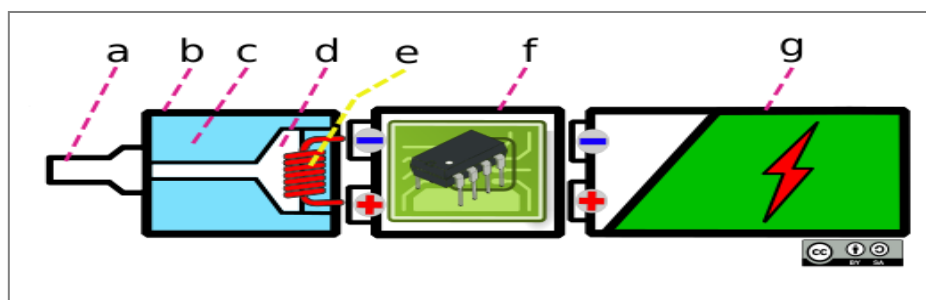


Figure 1 : composants d'une cigarette électronique [29].

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| a. Embout buccal.                    | e. Résistance ou atomiseur.          |
| b. Réservoir de liquide de vapotage. | f. Module électronique de puissance. |
| c. Liquide de vapotage.              | g. Batterie.                         |
| d. Chambre de vaporisation.          |                                      |

### a) Atomiseur.

Partie de la cigarette électronique qui permet de vaporiser le liquide en le chauffant. Il est composé d'un fil résistif parcouru par un courant électrique qui, en chauffant, vaporise le liquide amené à la résistance par capillarité à l'aide d'une mèche ou d'une bourre (figure 2). La résistance, la mèche et la bourre sont des éléments périssables qui doivent être changés régulièrement pour assurer le bon fonctionnement du dispositif.

Un conduit d'air (parfois variable sur certains modèles) arrive à la chambre de vaporisation et permet de créer un flux d'air pour favoriser la vaporisation.

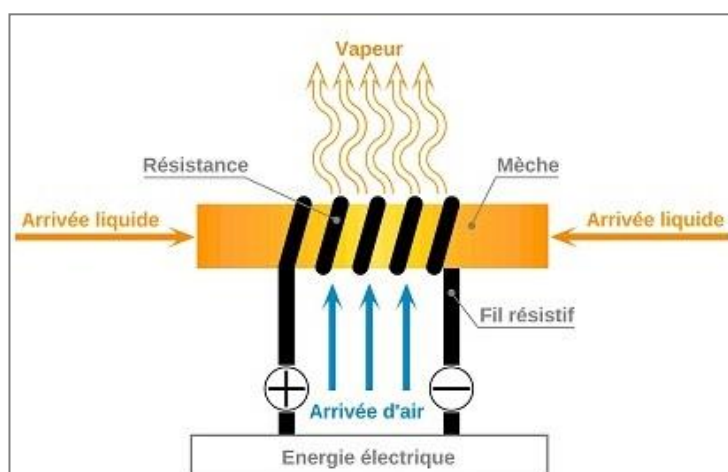


Figure 2 : principe de fonctionnement d'un atomiseur à mèche [30].

### b) Batterie.

Dispositif électrique rechargeable permettant l'alimentation en électricité de l'atomiseur via un module électronique. Elles sont généralement de type lithium-ion.

### c) Liquides à vapoter ou e-liquides.

Ils sont composés d'un mélange contenant principalement du propylène glycol et de la glycérine végétale qui servent d'exhausteurs de goût, de solvants et de base de vaporisation auxquels sont ajoutés des arômes et généralement de la nicotine [31]. Néanmoins certains e-liquides ne contiennent pas de nicotine.

Le propylène glycol est un bon exhausteur de goût mais produit peu d'aérosol alors que la glycérine végétale produit une quantité plus importante d'aérosol mais restitue peu les arômes. La grande majorité des liquides est composée de ces deux substances dans des proportions qui sont en moyenne de 66% de propylène glycol et de 34% de glycérine végétale [32]. Certains liquides sont également composés d'alcool ou d'eau en faible quantité.

En France ils sont commercialisés sous la forme de flacon de 10 mL à une concentration maximale en nicotine de 20 mg/mL. La nicotine est extraite à partir de plans de tabac. Les e-liquides contiennent aussi des arômes naturels ou de synthèse, utilisés dans l'industrie alimentaire afin de parfumer l'aérosol. Il existe une grande variété d'arômes tels que l'arôme tabac, menthe, fruit, bonbon.

### **2.2.2. Principe de génération de l'aérosol de cigarette électronique.**

Le mécanisme physique régissant la cigarette électronique est le phénomène de vaporisation, il s'agit d'un passage d'un corps de l'état liquide à l'état gazeux. La résistance chauffe le e-liquide qui se transforme en gaz, puis ce gaz se condense partiellement en fines gouttelettes. L'utilisateur inhale alors un aérosol composé de gaz et de fines gouttelettes. Puis les gouttelettes se transforment à nouveau en gaz et le gaz se dissipe.

L'aérosol produit est couramment appelé "vapeur". La demi-vie des gouttelettes de cet aérosol est de 11 secondes pour le propylène glycol et de 30 secondes pour la glycérine végétale. La taille des gouttelettes varie de 0,3 à 0,6 micron, elles forment la partie visible de l'aérosol pris par le vapoteur [33].

L'aérosol délivré par la cigarette électronique répond à deux sensations recherchées par l'utilisateur. La première, la délivrance de nicotine. La seconde, la sensation de choc provoquée par l'aérosol en fond de gorge de l'utilisateur, appelée "throat hit", phénomène existant également avec la cigarette de tabac.

La manière dont est absorbée la nicotine contenue dans l'aérosol n'est pas exactement connue, elle est probablement absorbée de manière mixte, à la fois par la muqueuse buccale et pulmonaire [33].

### **2.2.3. Illustration des trois générations de cigarette électronique commercialisées.**

#### **a) Cigarette électronique de première génération.**

Appelée également "cigalike", il s'agit du premier modèle commercialisé (figure 3). Cette cigarette électronique a une apparence proche d'une cigarette de tabac. Elle est généralement à déclenchement automatique et dotée d'une diode lumineuse à l'extrémité s'allumant lors du fonctionnement. Elle permet en moyenne la délivrance de 200 à 300 bouffées d'aérosol nicotiné. Certains modèles sont à usage unique et d'autres peuvent être réutilisés en rechargeant la batterie et en changeant la cartouche de liquide.

Ce modèle est de nos jours peu répandu. La plus faible quantité d'aérosol produit, le peu de choix de parfums disponibles et les possibilités restreintes de réutilisation ont orienté les consommateurs vers les modèles de deuxième ou troisième génération.



Figure 3 : exemple de cigarette électronique de première génération.

#### **b) Cigarette électronique de deuxième génération.**

Appelée également eGo, à cause du système de connexion standardisé entre batterie et atomiseur les rendant parfaitement compatibles et interchangeables (figure 4).

Les batteries, d'une plus grande capacité et longévité que celles des "Cigalike", sont munies d'un bouton pour actionner la mise en fonction de la cigarette électronique. Les atomiseurs sont rechargeables et laissent à l'utilisateur un large choix de e-liquides. D'un entretien facile, ce modèle permet le changement régulier de la résistance. Le corps du réservoir transparent permet de visualiser le niveau de liquide. Ce modèle offre à l'utilisateur des sensations supérieures à celles des "cigalike". Il est le plus répandu auprès des utilisateurs de cigarette électronique.



Figure 4 : exemples de cigarette électronique de deuxième génération.

### c) Cigarette électronique de troisième génération.

Elles portent le nom de Mods ou Box (figure 5). Ces cigarettes électroniques ont été conçues pour apporter à l'utilisateur la possibilité de modifier les réglages de son matériel. Avec ces modèles l'utilisateur peut par exemple modifier le volume de l'aérosol ou la perception des arômes en variant la puissance électrique délivrée par la batterie. L'utilisateur peut également fabriquer sur certains modèles les éléments périssables des cigarettes électroniques (résistances, mèches).



Figure 5 : exemples de cigarette électronique de troisième génération.

## 2.3. Expérimentation et usage de la cigarette électronique.

L'Institut national de prévention et de l'éducation pour la santé (INPES) a réalisé une enquête dans le cadre du baromètre santé 2014 faisant un état des lieux de la consommation de cigarette électronique en France métropolitaine sur un échantillon de 15 635 personnes âgées de 15 à 75 ans [34].

L'enquête définissait un expérimentateur comme une personne ayant essayé au moins une fois la cigarette électronique, un vapoteur comme une personne utilisant la cigarette électronique au moment du questionnaire et un vapoteur quotidien, une personne utilisant la cigarette électronique quotidiennement depuis plus d'un mois.

Les principaux résultats de cette enquête nationale étaient les suivants :

- un quart des 15-75 ans (25,7%) déclaraient avoir expérimenté la cigarette électronique (figure 6). Les expérimentateurs étaient plus souvent jeunes et de sexe masculin.

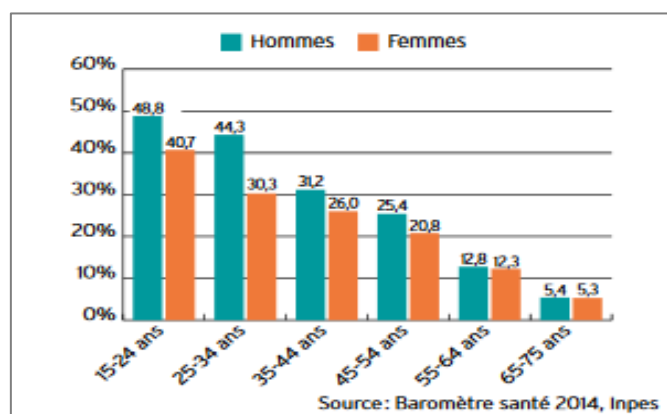


Figure 6 : proportion d'expérimentateurs d'e-cigarette selon l'âge et le sexe.

- les utilisateurs de cigarette électronique représentaient 6% de la population interrogée, avec un gradient en fonction de l'âge et du sexe. Les jeunes ou les hommes étaient plus souvent utilisateurs (figure 7).

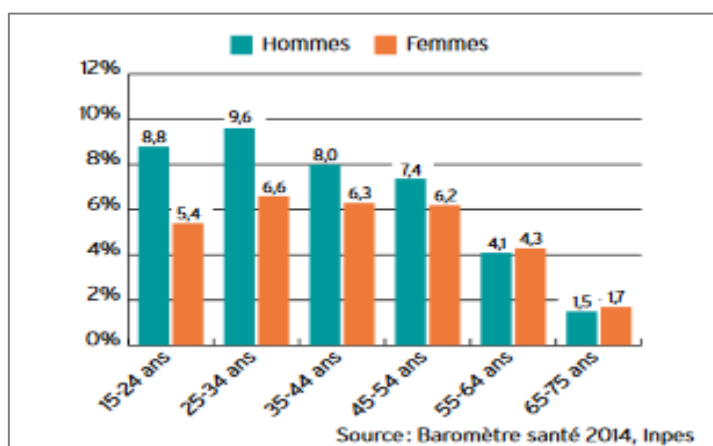


Figure 7 : proportion d'utilisateurs d'e-cigarette selon l'âge et le sexe.

- Les vapoteurs quotidiens représentaient 2,9% de la population interrogée.
- Les vapoteurs utilisaient dans la grande majorité des cas des cigarettes électroniques avec nicotine (86,1%).
- En moyenne l'ancienneté d'utilisation de la cigarette électronique était de quatre mois. Les vapoteurs depuis moins de trois mois représentaient 47,2% des utilisateurs. Les vapoteurs depuis plus d'un an représentaient 9% des utilisateurs de cigarette électronique.

- La prévalence des fumeurs de tabac était élevée parmi les usagers de cigarette électronique, elle était de 83,1%. Elle s'élevait à 74,7% chez les fumeurs quotidiens (figure 8).

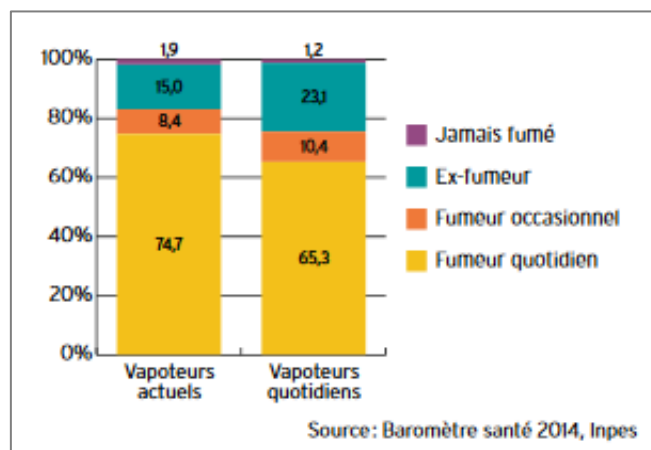


Figure 8 : statut tabagique des vapoteurs.

- La prévalence de vapoteurs n'ayant jamais fumé de tabac était de 2%, soit environ 0,1% de la population interrogée.

- La cigarette électronique était plus attractive aussi bien pour les fumeurs quotidiens avec un taux d'expérimentation de 60% que pour les fumeurs occasionnels avec un taux d'expérimentation à 47,6% alors que les ex-fumeurs avaient un taux d'expérimentation de 12,3% et les non-fumeurs de 5,6%.

- Une majorité de vapoteurs considérait la cigarette électronique comme moins nocive que le tabac. Les raisons invoquées pour l'utilisation de la cigarette électronique étaient principalement liées à des questions de santé. Le coût financier et la prise en compte de la moindre gêne occasionnée par l'utilisation de la cigarette électronique auprès de l'entourage étaient également des motifs de leur utilisation (figure 9).

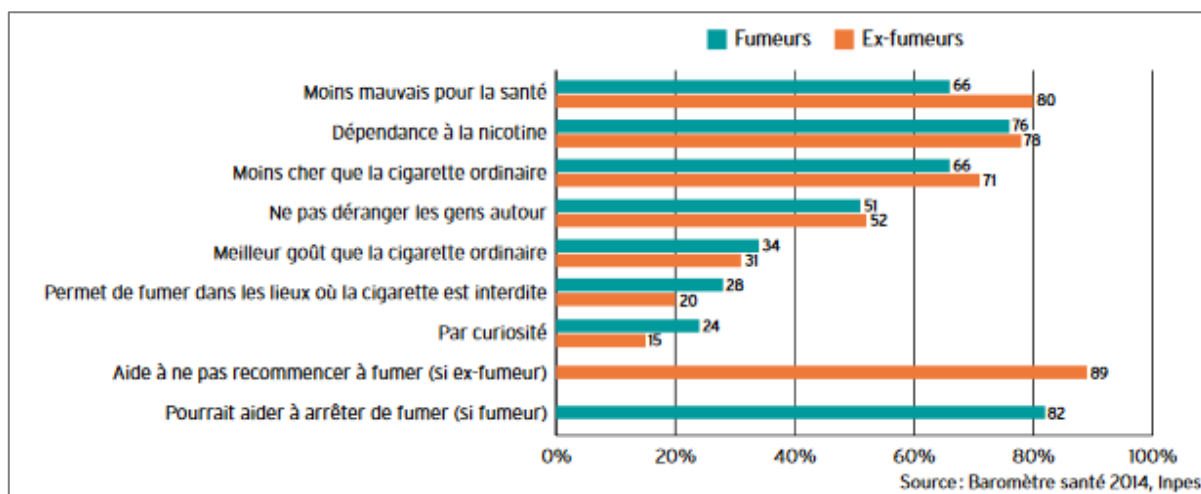


Figure 9 : motifs d'utilisation de l'e-cigarette.



- Les vapoteurs consommateurs de tabac déclaraient à 82% avoir diminué leur consommation tabagique avec en moyenne une diminution de 8,9 cigarettes par jour.
- Les vapoteurs-fumeurs étaient 69,4 % à déclarer avoir envie d'arrêter de fumer contre 54,2 % des fumeurs non vapoteurs.

L'état des lieux de la consommation de cigarette électronique dans la région Pays de la Loire était proche de la situation nationale mais le faible échantillon de l'enquête régionale (951 personnes) limitait la comparaison statistique avec l'enquête nationale [35].

## **2.4. Efficacité de la cigarette électronique dans le sevrage tabagique.**

Les cigarettes électroniques de première génération ne permettaient pas au consommateur d'obtenir un taux de nicotine plasmatique comparable à une cigarette de tabac. En revanche les études réalisées sur les cigarettes électroniques de deuxième génération ont permis d'observer des taux plasmatiques de nicotine similaires à une cigarette traditionnelle. Dans une première étude analysant le taux de nicotine plasmatique chez les consommateurs de e-cigarette de deuxième génération dans des conditions libres d'utilisation sur une période de 60 minutes, il fallait 35 minutes aux utilisateurs pour obtenir un taux de nicotine plasmatique similaire à celui obtenu en 5 minutes avec une cigarette conventionnelle [36]. Une seconde étude réalisée cette fois-ci dans des conditions forcées d'usage de cigarette électronique, à savoir l'inhalation de 10 bouffées d'aérosol de e-cigarette en respectant des intervalles de 30 secondes entre chacune d'elles, a permis d'observer des taux de nicotine plasmatique similaires à ceux observés après la consommation d'une cigarette conventionnelle en fin de session d'inhalation [37]. Une troisième étude réalisée dans les mêmes conditions que la précédente, comparant le profil pharmacocinétique de nicotine de e-cigarette de deuxième et troisième génération retrouvait quant à elle que la vitesse et la quantité de nicotine délivrées par une e-cigarette de troisième génération étaient supérieures à celles de e-cigarettes de deuxième génération [38].

