



**Conseil
Supérieur de la Santé**

**L'IMPACT DES FILTRES À CIGARETTE SUR
LA SANTÉ PUBLIQUE ET L'ENVIRONNEMENT
EN BELGIQUE**

**AVRIL 2023
CSS N° 9726**



.be

DROITS D'AUTEUR

Service public Fédéral de la Santé publique, de la Sécurité
de la Chaîne alimentaire et de l'Environnement

Conseil Supérieur de la Santé

Place Victor Horta 40 bte 10
B-1060 Bruxelles

Tél.: 02/524 97 97

E-mail: info.hgr-css@health.fgov.be

Tous droits d'auteur réservés.

Veillez citer cette publication de la façon suivante:

Conseil Supérieur de la Santé. L'impact des filtres à cigarette sur
la santé publique et l'environnement en Belgique. Bruxelles:
CSS; 2023. Avis n° 9726.

La version intégrale de l'avis peut être téléchargée à partir
de la page web: www.css-hgr.be

Cette publication ne peut être vendue



AVIS DU CONSEIL SUPERIEUR DE LA SANTE N° 9726

L'impact des filtres à cigarette sur la santé publique et l'environnement en Belgique

In this scientific advisory report, which offers guidance to public health policy-makers, the Superior Health Council of Belgium provides a brief overview of the current research and consensus on the effects of cigarette filters on public health and their presence as waste in the environment. A ban on cigarette filters is advocated.

Version validée par le Collège de 5 avril 2023¹

I. INTRODUCTION

Le 18 juillet 2022, le Conseil Supérieur de la Santé (CSS) a reçu une demande d'avis du ministre fédéral du Climat, de l'Environnement, du Développement durable et du Green Deal concernant l'utilisation de filtres en plastique dans les cigarettes. Ces filtres sont présents dans la grande majorité des cigarettes utilisées par les fumeurs belges.

Selon un rapport récent (*Le tabac : un poison pour notre planète* (en anglais)) de l'Organisation mondiale de la santé (OMS, 2022), chaque année, environ 4,5 billions de filtres à cigarette polluent l'environnement. Étant donné que la plupart des filtres sont fabriqués en acétate de cellulose, peu biodégradable, ces filtres constituent une source importante de microplastiques qui menacent l'environnement. À côté de cela, les composés toxiques tels que la nicotine, les métaux et d'autres contaminants présents dans la fumée de cigarette sont également libérés dans nos écosystèmes. On peut également y lire que les filtres à cigarette ne présentent aucun bénéfice avéré pour la santé des fumeurs. L'OMS appelle donc les décideurs politiques à considérer les filtres à cigarettes pour ce qu'ils sont, à savoir des plastiques à usage unique, et à envisager d'interdire les filtres à cigarettes pour protéger la santé publique et l'environnement.

En réponse à cette position de l'OMS, le ministre fédéral du Climat, de l'Environnement, du Développement durable et du Green Deal étudie la possibilité d'interdire les filtres en Belgique par le biais d'un arrêté royal. Cet arrêté royal peut faire référence à la loi limitant les plastiques à usage unique. La base juridique de cette limitation est la loi belge relative aux normes de produits (« *Loi du 21 décembre 1998 relative aux normes de produits ayant pour but la promotion de modes de production et de consommation durables et la protection de l'environnement et de la santé* »).

¹ Le Conseil se réserve le droit de pouvoir apporter, à tout moment, des corrections typographiques mineures à ce document. Par contre, les corrections de sens sont d'office reprises dans un erratum et donnent lieu à une nouvelle version de l'avis. Remarque : la traduction de ce rapport a été réalisée par un bureau de traduction externe. Le texte anglais de l'avis est le document source.

Afin d'obtenir une base scientifique pour les actions futures, les questions suivantes ont été posées au Conseil Supérieur de la Santé :

- (1) Les filtres à cigarette sont-ils bénéfiques pour la santé des fumeurs ?
- (2) Est-il possible d'interdire les filtres à cigarette ?
- (3) Existe-t-il des alternatives sans plastique aux filtres en acétate de cellulose ?

Dans ce rapport, le CSS donne un aperçu des effets des filtres à cigarette sur la santé des fumeurs ainsi que de l'impact qu'ils ont sur notre environnement.

Le CSS est préoccupé par tous les aspects de l'épidémie de tabagisme dans notre société. Un précédent rapport consultatif (CSS 9549) a déjà abordé la question de la cigarette électronique (e-cigarette), qui a connu un essor ces dernières années. Toutefois, l'accent mis sur la cigarette classique et la prévention ne doit pas faiblir, car l'objectif reste de parvenir à une société sans tabac dans les délais les plus brefs possible.

II. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Le tabagisme nuit à la santé. Les filtres à cigarette procurent **un faux sentiment de sécurité** pour remédier à ces effets malsains. Des expériences suggèrent que les cigarettes avec filtre sont plus agréables sur le plan sensoriel, ce qui entraîne une augmentation du nombre total de cigarettes fumées. Une modification du mode de combustion augmente la formation de nitrosamines cancérigènes spécifiques au tabac (NAST). La fumée « filtrée », y compris les NAST, est inhalée plus profondément par les fumeurs en compensation de la quantité réduite de nicotine qu'ils inhalent. Ces observations suggèrent fortement que l'importante augmentation des adénocarcinomes pulmonaires depuis les années 1970 est (au moins dans une large mesure) due à **l'utilisation accrue de cigarettes avec filtre** depuis les années 1950. Alors que l'incidence de **l'adénocarcinome pulmonaire a augmenté, celle du carcinome épidermoïde a diminué**. En Belgique également, l'adénocarcinome est désormais le type histologique dominant du cancer du poumon. D'après des études menées aux États-Unis et au Japon, le délai de développement des adénocarcinomes semble plus court.

Les petits trous à l'extérieur des filtres diluent la fumée analysée par les robots fumeurs (tests ISO), mesurant des valeurs de goudron, de nicotine et de CO bien inférieures à celles que le fumeur inhale réellement. Le RIVM néerlandais l'a récemment démontré pour un grand nombre de cigarettes également commercialisées en Belgique. C'est ce qui a conduit à l'appellation néerlandaise « *sjoemelsigaret* » (= **cigarette frauduleuse**).

Du point de vue de la santé publique, on peut conclure que les **filtres à cigarette ne présentent aucun avantage avéré au niveau de la prévention des effets néfastes du tabagisme sur la santé**. Les filtres à cigarette doivent être considérés avant tout comme un **outil marketing** développé par l'industrie du tabac qui utilise des allégations trompeuses et fait la publicité pour des cigarettes « légères » ou « douces », en réponse à la sensibilisation accrue du public aux effets nocifs du tabagisme au cours de la seconde moitié du XX^e siècle.

Les filtres à cigarette exercent également une forte pression sur l'environnement. En Belgique, les comptages effectués montrent que les **mégots** (y compris les filtres contaminés) constituent **le type de déchets le plus répandu**. Les filtres à cigarette sont constitués d'acétate de cellulose qui **persiste dans l'environnement (sols, eaux de surface, mers, etc.)**. En fin de compte, ils donnent lieu à la présence de **microplastiques** après avoir subi différents événements de fragmentation physico-chimique. Les données limitées présentées dans la littérature confirment **la toxicité élevée des contaminants** présents dans les mégots (y compris le filtre) **pour les organismes aquatiques**. Les rares recherches sur les effets sur la **vie terrestre** montrent que (1) les mégots ont des effets inhibiteurs sur la croissance et la germination des plantes, (2) les dommages génotoxiques chez certains oiseaux chanteurs augmentent quand davantage de mégots sont présents dans leurs nids, tandis que (3) les escargots ne semblent pas très sensibles aux mégots.

Le Conseil Supérieur de la Santé ne considère pas la promotion des **filtres biodégradables** « verts » comme une solution. Étant donné que les fumeurs n'en retirent aucun avantage significatif pour leur santé, les fumeurs pourraient même être plus enclins à jeter les filtres à cigarette dans l'environnement en raison de **l'image « verte » trompeuse qu'ils y associent**. Bien que la mise en place de filtres biodégradables réduise le problème des microplastiques, les contaminants adsorbés sur le filtre biodégradable le rendront moins dégradables. Les animaux aquatiques et terrestres seront toujours exposés à des filtres contaminés dont les contaminants seront libérés dans le sol et les eaux de surface encore plus rapidement. C'est également le cas des cigarettes sans filtre, mais en plus de résoudre le problème des microplastiques, les cigarettes sans filtre deviendront probablement moins attrayantes pour les fumeurs. Les « restes » de cigarettes sans filtres se retrouvent également dans

l'environnement, mais on peut supposer que cela ne représente qu'une fraction de l'impact environnemental des mégots.

L'un dans l'autre, les aspects tant sanitaires qu'environnementaux, fournissent des arguments suffisants en faveur d'**une interdiction générale des filtres à cigarette**. Actuellement, ceux-ci **devraient être traités comme des plastiques à usage unique**. Le Conseil Supérieur de la Santé note que son point de vue est partagé par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et plusieurs études scientifiques et documents de recherche récents (par exemple Song et al., 2017 ; van Schalwyk et al., 2019 ; Oliveira da Silva et al., 2021 ; Evans-Reeves et al., 2021 ; Pulvers et al., 2021). Compte tenu de l'impact mondial de la question des filtres et des ventes transfrontalières, le Conseil Supérieur de la Santé préconise la mise en œuvre de cette interdiction au niveau national et au niveau de l'Union Européenne.

Il convient de noter qu'après l'interdiction des filtres, le rapport entre les carcinomes épidermoïdes et les adénocarcinomes peut à nouveau évoluer en faveur des carcinomes épidermoïdes (comme c'était le cas à l'inverse lors de l'introduction de la cigarette avec filtre), bien que cela ne soit pas certain compte tenu **de la diminution attendue du tabagisme en raison de cette interdiction des filtres**. Les fumeurs seront plus réticents à fumer des cigarettes sans filtre parce qu'elles sont perçues comme étant plus malsaines et moins agréables. Bien que **la survie à cinq ans** avec les options thérapeutiques actuelles soit supérieure d'environ 5 % pour les adénocarcinomes par rapport aux carcinomes épidermoïdes, les méthodes de détection et de traitement, en constante amélioration, évoluent rapidement, ce qui rend difficile l'établissement de prédictions précises.

Le CSS estime que la préférence doit aller à l'interdiction des cigarettes avec filtre, ceci en raison de l'impact positif considérable sur l'environnement, du fait que les filtres n'ont aucun avantage avéré en matière de prévention des effets néfastes sur la santé et de la réduction attendue du nombre de fumeurs. En outre, le CSS reste attaché à des mesures poussées de prévention du tabagisme et de sevrage tabagique pour protéger la santé publique.

III. METHODOLOGIE

Après analyse de la demande, le Collège et les présidents du domaine « Facteurs chimiques environnementaux » ont identifié les expertises nécessaires. Sur cette base, un groupe de travail *ad hoc* a été constitué, au sein duquel des expertises en toxicologie, oncologie, prévention du cancer, santé environnementale & évaluation des risques et chimie étaient représentées. Les experts de ce groupe ont rempli une déclaration générale et *ad hoc* d'intérêts et la Commission de Déontologie a évalué le risque potentiel de conflits d'intérêts.

L'avis est basé sur une revue de la littérature scientifique, publiée à la fois dans des journaux scientifiques et des rapports d'organisations nationales et internationales compétentes en la matière (*peer-reviewed*), ainsi que sur l'opinion des experts.

Après approbation de l'avis par le groupe de travail, le Collège a validé l'avis en dernier ressort.

Mots clés et MeSH *descriptor terms*²

| MeSH terms* | Keywords | Sleutelwoorden | Mots clés | Schlüsselwörter |
|---------------------|-------------------|------------------|----------------------|------------------|
| Adenocarcinoma | Adenocarcinoma | Adenocarcinoom | Adénocarcinome | Adenokarzinom |
| Tobacco | Tobacco | Tabak | Tabac | Tabak |
| Behavior, addictive | Addiction | Verslaving | Assuétude | Sucht |
| Smoke | To smoke | Roken | Fumer | Rauchen |
| Nicotine | Nicotine | Nicotine | Nicotine | Nikotin |
| Cigarettes | Cigarette | Sigaret | Cigarette | Zigarette |
| / | Cigarette filter | Sigarettenfilter | Filtre à cigarette | Zigarettenfilter |
| / | Cellulose acetate | Celluloseacetaat | Acétate de cellulose | Zelluloseacetat |

MeSH (*Medical Subject Headings*) is the NLM (*National Library of Medicine*) controlled vocabulary thesaurus used for indexing articles for PubMed <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>.

² Le Conseil tient à préciser que les termes MeSH et mots-clés sont utilisés à des fins de référencement et de définition aisés du scope de l'avis. Pour de plus amples informations, voir le chapitre « méthodologie ».

Liste des abréviations utilisées

| | |
|-------|--|
| B[a]P | Benzo[a]pyrène |
| CO | Monoxyde de carbone |
| COex | Monoxyde de carbone dans l'air expiré |
| COHb | Carboxyhémoglobine |
| CSS | Conseil Supérieur de la Santé |
| DALY | Années de vie corrigées sur l'incapacité |
| ETS | Fumées de tabac environnementales |
| HAP | Hydrocarbures aromatiques polycycliques |
| HCN | Cyanure d'hydrogène |
| IARC | <i>International Agency for Research on Cancer</i> |
| IHME | <i>Institute for Health Metrics and Evaluation</i> |
| ISO | l'Organisation internationale de normalisation |
| MSS | <i>Mainstream Smoke</i> |
| NAST | nitrosamines spécifiques au tabac |
| NNAL | 4-(méthylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanol |
| NNK | Nitrosamine cétone dérivée de la nicotine |
| NNN | <i>N'</i> -nitrosonornicotine |
| OVAM | <i>Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij</i> |
| RIVM | <i>Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu</i> |
| SCN | Thiocyanate |
| SSS | <i>Side-stream smoke</i> |
| VMM | <i>Vlaamse Milieumaatschappij</i> |
| OMS | Organisation mondiale de la Santé |

IV. ELABORATION ET ARGUMENTATION

1 Problème général : le tabagisme

La fumée de cigarette est un mélange complexe et dynamique de gaz, de substances (semi)volatiles et de gouttelettes liquides dont les particules (0,1-1 µm de diamètre) peuvent pénétrer profondément dans les poumons (Thielen et al., 2008). Il existe un large consensus sur le fait que la fumée de cigarette est dangereuse pour la santé des fumeurs eux-mêmes, mais aussi pour les personnes de leur entourage exposées à la fumée de cigarette. Le tabagisme est lié à divers cancers, mais aussi à des maladies cardiovasculaires et respiratoires, il aggrave les symptômes de l'asthme et des infections respiratoires, il peut provoquer l'impuissance chez les hommes et le tabagisme pendant la grossesse est lié à des résultats défavorables à la naissance et au-delà (Centers for Disease Control and Prevention, 2022 ; National Institute on Drug Abuse, 2022 ; American Cancer Society, 2022).