Plusieurs études ont mis en évidence que l'utilisation de cigarette électronique était efficace dans la réduction de sensation de manque chez un fumeur en sevrage [39,40]. Les cigarettes électroniques de deuxième et troisième génération étant plus efficaces que les cigarettes de première génération dans la diminution des sensations de manque [37,38,41].

Les essais cliniques randomisés contrôlés portant sur l'efficacité de la cigarette électronique dans le sevrage

tabagique mettaient en évidence une augmentation du sevrage tabagique avec l'utilisation de la cigarette électronique. Néanmoins ces études sont peu nombreuses et portent sur de petits effectifs ce qui ne permet pas d'avoir de certitude quant à l'efficacité de la cigarette électronique [40,42,43].

Les études de cohortes réalisées sur l'efficacité de la cigarette électronique dans l'aide à l'abandon du tabac sont contradictoires. Certaines études de cohortes retrouvaient une association entre l'utilisation de la cigarette électronique, la baisse de consommation de cigarette de tabac et l'augmentation de l'abstinence tabagique [44,45,46,47,48], alors que d'autres ne retrouvaient pas de lien voire même un effet contraire [49,50,51,52,53,54].

Les revues systématiques et les méta-analyses ont également des conclusions contradictoires. Plusieurs méta-analyses concluaient à une efficacité de la cigarette électronique dans l'abandon du tabac tout en concluant à un niveau de preuve faible voire très faible [55,56]. Une autre méta-analyse retrouvait quant à elle une diminution de la probabilité de sevrage tabagique chez les utilisateurs de cigarette électronique [57]. Enfin une méta-analyse concluait quant à elle à l'absence de preuve suffisante pour pouvoir conclure sur l'efficacité de la cigarette électronique dans la réduction ou l'arrêt du tabac [58].

Il n'existe donc pas de consensus scientifique permettant de répondre avec certitude à la question de l'efficacité de la cigarette électronique dans le sevrage tabagique.

## **2.5. Toxicité et risques liés à la cigarette électronique.**

Le tabac provoque des maladies après plusieurs années. La cigarette électronique étant apparue sur le marché depuis moins de dix ans, sa toxicité à long terme ne peut pas être évaluée avec certitude. De plus il existe une grande variété de modèles de cigarettes électroniques et de liquides de rechargements ce qui rend difficile la quantification des risques.

### **2.5.1. Effets indésirables de la cigarette électronique.**

Les effets indésirables associés à l'utilisation de la cigarette électronique les plus fréquemment rapportés sont une sécheresse et une irritation buccale, une irritation de la gorge, ou l'apparition d'une toux. D'autres effets secondaires ont été rapportés à type de céphalée, d'anxiété, de stress, de tristesse, de nausée ou d'insomnie mais pourraient être en lien avec un surdosage en nicotine [59]. Il n'est pas apparu d'effet secondaire grave

mettant en jeu le pronostic vital des consommateurs dans les différentes études.

### **2.5.2. Etudes toxicologiques de l'aérosol généré par une cigarette électronique.**

La toxicité du tabac est principalement liée aux agents toxiques présents dans la feuille de tabac séchée ou produits lors de la combustion de tabac. Or il n'y a ni tabac dans les liquides de cigarette électronique ni de combustion lors de leur utilisation.

Les principaux composés des liquides de vapotage sont le propylène glycol et la glycérine végétale. Ce sont des produits utilisés depuis des décennies dans les produits alimentaires ou pharmaceutiques. Les arômes utilisés sont également dans leur grande majorité, utilisés par l'industrie alimentaire. Le propylène glycol, la glycérine végétale et les arômes ne présentent pas de risque connu lors de leur ingestion mais la cigarette électronique introduit un mode d'exposition différent puisqu'ils sont inhalés.

Des substances cancérigènes, potentiellement cancérigènes, irritantes pour les voies respiratoires ou toxiques pour le système cardio-vasculaire présentes dans la fumée de combustion du tabac ont été mis en évidence dans l'aérosol de cigarette électronique. Des nitrosamines, des métaux lourds (cadmium, plomb, mercure), des composés carbonylés (acroléine, formaldéhyde, l'acétaldéhyde), des composés organiques volatiles (toluène, xylène), du diacétyle et de l'acétylpropionyle ont été mesurés dans l'aérosol de cigarette électronique. Plusieurs études ont montré que ces substances étaient présentes dans la fumée de cigarette conventionnelle dans des proportions nettement plus importantes [60,61,62,63]. D'autres études retrouvaient des taux de composés carbonylés similaires voir supérieurs dans l'aérosol de cigarette électronique par rapport à la fumée de cigarette de tabac [64,65,66]. Ces dernières études sont sujettes à débat car les aérosols ont été recueillis dans des conditions de surchauffe des liquides de rechargement ce qui engendre la dégradation du propylène glycol et de la glycérine végétale en composés carbonylés. Or la surchauffe des liquides de rechargement a pour conséquence un goût désagréable pour l'utilisateur qui pourrait ne pas correspondre aux conditions réelles d'utilisation [67]. Néanmoins il a été constaté que la quantité de substances toxiques dégagées dans l'aérosol de cigarette électronique augmentait en appliquant un voltage plus important à la résistance [68].

Les études toxicologiques réalisées in vitro sur des cellules animales ou humaines ont mis en évidence que l'aérosol de cigarette électrique engendrait des mécanismes de stress oxydatif, d'inflammation et de dommage à l'ADN, mécanismes connus dans la toxicité liée au tabac [69,70,71,72].

Les études in vitro comparant l'exposition cellulaire de l'aérosol de cigarette électronique à la fumée de tabac retrouvaient un niveau de toxicité cellulaire nettement inférieur en faveur de l'aérosol de e-cigarette [73,74].

### **2.5.3. Etudes cliniques.**

Les études évaluant le risque cardio-vasculaire de la cigarette électronique se sont intéressées aux paramètres cliniques tels que la fréquence cardiaque ou la pression artérielle des consommateurs. Les études à court terme ont retrouvé une augmentation de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle quelques minutes après la consommation de cigarette électronique avec nicotine de deuxième ou troisième génération [37,75,76,77]. Ces augmentations sont connues dans la consommation de tabac ou de substituts nicotiniques et n'exposent pas nécessairement à des augmentations de la fréquence cardiaque ou de la pression artérielle sur le long terme qui sont nocives pour le système cardio-vasculaire. Les études sur le long terme de ses paramètres ne retrouvaient pas d'association entre l'utilisation de la cigarette électronique et l'augmentation de la fréquence cardiaque ou de la pression artérielle [78,79,80]. L'une d'elle retrouvait une diminution de la pression artérielle chez les personnes hypertendues qui arrêtaient ou diminuaient leur consommation de cigarette conventionnelle au profit de la cigarette électronique [80].

D'autres études se sont intéressées à la fonction respiratoire de personnes en bonne santé ou présentant une pathologie respiratoire tel que l'asthme et la broncho-pneumopathie chronique obstructive. Ces études suggéraient que les patients atteints de BPCO ou d'asthme pourraient tirer un bénéfice de l'arrêt du tabac au profit de la cigarette électronique [81,82]. Une étude a retrouvé une amélioration partielle de la fonction respiratoire des fumeurs qui arrêtaient le tabac pour la cigarette électronique pendant 52 semaines [83] alors qu'une autre ne retrouvait pas d'amélioration significative à 12 semaines d'utilisation de cigarette électronique par rapport aux cigarettes conventionnelles [84].

### **2.5.4. Exposition passive à l'aérosol de cigarette électronique.**

Les études réalisées sur l'exposition passive à l'aérosol de cigarette électronique ont montré que l'utilisation d'une e-cigarette dans un espace clos augmentait le taux de nicotine et de particules fines dans l'air dans des proportions inférieures à celles observées avec une cigarette conventionnelle [85,86,87].

Une étude a été menée dans un congrès consacré à la cigarette électronique rassemblant un grand nombre de personnes dans un espace clos où l'usage de e-cigarette était libre et lors duquel des concours de « nuage de

vape » étaient organisés. La concentration médiane de particules fines était de trente-six fois supérieure à celle recommandée par l'Organisation Mondiale de la santé. La concentration médiane de composés volatiles organiques était deux fois supérieure à l'air extérieur [88].

### **2.5.5. Cigarette électronique : porte d'entrée dans le tabagisme ?**

La cigarette électronique est un produit destiné aux fumeurs afin de réduire ou d'arrêter leur consommation. La consommation de ce produit chez les personnes qui n'ont jamais fumé ou qui par la suite entreraient dans le tabagisme sont des inquiétudes légitimes.

La question de l'utilisation de la cigarette électronique utilisée par les non-fumeurs peut être évaluée à travers différentes études. Une étude portant sur la consommation de l'e-cigarette dans l'union européenne retrouvait que 2,3% des personnes ayant déjà utilisé une cigarette électronique n'avaient jamais consommé de produits du tabac [89]. En France en 2014, 2,9% des utilisateurs adultes de cigarette électronique déclaraient n'avoir jamais consommé de tabac [3]. Aux Royaume-Unis en 2017, ils étaient 3% [90]. La consommation de e-cigarette reste donc extrêmement basse parmi les personnes qui n'ont jamais fumé.

Sur la question de l'initiation, une étude réalisée aux Etats-Unis parmi des adolescents de 14 ans retrouvait une association entre consommation d'e-cigarette et initiation aux produits de tabac fumé. Des adolescents qui n'avaient jamais consommé de tabac brûlé ont été suivis lors de cette étude. Il est apparu qu'à un an, les adolescents qui utilisaient une cigarette électronique au début du suivi, étaient plus susceptibles d'avoir consommé du tabac par rapport à ceux qui n'avaient jamais utilisé une cigarette électronique [91]. Une autre étude réalisée chez des adolescents de 17 ans retrouvait également que la consommation d'e-cigarette était associée à l'initiation ultérieure aux produits de tabac [92].

De plus l'apparition sur le marché de cigarette électronique au design attractif, ressemblant à une clé USB comme la marque Juul®, vise clairement le marché des adolescents et des jeunes.

### **2.5.6. Blessures et empoisonnements liés à la cigarette électronique.**

Les blessures causées par les cigarettes électroniques sont principalement liées à l'explosion de la batterie qui cause des brûlures à la face, à la poitrine, aux parties génitales ou sur le haut de la cuisse. Ces événements sont marginaux et sont rapportés sous forme de rapports de cas dans la littérature. Dans la plupart des cas ces explosions étaient dues à une batterie de mauvaise qualité ou à des modifications du dispositif par son utilisateur

[93]. Il a également été rapporté des cas d'ingestion volontaire ou involontaire de e-liquides dont les conséquences pouvaient aller jusqu'au décès [94].

Selon l'état des connaissances scientifiques, le profil toxicologique de la cigarette électronique semble moins nocif comparé à la cigarette de tabac. Plusieurs substances toxiques présentes dans la fumée de cigarette sont absentes de l'aérosol de cigarette électronique alors que d'autres sont présentes en quantité inférieure, dans des concentrations de 9 à 450 fois moins élevées que dans la fumée d'une cigarette conventionnelle [61].

Les études cliniques et épidémiologiques sont insuffisantes pour pouvoir conclure à l'innocuité de la cigarette électronique ou à son implication dans l'apparition de pathologies cardiaques, pulmonaires ou cancéreuses [92].

## **2.6. Point de vue institutionnel sur la cigarette électronique.**

### **2.6.1. Position de la Haute Autorité de santé.**

Dans ses recommandations de bonnes pratiques de 2014 sur l'arrêt de la consommation du tabac, la Haute Autorité de santé (HAS) soutenait qu'au vu des données scientifiques il n'était « pas actuellement possible de recommander les cigarettes électroniques dans le sevrage tabagique ou la réduction de la consommation de tabac ». Elle recommandait d'informer les utilisateurs de cigarette électronique de l'insuffisance des connaissances sur les risques de ce produit. Du fait de la toxicité probablement plus faible de la cigarette électronique par rapport au tabac, elle recommandait de ne pas déconseiller ce produit aux patients refusant les substituts nicotiniques recommandés et d'inscrire son utilisation dans une stratégie d'arrêt avec accompagnement [5].

### **2.6.2. Position de l'Académie Nationale de Médecine.**

En 2015, dans un rapport sur la cigarette électronique l'Académie Nationale de Médecine évaluait qu'il était « difficile de quantifier précisément la toxicité à long terme de la cigarette électronique, celle-ci [étant] à l'évidence infiniment moindre que celle de la cigarette traditionnelle ». Elle recommandait « de ne pas dissuader les fumeurs qui l'utilisent et de favoriser l'émergence d'une e-cigarette médicament pour des produits

revendiquant un effet bénéfique pour la santé et mis à la disposition des fumeurs qui désir[aient] évoluer vers l'abstinence par le circuit pharmaceutique » [95].

### **2.6.3. Position du Haut Conseil de santé publique.**

En 2016, le Haut Conseil de la santé publique (HSCP) a rendu un avis relatif aux bénéfices-risques étendus à la population générale. Il recommandait « d'informer, sans en faire publicité, les professionnels de santé et les fumeurs que la cigarette électronique : [était] un outil d'aide à l'arrêt du tabac chez les populations désireuses de sortir du tabagisme » et apparaissait « être un mode de réduction des risques du tabac en usage exclusif ». La recommandation était nuancée puisque le HCSP ne se prononçait pas pour l'utilisation de la cigarette électronique comme outil de sevrage dans la population générale mais « comme outil de sevrage [devant] être laissée à l'initiative des professionnels accompagnant les fumeurs désirant sortir du tabagisme et après une évaluation clinique au cas par cas ». Le HCSP soulignait le fait que l'intégration de la cigarette électronique dans une stratégie de sevrage tabagique devait conduire à l'abandon complet du tabac [96].

## **2.7. Législation et normes françaises de la cigarette électronique.**

### **2.7.1. Législation française.**

Selon l'Agence nationale de sécurité du médicament, la cigarette électronique relève des dispositions du Code de la santé publique relative aux médicaments si elle présente l'une des caractéristiques suivantes : le liquide de recharge a une concentration supérieure ou égale à 20mg/mL ; la quantité de nicotine contenue dans la cartouche (cigarette à usage unique ou cartouche pré-remplie) est supérieure ou égale à 10 mg ; si le produit revendique une aide au sevrage tabagique.

Actuellement aucune cigarette électronique ne remplit l'une de ces conditions.

La cigarette électronique est dès lors considérée comme un produit de consommation courante [97] et donc dépend du code de la consommation. Les règles suivantes s'appliquent à leur commercialisation.

Les liquides de rechargement ne doivent pas dépasser une concentration de 20 mg/mL de nicotine. La contenance maximale du réservoir de la cigarette électronique est de 2 mL, celle des flacons de liquides nicotinés de rechargement de 10 mL [98]. La publicité des produits de vapotage est interdite. La vente ou l'offre gratuite des

produits de vapotage sont interdites aux mineurs. Tout produit de vapotage doit être déclaré avant sa commercialisation auprès de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Les fabricants et les importateurs sont dans l'obligation de déclarer les données de leurs ventes et doivent mettre en place un système de collecte d'informations sur les effets indésirables présumés de ces produits. L'utilisation de substances classées cancérigène, mutagène ou reprotoxique catégories 1 ou 2 ainsi que les substances toxiques spécifiques pour certains organes cibles de catégorie 1 (classement selon le règlement européen relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage), est interdite lors de la fabrication de liquides de rechargement. L'étiquetage des unités de conditionnement est réglementé afin de limiter l'attractivité du produit [99].

L'utilisation des cigarettes électroniques est interdite dans les établissements scolaires et les établissements destinés à l'accueil, à la formation et à l'hébergement des mineurs, dans les moyens de transport collectif fermés ainsi que dans les lieux de travail fermés et couverts à usage collectif [100].

### **2.7.2. Normes françaises.**

L'association française de normalisation (AFNOR) a élaboré deux normes facultatives en 2015 ayant pour but de sécuriser l'usage de cigarette électronique.

La première norme appelée XP D90-300-1 concerne le dispositif de vapotage, elle permet de supprimer les risques de surchauffe de la source d'énergie ou de la chambre de vaporisation, de supprimer les risques de coupure, blessure, brûlure ou d'explosion en préconisant des dispositifs de sécurité ainsi qu'une notice d'information. Elle proscrit la présence de mercure dans les résistances, elle met en place un protocole afin de tester la résistance de la cigarette électronique en cas de chute. Enfin elle met en place un pictogramme d'information sur le diamètre de l'orifice de remplissage de la cigarette électronique afin d'éviter les fuites de liquide lors de la recharge.