La fumée de cigarette contient plus de 9 500 substances chimiques (Li & Hecht, 2022a) et s'est révélée toxique, mutagène et cancérigène. Les propriétés addictives de la fumée de tabac sont principalement attribuées à la nicotine, le principal alcaloïde du tabac présent dans la fumée (Hukkanen et al., 2005). À ce jour, l'IARC a identifié 83 cancérogènes (37 dans le tabac non brûlé et 80 dans la fumée de tabac, avec quelques chevauchements) dont la cancérogénicité chez les animaux de laboratoire ou l'homme est suffisamment prouvée (Li & Hecht, 2022a). Dix-huit composés sont classés cancérogènes pour l'homme (groupe 1 de l'IARC) (Tableau 1 ; Li & Hecht, 2022a). Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les nitrosamines spécifiques au tabac (NAST), les amines aromatiques, les aldéhydes et certains composés organiques volatils contribuent probablement de manière significative à l'activité cancérigène de la fumée de tabac (Hecht, 2003).

Tableau 1. Dix-huit composés sont classés cancérogènes pour l'homme (groupe 1 de l'IARC) (Li & Hecht, 2022a).

| Class | Compound | IARC Volume, year |
|------------------------------|---|----------------------|
| Volatile Organic Compounds | <i>1,3-butadiene</i> | 100F, 2012 |
| Volatile Organic Compounds | <i>benzene</i> | 120, 2018 |
| Polycyclic Org. Compounds | <i>benzo[a]pyrene B[a]P</i> | 100F, 2012 |
| Aromatic amines | <i>ortho-toluidine</i> | 100F, 2012 |
| Aromatic amines | <i>4-aminobiphenyl</i> | 100F, 2012 |
| Aromatic amines | <i>2-naphthylamine</i> | 100F, 2012 |
| TSNAs, N-Nitrosamines | <i>4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone (NNK)</i> | 100E, 2012 |
| TSNAs, Cyclic N-Nitrosamines | <i>N'-nitrosonornicotine (NNN)</i> | 100E, 2012 |
| Ethers | <i>ethylene oxide</i> | 100F, 2012 |
| Aldehydes | <i>formaldehyde</i> | 100F, 2012 |
| Halogenated compounds | <i>vinyl chloride</i> | 100F, 2012 |
| Halogenated compounds | <i>2,3,4,7,8-pentachlorodibenzofuran</i> | 100F, 2012 |
| Inorganic compounds | Arsenic | 100C, 2012 |
| Inorganic compounds | <i>Beryllium</i> | 100C, 2012 |
| Inorganic compounds | <i>Cadmium</i> | 100C, 2012 |
| Inorganic compounds | <i>Chromium (VI)</i> | 100C, 2012 |
| Inorganic compounds | <i>Nickel</i> | 100C, 2012 |
| Inorganic compounds | <i>Polonium-210</i> | 100C, 2012 |

Bien que tout le monde sache que le tabagisme est nocif pour la santé, la Belgique compte encore 19,4 % de fumeurs (Enquête de santé, 2018). Ces 19,4 % se répartissent en 15,4 % de fumeurs quotidiens et 4,0 % de fumeurs occasionnels (Enquête de santé, 2018). L'épidémie de tabagisme comporte une composante d'inégalité sociale : les résultats de

l'enquête Gezondheidsenquête ont montré que les personnes moins instruites obtiennent de moins bons résultats que les personnes plus instruites pour tous les indicateurs. En outre, les hommes sont plus susceptibles de fumer que les femmes. L'« Enquête Tabac » (2021), menée par Ipsos auprès de fumeurs belges, donne une idée des préférences en matière de tabagisme. Les cigarettes (avec filtre) (65 %), qui font l'objet de ce rapport, sont le produit du tabac le plus populaire, suivi du tabac à rouler (33 %). Les e-cigarettes, en tant qu'alternative au tabagisme, arrivent en troisième position (13 %). L'impact de l'épidémie de tabagisme sur la santé publique belge reste alarmant. Le tabagisme était un facteur causal essentiel dans environ 13,6 % (14 834) des décès en Belgique (Van Doorslaer, 2019). Le tabagisme est également le principal risque comportemental contribuant aux DALY (années de vie corrigées sur l'incapacité) belges en 2019 (IHME, 2022). L'IARC affirme que la proportion de cas de cancer du poumon causés par la cigarette a atteint 90 % dans les populations avec un usage prolongé la cigarette (IARC, 2004). Environ 90 % des cancers du poumon pourraient donc être entièrement évités en évitant de fumer et en réduisant la pollution atmosphérique (Boyle & Maisonneuve, 1995 ; Cislaghi & Nimis, 1997).

Ce rapport examine les effets spécifiques des filtres à cigarette sur la santé des fumeurs et sur l'environnement. Avec ou sans filtre, le Conseil Supérieur de la Santé s'oppose fermement au tabagisme, compte tenu de ses effets destructeurs sur la société, les soins de santé publique, les inégalités en matière de santé et l'environnement. D'un point de vue scientifique, il n'y a aucun doute : le seul avenir acceptable est l'interdiction de fumer. La Nouvelle-Zélande est le premier pays à planifier un avenir sans tabac par le biais d'une loi. **En 2022, la Nouvelle-Zélande a adopté la première loi sur le tabac au monde interdisant la vente de produits du tabac à toute personne née le 1er janvier 2009 ou après cette date. Il est recommandé que la Belgique suive avec grand intérêt l'impact de cette décision en Nouvelle-Zélande.** En outre, le sevrage tabagique devrait être davantage encouragé et facilité chez les fumeurs actuels de tous âges. Parmi de nombreux autres avantages, les études sur les bénéfices du sevrage tabagique montrent qu'un **sevrage précoce peut réduire considérablement les risques de cancer du poumon** (Figure 1 ; Peto et al., 2000 ; IARC, 2004).

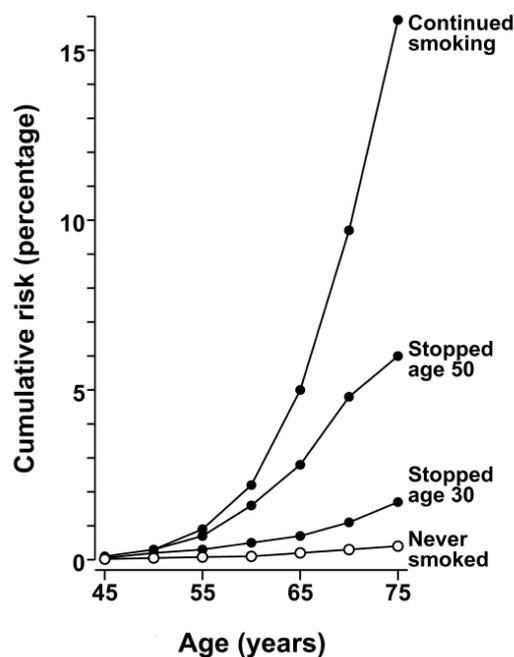


Figure 1. Risque cumulé de cancer du poumon (d'après Peto et al., 2000) en fonction du statut tabagique et de l'âge d'arrêt du tabac chez les hommes au Royaume-Uni.

(Source : IARC, 2004: Volume 83, Fig. 2.1.1.6)

2 Propriétés des filtres : composition, normes de qualité et tests

2.1 Composition des cigarettes modernes

Les cigarettes modernes sont **conçues pour accroître l'attrait des consommateurs** en réduisant les expériences négatives et en créant des perceptions de goût supérieur et de risques réduits, ce qui conduit à un comportement tabagique plus intense (Talhout et al., 2019). Les éléments de la cigarette sont constitués d'une tige de tabac (avec ou sans additifs) et d'une zone de filtration (figure 2) :

- La tige de tabac est constituée d'un mélange de tabac enveloppé d'un papier perméable (d'emballage). L'air est aspiré par l'embout et à travers le papier, fournissant l'oxygène nécessaire à la combustion du tabac. Le tabac et le papier brûlés se transforment en cendres. L'encre du logo de la marque est souvent présente sur le papier d'emballage. Par le passé, des additifs étaient ajoutés au tabac non brûlé pour en améliorer l'attrait sensoriel. Poppendieck et al. (2016) (USA) mentionnent le *glycérol*, le *propylène glycol*, le *menthol*, la *vanilline*, l'*hydrogénophosphate de diammonium*, le *n-propyl-p-hydroxybenzoate* et des mélanges d'additifs complexes tels que le *cacao*, la *réglisse* et l'*huile de menthe*. Ces additifs sont limités dans l'Union Européenne depuis 2020 : La directive 2014/40/UE interdit que les cigarettes et les produits du tabac à rouler aient un arôme caractérisant qui masque le goût et l'odeur du tabac.
- La zone de filtration est plus courte et se compose d'un filtre en acétate de cellulose et du papier du filtre (traditionnellement de couleur orange, liège). Le filtre est percé de petits trous pour améliorer la ventilation.

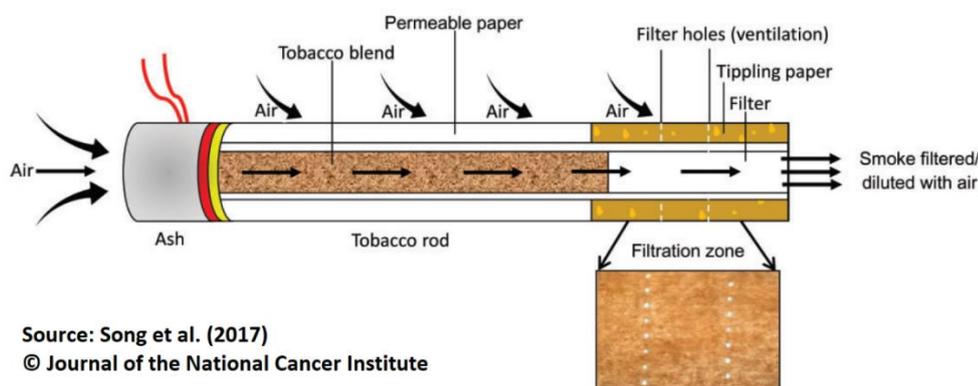


Figure 2. Composition de la cigarette moderne avec filtre.
(Source : Song et al., 2017 : Fig. 2)

2.2 Filtres à cigarette

Les filtres ont été introduits en 1860 pour empêcher les morceaux de tabac de pénétrer dans la bouche (Oliveira da Silva, 2021). La cigarette avec filtre n'est cependant devenue plus populaire qu'à partir des années 1950 en raison de l'allégation de réduction des teneurs en goudron. Au cours de cette décennie, de plus en plus de preuves scientifiques sont apparues montrant le lien entre les cancers du poumon et le tabagisme (Doll & Hill, 1956). Différents types de filtres ont existé, en liège, en papier de crêpe et même en amiante. **Le filtre actuel est un bouchon blanc constitué d'un faisceau de 12 000 fibres blanches d'acétate de cellulose.** Les fibres finement filées retiennent les particules dans la fumée afin de réduire la diffusion de goudron et de nicotine. Ces fibres contiennent également du dioxyde de titane (TiO₂). Un plastifiant, la triacétine (triacétate de glycérol), est généralement appliqué pour améliorer le traitement des fibres (Pauly et al., 2002). Selon Taschner (2000), les valeurs cibles pour la triacétine varient généralement entre 6 et 9 % du poids total du filtre. Le charbon

de bois est parfois inclus car ses propriétés d'adsorption peuvent réduire certains des composants gazeux dans la fumée (Thielen et al., 2008). Les cigarettes avec filtre ont été commercialisées comme étant moins nocives. Ils produisent moins de goudron et moins de nicotine (mg/cigarette) (Figure 3). En outre, la teneur en monoxyde de carbone (CO) et en cyanure d'hydrogène (CN) semble plus faible lorsque l'on compare les cigarettes avec et sans filtre.