La deuxième norme appelée XP D90-300-2 concerne les liquides de rechargement de cigarette électronique. Elle prévoit la sécurisation du flacon avec la mise en place d'un bouchon de sécurité, d'un bouchon compte-goutte et l'interdiction de tous les matériaux pouvant libérer des molécules susceptibles de représenter un risque pour la santé humaine. Elle prévoit également l'utilisation d'une qualité pharmaceutique pour le propylène glycol, le glycérol, la nicotine et l'eau ainsi qu'une qualité alimentaire pour l'alcool et les arômes. Elle liste les ingrédients interdits comme les substance cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction. Enfin elle renforce le



niveau d'information des étiquetages de flacon (composition exacte, concentration en nicotine fiable, indication de la présence d'allergène alimentaire).

## **2.8. Economie de la cigarette électronique.**

Le commerce des produits de vapotage se partage principalement entre les magasins spécialisés, les buralistes et le commerce électronique. En 2015, selon un sondage TNS-Sofres, 49% des vapoteurs s'approvisionnaient en boutiques spécialisées, 22% chez les buralistes et 24% sur internet [101]. Le même sondage évaluait le budget moyen mensuel d'un vapoteur à 38,5 euros.

Le marché français a connu un développement rapide, il est passé de 4 millions d'euros en 2010 à 395 millions d'euros en 2014 [102]. Le marché a ensuite été en recul sur les années 2015 et 2016. Les experts prévoient un retour de la croissance avec un marché qui pourrait atteindre 500 millions d'euros en 2020 [103]. Cette augmentation pourrait être en grande partie due à l'augmentation du paquet de cigarette à dix euros.

Les multinationales du tabac qui étaient réticentes à la cigarette électronique, investissent massivement dans ce produit à l'image de Philip Morris International qui a investi plus de 4,5 milliards de dollars dans les produits de tabac « sans combustion » [104].

## MATERIELS ET METHODES.

L'objectif de l'étude était de recueillir l'avis des médecins généralistes vis-à-vis de la cigarette électronique. Pour cela nous avons réalisé une étude quantitative descriptive à l'aide d'un questionnaire électronique.

L'étude ciblait les médecins généralistes installés en activité libérale régulière. Les médecins remplaçants en étaient exclus.

Le questionnaire a été élaboré après étude de la littérature. Il était anonyme et constitué en deux parties. La première partie était composée de vingt-trois affirmations ou questions à choix multiples avec cinq possibilités de réponse à chaque étape. Les thèmes abordés étaient les connaissances des médecins généralistes vis-à-vis de la cigarette électronique, les représentations de la cigarette électronique en termes de toxicité et d'aide au sevrage et l'utilisation de la cigarette électronique en tant qu'outil d'aide au sevrage tabagique.

La deuxième partie était composée de cinq questions concernant les caractéristiques socio-démographiques de la population interrogée.

Le questionnaire a été réalisé sur la plate-forme Google Form qui permet de créer une page web contenant une succession de questions. Pour pouvoir valider le questionnaire, il était nécessaire de valider une réponse pour chaque question.

Le lien du questionnaire a été envoyé par courrier électronique contenant une brève description de l'objet de l'étude (annexe 1).

Afin de pouvoir accéder à un grand nombre de médecins généralistes, le conseil de l'ordre des médecins de Loire-Atlantique a été sollicité pour obtenir les adresses électroniques de leurs inscrits. Pour des raisons de confidentialité, le conseil de l'ordre n'a pas pu nous communiquer les adresses mails. Il a néanmoins accepté de transférer un mail à leurs inscrits. Le mail contenant le lien vers le questionnaire a donc été envoyé au conseil de l'ordre qui l'a ensuite transféré aux médecins généralistes du département.

Le questionnaire a été envoyé une première fois le 6 février 2018 à 650 médecins généralistes installés en activité libérale régulière. Une relance a été faite le 14 mars 2018 (annexe 2).

Le recueil de données a été clôturé le 7 avril 2018.

Les réponses ont été recueillies en temps réel sous la forme d'un tableau Excel.

Afin d'éviter les réponses doublons, les questionnaires contenant des réponses identiques sur les caractéristiques des médecins (âge, sexe, statut tabagique, essai de la cigarette électronique, suivi d'une formation sur la cigarette électronique) étaient exclus.

Dans un premier temps les résultats ont été organisés sous la forme de pourcentage de réponse à chaque item. Dans un second temps une analyse univariée a été réalisée à l'aide du logiciel R. Pour l'analyse univariée, nous avons utilisé le test du Chi Deux pour croiser la variable « Conseil de la cigarette électronique » avec une variable qualitative. Pour réaliser ce test, il était indispensable que tous les effectifs théoriques soient supérieurs à 5. Dans le cas contraire, nous avons regroupé les modalités par sens afin de pouvoir réaliser le test de Chi Deux ou réaliser un test exact de Fisher. De plus les modalités « totalement d'accord » et « plutôt d'accord » ont été regroupées afin d'améliorer la lisibilité des résultats, de même pour les modalités « totalement en désaccord » et « plutôt en désaccord ». Les résultats numériques sont indiqués sous la forme Effectif (Pourcentage). Pour croiser la variable « Conseil de la cigarette électronique » avec l'âge du médecin, nous avons utilisé le test de Student car les effectifs des 2 groupes étaient supérieurs à 30. Les résultats sont sous la forme moyenne +/- écart-type. Le risque de première espèce  $\alpha$  étant arbitrairement fixé à 5%, une différence sera considérée comme significative lorsque la p-valeur du test statistique sera inférieure à 0,05.

# RESULTATS.

Nous avons reçu 177 réponses de médecins généralistes parmi les 650 contactés, soit un taux de réponse de 27.2%. Il n'existait pas de questionnaire incomplet ou identique. Les 177 réponses ont été incluses dans l'étude.

## 1. Caractéristiques des médecins interrogés.

L'âge moyen des médecins interrogés était de 42,1 ans. L'âge médian était de 38 ans. Le plus jeune était âgé de 28 ans et le plus âgé de 67 ans. Le sexe ratio homme/femme était de 0,6.

Parmi les médecins interrogés, 63.3% déclaraient n'avoir jamais fumé, 25.4% être d'ex-fumeurs, 9,6% être des fumeurs occasionnels et 1,7% être des fumeurs réguliers. Ils étaient 11,9% à avoir essayé une cigarette électronique. Parmi praticiens ayant essayé une cigarette électronique, 90,5% étaient des fumeurs ou d'ex-fumeurs et 9,5% des non-fumeurs.

Les médecins interrogés étaient 2,8% à avoir suivi une formation médicale sur la cigarette électronique.

Les caractéristiques des médecins interrogées sont détaillées dans le tableau 1.

Caractéristiques	Nombre	Pourcentage (%)
<b>Genre</b>		
Homme	66	37,3
Femme	111	62,7
<b>Age</b>		
≤ 29 ans	3	1,7
Entre 30 et 39 ans	91	51,4
Entre 40 et 49 ans	35	19,8
Entre 50 et 59 ans	34	19,2
≥ 60 ans	14	7,9
<b>Statut tabagique</b>		
Fumeurs réguliers	3	1,7
Fumeurs occasionnel	17	9,6
Ex-fumeurs	45	25,4
Non-fumeurs	112	63,3
<b>Essai de la cigarette électronique</b>		
Oui	21	11,9
Non	156	88,1
<b>Suivi d'une formation médicale sur la cigarette électronique</b>		
Oui	5	2,8
Non	172	97,2

Tableau 1 : caractéristiques des médecins interrogés.

## 2. Connaissances techniques de la cigarette électronique.

Les médecins répondaient à 84,2% être d'accord sur le fait que la cigarette électronique fonctionne par vaporisation (45,2% tout à fait d'accord, 39 % plutôt d'accord) et étaient 83,6% à être en désaccord avec le fait que tous les liquides de rechargement de la cigarette électronique contenaient de la nicotine (17,5% plutôt en désaccord, 66,1% totalement en désaccord). Ils étaient 46,3% à ne pas savoir si les liquides de rechargement de cigarette électronique contenaient du propylène glycol et 75,1% à ne pas savoir si les liquides contenaient de la glycérine végétale. Parmi les médecins interrogés, 62,1% ne connaissaient pas l'existence d'une norme AFNOR (Agence française de normalisation) en rapport avec la cigarette électronique (figure 10).

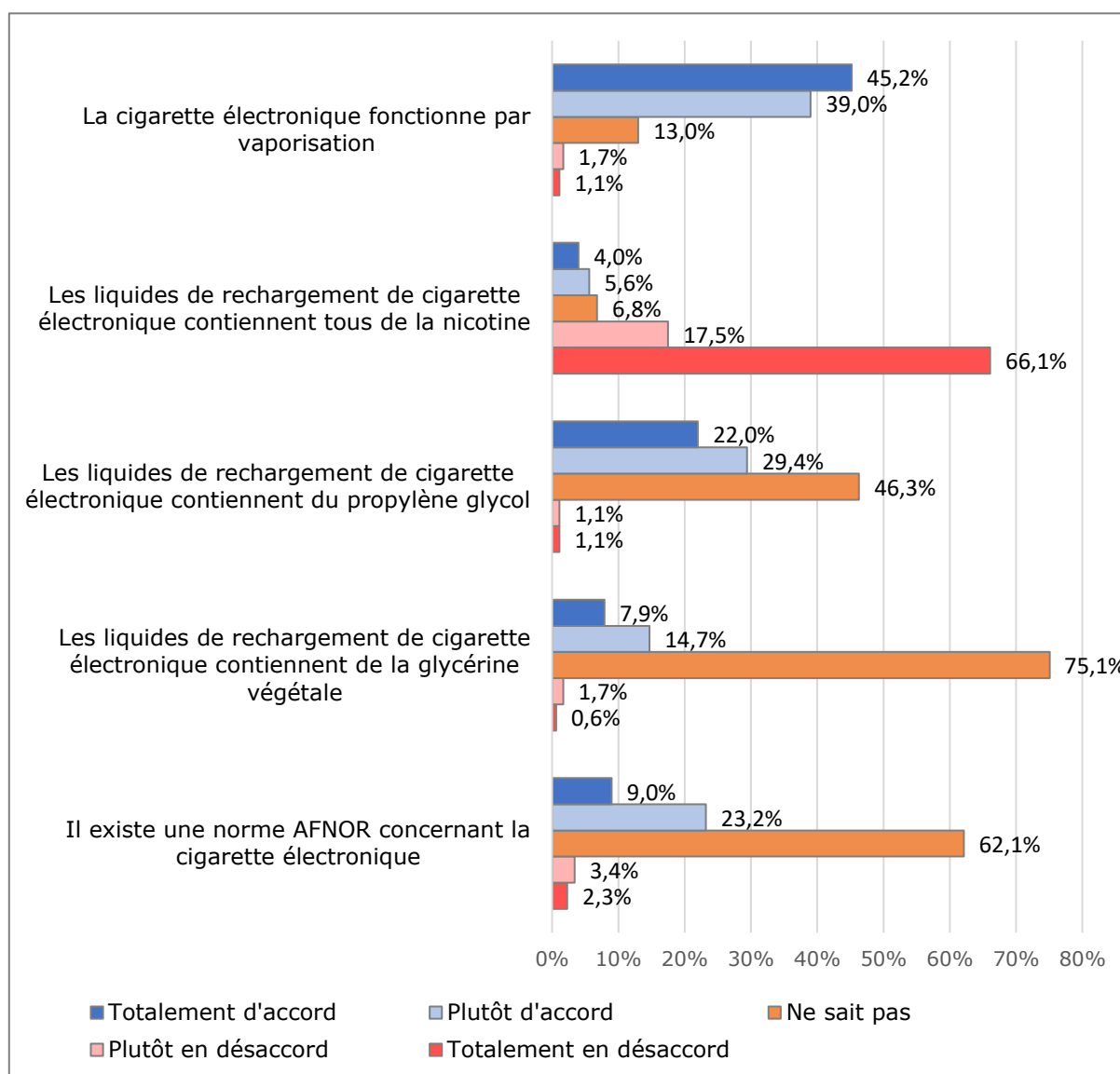


Figure 10 : réponses exprimées en pourcentage aux affirmations concernant les données techniques de la cigarette électronique.

A la question « à quelle valeur estimez-vous le prix d'un kit de cigarette électronique d'entrée de gamme (clearomiseur, batterie, chargeur) ? », 26% répondaient ne pas savoir et 24,9% l'estimaient à plus de 40 euros. Les réponses à cette question sont résumées dans la figure 11.

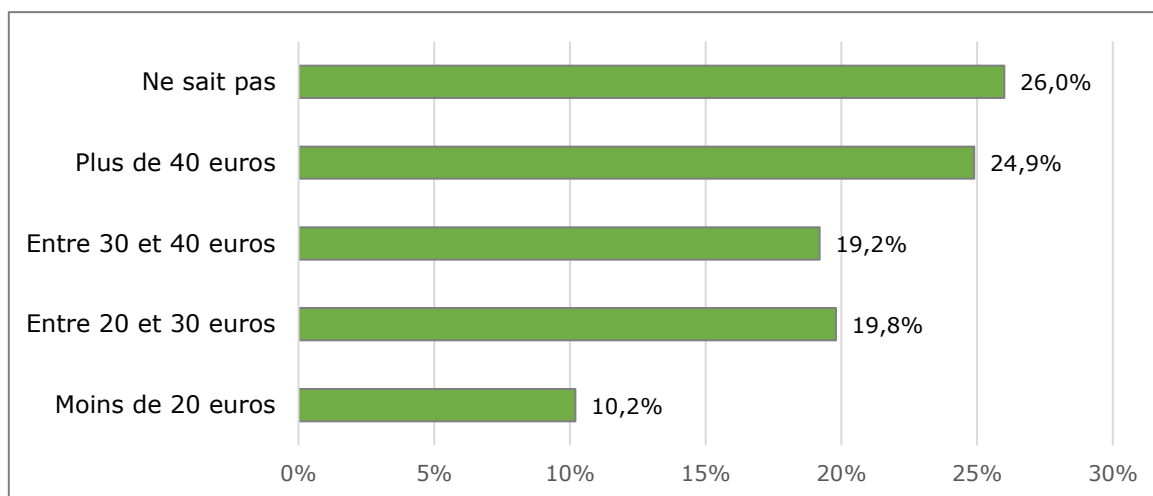


Figure 11 : estimation du coût d'une cigarette électronique d'entrée de gamme, réponses exprimées en pourcentage.

### 3. Toxicité et dangers de la cigarette électronique.

Les médecins interrogés étaient 61,5% à être d'accord sur le fait que la consommation de cigarette électronique était nocive pour la santé (18,5% totalement d'accord, 42,9% plutôt d'accord) et 87,5% à considérer qu'il était préférable pour la santé d'utiliser une cigarette électronique plutôt que de consommer du tabac (36,5% totalement d'accord, 50,8% plutôt d'accord).

Ils étaient 89,2% à être en désaccord avec le fait que la consommation de cigarette électronique est plus nocive pour la santé que la consommation de tabac (42,9% totalement en désaccord et 46,3% plutôt en désaccord).

Les médecins interrogés étaient 64,4% à penser que la cigarette électronique pouvait être une porte d'entrée dans le tabagisme (19,2% totalement d'accord, 45,2% plutôt d'accord).

Ils étaient 41,8% à être en désaccord sur le fait que la consommation de cigarette électronique était nocive pour les personnes proches de l'utilisateur (11,3% totalement en désaccord, 30,5% plutôt en désaccord) (figure 12).