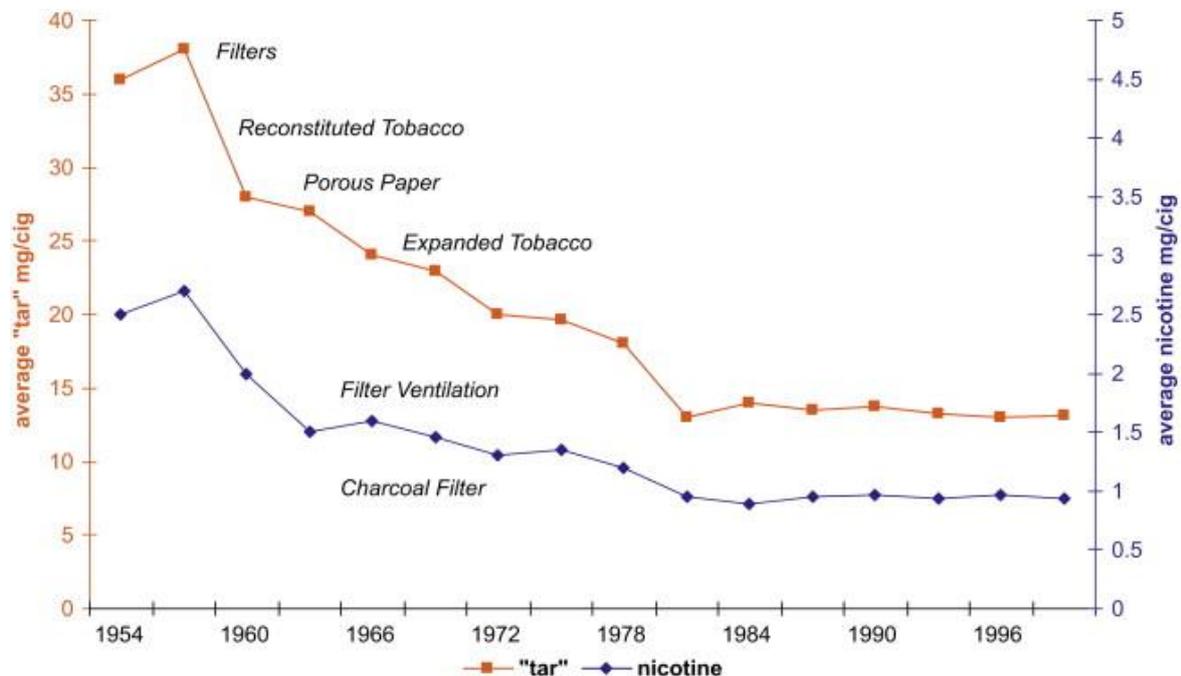


Figure 3. L'évolution de la cigarette. Ventes américaines, teneurs moyennes pondérées en goudron et en nicotine et innovations de produits sélectionnées (Davis & Nielsen, 1999) (Source : Thielen et al., 2008, fig. 4)

Au début des années 1970, des **trous microscopiques ont été introduits dans les filtres**, à travers lesquels de l'air supplémentaire est inhalé lorsqu'une bouffée est tirée (Evans-Reeves et al., 2021 ; Oliveira da Silva, 2021). Ces **cigarettes ventilées** étaient souvent appelées cigarettes « légères » ou « douces ». La ventilation du filtre a une certaine influence sur la température de combustion pendant la bouffée et peut donc influencer les composés qui se forment. Étant donné que le filtre augmente la résistance dans la cigarette, réduisant le niveau d'oxygène pour induire une combustion à haute température, le tabac est incomplètement brûlé. En outre, en raison des perforations du filtre, le volume et la vitesse de l'air circulant dans l'arbre sont réduits, ce qui entraîne une augmentation de la quantité de fumées de tabac environnementales (environmental tobacco smoke (ETS)) et une diminution de la combustion (Schulz et al., 2016). En général, la **ventilation entraîne des changements dans le processus de combustion et dans la production de substances toxiques**. Song et al. (2017) mentionnent les raisons suivantes :

- « Lorsque la ventilation du filtre augmente, la cigarette se consume moins rapidement sur le robot fumeur. Il y a plus de bouffées par cigarette. »
- « Comme la tige de tabac brûle moins rapidement, le charbon a plus de temps pour se consumer et former des composants plus toxiques. »
- « Avec une ventilation accrue dans la gamme de la plupart des cigarettes commerciales, il y a une diminution du flux d'air à travers la pointe de charbon en combustion et des températures de charbon plus basses, ce qui entraîne une combustion plus incomplète et plus de constituants toxiques. »

- « Une ventilation plus importante des filtres augmente la mutagénicité de la fumée de cigarette, mesurée par le test d'Ames (*Salmonella Reverse Mutation Assay*)³ qui est un test très répété et largement utilisé pour le dépistage du potentiel mutagène. »
- « L'augmentation de la ventilation du filtre augmente la taille des particules dans la fumée en raison de l'augmentation de la teneur en eau, de la condensation et de la coagulation lorsque la fumée passe à travers la tige de tabac. Cela est dû à la combustion plus lente de la cigarette et à l'augmentation du temps de séjour de la fumée, ce qui permet aux particules d'absorber davantage d'eau et de gaz constitutifs ».

En outre, les mélanges de tabacs séchés à l'air (burley) contiennent davantage de nitrates, ce qui entraîne une augmentation de la production d'oxydes d'azote, favorisant la formation de *N*-nitrosamines cancérigènes dans la fumée, en particulier les NAST (Hoffmann & Hoffmann, 1997).

Les fumées de tabac environnementales (ETS) se composent du courant principal de fumée (mainstream smoke – MSS ; 15 %), exhalée par le fumeur, et du courant secondaire de fumée (side-stream smoke – SSS ; 85 %), émise par la cigarette consommée entre les bouffées (Besaratina & Pfeifer, 2008). Les particules font partie intégrante des ETS (Gerber et al., 2015). Les PM_{2,5} sont définies comme un mélange de particules et de gouttelettes de 2,5 µm de diamètre ou moins, en suspension dans l'air (Lipmann, 2014). Ces particules pénètrent dans les petites bronches, les bronchioles et même les alvéoles et peuvent donc exacerber l'asthme (Balmes et al., 2014). Il a été démontré que les particules (PM) constituent un facteur de risque indépendant des **maladies pulmonaires et cardiovasculaires** (Hsu et al., 2014). Schulz et al. (2016) ont comparé la concentration de particules dans les ETS produite par les cigarettes de référence 3R4F, les cigarettes Roth-Händle à bout filtré et les cigarettes Roth-Händle à bout non filtré. Les cigarettes à bout filtré ont produit significativement plus de PM_{2,5} que les cigarettes non filtrées de la même marque, ce qui suggère que les **cigarettes à bout filtré peuvent augmenter les risques associés au tabagisme passif**. D'autres études comparant le SSS des cigarettes avec et sans filtre donnent des résultats contradictoires (Braun et al., 2019). L'utilisation de filtres à charbon de bois a été suggérée comme alternative en termes de SSS (Laugesen et al., 2005).

Avant d'être commercialisées, les cigarettes doivent répondre à des paramètres de qualité minimaux. Ces paramètres sont d'ordre mécanique. Dans **les tests sur les robots fumeurs**, les filtres ventilés produisent **moins de goudron et de nicotine, mais plus d'activité mutagène et plus de NAST par mg de condensat** de fumée. C'est ce qu'ont montré plusieurs études réalisées notamment par l'industrie du tabac elle-même (Song et al., 2017). Harris (2004) a également constaté que de nombreux composés toxiques présentaient des rendements par mg de nicotine nettement plus élevés dans les marques dites « à faible teneur en goudron » que dans les marques « à teneur élevée en goudron ». Par conséquent, du point de vue toxicologique, une compensation incomplète de la nicotine ne se traduit pas nécessairement par une réduction des dommages.

La ventilation par filtre entraîne une dilution de la fumée et une réduction du goudron, de la nicotine et des émissions de CO si elle est testée sur des robots fumeurs conformément à l'Organisation internationale de normalisation (ISO). Les petites particules générées par la fumée principale sont également retenues par les filtres (McCusker et al., 1983 ; Cavallo et al., 2013). Toutefois, ces tests ISO ne reflètent pas les paramètres applicables aux fumeurs contemporains, et surtout pas ceux applicables à la consommation de cigarettes filtrées dites

³ Le test d'Ames (*Salmonella typhimurium* reverse mutation assay) est un test biologique permettant d'évaluer le potentiel mutagène de composés chimiques, en détectant les mutations dans un gène d'une souche nécessitant de l'histidine qui produit une souche indépendante de l'histidine. Une corrélation élevée, mais non complète, a été établie entre la cancérogénicité chez les animaux et la mutagénicité dans le test d'Ames (Föllmann et al., 2013).

« low-yield » (terme trompeur). Récemment, le « *Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu* » néerlandais (RIVM, 2020) a étudié les différences entre la méthode standard ISO et la méthode intensive alternative de l'OMS (= méthode intensive canadienne) mesurant le goudron, la nicotine et le monoxyde de carbone pendant le fumage d'une cigarette (Tableau 2). **La méthode intense de l'OMS simule un comportement tabagique plus intensif** : le protocole de test utilise une machine d'échantillonnage qui « inhale » plus profondément et plus fréquemment, tandis que les trous du filtre sont maintenus fermés. Cette dernière est **une meilleure représentation de la réalité** : les fumeurs ferment les trous du filtre lorsqu'ils tiennent les cigarettes avec leurs doigts ou leurs lèvres. Pour plus de 100 types et marques de cigarettes différents, les rapports OMS Intense / ISO ont été mesurés et calculés par le RIVM. En moyenne, **la méthode Intense de l'OMS a mesuré des valeurs 3 fois plus élevées que la méthode ISO**. Les résultats varient considérablement d'une cigarette à l'autre et d'une marque à l'autre. La différence la plus importante entre les deux méthodes a été constatée pour les cigarettes dites « légères » avec une forte ventilation du filtre. Par exemple, les mesures de la méthode intense de l'OMS étaient 26, 17 et 20 fois plus élevées pour le goudron, la nicotine et le CO respectivement dans les cigarettes Marlboro Prime. Ainsi, en réalité, la **différence entre les cigarettes « légères » et « lourdes » est inexistante**, ce qui **justifie parfaitement l'interdiction de termes tels que « légères » et « douces »**. Des résultats similaires ont également été rapportés par Pauwels et al. (2020). Ces auteurs ont même mesuré des intensités de bouffée plus élevées chez les fumeurs humains par rapport à la méthode ISO et à la méthode canadienne Intense, en raison des variations dans le comportement des fumeurs. **Les grandes différences mesurées dues à la ventilation du filtre ont donné lieu au terme « *sjoemelsigaret* » (= cigarette frauduleuse) aux Pays-Bas.**

Tableau 2. Caractéristiques de la méthode ISO, de la méthode intensive de l'OMS (= CI, Canadian Intense Method) et indication du comportement tabagique d'un fumeur moyen (OMS, 2012 ; adapté de RIVM, 2020).

| Smoking regimen | Puff duration | Puff Volume | Puff frequency | Filter ventilation holes |
|---------------------------------|---------------|-------------|----------------|-------------------------------------|
| ISO regimen (ISO 3308) | 2 s | 35 ml | 1x / 60 s | No modifications |
| Intense method (WHO, CI) | 2 s | 55 ml | 1x / 30 s | 100 % blocking of ventilation holes |
| Average smoker (according RIVM) | 1.4 s | 53 ml | 1x / 33 s | 50 % by fingers and lips |

3. Impact des filtres à cigarette sur la santé publique

3.1. Biosurveillance humaine

Seules des études épidémiologiques d'une durée de 10 à 20 ans après l'introduction des cigarettes modifiées peuvent permettre d'évaluer les avantages éventuels des cigarettes filtrées pour la santé. L'interprétation de ces études est souvent entravée par les changements simultanés d'autres facteurs de risque liés à l'environnement et au mode de vie, tels que la pollution atmosphérique et le régime alimentaire. La biosurveillance des fumeurs offre la possibilité de démontrer une réduction potentielle des dommages dans un délai beaucoup plus court et est proposée comme élément d'évaluation des nouveaux produits de tabac. Les biomarqueurs mesurent la dose de tabac (la quantité de fumée absorbée par jour ou par cigarette). Les données de biosurveillance permettent de comprendre précisément l'absorption par un individu de composants spécifiques de la fumée.

Lorsque le nombre de cigarettes fumées est pris en compte, les taux de **monoxyde de carbone (CO) et de cyanure d'hydrogène (HCN) par cigarette, calculés par les robots fumeurs, ne permettent pas de prédire les niveaux du biomarqueurs CO et de SCN chez l'homme** (Wald et al., 1977; Scherer, 2006). En général, les niveaux des biomarqueurs « classiques » de l'exposition au tabac - carboxyhémoglobine (COHb) et son équivalent le monoxyde de carbone dans l'air expiré (COex) et le thiocyanate urinaire (SCN), un produit de détoxification du cyanure - n'étaient pas liés au rendement du CO et du CN mesuré mécaniquement.

Il existe d'autres biomarqueurs spécifiques de l'exposition à la fumée de tabac, tels que la **cotinine (le principal métabolite de la nicotine)** dans les fluides corporels. Cependant, pour une même teneur en nicotine par cigarette mesurée par des robots fumeurs selon les normes ISO, l'absorption de nicotine montre une grande variabilité de la concentration de cotinine entre les individus (Jarvis et al., 2001 : Fig. 1). Il a été conclu que les fumeurs peuvent obtenir la dose de nicotine qu'ils souhaitent, indépendamment de la dose nominale fumée par la machine, en prenant des bouffées plus grandes et plus fréquentes et en ayant recours à des manœuvres telles que l'obstruction des trous de ventilation. **Par conséquent, l'approche actuelle de la caractérisation des teneurs en goudron et en nicotine des cigarettes (par exemple la méthode ISO) fournit un guide simpliste de l'exposition des fumeurs, ce qui induit en erreur les consommateurs et les décideurs politiques** (Jarvis et al., 2001).

Les nitrosamines NNK et NNN, spécifiques du tabac, sont converties chez l'homme en métabolites urinaires (tels que le NNN/NNAL-glucuronide). Ces composés peuvent être quantifiés par spectrométrie de masse en tant que **biomarqueurs de l'exposition à ces substances cancérigènes**. Ils sont également métabolisés en ions diazonium et en électrophiles apparentés qui réagissent avec l'ADN pour former des adduits (liés de manière covalente) qui peuvent être détectés et quantifiés par spectrométrie de masse (Li & Hecht, 2022b). **Ces métabolites urinaires et les adduits à l'ADN peuvent servir de biomarqueurs de l'exposition et de l'activation métabolique, respectivement. La NNAL urinaire et sérique a été liée au risque de cancer du poumon, et la NNN urinaire a été liée au risque de cancer de l'œsophage** dans des études épidémiologiques prospectives (Yuan et al., 2011 ; Stepanov et al., 2014), ce qui nous amène au point suivant.

3.2. Cancérogénicité

Des études épidémiologiques ont démontré que le tabagisme augmente les risques de nombreux types de cancer chez l'homme, notamment les cancers du poumon, du larynx, de l'œsophage, de la cavité buccale et du pharynx, de la vessie, du foie, du col de l'utérus, du

rein, de l'estomac, du colorectum, du pancréas et de la leucémie myéloïde (Islami et al., 2018). Il existe plusieurs types de cancers du poumon (Fig. 4).

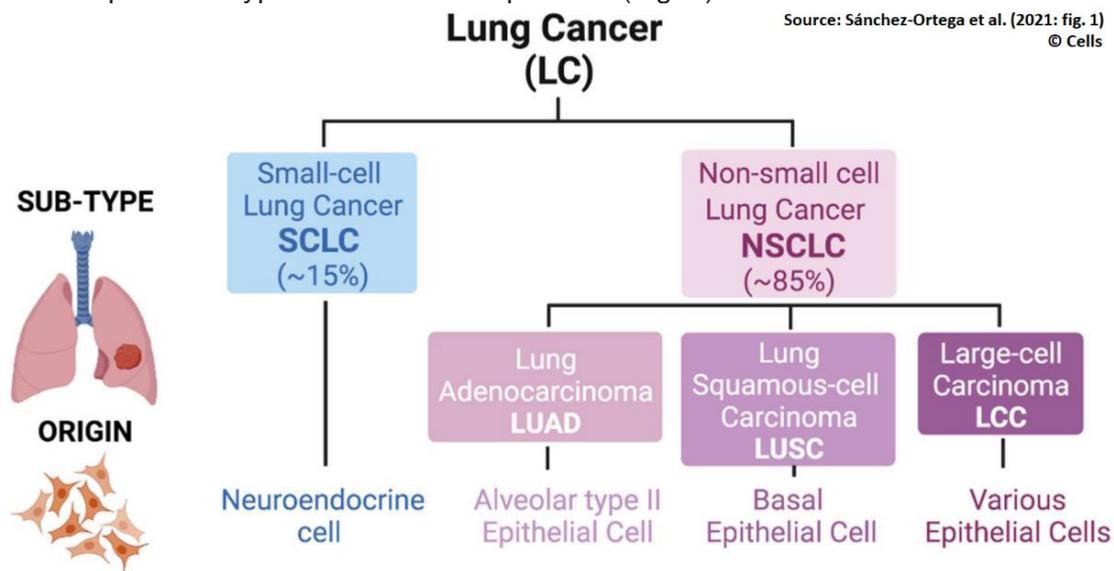


Figure 4. Classification histologique du cancer du poumon.
(Source : Sánchez-Ortega et al., 2021 : Fig. 1)

Lorsque l'incidence du cancer du poumon a commencé à augmenter rapidement dans les années 1950 à 1970, **le carcinome épidermoïde du poumon** était le sous-type le plus courant chez les hommes, mais il a diminué au cours des 40 années suivantes avec la baisse de la prévalence du tabagisme (Song et al., 2017). Aux États-Unis, l'incidence des **adénocarcinomes pulmonaires chez les hommes a dépassé celle des cancers épidermoïdes à partir d'environ 1990** et représente actuellement environ 60 % des cancers du poumon non à petites cellules (Figure 5). En 2014, le Surgeon General's Report on the Health Consequences of Smoking a conclu : « **Les preuves sont suffisantes pour conclure que le risque accru d'adénocarcinome du poumon chez les fumeurs résulte de changements dans la conception et la composition des cigarettes depuis les années 1950** ». Cela a été suggéré, entre autres, par un effet de cohorte de naissance chez les hommes, lorsque des générations successives de fumeurs sont passées de l'utilisation de cigarettes non filtrées à celle de cigarettes filtrées. Un effet moins évident est observé chez les femmes, car elles ont généralement commencé à fumer plus tard dans le siècle et ont donc tendance à fumer principalement des cigarettes avec filtre (US Department of Health and Human Services, 2014 ; Song et al., 2017). **Le placement de filtres sur les cigarettes qui entraîne une utilisation moindre de tabac dans les cigarettes de même longueur, l'utilisation de tabacs reconstitués et expansés, de l'augmentation de la porosité du papier à cigarette et le percement de trous de ventilation dans le filtre pour diluer la fumée se sont accompagnées d'une augmentation de l'incidence de l'adénocarcinome** (Song et al., 2017). Le Surgeon General's Report ajoute que « *les preuves ne sont pas suffisantes pour spécifier quelles modifications de conception sont responsables de l'augmentation du risque d'adénocarcinome, mais il existe des preuves suggestives que les filtres ventilés et les niveaux accrus de nitrosamines spécifiques au tabac ont joué un rôle* ». Ce rapport a été suivi d'un examen détaillé par Song et al. (2017). L'analyse de ces auteurs suggère fortement que la ventilation filtrante a contribué à l'augmentation des adénocarcinomes pulmonaires. Song et al. (2017) ont conclu qu'« **une action unique d'interdiction de la ventilation filtrante par la FDA (US Food and Drug Administration) est scientifiquement justifiée et relève de son mandat d'amélioration de la santé publique** ».

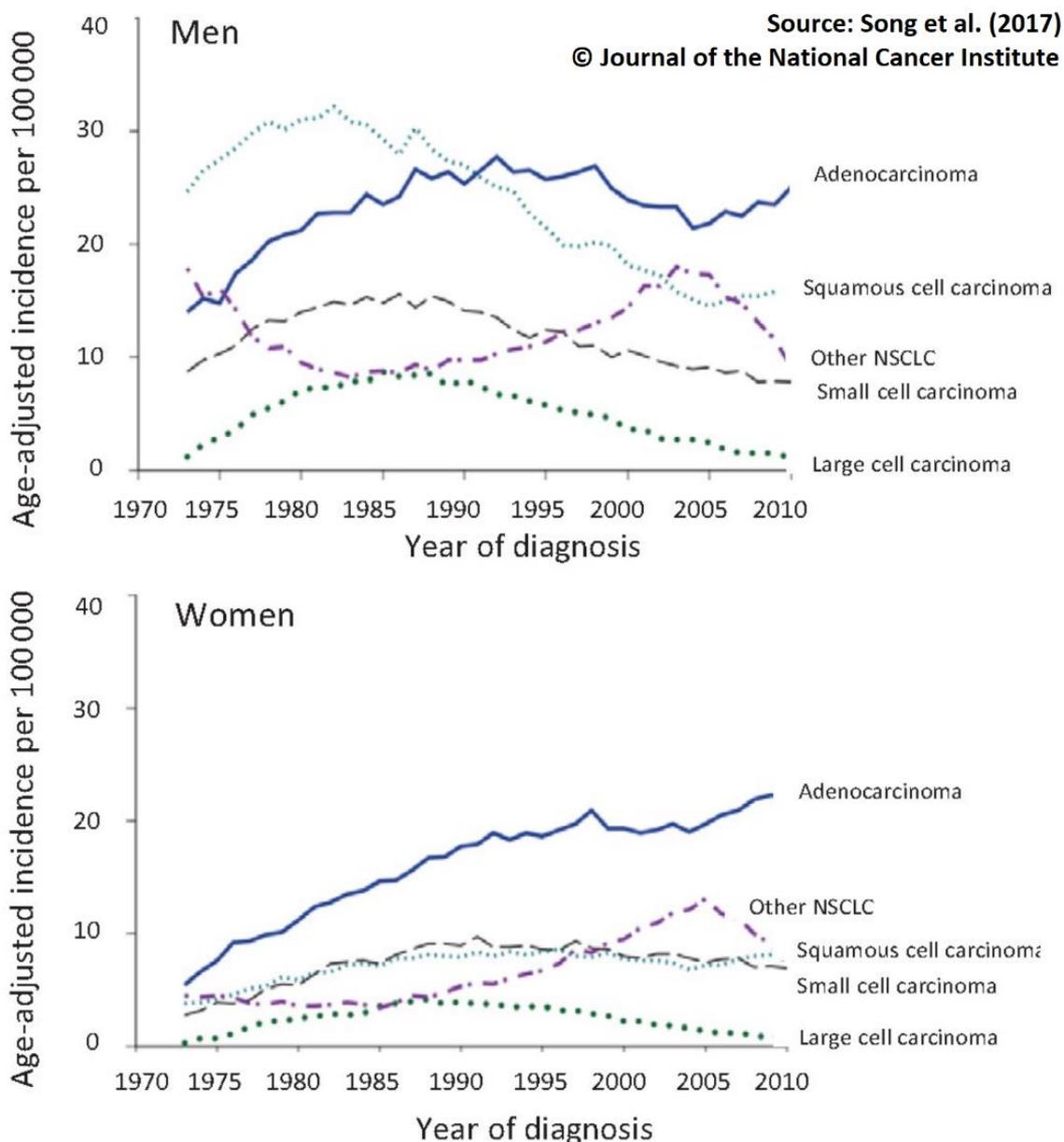


Figure 5. Tendances des taux d'incidence normalisés selon l'âge aux États-Unis de 1973 à 2010 pour le cancer du poumon chez les hommes (A) et les femmes (B), adaptées du Surgeon General's Report de 2014 par Song et al. (2017).
(Source : Song et al., 2017 : Fig. 1)

Les chiffres actualisés pour la Belgique (2004-2020) ont été fournis pour ce rapport par le Registre belge du cancer (Figure 6). **En Belgique, les tendances observées de l'incidence standardisée sur l'âge pour les différents types de cancer du poumon sont similaires aux tendances observées aux États-Unis** rapportées par Song et al. (2017) pour les deux sexes (Figure 5). Alors qu'aux États-Unis, le nombre d'adénocarcinomes pulmonaires chez les hommes a dépassé le nombre de carcinomes épidermoïdes dans les années 1990, c'est ce qui s'est produit **en Belgique vers 2005**. Pour les femmes belges, entre 2004 et 2020, la différence entre le nombre d'adénocarcinomes et de carcinomes épidermoïdes est encore plus prononcée (Figure 6), vraisemblablement pour les mêmes raisons qu'aux États-Unis.

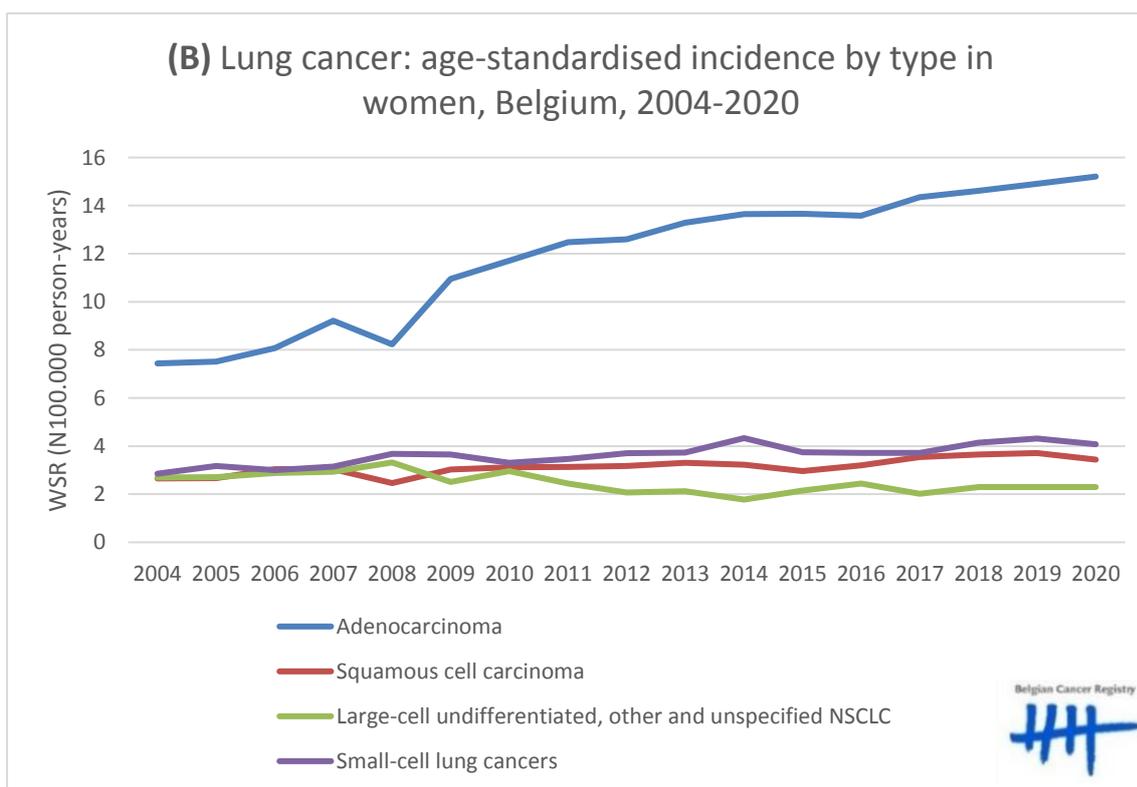
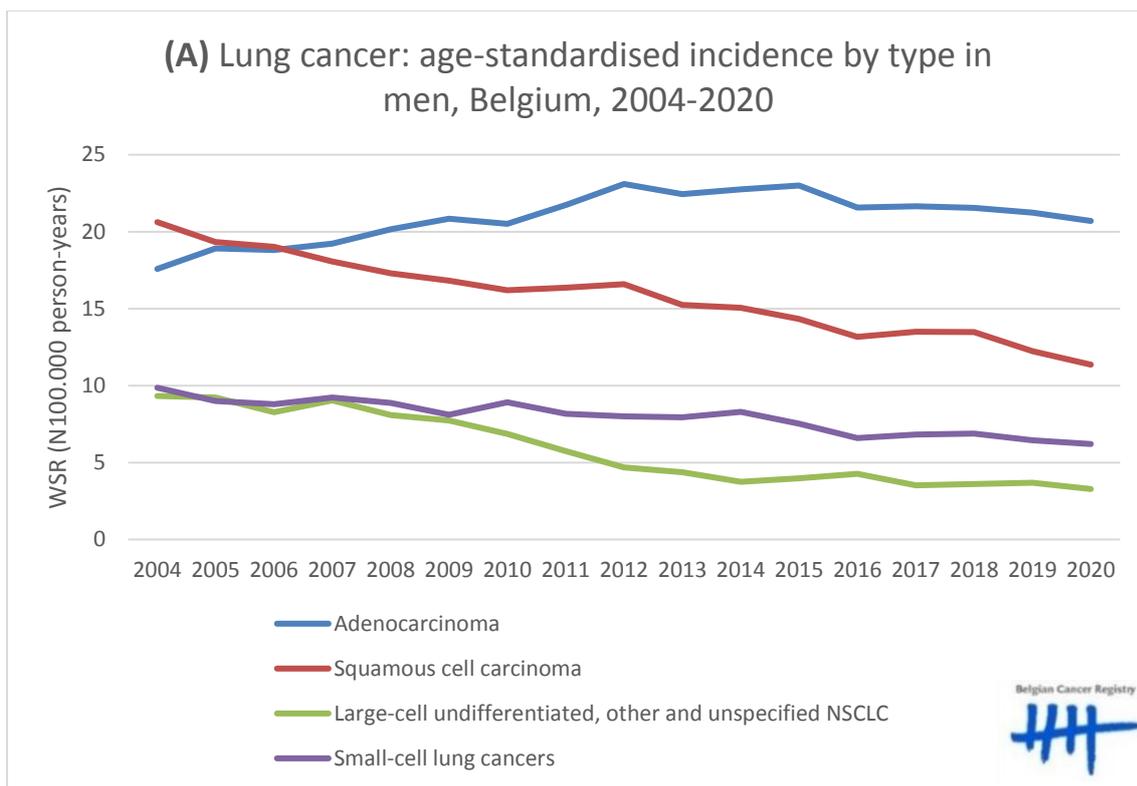


Figure 6. Tendances des taux d'incidence standardisés pour l'âge (en utilisant la population mondiale standard) en Belgique de 2004 à 2020 pour le cancer du poumon chez les hommes (A) et les femmes (B).