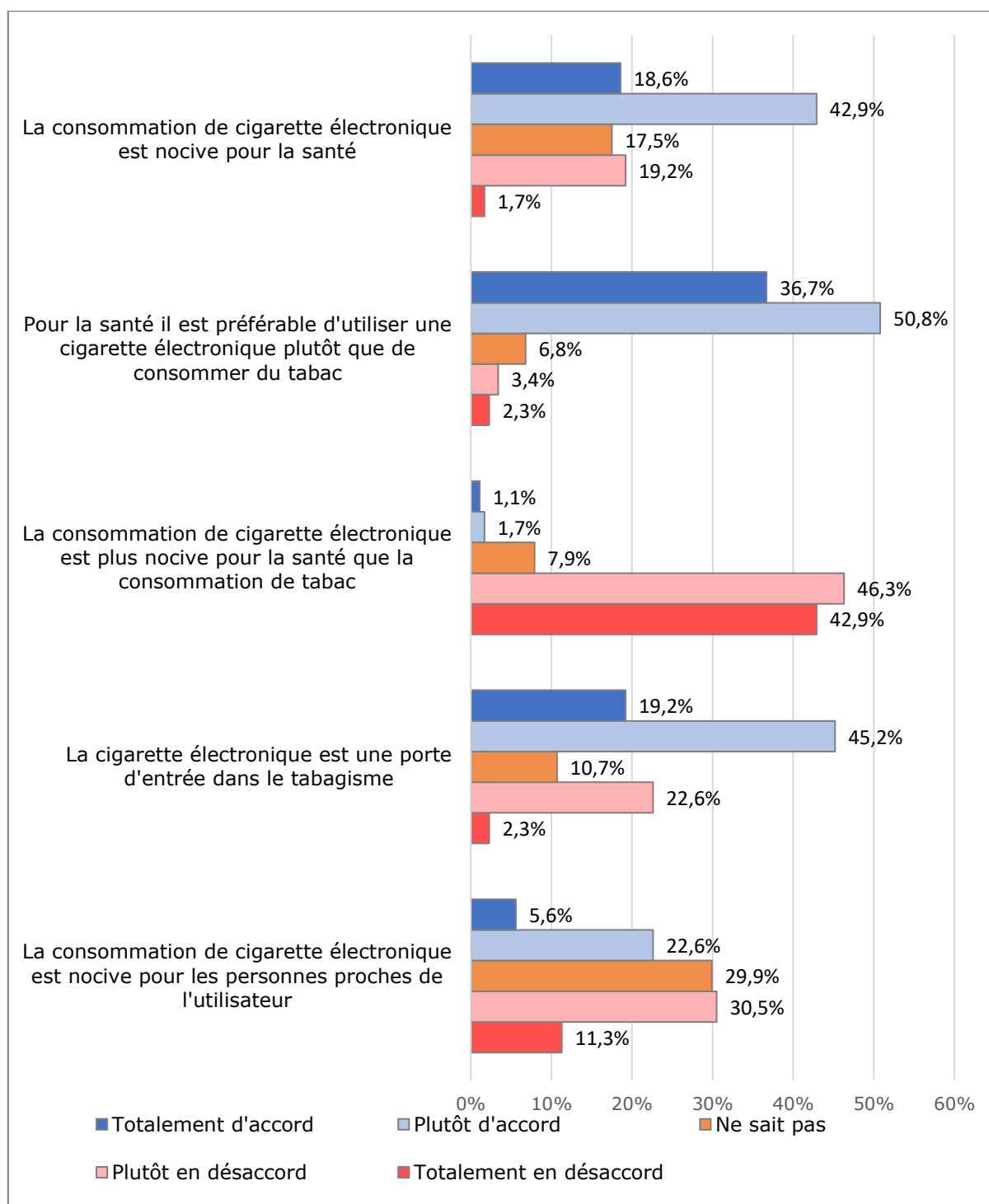


Figure 12 : réponses exprimées en pourcentage sur la toxicité de la cigarette électronique.

Les médecins interrogés étaient 87% à considérer que la cigarette électronique avec nicotine avait un effet addictif (35,6% totalement d'accord, 51,4% plutôt d'accord)

Pour 60,4% des médecins, la nicotine était nocive pour le système cardio-vasculaire (27,1% totalement d'accord, 33,3% plutôt d'accord) alors que 50,2% étaient en désaccord sur le fait que la nicotine était nocive pour les poumons (20,3% totalement en désaccord, 32,2% plutôt en désaccord) (figure 13).

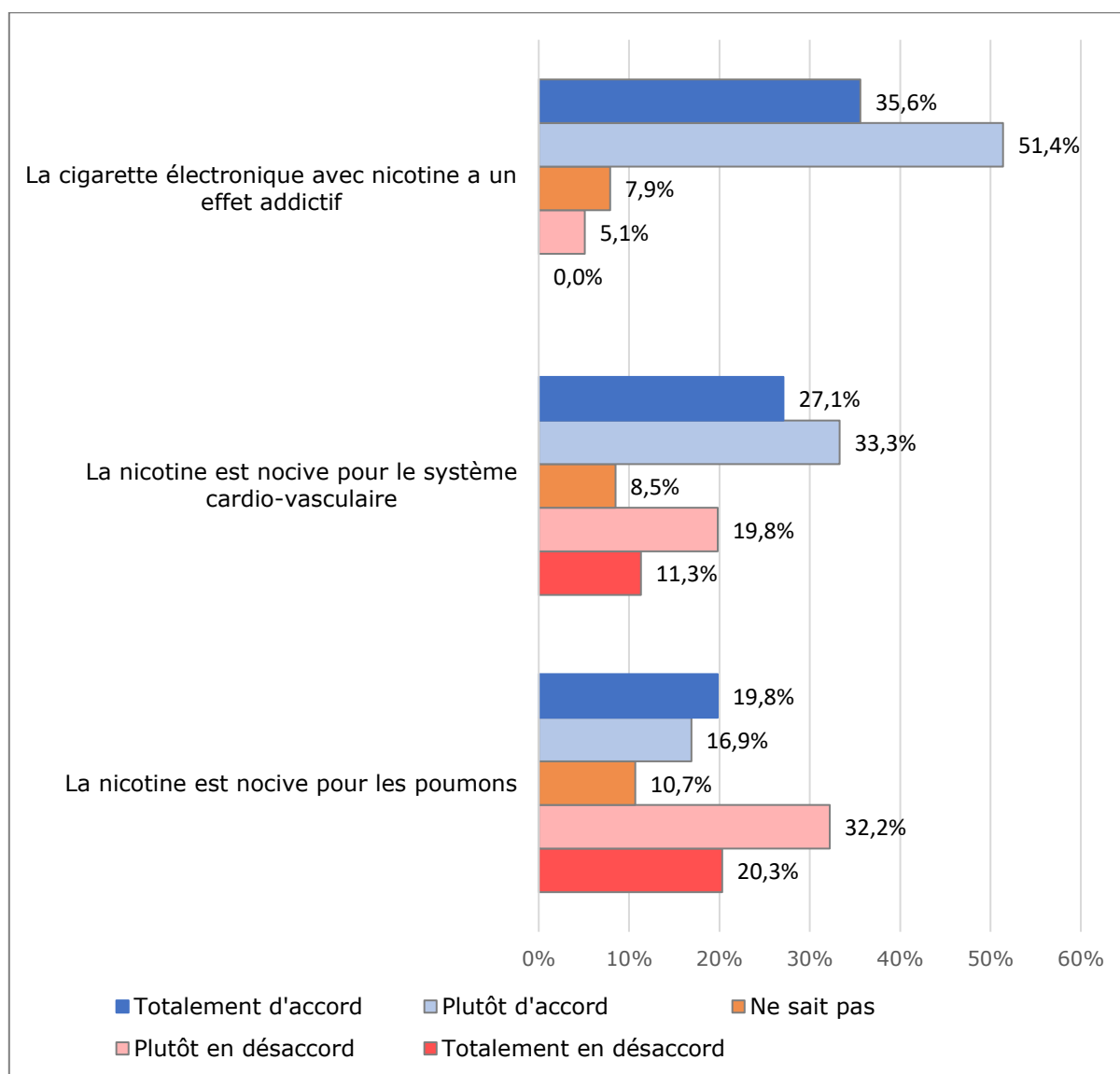


Figure 13 : réponses exprimées en pourcentage sur le potentiel addictif de la cigarette électronique et les risques de la nicotine.



## 4. Efficacité de la cigarette électronique dans le sevrage tabagique.

Les médecins interrogés étaient d'accord à 85,4% sur le fait que la cigarette électronique était efficace dans l'aide au sevrage tabagique (15,3% totalement d'accord, 70,1% plutôt d'accord).

Ils étaient 38,4% à considérer la cigarette électronique moins efficace que les patchs ou les gommes à la nicotine dans l'aide au sevrage tabagique (9,6% totalement d'accord, 28,8% plutôt d'accord) contre 41,8% à la considérer au moins aussi efficace (figure 14).

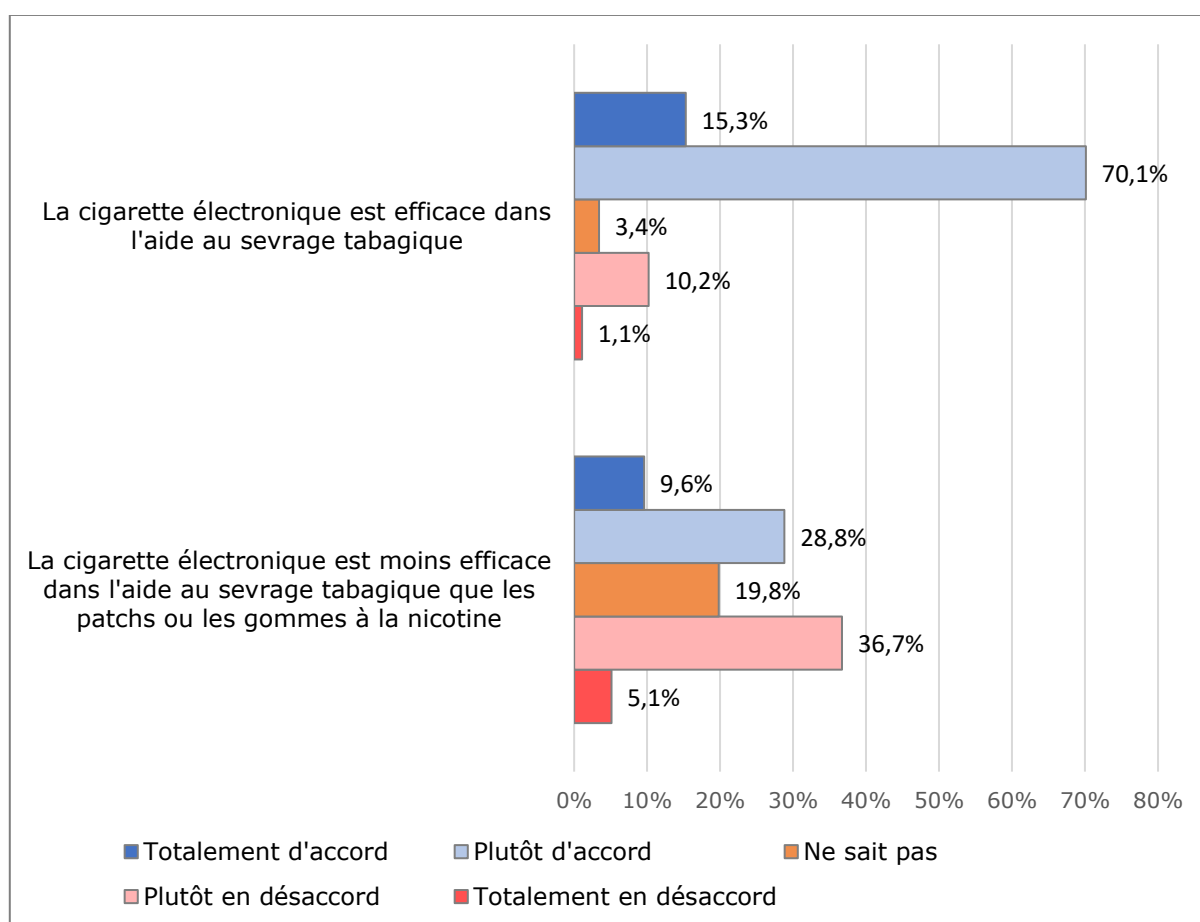


Figure 14 : réponses exprimées en pourcentage sur l'efficacité de la cigarette électronique dans le sevrage tabagique.

## 5. Conseil au patient et suivi du sevrage tabagique.

Parmi les médecins interrogés, 89,8% soutenaient les patients voulant spontanément arrêter de fumer avec la cigarette électronique (37,3% totalement d'accord, 52,5% plutôt d'accord).

Ils étaient 61,6% à conseiller la cigarette électronique à leurs patients fumeurs (15,8% totalement d'accord, 45,8% plutôt d'accord).

Ils étaient 14,2% à recommander la cigarette électronique en première intention à leurs patients fumeurs (4% totalement d'accord, 10,2% plutôt d'accord).

Les médecins déclaraient se sentir suffisamment informés sur la cigarette électronique dans 23,2% des cas (6,8% totalement d'accord, 16,4% plutôt d'accord).

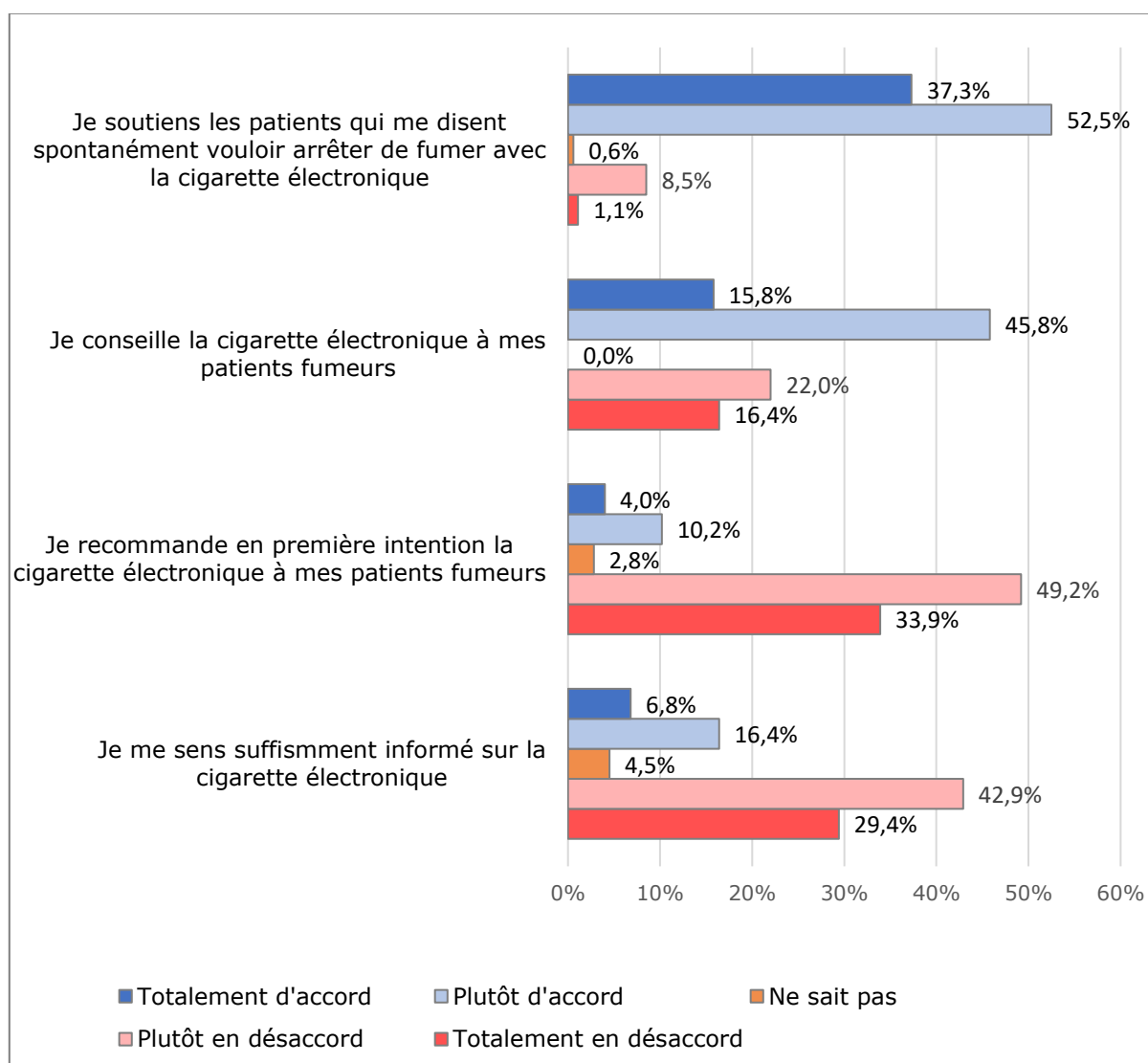


Figure 15 : réponses exprimées en pourcentage sur le conseil délivré au patient et sur le sentiment d'information des médecins sur la cigarette électronique.

A la question « quel dosage de nicotine pour les liquides de cigarette électronique recommanderiez-vous à un patient consommant un paquet de cigarette par jour ? », 62,5% des médecins ont répondu ne pas savoir (figure 16).

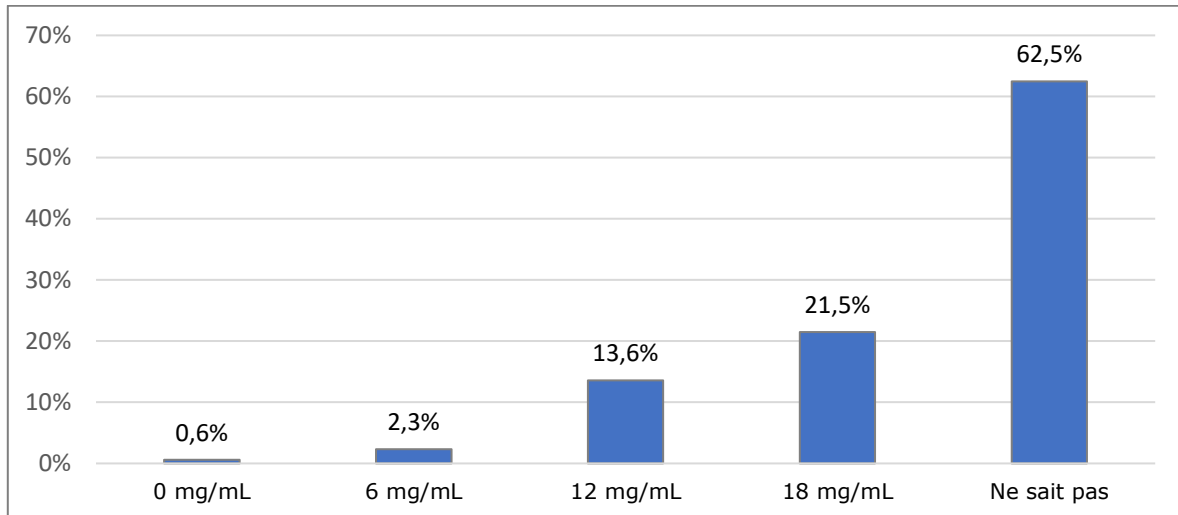


Figure 16 : réponses exprimées en pourcentage du taux de nicotine conseillé par les médecins à un fumeur consommant un paquet de cigarette par jour.

A la question « quelle fréquence de suivi initial proposez-vous aux patients qui désirent entrer dans une démarche de sevrage tabagique ? », les médecins préconisaient dans 42,9% des cas un suivi mensuel et dans 40,1% un suivi bimensuel (figure 17).

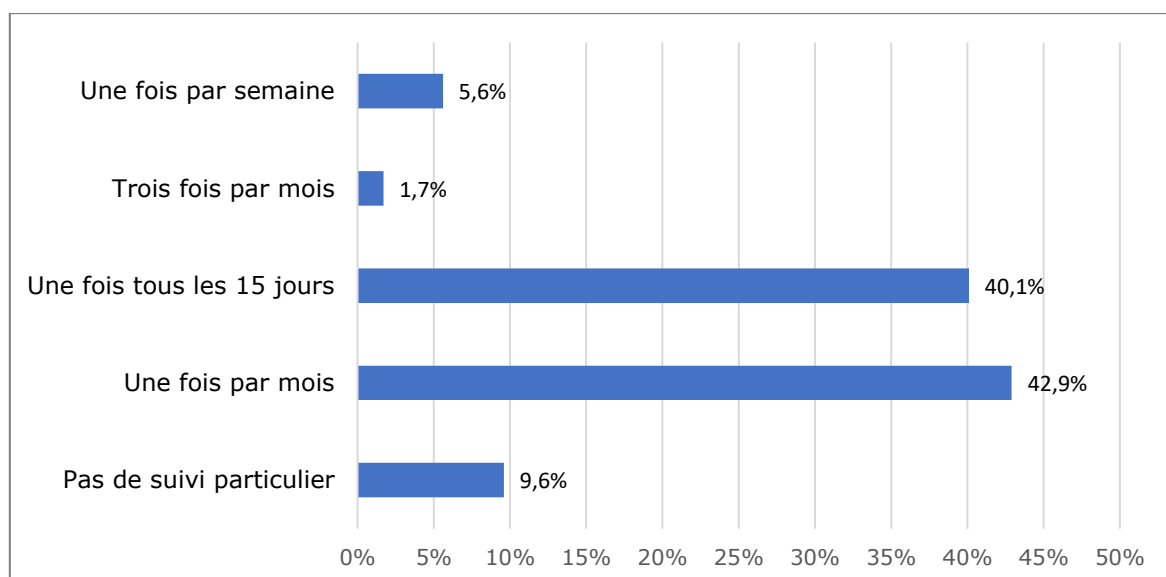


Figure 17 : réponses exprimées en pourcentage sur la fréquence de suivi initial d'un patient désirant s'inscrire dans un sevrage tabagique.

A la question « que pensez-vous de l'utilisation d'un testeur de monoxyde de carbone expiré dans le suivi du sevrage tabagique en cabinet de médecine générale ? », les réponses étaient relativement équilibrées : 36,2% ne se prononçaient pas, 31,1% la trouvait utile et 32,8% inutile (figure 18).

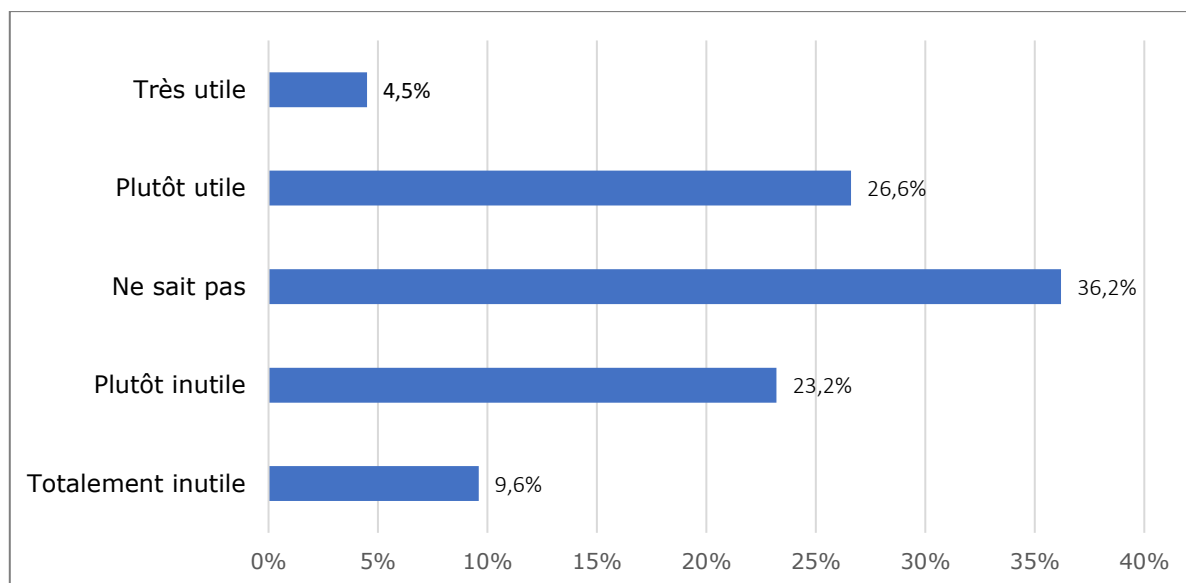


Figure 18 : réponses en pourcentage sur l'utilité d'un testeur de CO expiré en consultation de médecine générale.

## 6. Analyse univariée.

Nous avons croisé la variable « je conseille la cigarette électronique à mes patients » avec les autres variables afin de dégager les éléments associés au conseil de la cigarette électronique par les praticiens.

Nous nous limiterons à la description des résultats pour les variables dont la p-valeur était inférieure à 0,05. Les résultats complets sont détaillés dans le tableau 2.

L'estimation du prix d'un kit de cigarette électronique d'entrée de gamme était associée au conseil de la cigarette électronique ( $p=0,003$ ). Les médecins conseillant la cigarette électronique avaient tendance à l'évaluer moins cher que les médecins qui ne la conseillaient pas.

La variable efficacité était associée au conseil de la cigarette électronique ( $p<0,001$ ). La cigarette électronique était considérée comme efficace dans le sevrage tabagique par 95,4% des médecins qui la conseillaient et par 69,1% des praticiens qui ne la conseillaient pas.

La variable comparant l'efficacité de la cigarette électronique aux patchs ou aux gommes était associée au conseil ( $p=0,013$ ). La cigarette électronique était jugée au moins aussi efficace que les patchs ou les gommes à la nicotine

dans le sevrage tabagique par 50,5% des médecins qui la conseillaient et par 27,9% des médecins qui ne la conseillaient pas.

Le sentiment de se sentir informé était associé au conseil ( $p < 0,001$ ). Les médecins qui conseillaient la cigarette électronique étaient 33% à se sentir suffisamment informés contre 7,4% des médecins qui ne la conseillaient pas.

Le conseil de la cigarette électronique était associé aux variables « la nicotine est nocive pour le système cardio-vasculaire » ( $p = 0,08$ ) et « la nicotine est nocive pour les poumons » ( $p < 0,001$ ). Parmi les médecins conseillant la cigarette électronique, 54,1% considéraient la nicotine nocive pour le système cardio-vasculaire et 24,8% nocive pour les poumons. Les médecins qui ne conseillaient pas la cigarette électronique étaient quant à eux 70,6% à considérer la nicotine nocive pour le système cardio-vasculaire et 55,5% pour les poumons.

La variable « pour la santé il est préférable d'utiliser une cigarette électronique plutôt que du tabac » était associée au conseil ( $p < 0,01$ ). L'utilisation de la cigarette électronique était préférable à la consommation de tabac pour 95,4% des médecins qui la conseillaient et 75% de ceux qui ne la conseillaient pas.

La variable « la consommation de cigarette électronique est nocive pour la santé » était associée au conseil ( $p = 0,013$ ). La cigarette électronique était considérée comme nocive par 54,1% des médecins qui la conseillaient et par 73,5% des médecins qui ne la conseillaient pas.

Tableau 2 : croisement des réponses à l'affirmations « je conseille la cigarette électronique à mes patients » avec les réponses aux autres items. Les pourcentages présentés sont des pourcentages en colonne.

Variables	Médecins conseillant la cigarette électronique à leurs patients n = 109 (% ou moy. $\pm \sigma$ )	Médecins ne conseillant pas la cigarette électronique à leurs patients n = 68 (% ou moy. $\pm \sigma$ )	p valeur
Age (en années)	41,9 ( $\pm 10,07$ )	42,5 ( $\pm 11,03$ )	p = 0.673 (test de Student)
Sexe			p = 0,284 (test du Chi Deux)
Homme	44 (40,4%)	22 (32,4%)	
Femme	65 (59,6%)	46 (67,6%)	
Statut tabagique			p = 0,143 (test du Chi Deux)
Fumeur régulier ou occasionnel	15 (13,8%)	5 (7,4%)	
Ex-fumeur	31 (28,4%)	14 (20,6%)	
Non-fumeur	63 (57,8%)	49 (72,1%)	
Essai de la cigarette électronique			p = 0,052 (test du Chi Deux)
Oui	17 (15,6%)	4 (5,9%)	
Non	92 (84,4%)	64 (94,1%)	
Suivi d'une formation médicale sur la cigarette électronique			p = 0,650 (test exact de Fisher)
Oui	4 (3,7%)	1 (1,5%)	
Non	105 (96,3%)	67 (98,5%)	

La cigarette électronique fonctionne par vaporisation			p = 0,918 (test du Chi Deux)
Accord	92 (84,4%)	57 (83,8%)	
Désaccord ou ne sait pas	17 (15,6%)	11 (16,2%)	
Les liquides de rechargement de cigarette électronique contiennent tous de la nicotine			p = 0,233 (test du Chi Deux)
Accord ou ne sait pas	15 (13,8%)	14 (20,6%)	
Désaccord	94 (86,2%)	54 (79,4%)	
Les liquides de rechargement de cigarette électronique contiennent du propylène glycol			p = 0,544 (test du Chi Deux)
Accord	58 (53,2%)	33 (48,5%)	
Désaccord ou ne sait pas	51 (46,8%)	35 (51,5%)	
Les liquides de rechargement de cigarette électronique contiennent de la glycérine végétale			p = 0,107 (test du Chi Deux)
Accord	29 (26,6%)	11 (16,2%)	
Désaccord ou ne sait pas	80 (73,4%)	57 (83,8%)	
Il existe une norme AFNOR concernant la cigarette électronique			p = 0,051 (test du Chi Deux)
Accord	41 (37,6%)	16 (23,5%)	
Désaccord ou ne sait pas	68 (62,4%)	52 (76,5%)	
A quel prix estimez-vous une cigarette électronique d'entrée de gamme			p = 0,003 (test du Chi Deux)
Moins de 20 euros	11 (10,1%)	7 (10,3%)	
Entre 20 et 30 euros	25 (22,9%)	10 (14,7%)	
Entre 30 et 40 euros	29 (26,6%)	5 (7,4%)	
Plus de 40 euros	21 (19,3%)	23 (33,8%)	
Ne sait pas	23 (21,1%)	23 (33,8%)	
La consommation de cigarette électronique est nocive pour la santé			p = 0,013 (test du Chi Deux)
Accord	59 (54,1%)	50 (73,5%)	
Désaccord	30 (27,5%)	7 (10,3%)	
Ne sait pas	20 (18,3%)	11 (16,2%)	
Pour la santé il est préférable d'utiliser une cigarette électronique plutôt que de consommer du tabac			p < 0,001 (test du Chi Deux)
Accord	104 (95,4%)	51 (75%)	
Désaccord ou ne sait pas	5 (4,6%)	17 (25%)	
La consommation de cigarette électronique est plus nocive que la consommation de tabac			p < 0,001 (test du Chi Deux)
Accord ou ne sait pas	5 (4,6%)	14 (20,6%)	
Désaccord	104 (95,4%)	54 (79,4%)	
La cigarette électronique est une porte d'entrée dans le tabagisme			p = 0,189 (test du Chi Deux)
Accord	67 (61,5%)	47 (69,1%)	
Désaccord	32 (29,4%)	12 (17,6%)	
Ne sait pas	10 (9,2%)	9 (13,2%)	
La consommation de cigarette électronique est nocive pour les personnes proches de l'utilisateur			p = 0,059 (test du Chi Deux)
Accord	26 (23,9%)	24 (35,3%)	
Désaccord	53 (48,6%)	21 (30,9%)	
Ne sait pas	30 (27,5%)	23 (33,8%)	
La cigarette électronique avec nicotine a un effet addictif			p=0,320 (test du Chi Deux)
Accord	97 (89%)	57 (83,8%)	
Désaccord ou ne sait pas	12 (11%)	11 (16,2%)	

La nicotine est nocive pour le système cardio-vasculaire			<b>p = 0,008</b> (test du Chi Deux)
Accord	59 (54,1%)	48 (70,6%)	
Désaccord	43 (39,5%)	12 (17,7%)	
Ne sait pas	7 (6,4%)	8 (11,8%)	
La nicotine est nocive pour les poumons			<b>p &lt; 0,001</b> (test du Chi Deux)
Accord	27 (24,8%)	38 (55,9%)	
Désaccord	71 (65,1%)	22 (32,4%)	
Ne sait pas	11 (10,1%)	8 (11,8%)	
La cigarette électronique est efficace dans l'aide au sevrage tabagique			<b>p &lt; 0,001</b> (test du Chi Deux)
Accord	104 (95,4%)	47 (69,1%)	
Désaccord ou ne sait pas	5 (4,6%)	21 (30,9%)	
La cigarette électronique est moins efficace dans l'aide au sevrage tabagique que les patchs ou les gommes à la nicotine			<b>p = 0,013</b> (test du Chi Deux)
Accord	36 (33%)	32 (47,1%)	
Désaccord	55 (50,5%)	19 (27,9%)	
Ne sait pas	18 (16,5%)	17 (25%)	
Je me sens suffisamment informé sur la cigarette électronique			<b>p &lt; 0,001</b> (test du Chi Deux)
Accord	36 (33%)	5 (7,4%)	
Désaccord ou ne sait pas	73 (67%)	63 (92,6%)	
Quel dosage de nicotine pour les liquides de cigarette électronique recommanderiez-vous à un patient consommant un paquet de cigarettes par jour			Chi Deux non-applicable
0 mg/mL	1 (0,9%)	0 (0%)	
6 mg/mL	2 (1,8%)	2 (2,9%)	
12 mg/mL	18 (16,5%)	6 (8,8%)	
18 mg/mL	29 (26,6%)	9 (13,2%)	
Ne sait pas	59 (54,1%)	51 (75%)	
Quelle fréquence de suivi initial proposez-vous aux patients qui désirent entrer dans une démarche de sevrage tabagique			Chi Deux non-applicable
Pas de suivi particulier	11 (10,1%)	6 (8,8%)	
Une fois par semaine	5 (4,6%)	5 (7,4%)	
Trois fois par mois	3 (2,7%)	0 (0%)	
Une fois tous les 15 jours	44 (40,4%)	27 (39,7%)	
Une fois par mois	46 (42,2%)	30 (44,1%)	
Que pensez-vous de l'utilisation d'un testeur de CO expiré dans le suivi du sevrage tabagique en cabinet de médecine générale			<b>p = 0,098</b> (test du Chi Deux)
Utile	40 (36,7%)	15 (22,1%)	
Inutile	31 (28,4%)	27 (39,7%)	
Ne sait pas	38 (34,9%)	26 (38,2%)	

## DISCUSSION ET CONCLUSION

Les médecins généralistes ont été contactés par courrier électronique via le conseil de l'Ordre des médecins de Loire-Atlantique. Le nombre d'adresses mails disponibles au niveau du conseil de l'Ordre était de 650 sur les 1348 médecins généralistes à activité libérale régulière. Nous avons reçu 177 réponses soit un taux de réponses de 27,2% des médecins contactés, cela représentait 13,1% de l'ensemble des médecins généralistes à activité libérale régulière du département.