Données actualisées fournies par le Registre belge du cancer (Bruxelles, 2023).

Des résultats similaires à ceux de Song et al. (2017) ont été rapportés précédemment par Ito et al. (2011). Un cadre de régression multiple a été utilisé pour examiner la relation entre le tabagisme et l'incidence du cancer du poumon par type histologique. Les données de consommation de tabac et les données d'incidence basées sur la population pour les États-Unis (1973-2005) et le Japon (1975-2003) ont été utilisées. Cette étude a révélé que **la consommation de cigarettes avec filtre était positivement associée à l'incidence des adénocarcinomes**, avec **des décalages de 25 et 15 ans** au Japon et aux États-Unis, respectivement (Tableau 3). À l'inverse, **la consommation de cigarettes sans filtre était positivement associée à l'incidence des carcinomes épidermoïdes, avec des décalages de respectivement 30 et 20 ans** au Japon et aux États-Unis. En conclusion, le passage des cigarettes sans filtre aux cigarettes avec filtre semble avoir simplement modifié le type de cancer du poumon le plus fréquent, passant du carcinome épidermoïde à l'adénocarcinome. **Les adénocarcinomes sont apparus plus tôt que les carcinomes épidermoïdes (délai plus court)** et leur association avec la consommation de cigarettes avec filtre semble plus forte que celle entre les carcinomes épidermoïdes et la consommation de cigarettes sans filtre (Ito et al., 2011). Les conclusions générales de ces auteurs peuvent être confirmées par les données d'incidence belges (Tableau 4). **En 2020, la part (%) des cas d'adénocarcinome chez les patients belges de moins de 50 ans était presque deux fois supérieure à celle des cas de carcinome épidermoïde dans cette catégorie d'âge.**

Tableau 3. La relation entre la consommation de cigarettes et l'incidence du cancer du poumon par type histologique au Japon et aux États-Unis, calculée par Ito et al. (2011 : Tableau 3).

| Type of cigarette | SQ | | | AD | | |
|-------------------|-------------------|---|-----------------------------|-------------------|---|-----------------------------|
| | Lag time τ^* | $\hat{\beta}_2^{SQ} (\times 10^{-3})^\dagger$ | 95% CI ($\times 10^{-3}$) | Lag time τ^* | $\hat{\beta}_2^{AD} (\times 10^{-3})^\dagger$ | 95% CI ($\times 10^{-3}$) |
| Japan | | | | | | |
| Nonfilter | 30 | 0.464 [‡] | (0.164, 0.764) | 24 | -1.099 [‡] | (-1.767 to -0.431) |
| Filter | 30 | -0.340 [‡] | (-0.518, -0.162) | 25 | 1.946 [‡] | (1.297-2.594) |
| United States | | | | | | |
| Nonfilter | 20 | 0.455 [‡] | (0.319, 0.591) | 17 | 0.353 | (-0.020 to 0.757) |
| Filter | 25 | -0.268 [‡] | (-0.383-0.152) | 15 | 3.183 [‡] | (1.955-4.411) |

* τ is defined as the lag between lung cancer incidence and cigarette consumption; CI, confidence interval. [†] β_2 is the coefficient for cigarette consumption in the model of $Y(t^+) = \beta_0 + \beta_1 Y(t) + \beta_2 X(t^+ - \tau) + \varepsilon$ [‡]Statistically significantly different from zero (two-sided $p < 0.05$, calculated using a t-test).

Tableau 4. La part des patients belges de moins de 50 ans par sexe pour l'adénocarcinome et le carcinome épidermoïde en 2020. Données fournies par le Registre belge du cancer (Bruxelles, 2023).

| Histology (lung cancer) | | Cases < 50 years | Total cases | Share (%) <50 years |
|-------------------------|--------------------------------|------------------|-------------|---------------------|
| Men | | | | |
| | Adenocarcinoma | 207 | 2387 | 8.7 |
| | Squamous cell carcinoma | 69 | 1405 | 4.9 |
| Women | | | | |
| | Adenocarcinoma | 197 | 1766 | 11.1 |
| | Squamous cell carcinoma | 28 | 434 | 6.5 |

Dans les populations qui continuent à fumer des produits de tabac sans filtre (par exemple les cigarettes *bidi* en Inde), **le cancer du poumon à cellules squameuses** (et non l'adénocarcinome du poumon) semble toujours être le type histologique le plus fréquent de cancer du poumon. Par exemple, une étude menée dans le nord de l'Inde a montré que le

cancer du poumon à cellules squameuses était l'histologie la plus fréquente dans l'ensemble et chez les fumeurs (Singh et al., 2010).

Les adénocarcinomes pulmonaires se développent principalement dans les **branches les plus distales du poumon**, à partir des pneumocytes de type II principalement situés dans l'espace alvéolaire et probablement aussi à partir des cellules de Clara qui sont non ciliées et situées dans les bronchioles terminales (Belinsky et al., 1992 ; Song et al., 2017). L'introduction des cigarettes avec filtre dans les années 1950 a entraîné une **inhalation plus profonde de la fumée**, et donc **des doses plus élevées dans les voies respiratoires distales, où se développent le plus souvent les adénocarcinomes** (IARC, 2004). Stellman et al. (1997) ont également établi un lien entre **l'absence de protection contre les adénocarcinomes due aux cigarettes avec filtre et (1) le fait que les fumeurs « compensent » par une inhalation plus profonde et plus fréquente et (2) les concentrations plus élevées de nitrosamines**. Les NAST jouent un rôle important dans l'induction des adénocarcinomes pulmonaires. Des études expérimentales suggèrent que la nitrosamine NNK, spécifique du tabac, induit des adénocarcinomes pulmonaires périphériques, tandis que les HAP sont plus susceptibles d'induire des tumeurs squameuses centrales, mais pas exclusivement (Hoffmann et al., 1996 ; Song et al., 2017).

Kawase et al. (2011) ont analysé la survie des patients atteints de carcinome épidermoïde pulmonaire et d'adénocarcinome au National Cancer Center Hospital East (Japon). Chez les patients atteints de carcinome épidermoïde, il y avait plus d'hommes âgés fumeurs et plus de patients avec des tumeurs T2-4, des tumeurs modérément/mal différenciées, des métastases ganglionnaires ou une invasion vasculaire que chez les patients atteints d'adénocarcinome. Chez tous les patients et chez les patients pN0 (pas de métastases ganglionnaires régionales), **les patients atteints de carcinome épidermoïde présentaient une survie globale significativement plus faible** que ceux atteints d'adénocarcinome, mais il n'y avait pas de différences statistiquement significatives dans la proportion de patients sans récurrence entre les deux types histologiques. Il y a eu statistiquement **significativement plus de décès spécifiques au cancer du poumon chez les patients atteints d'adénocarcinome** que chez les patients atteints de carcinome épidermoïde ($P= 0.001$). Il n'y avait pas de différences dans l'évolution de la récurrence entre le carcinome épidermoïde et l'adénocarcinome du poumon, mais des différences considérables dans la survie globale ont été observées entre les deux types histologiques. Selon la stratégie de regroupement des stades de la classification TNM pour les tumeurs pulmonaires et pleurales, ces deux types histologiques doivent faire l'objet d'une classification différente. **Cette différence de survie peut toutefois refléter la différence de contexte des patients plutôt que l'agressivité biologique entre les deux types histologiques** (Kawase et al., 2011).

Une étude récente menée en Turquie a examiné les effets des indicateurs cliniques et pathologiques au moment du diagnostic sur la survie globale des patients atteints d'un cancer du poumon non à petites cellules (voir Figure 4) (Önal et al., 2020). **L'espérance de vie moyenne** était de **11,50 ± 1,40 mois** pour les patients atteints d'un **carcinome épidermoïde**, de **12,60 ± 1,59 mois** pour les patients atteints d'un **adénocarcinome** et de **8,70 ± 1,87 mois** pour les autres patients. Le taux de survie relative à 5 ans estimé pour le cancer du poumon non à petites cellules était de 8 % (7 % pour les hommes et 18 % pour les femmes). En Belgique, la survie relative à 5 ans pour l'adénocarcinome et le carcinome épidermoïde est plus élevée qu'en Turquie (Tableau 5), **avec une différence moyenne de 5 % entre les deux types histologiques de cancer en faveur des taux de survie de l'adénocarcinome**.

Tableau 5. Survie relative à 5 ans de l'adénocarcinome pulmonaire et du carcinome épidermoïde. Données fournies par le Registre belge du cancer (Bruxelles, 2023).

| | | Diagnoses in 2015-2020 | | |
|--------------------------------|--|------------------------|-------|---------------|
| Male & female | | N at risk | 5y RS | 95% CI |
| Adenocarcinoma (lung) | | 23708 | 30.2% | [29.4%:30.9%] |
| Squamous cell carcinoma (lung) | | 11764 | 25.1% | [24.0%:26.1%] |
| Male | | N at risk | 5y RS | 95% CI |
| Adenocarcinoma (lung) | | 14135 | 26.9% | [26.0%:27.9%] |
| Squamous cell carcinoma (lung) | | 9247 | 23.9% | [22.8%:25.1%] |
| Female | | N at risk | 5y RS | 95% CI |
| Adenocarcinoma (lung) | | 9573 | 35.0% | [33.7%:36.2%] |
| Squamous cell carcinoma (lung) | | 2517 | 29.3% | [27.1%:31.5%] |

En Belgique, entre 2004 et 2017, on a enregistré proportionnellement plus d'adénocarcinomes pulmonaires de stade IV que de carcinomes épidermoïdes pulmonaires (Figure 7). Et ce, tant chez les hommes que chez les femmes (Registre belge du cancer, 2020).

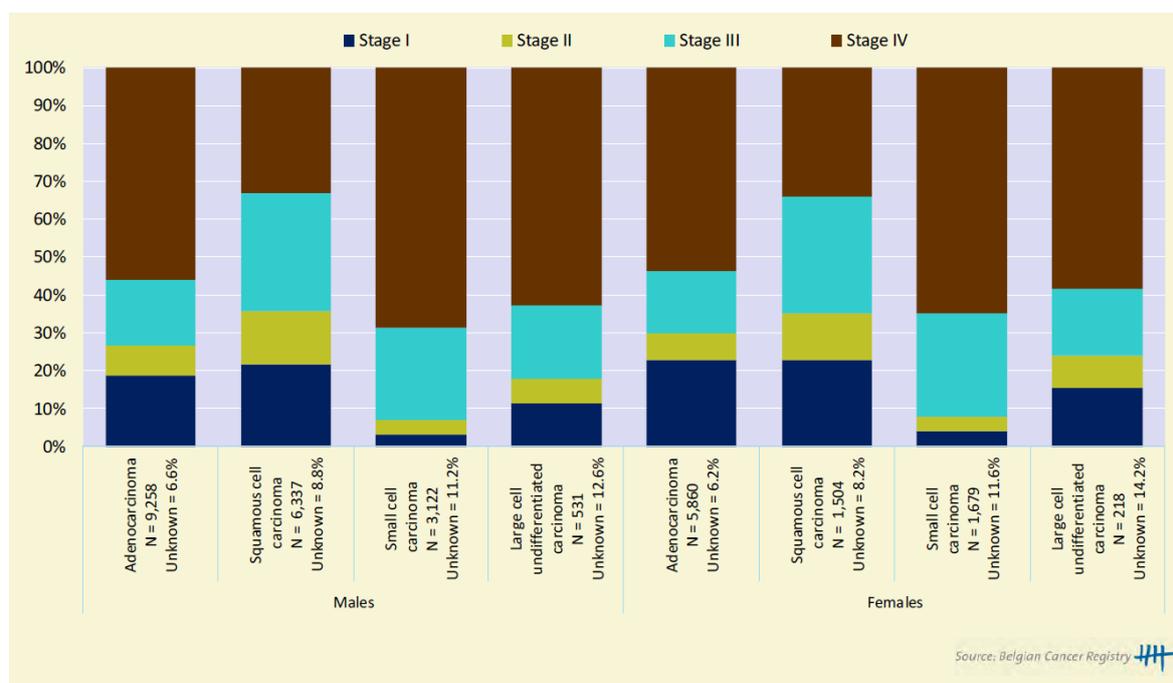


Figure 7. Cancer du poumon : répartition des stades par sexe et histologie, Belgique 2004-2017. Source : Registre belge du cancer (2020)

3.3. Autres effets (sur la santé)

Contrairement à l'impact sur l'histologie des cancers du poumon, aucune étude n'est disponible pour **la plupart des autres types de cancer** concernant les effets des cigarettes avec et sans filtre.