N'ayant pas directement accès aux adresses mails, le mail de relance a été envoyé à l'ensemble des médecins déjà contactés par conséquent la possibilité qu'un même médecin réponde deux fois au questionnaire n'était pas à écarter. Cependant les réponses au questionnaire étaient suffisamment divergentes pour écarter l'hypothèse de doublons de réponse.

Concernant la population ayant participé à l'enquête, nous avons constaté une surreprésentation des femmes et des jeunes. L'âge moyen des participants était de 42,1 ans alors qu'il était de 47,9 ans dans le département de Loire-Atlantique. Le ratio homme-femme était quant à lui de 0,6 dans l'enquête et de 1 dans le département de Loire-Atlantique [105].

La première hypothèse pouvant expliquer la surreprésentation des jeunes dans la population des répondants est d'ordre technique. En effet les adresses mails des jeunes médecins sont plus susceptibles d'être à jour dans la base de données du conseil de l'Ordre et sont par conséquent plus accessibles à la diffusion du questionnaire. Quant à la seconde hypothèse, il se pourrait que les femmes ou les jeunes soient plus sensibles au thème de la cigarette électronique. En effet une étude du Baromètre santé datant de 2009 portant sur les médecins généralistes rapportait que les femmes et les jeunes médecins généralistes abordaient la question du tabagisme plus fréquemment en consultation [106].

Plus de 80% des médecins interrogés connaissaient le mode de fonctionnement d'une cigarette électronique, à savoir par vaporisation, et savaient que les liquides de rechargement ne contenaient pas systématiquement de la nicotine. Ces deux éléments sont essentiels dans l'approche de ces dispositifs car les substances toxiques inhalés du tabac conventionnel résultent majoritairement de la combustion. En revanche les principaux composants de e-liquide étaient moins connus. La moitié des médecins était informé sur le fait que les e-liquides contenaient du propylène glycol et pour un quart d'entre eux, de la glycérine végétale.

Les normes AFNOR permettent à la fois de sécuriser le dispositif électrique des cigarettes électroniques, de garantir l'utilisation de produits de qualité pharmaceutique dans les e-liquides et l'absence de substance reconnue



toxique dans ces derniers. Ces normes ont été conçues à l'initiative des professionnels du secteur de la cigarette électronique afin de garantir un certain niveau de sécurisation des produits dans l'optique de rassurer le consommateur. Dans notre étude, un tiers des médecins interrogés déclarait connaître l'existence de ces normes. Deux éléments sont à souligner. Ces normes sont d'une part facultatives et d'autre part peu mises en avant par les fabricants ou les commerçants. Pourtant la promotion de ces normes pourrait être un atout pour les médecins désirant s'appuyer sur celles-ci afin d'orienter les patients vers une cigarette électronique de meilleure qualité.

La question du coût est un argument avancé par deux tiers des vapoteurs comme motif de leur consommation de cigarette électronique [34]. Dans notre étude, les médecins interrogés étaient 30% à estimer le prix d'un kit de cigarette électronique d'entrée de gamme à moins de 30 euros. Les prix de ces dispositifs sont très variables et sont compris entre une vingtaine d'euros pour les moins chers à plusieurs centaines d'euros pour les modèles les plus onéreux. Il existe par ailleurs un moyen simple de réduire le coût des liquides de vapotage avec l'émergence du « Do it yourself ». Il s'agit de confectionner soi-même le e-liquide en reconstituant les différents composants : base de propylène glycol et de glycérine végétal, nicotine et arômes. Avec cette méthode le consommateur de cigarette électronique peut à la fois créer un liquide avec le dosage de nicotine souhaité mais également réduire de trois à quatre fois le prix du e-liquide.

Deux éléments sont avancés par la Haute Autorité de santé pour justifier de la non recommandation de la cigarette électronique dans le sevrage tabagique : la méconnaissance de sa toxicité à long terme et la divergence des études scientifiques quant à son efficacité dans le sevrage tabagique.

Sur la question de l'efficacité, les différentes études scientifiques sont divergentes. Néanmoins il convient de signaler que certaines d'entre elles se basaient sur l'utilisation de cigarette électronique de première génération qui ne permettaient pas à son utilisateur la délivrance d'un niveau de nicotine semblable à celui délivré par une cigarette conventionnelle. Or certaines études sur les cigarettes électroniques de troisième génération laissent à penser que la cinétique de nicotine plasmatique du consommateur peut être similaire à celui d'un consommateur de tabac conventionnel. En théorie il pourrait être admissible que les dernières générations de cigarette électronique aient une meilleure efficacité dans l'aide au sevrage tabagique que les précédentes générations. Deux études quantitatives réalisées dans le cadre de thèse de médecine ont été réalisées auprès de médecins généralistes concernant la cigarette électronique. La première en 2016 à Tours, intitulée « Cigarette électronique : avis et comportement des médecins généralistes du Loir-et-Cher » constatait que pour 48,7% des médecins généralistes, la cigarette électronique était une méthode efficace de sevrage [107]. La seconde présentée à Lyon

et intitulée « Etat des lieux de la place accordée à la cigarette électronique dans l'aide au sevrage tabagique chez les médecins généralistes de Rhône-Alpes en 2017 » retrouvait quant à elle que 64,3% des médecins généralistes jugeaient la cigarette électronique comme méthode efficace de substitut nicotinique et 52,3% d'entre eux l'estimaient au moins aussi efficace que les substituts nicotiniques classiques [108]. Dans notre étude, les médecins interrogés étaient 85,4% à juger la cigarette électronique efficace dans le sevrage tabagique et 41,8% à la considérer au moins aussi efficace que les patches ou les gommes de nicotine.

Une étude récente publiée en février 2019 dans le New England Journal of Medicine a comparé le taux d'abstinence tabagique à un an chez des personnes s'engageant dans un processus de sevrage tabagique soit avec une cigarette électronique soit avec des substituts nicotiniques [109]. Elle portait sur 866 individus répartis de manière aléatoire dans deux groupes : l'un avec une cigarette électronique de deuxième génération fournie dans le protocole, l'autre avec des substituts nicotiniques choisies par les participants (88,6% de ce groupe utilisant une combinaison de substituts nicotiniques). Les résultats à un an de cette étude étaient les suivants : 18% du groupe avec cigarette électronique étaient abstinents contre 9,9% pour le groupe avec substituts nicotiniques (risque relatif 1,83 ; intervalle de confiance 95% [1,30-2,58],  $p < 0,001$ ). Parmi les participants qui ont déclaré un an d'abstinence, les personnes du groupe cigarette électronique étaient plus susceptibles que celles du groupe substituts nicotiniques, d'utiliser le produit qui leur avait été assigné après un an (80,0% [63 des 79 participants] vs 9,0% [4 des 44 participants], respectivement).

Sur la question de la toxicité, la cigarette électronique a principalement été étudiée au travers d'études toxicologiques sur l'aérosol produit ou d'études in vitro sur des tissus humains. Ces études montraient que l'aérosol produit par la cigarette électronique contenait des substances connues comme cancérogènes. Ces substances sont également présentes dans la fumée de tabac dans des proportions de 9 à 450 fois supérieures [61] ce qui laisse à penser qu'en théorie, l'usage de la cigarette électronique expose son utilisateur à moins de dangers pour sa santé que la consommation de tabac. Mais il n'existe pas d'étude scientifique sur le fait que la cigarette électronique soit ou ne soit pas à l'origine de pathologie chez l'homme [93]. Par conséquent, la question de toxicité de l'aérosol de cigarette électronique chez l'homme ne peut être tranchée et ne peut faire que l'objet de suppositions basées sur des constatations indirectes. Dans notre étude, les médecins interrogés étaient 61,5% à considérer la cigarette électronique comme toxique pour la santé et 87,5% à la juger moins toxique que la consommation de tabac. Ce dernier résultat est proche de celui constaté dans la thèse soutenue à Lyon [108], dans laquelle 75,9% des médecins trouvaient la cigarette électronique moins dangereuse pour la santé à court ou moyen terme.

Dans notre étude, 61,6% des médecins conseillaient la cigarette électronique à leurs patients fumeurs. Ce résultat est légèrement supérieur à l'étude réalisée dans le Loir-et-Cher [107] qui rapportait que 60,3% des médecins généralistes conseillaient la cigarette électronique, et est inférieure à l'étude réalisée en Rhône-Alpes [108] qui quant à elle constatait que 71% des médecins généralistes conseillaient la cigarette électronique à leurs patients. De plus les médecins interrogés étaient 89,8% à soutenir un patient désirant spontanément se sevrer du tabac via la cigarette électronique et 14,2% à recommander la cigarette électronique en première intention à leurs patients fumeurs. Nous pouvons analyser ces résultats de la manière suivante. Les médecins s'orientent probablement en premier lieu vers des méthodes validées scientifiquement, la cigarette électronique étant reléguée en deuxième, voir en troisième intention. Au vu de ces résultats, il est légitime de penser que les médecins généralistes privilégient la volonté du patient d'arrêter de fumer plutôt que la méthode employée pour y parvenir.

La question du dosage en nicotine des liquides de rechargement de cigarette électronique est fréquente chez les personnes désirant essayer la cigarette électronique. Dans notre questionnaire nous avons demandé aux médecins généralistes, quel dosage de nicotine dans le e-liquide conseilleraient-ils à une personne fumant un paquet de cigarette par jour ? Ils étaient 62,5% à ne pas se prononcer sur un dosage. Il est important de souligner que le taux de nicotine dans les e-liquides n'est en fait qu'un élément parmi d'autres qui va déterminer le mode de consommation du vapoteur. En effet, différents paramètres vont modifier les sensations ressenties par le consommateur : la puissance électrique de la cigarette, le type de résistance, la concentration en nicotine, les arômes, la proportion de propylène glycol et de glycérine végétale ou le débit d'air dans le dispositif. Une puissance électrique plus élevée permettra l'obtention d'un aérosol plus important, une résistance plus basse rendra la création d'un aérosol plus rapide, un liquide fortement dosé en propylène glycol produira un aérosol plus dense mais aura tendance à assécher la muqueuse buccale, un arôme mentholé renforcera le hit (gratouillis ressentis dans la gorge). Si la concentration du liquide ou la puissance du vaporisateur sont trop bas, le hit sera absent ou faible, le vapoteur aura alors l'impression de ne rien inhaler et cela occasionnera des symptômes de manque de nicotine. Si le Hit est trop puissant cela pourra induire une toux et une irritation de la gorge auprès de l'utilisateur. Il est donc nécessaire de trouver le bon équilibre entre ces différents paramètres et par conséquent il semble délicat de recommander à un patient une concentration précise de nicotine dans les e-liquides. Il apparaît donc qu'une personne désirant s'engager dans un processus de sevrage tabagique via la cigarette électronique devra réaliser sa propre expérience afin de déterminer la concentration de nicotine ou le type de dispositif qu'elle souhaite utiliser.

L'encadrement et la fréquence de suivi d'un patient lors d'une tentative de sevrage tabagique sont des éléments primordiaux pour maximiser les chances de réussite. En effet, près de 80 % des personnes initiant un sevrage sans assistance, recommencent à fumer dès la première semaine [26]. Le fait d'être encadré par des professionnels de santé formés au sevrage tabagique réhausse nettement le taux de réussite [27]. Dans notre étude, 40,1% des médecins interrogés recommandaient un suivi bimensuel et 42,9% un suivi mensuel. Ces résultats peuvent être interprétés de deux façons ; soit les médecins généralistes sont confrontés à une charge de travail trop importante empêchant un suivi rapproché d'un patient s'inscrivant dans un processus de sevrage tabagique ; soit ils méconnaissent l'intérêt d'un suivi rapproché en début de sevrage.

L'analyse univariée effectuée dans l'étude permet de dégager les variables associées au conseil de la cigarette électronique. Le fait que l'échantillon étudié n'ait pas été tiré au sort ne permet pas d'étendre les résultats à la population de médecins généralistes du département. Les résultats de l'analyse univariée nous montrent que le conseil de la cigarette électronique est associé aux représentations des médecins sur plusieurs thèmes, à savoir : son efficacité dans l'aide au sevrage ; sa toxicité de manière intrinsèque ; sa toxicité par rapport à celle du tabac ; le niveau d'information ressenti ; le prix d'un kit de cigarette électronique. Il paraît évident que les médecins soient plus enclins à conseiller la cigarette électronique s'ils la considèrent efficace dans le sevrage tabagique, et moins toxique que le tabac. Cependant il apparaît que le sentiment de se sentir informé sur la cigarette électronique est un élément important dans le conseil. En effet, parmi les médecins se sentant suffisamment informés, 87,8% conseillent la cigarette électronique. De plus, 2,8% des médecins avaient suivi une formation médicale sur la cigarette électronique et 23,2% se sentaient suffisamment informés, ce qui ne favorise pas l'accompagnement des personnes désirant se sevrer via la cigarette électronique. Face à cela, les commerçants de ces produits, dont le but premier est par définition lucratif et ne s'inscrit pas dans une démarche de soins, sont amenés à conseiller leurs clients sur la cigarette électronique. Comme illustration, nous pouvons prendre l'exemple du « dripper » largement commercialisé dans les boutiques spécialisées de la vape. Ce mode de consommation, aussi appelé « Direct Dripping » consiste à verser le liquide de rechargement directement sur la mèche (les « drippers » ne contenant pas de réservoir). Cette méthode est utilisée au quotidien par certains vapoteurs et donne lieu également à des concours. Ce mode de consommation permet d'obtenir une température plus élevée au niveau de la résistance afin d'obtenir un aérosol plus volumineux et savoureux. Pourtant, le fait d'augmenter la température de chauffe de la résistance est susceptible d'augmenter les substances toxiques dégagées dans l'aérosol par rapport à une cigarette électronique classique [110].

La réglementation française en matière de cigarette électronique est plutôt souple comparativement à d'autres pays comme le Brésil, la Thaïlande, l'Égypte ou l'Argentine, pays dans lesquels la vente et la détention de cigarette électronique sont interdites. A contrario, un pays comme le Royaume-Uni s'investit dans la promotion de la cigarette électronique comme l'atteste le rapport datant de 2015 du Public Health England qui considérait qu'il fallait « encourager les fumeurs qui ne peuvent pas ou ne veulent pas arrêter de fumer à passer à la CE » et qu'il était « nécessaire de faire connaître la meilleure estimation actuelle selon laquelle l'utilisation d'EC est environ 95 % plus sûre que le tabagisme » [111]. Même si cette estimation de « 95% plus sûre » peut porter à discussion, n'étant pas démontrée scientifiquement sur la santé humaine, cette affirmation marque la volonté des pouvoirs publics à orienter les consommateurs de tabac vers l'utilisation de la cigarette électronique.

Sur le plan international, l'Organisation Mondiale de la Santé n'a pas pris position sur la cigarette électronique. Lors de la huitième conférence des Parties à la Convention-cadre la lutte anti-tabac en 2018 (COP8), le rapport concernant les inhalateurs électroniques était principalement dédié à la description des réglementations et des marchés des différents pays. En conclusion la COP8 encourageait les pays n'ayant pas de réglementation à légiférer pour éviter « [d'] inciter un nombre croissant de jeunes à utiliser ces produits ». Par ailleurs elle préconisait « d'élaborer une monographie étudiant les données factuelles relatives aux effets sur la santé et à l'impact des inhalateurs électroniques de nicotine, et de convenir d'un programme de recherche sur ces produits et sur la vaste gamme de nouveaux produits et dispositifs d'administration de tabac et de nicotine qui s'implantent sur le marché mondial » sous réserve que « des fonds [soient] disponibles » [112].

Il paraît effectivement nécessaire de poursuivre la recherche sur la cigarette électronique pour évaluer les éventuels bénéfices ou dangers qu'engendreraient ces produits pour leurs consommateurs. Mais il existe un décalage entre d'un côté la dynamique d'innovation de la cigarette électronique et d'un autre côté le manque de puissance ou l'absence d'études scientifiques qui visent à évaluer son efficacité ou sa toxicité de la cigarette électronique. Les études scientifiques solides ont besoin de financements importants. Or les industriels de la vape ne revendiquent pas la cigarette électronique comme un médicament ni comme une aide au sevrage tabagique et n'ont que peu de contraintes légales dans la production de leurs produits. De plus, les perspectives de forte croissance du marché de la vape ne vont sans doute pas inciter le secteur privé à financer la recherche. Si les initiatives de recherche ne sont pas initiées par les pouvoirs publics afin de réaliser des études robustes, il y a de fortes chances que la question de la toxicité intrinsèque de la cigarette électronique reste en suspens encore longtemps.

Pourtant, malgré l'absence de consensus scientifique sur la cigarette électronique, certaines complémentaires santé prennent en charge un forfait annuel dédié à son achat. Ce remboursement par les mutuelles est-il un argument purement commercial pour attirer de nouveaux clients ou un moyen de promouvoir une politique de réduction des risques face au tabac ?

Selon une étude réalisée par Santé publique France, 26,9% des personnes ayant fait une tentative de sevrage tabagique au cours du dernier trimestre 2016, avaient eu recours à la cigarette électronique. La cigarette électronique était l'aide la plus usitée devant les substituts nicotiniques qui avaient été utilisés par 18,3% des personnes tentant d'arrêter le tabac [10]. En 2017, l'estimation de la prévalence d'usagers de cigarette électronique en métropole était de 3,8% des 18-75 ans [2]. La cigarette électronique est donc largement consommée dans notre pays. Pourtant la composition des produits de vape ne sont pas soumis à une autorisation de mise sur le marché ou à un contrôle de qualité mais à une simple déclaration auprès de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Il serait intéressant que l'encadrement législatif ne se cantonne pas à limiter la promotion de ce produit mais qu'il permette également de garantir un produit de meilleure qualité pour les consommateurs. Dans cette optique, rendre obligatoires les normes AFNOR, actuellement facultatives, pourrait être un moyen de garantir une meilleure qualité des produits.

Les médecins généralistes peuvent-ils recommander un produit dont nous ignorons l'efficacité dans le sevrage tabagique ou la toxicité sur la santé humaine ? Il existe deux points de vue qui s'opposent sur la cigarette électronique. D'une part celui qui pourrait s'apparenter au principe de précaution, nécessitant des preuves scientifiques solides afin d'être en mesure de recommander un produit dont on ignore actuellement la toxicité chez l'homme. D'autre part celui que l'on pourrait apparenter au concept de réduction des risques qui, en se basant sur le profil toxicologique de l'aérosol de cigarette électronique, potentiellement moins nocif que la fumée de cigarette conventionnelle, en ferait la promotion. Ce point de vue peut être illustré par la consommation de snus, poudre de tabac humide consommée par voie orale en la maintenant entre la gencive et la lèvre. Sa vente est interdite dans l'Union européenne à l'exception de la Suède qui a obtenu une dérogation. La proportion des consommateurs quotidiens de tabac en Suède est proche de la moyenne observée en Europe mais les suédois consomment majoritairement du snus et non des cigarettes conventionnelles. Or la Suède a le taux de mortalité attribuable au tabac le plus faible chez les hommes de l'Union européenne. Il existe une forte présomption que cela soit lié à la prédominance de la consommation de snus par rapport au tabac fumé [113].

Les recommandations de la HAS sont la traduction de l'opposition de ces deux points de vue : ne pas

recommander la cigarette électronique mais néanmoins ne pas décourager les personnes désireuses de se sevrer par ce moyen. La majorité des médecins interrogés dans notre étude semblaient plus proches des préconisations de 2016 du Haut Conseil de santé publique qui reconnaissant ce dispositif comme un outil de sevrage tabagique et de réduction des risques sans pour autant conseiller la cigarette électronique en première intention à un patient fumeur.

# Bibliographie

- [1] Bonaldi C, Andriantafika F, Chyderiotis S, et al. Les décès attribuables au tabagisme en France. Dernières estimations et tendance, années 2000 à 2013. Bull Epidémiol Hebd. 2016;(30-31):528-4.
- [2] Pasquereau A, Andler A, Guignard G et al. La consommation de tabac en France : premiers résultats du Baromètre santé 2017. Bull Epidémiol Hebd. 2018.
- [3] Pasquereau A., Gautier A., Andler R et al. Tabac et e-cigarette en France : niveaux d'usage d'après les premiers résultats du Baromètre santé 2016. Bull Epidémiol Hebd. 2017.
- [4] U.S. Department of Health and Human Services. How Tobacco Smoke Causes Disease: The Biology and Behavioral Basis for Smoking-Attributable Disease: A Report of the Surgeon General. 2010.
- [5] Haute Autorité de Santé (HAS) : Recommandation de bonne pratique. Arrêt de la consommation de tabac : du dépistage individuel au maintien de l'abstinence en premier recours. Octobre 2014.
- [6] Thomas D. Tabagisme et maladies cardio-vasculaires. Rev Prat 2012.
- [7] Fowkes FG, Rudan D, Rudan I, et al. Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: a systematic review and analysis. Lancet 2013.
- [8] O'Donnell MJ, Xavier D, Liu L, et al. Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the INTERSTROKE study): a case-control study. Lancet 2010.
- [9] Roche N, Zureik M, Alain Vergnenègre A, et al. Données récentes sur la prévalence de la bronchopneumopathie chronique obstructive en France. Bull Epidémiol Hebd. 2007.
- [10] Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Grossesse et tabac. Conférence de consensus, 7 et 8 octobre 2004.
- [11] Sorensen LT, Karlsmark T, Gottrup F. Abstinence from smoking reduces incisional wound infection: a randomized controlled trial. Ann Surg 2003.
- [12] Collège des enseignants de pneumologie. Item 73 Addiction au tabac. 5 ème édition. 2017.
- [13] Dautzenberg B. Le tabagisme passif. La Documentation française. 2001.
- [14] Anderson HR, Cook DG. Passive smoking and sudden infant death syndrome: review of the epidemiological evidence. Thorax. 1997.
- [15] Kopp P. Le coût social des drogues en France. OFDT. Septembre 2015.
- [16] Gerber Y, Myers V, Goldbourt U. Smoking reduction at midlife and lifetime risk in men: A prospective cohort study. Am J Epidemiol. 2012.
- [17] Godtfredsen NS, Holst C, Prescott E, et al. Smoking reduction, smoking cessation, and mortality: A 16-year follow-up of 19,732 men and women from the Copenhagen Centre for Prospective Population Studies. Am J Epidemiol. 2002.
- [18] Lee PN. The effect of reducing the number of cigarettes smoked on risk of lung cancer, COPD, cardiovascular disease and FEV1 – A review. Regul Toxicol Pharmacol 2013.



- [19] Doll R, Peto R, Boreham J, et al. Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male British doctors. *BMJ*. 2004.
- [20] Zevin S, Gourlay SG, Benowitz NL. Clinical pharmacology of nicotine. *Clin Dermatol*. Sep-Oct 1998.
- [21] Lebargy F. Les échecs du sevrage tabagique. *Rev prat*. 2009.
- [22] Lopez-Quintero C, Cobos JP, Hasin DS, et al. Probability and predictors of transition from first use to dependence on nicotine, alcohol, cannabis, and cocaine: Results of the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions (NESARC). *Drug Alcohol Depend*. 2010.
- [23] Lopez-Quintero C, Hasin DS, De Los Cobos JP, et al. Probability and predictors of remission from life-time nicotine, alcohol, cannabis or cocaine dependence: Results from the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions. *Addiction*. 2010.
- [24] Moore RA, Aubin HJ. Do placebo response rates from cessation trials inform on strength of addictions ? *Int J Environ Res Public Health* 2012.
- [25] Hartmann-Boyce J, Chepkin SC, Ye W, et al. Nicotine replacement therapy versus control for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018.
- [26] U.S. Department of Health and Human Services. Treating Tobacco Use and Dependence: 2008 Update. Clinical Practice Guideline. 2008.
- [27] Hughes JR, Keely J, Naud S. Shape of the relapse curve and long-term abstinence among untreated smokers. *Addiction*. 2004.
- [28] Edwards SA, Bondy SJ, Callaghan RC, et al. Prevalence of unassisted quit attempts in population-based studies: a systematic review of the literature. *Addict Behav*. 2014.
- [29] Cigarette électronique. Wikipédia, l'encyclopédie libre.  
[Http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Cigarette\\_%C3%A9lectronique&oldid=143621514](http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Cigarette_%C3%A9lectronique&oldid=143621514). Page consultée le 22 décembre 2017.
- [30] Tabac & Liberté, aide au sevrage tabagique. [Http://www.tabac-liberte.com](http://www.tabac-liberte.com). Page consultée le 17 avril 2017.
- [31] Forum Médical Suisse. Cigarettes électroniques, e-chichas et «heat, but not burn devices». 2017.
- [32] Eissenberg T. Electronic nicotine delivery devices: ineffective nicotine delivery and craving suppression after acute administration. *Tobacco Control*. 2010.
- [33] OFT. Rapport et avis d'experts sur la cigarette électronique. 2013.
- [34] Andler R, Guignard R, Wilquin JL, et al. L'usage de la cigarette électronique en France en 2014. Évolutions. OFDT. 2015.
- [35] ORS Pays de la Loire. Baromètre santé 2014. Résultats Pays de la Loire. 2016.
- [36] Farsalinos KE, Spyrou A, Tsimopoulou K, et al. Nicotine absorption from electronic cigarette use: comparison between first and new-generation devices. *Sci Rep*. 2014.
- [37] Spindle TR, Hiler MM, Breland AB et al. The influence of a mouthpiece-based topography measurement device on

electronic cigarette user's plasma nicotine concentration, heart rate, and subjective effects under directed and ad libitum use conditions. *Nicotine Tob. Res.* 2017.

[38] Wagener TL, Floyd EL, Stepanov I, et al. Have combustible cigarettes met their match? The nicotine delivery profiles and harmful constituent exposures of second-generation and third-generation electronic cigarette users. *Tob Control.* 2017.

[39] Van Heel M, Van Gucht D, Vanbrabant K, et al. The importance of conditioned stimuli in cigarette and e-cigarette craving reduction by e-cigarettes. *Int J Environ Res Public Health.* 2017.

[40] Adriaens K, Van Gucht D, Declerck P, et al. Effectiveness of the electronic cigarette : An eight-week Flemish study with six-month follow-up on smoking reduction, craving and experienced benefits and complaints. *Int J Environ Res Public Health.* 2014.

[41] Lechner WV, Meier E, Wiener JL, et al. The comparative efficacy of first- versus second-generation electronic cigarettes in reducing symptoms of nicotine withdrawal. *Addiction.* 2015.

[42] Caponnetto P, Campagna D, Cibella F, et al. Efficiency and safety of an electronic cigarette (ECLAT) as tobacco cigarettes substitute: a prospective 12-month randomized control design study. *PLoS One* 2013.

[43] Bullen C, Howe C, Laugesen M, et al. Electronic cigarettes for smoking cessation: a randomised controlled trial. *Lancet* 2013.

[44] Zhuang Y-L, Cummins SE, Y Sun J, et al. Long-term e-cigarette use and smoking cessation: A longitudinal study with US population. *Tob Control.* 2016.

[45] Brown J, Beard E, Kotz D, et al. Real-world effectiveness of e-cigarettes when used to aid smoking cessation: a cross-sectional population study. *Addiction.* 2014.

[46] Hitchman SC, Brose LS, Brown J, et al. Associations between e-cigarette type, frequency of use, and quitting smoking: Findings from a longitudinal online panel survey in Great Britain. *Nicotine Tob Res.* 2015.

[47] Brose LS, Hitchman SC, Brown J, et al. Is the use of electronic cigarettes while smoking associated with smoking cessation attempts, cessation and reduced cigarette consumption? A survey with a 1-year follow-up. *Addiction* 2015.

[48] Biener L, Hargraves JL. A longitudinal study of electronic cigarette use in a population-based sample of adult smokers: association with smoking cessation and motivation to quit. *Nicotine Tob Res.* 2015.

[49] Vickerman KA, Carpenter KM, Altman T, et al. Use of electronic cigarettes among state tobacco cessation quitline callers. *Nicotine Tob Res.* 2013.

[50] Zawertailo L, Pavlov D, Ivanova A, et al. Concurrent E-Cigarette Use During Tobacco Dependence Treatment in Primary Care Settings: Association With Smoking Cessation at Three and Six Months. *Nicotine Tob Res.* 2017.

[51] Bowler RP, Hansel NN, Jacobson S, et al. Electronic Cigarette Use in US Adults at Risk for or with COPD: Analysis from Two Observational Cohorts. *J Gen Intern Med.* 2017

- [52] Weaver SR, Huang J, Pechacek TF, et al. Are electronic nicotine delivery systems helping cigarette smokers quit? Evidence from a prospective cohort study of U.S. adult smokers, 2015–2016. *PLoS One*. 2018.
- [53] Gmel G, Baggio S, Mohler-Kuo M, et al. E-cigarette use in young Swiss men: is vaping an effective way of reducing or quitting smoking? *Swiss Med Wkly*. 2016.
- [54] Doran N, Brikmanis K, Petersen A, et al. Does e-cigarette use predict cigarette escalation? A longitudinal study of young adult non-daily smokers. *Prev Med*. 2017.
- [55] Hartmann-Boyce J, McRobbie H, Bullen C, et al. Electronic cigarettes for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev* 2016.
- [56] Rahman MA, Hann N, Wilson A, et al. E-cigarettes and smoking cessation: evidence from a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2015.
- [57] Kalkhoran S, Glantz SA. E-cigarettes and smoking cessation in real-world and clinical settings: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Respir Med*. 2016.
- [58] El Dib R, Suzumura EA, Akl EA, et al. Electronic nicotine delivery systems and/or electronic non-nicotine delivery systems for tobacco smoking cessation or reduction: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2017.
- [59] Liu X, Lu W, Liao S, et al. Efficiency and adverse events of electronic cigarettes: A systematic review and meta-analysis (PRISMA-compliant article). *Medicine (Baltimore)*. 2018.
- [60] Farsalinos KE, Kistler KA, Gillman G, et al. Evaluation of electronic cigarette liquids and aerosol for the presence of selected inhalation toxins. *Nicotine Tob Res*. 2015.
- [61] Goniewicz ML, Knysak J, Gawron M, et al. Levels of selected carcinogens and toxicants in vapour from electronic cigarettes. *Tob Control*. 2014.
- [62] Margham J, McAdam K, Forster M, et al. Chemical composition of aerosol from an e-cigarette: a quantitative comparison with cigarette smoke. *Chem Res Toxicol*. 2016.
- [63] Gillman IG, Kistler KA, Stewart EW, et al. Effect of variable power levels on the yield of total aerosol mass and formation of aldehydes in e-cigarette aerosols. *Regul Toxicol Pharmacol*. 2016.
- [64] Jensen RP, Luo W, Pankow JF, et al. Hidden formaldehyde in e-cigarette aerosols. *N Engl J Med*. 2015.
- [65] Sleiman M, Logue JM, Montesinos VN. Emissions from electronic cigarettes: key parameters affecting the release of harmful chemicals. *Environ Sci Technol*. 2016.
- [66] Khlystov A, Samburova V. Flavoring compounds dominate toxic aldehyde production during e-cigarette vaping. *Environ Sci Technol*. 2016.
- [67] Farsalinos KE, Voudris V, Spyrou A, et al. E-cigarettes emit very high formaldehyde levels only in conditions that are aversive to users: a replication study under verified realistic use conditions. *Food Chem Toxicol*. 2017.

- [68] Geiss O, Bianchi I, Barrero-Moreno J. Correlation of volatile carbonyl yields emitted by e-cigarettes with the temperature of the heating coil and the perceived sensorial quality of the generated vapours. *Int J Hyg Environ Health*. 2016.
- [69] Canistro D, Vivarelli F, Cirillo S, et al. E-cigarettes induce toxicological effects that can raise the cancer risk. *Sci Rep* 2017.
- [70] Wu Q, Jiang D, Minor M, et al. Electronic cigarette liquid increases inflammation and virus infection in primary human airway epithelial cells. *PLoS One*. 2014.
- [71] Higham A, Rattray NJ, Dewhurst JA. Electronic cigarette exposure triggers neutrophil inflammatory responses. *Respir Res*. 2016.
- [72] Shen Y, Wolkowicz MJ, Kotova T, et al. Transcriptome sequencing reveals e-cigarette vapor and mainstream-smoke from tobacco cigarettes activate different gene expression profiles in human bronchial epithelial cells. *Sci Rep*. 2016.
- [73] Taylor M, Jaunky T, Hewitt K, et al. A comparative assessment of e-cigarette aerosols and cigarette smoke on in vitro endothelial cell migration. *Toxicol Lett*. 2017.
- [74] Taylor M, Carr T, Oke O, et al. E-cigarette aerosols induce lower oxidative stress in vitro when compared to tobacco smoke. *Toxicol Mech Methods*. 2016.
- [75] St Helen G, Havel C, Dempsey DA, et al. Nicotine delivery, retention and pharmacokinetics from various electronic cigarettes. *Addiction*. 2016.
- [76] Yan XS, D'Ruiz C. Effects of using electronic cigarettes on nicotine delivery and cardiovascular function in comparison with regular cigarettes. *Regul Toxicol Pharmacol*. 2015.
- [77] Cooke WH, Pokhrel A, Dowling C, et al. Acute effects of vaporized nicotine inhalation on arterial pressure and autonomic control in young non-smokers. *Clin Auton Res*. 2015.
- [78] Moheimani RS, Bhetraratana M, Fen Yin, et al. Increased Cardiac Sympathetic Activity and Oxidative Stress in Habitual Electronic Cigarette Users. Implications for Cardiovascular Risk. .
- [79] Farsalinos K, Cibella F, Caponnetto P, et al. Effect of continuous smoking reduction and abstinence on blood pressure and heart rate in smokers switching to electronic cigarettes. *Intern Emerg Med*. 2016.
- [80] Polosa R, Morjaria JB, Caponnetto P, et al. Blood pressure control in smokers with arterial hypertension who switched to electronic cigarettes. *Int J Environ Res Public Health* 2016.
- [81] Polosa R, Morjaria JB, Caponnetto P, et al. Persisting long term benefits of smoking abstinence and reduction in asthmatic smokers who have switched to electronic cigarettes. *Discov Med*. 2016.
- [82] Polosa R, Morjaria JB, Caponnetto P, et al. Evidence for harm reduction in COPD smokers who switch to electronic cigarettes. *Respiratory Research*. 2016.
- [83] Cibella F, Campagna D, P. Caponnetto P, et al. Lung function and respiratory symptoms in a randomized smoking cessation trial of electronic cigarettes. *Clinical Science*. 2016.