Fu et al. (2012) ont réalisé une étude cas-témoins chinoise auprès de 319 hommes atteints et 428 hommes témoins afin d'étudier l'impact des cigarettes avec ou sans filtre sur le développement du **cancer des cellules squameuses de la bouche**. Les rapports de cotes ajustés pour le cancer de la bouche étaient de 1,30 (intervalle de confiance à 95 % : 1,15-1,48) pour les fumeurs de cigarettes avec filtre, de 2,06 (intervalle de confiance à 95 % : 1,17-

3,62) pour les fumeurs de cigarettes sans filtre et de 1,73 (intervalle de confiance à 95 % : 1,33-2,25) pour les fumeurs mixtes. Cette étude a conclu que l'éventuel « effet protecteur » du filtre de la cigarette était limité, réservé aux fumeurs ayant une faible accumulation de cigarettes. Pour la plupart des fumeurs, cependant, **la différence entre les cigarettes avec filtre et les cigarettes sans filtre n'était pas significative.**

Les données sur les différences entre les **effets non cancérogènes sur la santé** causés par les filtres à cigarette sont également **rare**s. Les filtres ne sont pas mentionnés dans les chapitres du Surgeon General's Report traitant des maladies respiratoires, des maladies cardiovasculaires, des effets sur la reproduction et d'autres effets spécifiques (US Department of Health and Human Services, 2014). Cela ne signifie pas nécessairement qu'il n'y a pas d'effets, mais indique plutôt un manque d'études.

L'impact potentiel du filtre à cigarette sur les **maladies coronariennes** a été étudié par Castelli et al. (1981). Dans cette étude de cohorte, les fumeurs de cigarettes avec filtre n'ont pas ressenti de bénéfices. Chez les fumeurs de cigarettes avec filtre, il n'y a pas eu de diminution de l'incidence des cardiopathies coronariennes par rapport aux fumeurs de cigarettes sans filtre.

Macigo et al. (2001) ont étudié l'influence des filtres à cigarette sur le risque de développer une leucoplasie buccale dans une petite population kenyane (85 cas, 141 contrôles). Il n'y avait **pas de différence statistiquement significative** entre l'influence des cigarettes avec ou sans filtre sur le risque de développer **une leucoplasie buccale.**

Tanik & Demirci (2022) ont réalisé une étude clinique rétrospective sur 4 ans pour évaluer l'effet du tabagisme avec ou sans filtre sur la perte d'os marginal chez les sujets porteurs d'implants dentaires. Au total, 419 implants dentaires ont été posés sur 188 sujets âgés de 23 à 76 ans. Il a été démontré que le tabagisme avait un effet négatif significatif sur la perte osseuse marginale. En outre, on a constaté **une augmentation significative de la perte osseuse marginale** sur les surfaces mésiales et distales, en particulier chez **les gros fumeurs de tabac sans filtre (>20 cigarettes/jour).**

Menezes et al. (1995) ont associé le fait de fumer différents types de cigarettes à la **bronchite chronique**, sur la base d'entrevues avec 1053 sujets vivant dans une zone urbaine du sud du Brésil. Ces auteurs ont constaté que le nombre de cigarettes quotidiennes était fortement associé au risque de bronchite chronique (Odds ratio : 8,10, 95% Intervalle de confiance : 4,46-14,71 pour ≥ 20 cigarettes quotidiennes) par rapport aux non-fumeurs. Toutefois, des différences ont été observées entre plusieurs types de cigarettes, le **risque étant toujours significativement plus élevé pour les cigarettes avec filtre que pour les non-fumeurs** (Tableau 6).

Tableau 6. Odds ratios pour la bronchite chronique en fonction du type de cigarettes fumées. Valeurs ajustées en fonction du sexe, de l'âge, de la scolarité, de la qualité du logement, des pollutions intérieures, de l'exposition professionnelle à la poussière, du tabagisme passif et de la déclaration de maladies respiratoires (Menezes et al., 1995). Les intervalles de confiance entre les cigarettes filtrées et les cigarettes non filtrées (ordinaires) se chevauchent largement.

| Type | Odds Ratio | 95 % Confidence Interval |
|------------------------------|------------|--------------------------|
| Non-smoking | 1.00 | 1.00 |
| Filtered cigarettes | 2.19 | 1.19-4.03 |
| Plain cigarettes | 3.17 | 1.50-6.70 |
| Hand-rolled paper cigarettes | 4.11 | 2.92-7.73 |
| Hand-rolled maize leaf cig. | 5.43 | 2.65-11.13 |

Pauly et al. (1995) ont mis en garde contre le fait que les **filtres à cigarette pouvaient libérer des fibres** susceptibles d'être inhalées/ingérées par les fumeurs. Ces chercheurs ont observé des fibres des filtres à cigarette dans les tissus pulmonaires de patients atteints de cancer du poumon. Ce phénomène et ses conséquences sont beaucoup moins étudiés dans la littérature, mais ne doivent pas être ignorés.

3.4. Comportement tabagique

Dès 1989, il a été suggéré que le **comportement de compensation** (augmentation du nombre de cigarettes par jour) pour répondre aux besoins en nicotine après le passage aux cigarettes avec filtre est un facteur de risque important pour le cancer du poumon qui doit être pris en compte dans les études épidémiologiques (Augustine et al., 1989). Comme les particules les plus grosses sont retenues, **les filtres réduisent l'irritation, ce qui se traduit par une diminution des risques perçus** (Kozlowski & O'Connor, 2002; Oliveira da Silva et al., 2021).

Récemment, Pulvers et al. (2021) ont réalisé une expérience comportementale pour informer sur une interdiction de vente de filtres à cigarette. Un essai randomisé croisé a impliqué 43 volontaires qui fument des cigarettes avec filtre. Les participants ont reçu deux semaines de cigarettes avec filtre et deux semaines de cigarettes sans filtre de la même marque et ont été répartis au hasard dans les positions de départ. Les effets sensoriels globaux des cigarettes filtrées se sont révélés plus savoureux, plus satisfaisants, plus agréables, moins aversifs, moins durs, moins puissants et moins renforçant négativement que les cigarettes non filtrées. **Les cigarettes filtrées ont été fumées à un taux significativement plus élevé ($p \leq 0,05$) que les cigarettes non filtrées.** Bien que la cotinine (principal métabolite de la nicotine), la dépendance et l'intention d'arrêter de fumer soient similaires pour les cigarettes non filtrées et les cigarettes filtrées, **les résultats suggèrent que l'interdiction de la vente de cigarettes filtrées pourrait rendre le tabagisme moins attrayant pour les fumeurs** (Pulvers et al., 2021).

Le ministère néerlandais de l'Infrastructure et de la Gestion de l'eau a commandé une étude au CE Delft pour quantifier l'ampleur du problème des filtres dans les déchets néerlandais et étudier les mesures politiques possibles. En décembre 2022, un rapport a été publié par CE Delft (Schep et al., 2022). Une enquête auprès des consommateurs a été réalisée pour estimer la réaction des fumeurs à une éventuelle interdiction des filtres à cigarettes à usage unique. Le soutien du public à l'interdiction des filtres semble être nettement plus élevé chez les non-fumeurs (63 %) que chez les fumeurs (35 %). Il a été constaté que 28 % des fumeurs respecteraient l'interdiction des filtres, tandis que 18 % seraient découragés. Seuls 16 % d'entre eux ne respecteraient pas l'interdiction. Les réactions à une interdiction seront diverses. **Certains répondants (12 %) ont indiqué qu'une interdiction des filtres serait une raison d'arrêter de fumer ou de fumer moins.** D'autres passeront à d'autres produits de tabac (6 %), à des cigarettes sans filtre (16 %) ou à des cigarettes fabriquées par eux-mêmes avec des filtres réutilisables (18 %). D'autres fumeurs indiquent vouloir, dans ce cas, acheter des cigarettes avec filtre à l'étranger (18 %) ou sur le marché illégal (8 %). Ces dernières conclusions indiquent que, pour une efficacité maximale, il est préférable que l'interdiction des filtres soit mise en œuvre au niveau supranational (par exemple, dans l'Union Européenne).

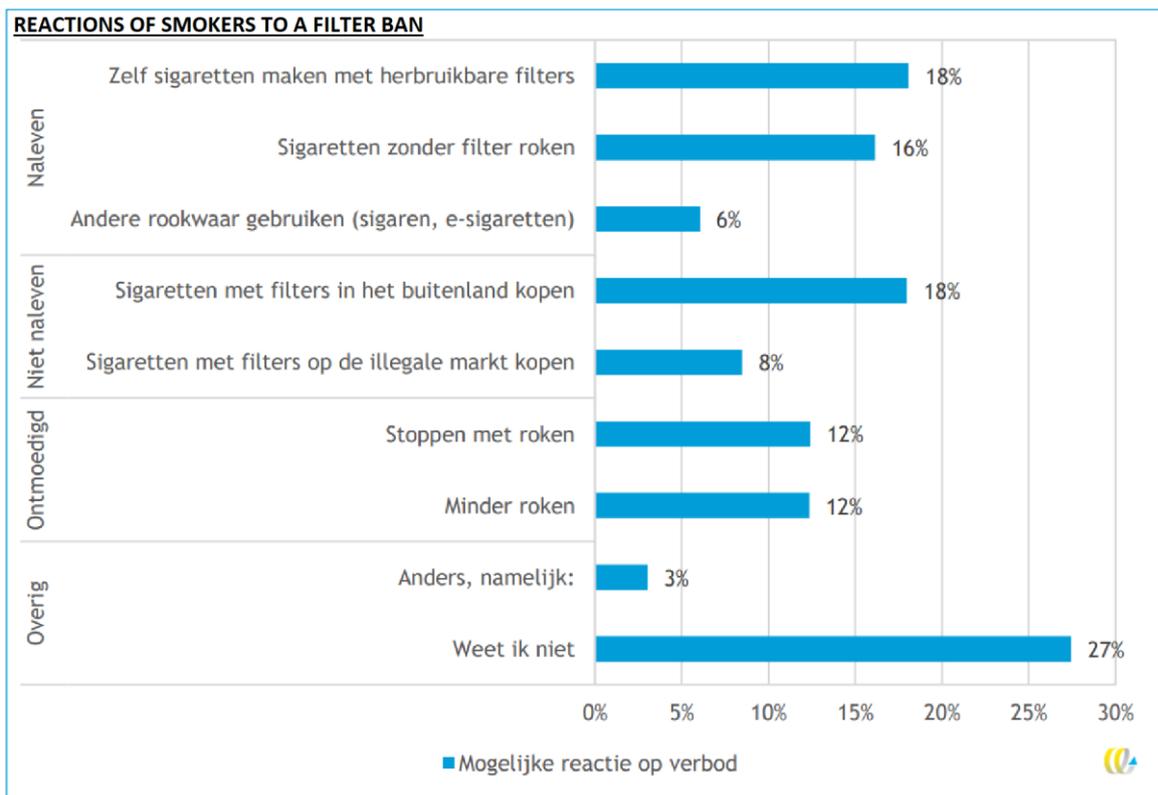
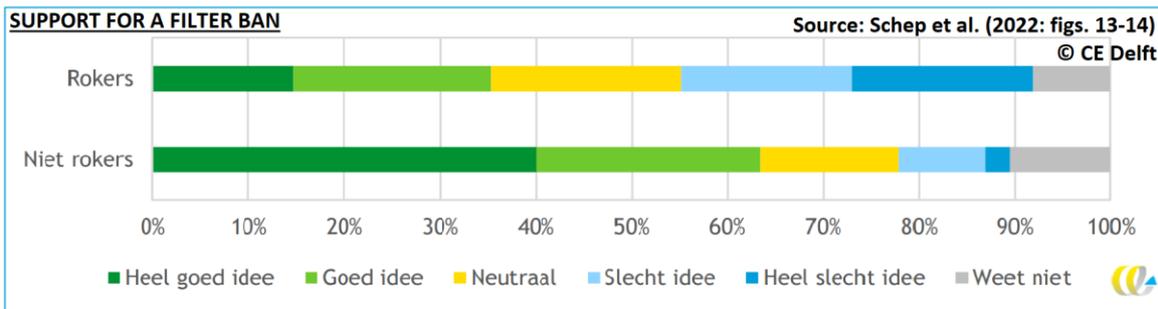


Figure 8. Résultats d'une enquête auprès des consommateurs réalisée par CE Delft, afin d'étudier le soutien du public à une interdiction des filtres et les réactions des fumeurs à une telle interdiction (1 051 répondants, dont 527 fumeurs, parmi lesquels 348 utilisent des cigarettes avec filtre). Source : Schep et al : Schep et al. (2022 : fig. 13-14).

3.5. Conclusion

Le filtre à cigarette en acétate de cellulose n'apporte aucun bénéfice avéré dans la prévention des effets néfastes du tabagisme sur la santé. Il est très probable que l'augmentation du nombre d'adénocarcinomes pulmonaires depuis 1970 s'explique, du moins en grande partie, par l'utilisation accrue de filtres à cigarette au cours des décennies précédentes. Les adénocarcinomes ont tendance à apparaître plus tôt que les carcinomes épidermoïdes (délai plus court). En Belgique, leur taux moyen de survie relative à 5 ans était respectivement de 30,2 % et 25,1 % entre 2015 et 2020. Les trous dans le filtre permettent d'obtenir des mesures de goudron, de nicotine et de CO dans la fumée inférieures à celles que le fumeur inhale réellement, car de nombreux trous du filtre sont en réalité obstrués par les doigts du fumeur. Une modification du mode de combustion augmente la formation de nitrosamines spécifiques au tabac (NAST). En outre, en raison des meilleurs effets sensoriels, les fumeurs sont susceptibles de fumer un plus grand nombre de cigarettes avec filtre que de cigarettes sans filtre par jour. Il existe également des indications pour une inhalation plus profonde en tant que comportement de compensation. Le filtre à cigarette en acétate de cellulose a été trompeur en termes de protection implicite de la santé des fumeurs, tout en devenant un outil de marketing important pour l'industrie du tabac depuis les années 1950. Ce dernier a créé des idées fausses sur la composition et les effets sur la santé du filtre en acétate de cellulose, créant un faux sentiment de sécurité chez les fumeurs.