- [84] Cravo AS, Bush J, Sharma G, et al. A randomised, parallel group study to evaluate the safety profile of an electronic vapour product over 12 weeks. *Regul Toxicol Pharmacol*. 2016.
- [85] Czogała J, Goniewicz ML, Fidelus B, et al. Secondhand exposure to vapors from electronic cigarettes. *Nicotine & Tobacco Research*. 2014.
- [86] Protano C, Manigrasso M, Avino P, et al. Second-hand smoke generated by combustion and electronic smoking devices used in real scenarios: Ultrafine particle pollution and age-related dose assessment. *Environ Int*. 2017.
- [87] Ballbè M, Martínez-Sánchez JM, Sureda X, et al. E. Cigarettes vs. e-cigarettes: Passive exposure at home measured by means of airborne marker and biomarkers. *Environ Res*. 2014.
- [88] Chen R, Aherrera A, Isichei C, et al. Assessment of indoor air quality at an electronic cigarette (Vaping) convention. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2017.
- [89] Farsalinos KE, Poulas K, Voudris V, et al. Electronic cigarette use in the European Union: analysis of a representative sample of 27 460 Europeans from 28 countries. *Addiction*. 2016.
- [90] Action on Smoking and Health UK. Use of electronic cigarettes (vapourisers) among adults in Great Britain. 2018. [Http://ash.org.uk/information-and-resources/fact-sheets/use-of-e-cigarettes-among-adults-in-great-britain-2017/](http://ash.org.uk/information-and-resources/fact-sheets/use-of-e-cigarettes-among-adults-in-great-britain-2017/). Page consultée le 1er septembre 2018.
- [91] Leventhal AM, Strong DR, Kirkpatrick MG, et al. Association of electronic cigarette use with initiation of combustible tobacco product smoking in early adolescence. *JAMA*. 2015.
- [92] Barrington-Trimis JL, Urman R, Berhane K, et al. E-Cigarettes and Future Cigarette Use. *Pediatrics*. 2016.
- [93] National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Public Health Consequences of E-Cigarettes. Washington, DC: The National Academies Press. 2018.
- [94] You G, Rhee J, Park Y, et al. Determination of nicotine, cotinine and trans-3'-hydroxycotinine using LC/MC/MS in forensic samples of a nicotine fatal case by oral ingestion of e-cigarette liquid. *Journal of Forensic Sciences*. 2016.
- [95] Académie Nationale de Médecine. La cigarette électronique permet-elle de sortir la société du tabac ? 2015.
- [96] Haut Conseil de la santé publique. Bénéfices-risques de la cigarette électronique ou e-cigarette étendus en population générale. 2016.
- [97] Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé. Informations réglementaires relatives à la cigarette électronique - Point d'Information. 2016.
- [98] Arrêté du 19 mai 2016 relatif aux produits du vapotage contenant de la nicotine.
- [99] Ordonnance n° 2016-623 du 19 mai 2016 portant transposition de la directive 2014/40/UE sur la fabrication, la présentation et la vente des produits du tabac et des produits connexes.
- [100] Décret n° 2017-633 du 25 avril 2017 relatif aux conditions d'application de l'interdiction de vapoter dans certains lieux à usage collectif.
- [101] TNS / Sofres, Arguments Corporate pour la Confédération des buralistes. 2015.

- [102] Journal Les Echos, E-cigarette : la nouvelle donne du marché français. Publié le 1<sup>er</sup> décembre 2015.
- [103] Xerfi, Le marché de la cigarette électronique, 2017.
- [104] Journal Les Echos. Vapotage la course aux parts de marché est engagées. Publié le 4 avril 2018.
- [105] Ministère des Solidarités et de la Santé. Data.drees [En ligne] <http://www.data.drees.sante.gouv.fr/>. Page consultée le 15 décembre 2018.
- [106] INPES, Baromètre santé médecins généralistes 2009.
- [107] Lamant L. Cigarette électronique : avis et comportement des médecins généralistes du Loir-et-Cher [Thèse d'exercice de médecine]. Université François Rabelais (Tours). 2016.
- [108] Dedenis G. Etat des lieux de la place accordée à la cigarette électronique dans l'aide au sevrage tabagique chez les médecins généralistes de Rhône-Alpes en 2017 [Thèse d'exercice de médecine]. Université Claude Bernard (Lyon). 2017.
- [109] Hajek P, Phillips-Waller A, Przulj D et al. A Randomized Trial of E-Cigarettes versus Nicotine-Replacement Therapy. *N Engl J Med*. Janvier 2019.
- [110] Talih S, Balhas Z, Salman R et al. "Direct Dripping": A High-Temperature, High-Formaldehyde Emission Electronic Cigarette Use Method. *Nicotine Tob Res*. 2016.
- [111] Public Health England. E-cigarettes: an evidence update. Aout 2015.
- [112] Conférence des Parties à la Convention-cadre de l'OMS pour la lutte antitabac. Huitième session. Rapport de situation sur l'évolution de la réglementation et du marché des inhalateurs électroniques contenant ou non de la nicotine. Octobre 2018.
- [113] Ramström L, Wikmans T. Mortality attributable to tobacco among men in Sweden and other European countries: an analysis of data in a WHO report. *Tob Induc Dis*. 2014.

# Sommaire

<b>INTRODUCTION</b>	12
<b>1. Tabagisme et lutte antitabac</b>	12
<b>2. Cigarette électronique</b>	15
2.1. Histoire et origines de la cigarette électronique	15
2.2. Composants et mécanisme d'une cigarette électronique	16
2.2.1. Composants d'une cigarette électronique	16
a) Atomiseur	17
b) Batterie	17
c) Liquides à vapoter ou e-liquides	17
2.2.2. Principe de génération de l'aérosol de cigarette électronique	18
2.2.3. Illustration des trois générations de cigarette électronique commercialisées	18
a) Cigarette électronique de première génération	18
b) Cigarette électronique de deuxième génération	19
c) Cigarette électronique de troisième génération	20
2.3. Expérimentation et usage de la cigarette électronique	20
2.4. Efficacité de la cigarette électronique dans le sevrage tabagique	23
2.5. Toxicité et risques liés à la cigarette électronique	24
2.5.1. Effets indésirables de la cigarette électronique	24
2.5.2. Etudes toxicologiques de l'aérosol généré par une cigarette électronique	25
2.5.3. Etudes cliniques	26
2.5.4. Exposition passive à l'aérosol de cigarette électronique	26
2.5.5. Cigarette électronique : porte d'entrée dans le tabagisme ?	27
2.5.6. Blessures et empoisonnements liés à la cigarette électronique	27
2.6. Point de vue institutionnel sur la cigarette électronique.	28
2.6.1. Position de la Haute Autorité de santé	28
2.6.2. Position de l'Académie Nationale de Médecine	28
2.6.3. Position du Haut Conseil de santé publique	29
2.7. Législation et normes françaises de la cigarette électronique	29
2.7.1. Législation française	29
2.7.2. Normes françaises	30
2.8. Economie de la cigarette électronique	31
<b>MATERIELS ET METHODES</b>	32
<b>RESULTATS</b>	34

<b>1. Caractéristiques des médecins interrogés.....</b>	<b>34</b>
<b>2. Connaissances techniques de la cigarette électronique.....</b>	<b>35</b>
<b>3. Toxicité et dangers de la cigarette électronique.....</b>	<b>36</b>
<b>4. Efficacité de la cigarette électronique dans le sevrage tabagique.....</b>	<b>39</b>
<b>5. Conseil au patient et suivi du sevrage tabagique.....</b>	<b>40</b>
<b>6. Analyse univariée.....</b>	<b>42</b>
<b>DISCUSSION ET CONCLUSION.....</b>	<b>46</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>54</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</b>	<b>63</b>
<b>TABLE DES TABLEAUX.....</b>	<b>64</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>64</b>



## Table des illustrations

Figure 1 : composants d'une cigarette électronique

Figure 2 : principe de fonctionnement d'un atomiseur à mèche

Figure 3 : exemple de cigarette électronique de première génération.

Figure 4 : exemples de cigarette électronique de deuxième génération.

Figure 5 : exemples de cigarette électronique de troisième génération.

Figure 6 : proportion d'expérimentateurs d'e-cigarette selon l'âge et le sexe.

Figure 7 : proportion d'utilisateurs d'e-cigarette selon l'âge et le sexe.

Figure 8 : statut tabagique des vapoteurs.

Figure 9 : motifs d'utilisation de l'e-cigarette.

Figure 2 : réponses exprimées en pourcentage aux affirmations concernant les données techniques de la cigarette électronique.

Figure 11 : estimation du coût d'une cigarette électronique d'entrée de gamme, réponses exprimées en pourcentage.

Figure 12 : réponses exprimées en pourcentage sur la toxicité de la cigarette électronique.

Figure 13 : réponses exprimées en pourcentage sur le potentiel addictif de la cigarette électronique et les risques de la nicotine.

Figure 14 : réponses exprimées en pourcentage sur l'efficacité de la cigarette électronique dans le sevrage tabagique.

Figure 15 : réponses exprimées en pourcentage sur le conseil délivré au patient et sur le sentiment d'information des médecins sur la cigarette électronique.

Figure 16 : réponses exprimées en pourcentage du taux de nicotine conseillé par les médecins à un fumeur consommant un paquet de cigarette par jour.

Figure 17 : réponses exprimées en pourcentage sur la fréquence de suivi initial d'un patient désirant s'inscrire dans un sevrage tabagique.

Figure 18 : réponses en pourcentage sur l'utilité d'un testeur de CO expiré en consultation de médecine générale

## Table des tableaux

Tableau 1 : caractéristiques des médecins interrogés.

Tableau 2 : croisement des réponses à l'affirmations « je conseille la cigarette électronique à mes patients » avec les réponses aux autres items. Les pourcentages présentés sont des pourcentages en colonne.

## ANNEXES.

Annexe 1 : premier mail adressé aux médecins généralistes via le Conseil de l'Ordre des médecins de de Loire-Atlantique.

« Bonjour,

Et merci d'avance du temps que vous allez consacrer à ma demande.

Etudiant en médecine générale, je réalise ma thèse de fin d'étude sur la cigarette électronique.

Pour ce faire, je dois réaliser un travail statistique et j'ai donc besoin de vous.

Vos avis et vos expériences me sont précieux.

Le questionnaire pour lequel je vous sollicite est anonyme, cela vous prendra 5 minutes maximum pour y répondre. Vous pourrez y accéder en cliquant sur ce lien :

Après avoir répondu aux questions vous pourrez, à votre tour, consulter les réponses de vos confrères.

Un grand merci pour votre participation et meilleurs vœux 2018 à tous. »

Annexe 2 : second mail adressé aux médecins généralistes via le Conseil de l'Ordre des médecins de Loire-Atlantique.

« Bonjour,

Je remercie grandement les médecins qui ont déjà répondu à mon questionnaire de thèse.

Ce nouvel envoi s'adresse à ceux qui n'y ont pas encore participé. Ces réponses supplémentaires vont permettre d'étoffer mon travail d'études statistiques.

Ci-dessous, mon premier courriel datant du 6 février résumant l'objet de ma demande :

*"Bonjour,*

*et merci d'avance du temps que vous allez consacrer à ma demande.*

*Etudiant en médecine générale, je réalise ma thèse de fin d'étude sur la cigarette électronique.*

*Pour ce faire, je dois réaliser un travail statistique et j'ai donc besoin de vous.*

*Vos avis et vos expériences me sont précieux.*

*Le questionnaire pour lequel je vous sollicite est anonyme, cela vous prendra 5 minutes maximum pour y répondre. Vous pourrez y accéder en cliquant sur ce lien :*

*Après avoir répondu aux questions vous pourrez, à votre tour, consulter les réponses de vos confrères.*

*Un grand merci pour votre participation."*

En vous souhaitant une bonne journée, cordiales salutations,

Victor Leclerc. »

## RÉSUMÉ

LECLERC Victor. Que pensent les médecins généralistes de la cigarette électronique ? Etude quantitative descriptive auprès de praticiens de Loire-Atlantique.

En France, la consommation de tabac est à l'origine de plus de 70 000 décès par an et d'un déficit conséquent pour les finances publiques. Malgré les différentes politiques de réduction du tabagisme, plus de 25% de français fument quotidiennement. Depuis une dizaine d'année, la cigarette électronique a fait son apparition sur le marché français et a connu un développement exponentiel. Ce produit n'est pas reconnu comme un médicament et pourtant il est le premier mode de sevrage tabagique utilisé par les fumeurs. Sa toxicité à long terme est inconnue et il existe un débat quant à son efficacité dans le sevrage tabagique. Dès lors qu'en est-il du point de vue des médecins généralistes sur ce produit dans leur pratique quotidienne ?

Nous avons réalisé une étude quantitative descriptive. Un questionnaire électronique à choix multiple réalisé sur la plateforme Google Form a été créé sur le thème de la cigarette électronique. Il a été envoyé en février 2018 puis en mai 2018 à 650 médecins généralistes installés en activité libérale de Loire-Atlantique via le Conseil départemental de l'ordre des médecins.

Nous avons reçu 177 réponses soit un taux de réponse de 27,2%. Les femmes et les jeunes médecins étaient surreprésentés parmi la population qui a répondu au questionnaire. Parmi les répondants plus de 80 % connaissaient le principe de fonctionnement basique de la cigarette électronique. Ils étaient 87,5 % à considérer qu'il était meilleur pour la santé d'utiliser une cigarette électronique plutôt que de fumer, 85,4% à la juger efficace dans le sevrage tabagique et 41,8% à la considérer au moins aussi efficace que les patches ou les gommes à la nicotine. Si 89,8% des répondants disaient soutenir un fumeur qui souhaitait spontanément se sevrer via la cigarette électronique, ils étaient 61,8% à conseiller la cigarette électronique à leurs patients fumeurs et seuls 14,2% à la conseiller en première intention. De plus, 23,2% des médecins se sentaient suffisamment informés sur la cigarette électronique.

Malgré la méconnaissance des risques liés à la consommation de cigarette électronique et l'absence de consensus sur son efficacité dans le sevrage tabagique, une majorité de médecins semblent avoir intégré cet outil dans leur pratique quotidienne. Les médecins conseillant la cigarette électronique en première intention à leurs patients fumeurs restent néanmoins largement minoritaires.

**Mots-clés :** cigarette électronique, sevrage tabagique, médecine générale.

## ABSTRACT

LECLERC Victor. What do general practitioners think about the electronic cigarette? Quantitative descriptive study with practitioners in Loire-Atlantique.

In France, tobacco consumption causes more than 70,000 deaths per year and a significant deficit in public finances. Despite the various policies to reduce smoking, more than 25% of French people smoke daily. Over the past ten years, the electronic cigarette has appeared on the French market and has grown exponentially. This product is not recognized as a drug and yet it is the first smoking cessation mode used by smokers. Its long-term toxicity is unknown and there is a debate about its effectiveness in smoking cessation. So, what about the point of view of general practitioners on this product in their daily practice?

We conducted a descriptive quantitative study. An electronic multiple-choice questionnaire on the Google Form platform was created on the theme of the electronic cigarette. It was sent in February 2018 and May 2018 to 650 general practitioners in Loire-Atlantique via the departmental council of physicians.

We received 177 responses, for a response rate of 27.2%. Women and young physicians were over-represented in the population that responded to the questionnaire. Among the respondents, more than 80% were aware of the basic operating principle of the electronic cigarette. They were 87.5% to consider that it was healthier to use an electronic cigarette than to smoke, 85.4% to consider it effective in smoking cessation and 41.8% to consider it at least as effective as patches or nicotine gums. While 89.8% of respondents said they supported a smoker who spontaneously wanted to quit smoking via the electronic cigarette, 61.8% recommended the electronic cigarette to their smoking patients and only 14.2% to their first-line counsellor. In addition, 23.2% of physicians felt sufficiently informed about the electronic cigarette.

Despite the lack of knowledge of the risks associated with electronic cigarette consumption and the lack of consensus on its effectiveness in smoking cessation, a majority of doctors seem to have integrated this tool into their daily practice. Doctors who advise their smoking patients to use electronic cigarettes as a first-line treatment remain, however, a large minority.

**keywords:** electronic cigarette, smoking cessation, general practitioner.