4. Impact des filtres à cigarette sur l'environnement

À l'échelle mondiale, la production de cigarettes exerce une pression énorme sur l'environnement, la biodiversité et les ressources naturelles. La culture du tabac nécessite de la terre, de l'eau et des produits agrochimiques. Elle est en concurrence avec l'agriculture pour la sécurité alimentaire de l'homme. Chaque année, près de six billions de cigarettes sont produites et environ 5,8 billions de cigarettes sont fumées (Zafeiridou et al., 2018). On estime qu'environ 4,5 billions de mégots jetés (> 75 %) polluent chaque année l'environnement (Torkashvand & Farzadkia, 2019;OMS, 2022). Les cigarettes sont les déchets les plus répandus sur Terre. Un mégot est ce qui reste de la cigarette après l'avoir fumée, y compris le filtre en acétate de cellulose pollué par des contaminants toxiques.

Pendant de nombreuses années, l'industrie a défendu l'idée que seul le consommateur était responsable du problème des déchets sauvages. À partir des années 1970, l'industrie du tabac a commencé à se préoccuper de la question des mégots. Ils ont mis en place des programmes de lutte contre les déchets avec seulement trois objectifs : (1) empêcher les déchets de cigarettes d'avoir un impact sur l'acceptabilité sociale du tabagisme ; (2) faire en sorte que les déchets de cigarettes ne soient plus un problème conduisant à l'interdiction ou à la restriction des ventes de cigarettes ; et (3) veiller à ce que l'industrie du tabac ne soit pas tenue pour pratiquement ou financièrement responsable des déchets de cigarettes (Smith & McDaniel, 2010).

4.1. Taux de dégradation des mégots

Les mégots sont principalement dégradés par la dégradation microbienne, la photo-oxydation et l'abrasion mécanique et chimique (Poppendieck et al., 2016).

Cependant, étant donné que les filtres des cigarettes sont presque entièrement constitués **d'acétate de cellulose**, leur dégradation est très lente. L'acétate de cellulose est obtenu par des réactions d'acétylation entre la cellulose non comestible et l'acide acétique. Même si l'acétate de cellulose est biosourcé (Glasser et al., 1994), les propriétés thermomécaniques finales ainsi que leur capacité de biodégradation dépendent principalement du degré d'acétylation final avec quelques contributions supplémentaires de divers facteurs intrinsèques (par exemple, le degré de cristallinité, le poids moléculaire). La capacité de biodégradation et le taux de biodégradation de l'acétate de cellulose sont réduits avec l'augmentation du degré d'acétylation ou même supprimés après un degré de substitution supérieur à 2,5 (Samios et al., 1997 ; Yadav & Hakkarainen, 2022). Ceci, contrairement à la cellulose entièrement biodégradable.

Les **facteurs environnementaux** externes, tels que la température, l'exposition aux UV, le pH, la présence et la concentration de micro-organismes et la salinité, peuvent également influencer positivement ou négativement la vitesse de dégradation ultérieure de l'acétate de cellulose.

En outre, des **facteurs biologiques** tels que le manque d'azote microbien (N) pourraient contribuer à la décomposition très lente des mégots. Le ratio C/N des mégots étant d'environ 200, selon une étude de Bonanomi et al. (2020), l'activité microbienne peut être limitée. Ces auteurs ont mis en place une expérience de 5 ans sans sol, dans une prairie de parc et une dune de sable. Les modifications chimiques, physiques et écotoxicologiques des mégots ont été évaluées. Les conclusions suivantes ont été tirées :

- Les mégots contaminés restent toxiques immédiatement après avoir été fumés, mais les effets inhibiteurs diminuent rapidement au cours de la décomposition. Un deuxième

pic de toxicité est apparu (pour *Raphidocelis subcapitata*⁴) à un stade intermédiaire ou avancé (2-5 ans), montrant clairement un risque à long terme pour l'environnement. Les deux premières années, la dégradation des mégots est très lente. Par la suite, les mégots prennent des trajectoires différentes en fonction de la présence de sources exogènes d'azote et du microbiome local. Dans les environnements urbains sans sol, la décomposition des mégots est principalement limitée par le manque d'azote microbien.

- Dans les dunes de sable avec certaines espèces de champignons du groupe Basidiomycota, l'acétate de cellulose peut être dégradé indépendamment de la désacétylation de la cellulose, mais ces conditions ne sont pas représentatives des conditions courantes dans la nature.

Indépendamment des compartiments naturels, il est très important que les filtres des cigarettes, en particulier les dérivés cellulosiques, soient entièrement transformés en CO₂ par le métabolisme microbien.

La biodégradabilité n'est acceptée que lorsqu'elle s'accompagne d'une bio-assimilation microbienne complète, ce qui est nécessaire pour éliminer les impacts nocifs associés **aux microplastiques et aux (nano)plastiques** issus de la dégradation partielle des plastiques (Mohanty et al., 2022). Une définition généralement acceptée a été établie pour les microplastiques et est attribuée aux particules de plastique d'une taille inférieure à 5 mm et d'une faible solubilité dans l'eau. Les filtres à cigarette sont considérés comme une source de microplastiques en raison de leur faible capacité de dégradation (Belzagui et al., 2021). La pollution plastique devient de plus en plus problématique car ces débris plastiques se retrouvent en grande partie dans divers compartiments naturels (sol, eau, etc.) et peuvent persister sur une longue période (par exemple, plus de 100 ans).

Il est généralement admis que la destination finale de ces déchets plastiques reste les mers et les océans, ce qui a un impact négatif sur la flore et la faune marines. Par conséquent, ces microplastiques peuvent entrer dans la chaîne alimentaire à partir de différents organismes présents dans ces compartiments (p. ex. zooplancton, larves d'huîtres), ce qui entraîne la contamination des produits de la mer destinés à l'homme.

Les conséquences de l'absorption des microparticules par les organismes et les humains ne sont pas encore bien connues, mais certains effets possibles sur les êtres humains, tels que les perturbations du métabolisme, la neurotoxicité et l'augmentation des risques de cancer, pourraient être signalés dans les prochaines années (Galloway & Lewis, 2016).

4.2. Pressions sur l'environnement

Les mégots représentent une des fractions incluses dans l'étude de la composition des déchets en Flandre. La composition des déchets sauvages en Flandre au cours de la période 2019-2021 a été déterminée à l'aide d'un comptage à grande échelle de 29 fractions de déchets définies avec précision à plus de 6 500 endroits dans l'espace public flamand en Flandre (OVAM, 2022a). La composition est calculée à l'aide de trois paramètres, chacun ayant son importance pour le problème des déchets sauvages : le nombre de pièces, le poids et le volume. **Les mégots** et les chewing-gums, sont les éléments le plus souvent retrouvés dans les déchets. En nombre de pièces, les mégots sont les plus problématiques (**41 % des déchets**). La proportion de mégots en poids et en volume est plus limitée, respectivement 2,5 % et 1,1 % de la quantité totale de déchets dans les espaces publics. En 2021, 18 171 tonnes de déchets ont été nettoyées en Flandre (OVAM, 2022b). En combinant les chiffres

⁴ *Raphidocelis subcapitata* est probablement la microalgue la plus couramment utilisée dans les tests d'écotoxicité.

des deux études, on obtient une estimation de la quantité de mégots présents dans les déchets. Il s'agit toutefois d'une estimation approximative, les deux études ayant été réalisées selon une méthodologie différente. De plus, le nettoyage de ces petits déchets est très difficile. Plus de 60 % d'entre eux restent dans l'environnement, même après un nettoyage ou un balayage intensif (Mooimakers, 2022).

L'impact des filtres à cigarette sur le secteur du traitement des eaux usées est largement **méconnu**. Ni Aquafin ni VMM ne disposent d'informations sur d'éventuels effets négatifs sur l'activité microbienne du processus de traitement par boues activées. Les substances chimiques nocives provenant des filtres à cigarette sont considérées comme marginales en raison des volumes d'eau importants et de la présence d'autres (micro)polluants dans les eaux usées domestiques. L'impact des mégots sur le processus de traitement des eaux usées est donc considéré comme négligeable. À leur entrée dans la station d'épuration, les mégots seront retirés par les tamis fins (6 mm) et traités avec les déchets solides de la station.

Toutefois, étant donné que les mégots pénètrent dans les réseaux d'égouts par les bouches d'égout (collecteurs d'eaux pluviales) et qu'une grande partie des réseaux d'égouts sont séparés, une fraction considérable des mégots jetés se retrouvera dans les collecteurs d'eaux pluviales **et sera directement déversée dans les eaux de surface** sans traitement. Les systèmes d'égouts séparatifs sont de plus en plus répandus, de sorte que cette voie d'évacuation est de plus en plus fréquente. En outre, dans les systèmes d'égouts combinés, les pluies peuvent entraîner le déversement des mégots dans les eaux de surface en raison du débordement des égouts.

4.3. Écotoxicité des mégots et des filtres sur les organismes aquatiques et terrestres

Les mégots sont une forme courante de déchets dans l'environnement, principalement dans les milieux terrestres et aquatiques. À cet égard, des composés potentiellement toxiques peuvent s'échapper de ces mégots et présenter un risque pour les organismes aquatiques et terrestres. Cependant, en ce qui concerne les effets des filtres sur l'environnement, peu d'informations sont disponibles. Bien que le milieu terrestre (sol, sable, etc.) soit généralement touché par la première étape du dépôt de déchets dans l'environnement, la plupart des **études ont été menées sur les effets des mégots sur les organismes aquatiques**. On dispose de beaucoup moins d'informations sur l'effet des mégots sur les espèces terrestres. Dans la plupart des cas, les effets sont étudiés sur les mégots entiers, c'est-à-dire le filtre comprenant un morceau de tabac et du papier. Cependant, peu d'études ont pu être trouvées sur l'effet des filtres uniquement (sans les restes de tabac).

En ce qui concerne les effets terrestres, peu d'informations sont disponibles. Les études ont été principalement menées sur des plantes terrestres et des escargots. Dans une étude de Green et al. (2019), les espèces de graminées *Lolium perenne* et le trèfle blanc *Trifolium repens* ont été exposés dans une expérience en mésocosme à des mégots fumés et non fumés. Tous les restes de tabac ont été retirés des deux types de mégots. Une densité de 61 mégots/m² a été utilisée, correspondant aux densités trouvées dans les parcs de Cambridge (Royaume-Uni). Le succès de la germination et **la croissance initiale des deux espèces de plantes ont été réduits** par les deux types de mégots. La germination du trèfle blanc a été plus fortement réduite par les filtres à cigarette fumés.

Gill et al. (2018) ont étudié l'effet des mégots sur les invertébrés terrestres. L'escargot tigré flammé *Anguispira alternata* a été exposé à des mégots fumés contenant des restes de tabac. Des extraits de mégots (45 ml) ont été ajoutés à 150 g de sol artificiel, puis deux escargots ont été exposés par traitement. La concentration maximale utilisée était l'extrait de 4 mégots/L. La mortalité et la croissance des escargots ont été évaluées, ainsi que le taux d'alimentation (sur la laitue). Aucun effet n'a été observé par rapport à la situation de référence. En outre, une expérience de choix a été réalisée dans laquelle les escargots ont été exposés à des

mégots intacts (0, 1, 2 et 4 mégots) placés dans un compartiment et l'évitement a été testé. Au cours des deux premières semaines, les escargots ont évité de manière significative les mégots, mais l'évitement a diminué avec le temps et, après 16 jours, aucune différence significative n'a plus été observée par rapport au groupe de contrôle. Cela suggère, mais cela doit être vérifié, que la toxicité diminue avec le vieillissement. Dans une thèse de maîtrise de l'Université d'Anvers (Kargar, 2022), l'escargot terrestre *Cornu aspersum* a été exposé à du papier d'impression imbibé de lixiviats de mégots. La mortalité et le taux d'alimentation ont été évalués en tant que critères d'évaluation. Cependant, même à la concentration la plus élevée (50 mégots/l), aucune mortalité ni différence dans le taux d'alimentation n'a été observée. Ces études semblent indiquer que les mégots **ne sont pas très toxiques pour les invertébrés terrestres**. Cependant, d'autres espèces doivent être testées et différents modes d'exposition doivent être étudiés.

Certains oiseaux utilisent les mégots comme matériau de construction pour bâtir leur nid. Suárez-Rodríguez et al. (2013) mentionnent que certains oiseaux vivant en milieu urbain utilisent des mégots (contenant de la nicotine) dans leurs nids pour repousser les ectoparasites qui y vivent. Cependant, outre ses effets antiparasitaires bénéfiques, des effets génotoxiques ont également été observés dans les cellules du sang rouge des oiseaux chanteurs (Suárez-Rodríguez et al., 2017). **Les dommages génotoxiques** augmentent si les mégots sont plus nombreux dans les nids.

En ce qui concerne les effets sur le milieu aquatique, peu d'informations sont disponibles, mais des études ont été menées sur (entre autres) des bactéries, des vers plats, des crustacés et des poissons. Dans la plupart des cas, des extraits ont été recueillis à partir de mégots fumés ou non fumés et les effets sont principalement exprimés en mégots par litre.

Une étude de synthèse (Dobaradaran et al., 2021) a clairement montré que les lixiviats de mégots peuvent être **très toxiques** pour différentes **espèces aquatiques**. Il a également été démontré que les mégots avec filtre fumés contenant des restes de tabac sont plus toxiques que les mégots non fumés. Les espèces les plus sensibles testées jusqu'à présent semblent être les crustacés, avec des valeurs DL₅₀-48h₅₀ (concentrations létales avec 50 % de mortalité après 48 heures d'exposition) pour la puce d'eau *Ceriodaphnia dubia*⁵ de 0,03 à 0,08 mégots par litre (Micevska et al. 2006). Les poissons semblent moins sensibles avec, selon l'espèce testée, des limites de l'IC de 0,84 à 5,1 pour les valeurs DL₅₀ (Slaughter et al. 2011). Comme prévu, la toxicité augmente avec la durée d'exposition. Dans l'étude de Slaughter et al. (2011), la toxicité pour deux espèces de poissons a été comparée entre des filtres fumés sans tabac, des filtres fumés avec tabac et des filtres non fumés sans tabac. Les filtres non fumés sont les moins toxiques. Les filtres fumés sans tabac étaient moins toxiques que les filtres fumés avec tabac pour une espèce, mais pour les autres espèces aucune différence significative n'a été trouvée. Les effets chroniques sur les organismes aquatiques, c'est-à-dire les effets à long terme de concentrations sublétales, ne sont pas bien étudiés.

Dans deux mémoires de maîtrise à l'Université d'Anvers, la toxicité des mégots a été étudiée sur deux espèces aquatiques, à savoir l'amphipode *Gammarus pulex* (Van Roy 2021) et l'escargot de bassin *Lymnea stagnalis* (Sturbaut, 2022). Dans l'étude de Van Roy (2021), *G. pulex* a été exposé à des lixiviats de mégots collectés dans des zones fumeurs. L'âge des mégots ne dépassait pas 24 heures. Dans tous les cas, les mégots contenaient encore des restes de tabac. La DL₅₀-96h pour *G. pulex* était comprise entre 0,032 et 0,059 mégot/l. Comme effet sublétal, la vitesse d'alimentation a été évaluée et des effets significatifs sur la vitesse d'alimentation ont été observés à des concentrations moyennes de 0,02 mégot/l.

⁵ *Ceriodaphnia dubia* est une espèce de puce d'eau, souvent utilisée dans les tests de toxicité des eaux (usées).

Une approche différente a été adoptée pour les escargots de mer (Steurbaut 2022). Les mégots ont été collectés de la même manière, mais dans cette thèse, une distinction a été faite entre la toxicité du mégot entier et la toxicité du tabac collecté à partir des mégots. La DL₅₀-96h du mégot entier était de 0,48 mégot/l et celui du tabac de 0,27 mégot/l. Les différences n'étaient toutefois pas significatives. Les différences n'étaient toutefois pas significatives.

4.4. Conclusion

Selon les estimations mondiales, 4,5 billions de mégots finissent dans l'environnement chaque année. Ce problème est également important en Belgique : des comptages par morceaux effectués par l'OVAM ont montré que les mégots représentaient 41 % des déchets sauvages flamands. En raison de l'acétylation, l'acétate de cellulose ne peut être dégradé que très lentement par l'activité microbienne. En outre, les filtres à cigarette sont une source de microplastiques. Les données limitées présentées dans la littérature montrent que les mégots sont très toxiques pour les organismes aquatiques. En ce qui concerne les organismes terrestres, des effets négatifs sont observés sur la germination et la croissance des plantes aux densités de mégots trouvées dans l'environnement. En ce qui concerne les invertébrés terrestres, on ne dispose pratiquement d'aucune information, mais il semble que les escargots ne soient pas très sensibles aux mégots. La densité des mégots dans les nids d'oiseaux chanteurs a été associée à une augmentation de la génotoxicité dans leurs globules rouges. Sur la base des connaissances actuelles, on peut conclure que les filtres à cigarette ont un impact considérable sur l'environnement.

5. Des filtres plus respectueux de l'environnement ?

Afin de remédier aux pollutions liées à l'abandon des mégots dans l'environnement, des efforts supplémentaires ont été déployés pour proposer des solutions plus respectueuses de l'environnement, principalement sous la forme des e-cigarettes et des filtres biodégradables.

En ce qui concerne les e-cigarettes, même si elles peuvent être considérées comme une solution acceptable et respectueuse de l'environnement en réduisant la quantité de déchets liés aux mégots, le scénario de fin de vie des e-cigarettes reste incertain. Outre la possible élimination (non) intentionnelle des e-cigarettes dans l'environnement, leurs filières de recyclage sont complexes car elles sont constituées de différents éléments à valoriser (piles, plastique, etc.) et ne peuvent pas entrer dans les filières classiques existant en Belgique en matière de gestion des déchets (par exemple, les sacs bleus).

Dans le cas des filtres biodégradables, certains suggèrent que les filtres biodégradables pourraient constituer une étape vers une solution, sans pour autant opter pour une interdiction. Cependant, Evans Reeves et al. (2021) réfutent formellement cette option :

« Aujourd'hui, les fabricants de tabac étudient la possibilité d'utiliser des filtres biodégradables. Il convient toutefois d'être prudent. Premièrement, les filtres biodégradables continueraient à libérer des substances chimiques nocives dans l'environnement s'ils étaient jetés de manière inappropriée et deuxièmement, il est probable que l'industrie du tabac utilisera les filtres biodégradables à la fois dans le cadre de la responsabilité sociale des entreprises et comme une opportunité de marketing. Étant donné que nous savons que les fabricants de tabac commercialisent déjà leurs filtres innovants auprès des détaillants d'une manière qui connote les avantages pour la santé, les filtres biodégradables ne feront probablement pas exception à la règle ».

En outre, après avoir examiné les données disponibles sur les dates de dégradation et l'écotoxicologie, Green et al. (2022) concluent que les filtres biodégradables constituent une menace similaire à celle des mégots conventionnels pour l'environnement.

Le Conseil supérieur de la santé rejoint entièrement les évaluations d'Evans-Reeves et al. (2021) et de Green et al. (2022). Indépendamment de la présence d'un filtre, les cigarettes sont malsaines pour la population. La nature biodégradable ou « verte » des filtres peut conduire à une perception « santé » faussement positive chez les fumeurs. La sensibilisation à la nécessité de ne pas jeter les mégots dans l'environnement et de les jeter dans une poubelle est donc encore plus faible. Les filtres biodégradables ne traitent pas non plus la question des fuites de contaminants dans le sol et les compartiments de l'eau. L'interdiction des filtres à cigarette semble donc un choix plus approprié que la recherche d'un filtre biodégradable. On peut supposer que les « restes » de cigarettes sans filtre ne représentent qu'une fraction de l'impact environnemental des mégots.

V. REFERENCES

American Cancer Society. Health Risks of Smoking Tobacco. ACS; 2022. Available from: URL: <<https://www.cancer.org/healthy/stay-away-from-tobacco/health-risks-of-tobacco/health-risks-of-smoking-tobacco.html>>

Augustine A, Harris RE, Wynder EL. Compensation as a Risk Factor for Lung Cancer in Smokers who Switch from Nonfilter to Filter Cigarettes. American Journal of Public Health 1989;79:188-191. Available from: URL: <<https://doi.org/10.2105/ajph.79.2.188>>

Balmes JR, Cisternas M, Quinlan PJ, Trupin L, Lurmann FW, Katz PP, Blanc PD. Annual average ambient particulate matter exposure estimates, measured home particulate matter, and hair nicotine are associated with respiratory outcomes in adults with asthma. Environmental Research 2014;129:1–10. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1016/j.envres.2013.12.007>>

Belgian Cancer Registry. Cancer Burden in Belgium 2004-2017. Belgian Cancer Registry, Stichting Kankerregister, Fondation Registre du Cancer, Stiftung Krebsregister; 2020:D/2020/11.846/1. Available from: URL: <<https://kankerregister.org/media/docs/CancerBurdenfeb2020reduced.pdf>>

Belinsky SA, Devereux TR, Foley JF, Maronpot RR, Anderson MW. Role of the alveolar type II cell in the development and progression of pulmonary tumors induced by 4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone in the A/J mouse. Cancer Research 1992;52:3164–73.

Belzagui F, Buscio V, Gutiérrez-Bouzán C, Vilaseca M. Cigarette butts as a microfiber source with a microplastic level of concern. Science of the Total Environment 2021;762:144165. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144165>>

Besaratinia A, Pfeifer GP. Second-hand smoke and human lung cancer. The Lancet Oncology 2008;9:657-66. Available from: URL: <[https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(08\)70172-4](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(08)70172-4)>

Bonanomi G, Miasto G, De Marco A, Cesarano G, Zotti M, Mazzei P et al. The fate of cigarette butts in different environments: decay rate, chemical changes and ecotoxicity revealed by a 5-years decomposition experiment. Environmental Pollution 2020;261:114108. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114108>>

Boyle P, Maisonneuve P. Lung cancer and tobacco smoking. Lung Cancer 1995;12:167-181. Available from: URL: <[https://doi.org/10.1016/0169-5002\(95\)00443-5](https://doi.org/10.1016/0169-5002(95)00443-5)>

Braun M, Koger F, Klingelhöfer D, Müller R, Groneberg DA. Particulate Matter Emissions of Four Different Cigarette Types of One Popular Brand: Influence of Tobacco Strength and Additives. International Journal of Environmental Research and Public Health 2019;16:263. Available from: URL: <<https://doi.org/10.3390%2Fijerph16020263>>

Cavallo D, Ursini CL, Fresegna AM, Maiello R, Ciervo A, Ferrante R et al. Cyto-genotoxic effects of smoke from commercial filter and non-filter cigarettes on human bronchial and pulmonary cells. Mutation Research 2013;750:1-11. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2012.06.013>>

Centers for Disease Control and Prevention. Smoking & Tobacco Use, Health Effects. CDC; 2022. Available from: URL: <https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/health_effects/index.htm>

Cislaghi C, Nimis PL. Lichens, air pollution and lung cancer. *Nature* 1997;387:463-464. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1038/387463a0>>

Davis DL, Nielsen MT. Tobacco: production, chemistry and technology. Blackwell Science, Oxford; 1999.

Djordjevic MV, Stellman SD, Zang E. Doses of nicotine and lung carcinogens delivered to cigarette smokers. *J Natl Cancer Inst.* 2000;92:106–111.

Dobaradaran S, Soleimani F, Akhbarizadeh R, Schmidt TC, Marzban M, Basirian Jahromi R. Environmental fate of cigarette butts and their toxicity in aquatic organisms: A comprehensive review. *Environmental Research* 2021;195:110881. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110881>>

Doll R, Hill AB. Lung cancer and other causes of death in relation to smoking, a second report on the mortality of British doctors. *British Medical Journal*, 2, 1071-1081. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1136%2Fbmj.2.5001.1071>>

Evans-Reeves K, Lauber K, Hiscock R. The 'filter fraud' persists: the tobacco industry is still using filters to suggest lower health risks while destroying the environment. *Tobacco Control* 2021;31:e80-e82. Available from: URL: <<http://dx.doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2020-056245>>

Föllmann W, Degen G, Oesch F, Hengstler JG. Ames Test. *Brenner's Encyclopedia of Genetics* (Second Edition) 2013;104-107. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374984-0.00048-6>>

Fu JY, Gao J, Zhang ZY, Zheng JW, Zhong LP, Luo JF, Xiang YB. Role of cigarette filter on the risk of oral cancer: a case-control study in a Chinese population. *Oral Diseases* 2012;19:80-84. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1111/j.1601-0825.2012.01959.x>>

Gerber A, Hoven-Hohloch AV, Schulze J, Groneberg DA. Tobacco smoke particles and indoor air quality (ToPIQ-II) – A modified study protocol and first results. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* 2015;10:5. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1186%2Fs12995-015-0047-8>>

Gezondheidsenquête. Gebruik van Tabak, Gezondheidsenquête 2018. Sciensano 2018. Available from: URL: <<https://www.sciensano.be/nl/biblio/gezondheidsenquete-2018-gebruik-van-tabak>>

Galloway TS, Lewis CN. Marine microplastics spell big problems for future generations. *PNAS* 2016;113:2331-3. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1073/pnas.1600715113>>

Gill H, Rogers K, Rehman B, Moynihan J, Bergey EA. Cigarette butts may have low toxicity to soil-dwelling invertebrates: evidence from a land snail. *Science of the Total Environment* 2018;628-629:556-561. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.02.080>>

Glasser WG, McCartney BK, Samaranayake G. Cellulose Derivatives with Low Degree of Substitution. 3. The Biodegradability of Cellulose Esters Using a Simple Enzyme Assay. *Biotechnology Progress* 1994;10:214-219. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1021/bp00026a011>>

Green DS, Boots B, Da Silva Carvalho J, Starkey T. Cigarette butts have adverse effects on initial growth of perennial ryegrass (*Gramineae: Lolium perenne* L.) and white clover

(Leguminosae: *Trifolium repens* L.). *Ecotoxicology and Environmental Safety* 2019;182: 109418. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.109418>>

Green DS, Tongue ADW, Boots B. The ecological impacts of discarded cigarette butts. *Trends in Ecology and Evolution* 2022;37:183-92. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1016/j.tree.2021.10.001>>

Hecht SS. Tobacco carcinogens, their biomarkers and tobacco-induced cancer. *Nature Reviews Cancer* 2003;3:733-744. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1038/nrc1190>>

Hammond D, Fong GT, Cummings KM, et al. Cigarette yields and human exposure: a comparison of alternative testing regimens. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2006;15:1495–1501

Harris JE. Incomplete compensation does not imply reduced harm: Yields of 40 smoke toxicants per milligram nicotine in regular filter versus low-tar cigarettes in the 1999 Massachusetts Benchmark Study. *Nicotine & Tobacco Research* 2004;6:797–807. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1080/1462220042000274266>>

Hoffmann D, Hoffmann I. The changing cigarette, 1950-1995. *Journal of Toxicology and Environmental Health* 1997;50:307-364. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1080/009841097160393>>

Hoffmann D, Rivenson A, Hecht SS. The Biological Significance of Tobacco-Specific N-Nitrosamines: Smoking and Adenocarcinoma of the Lung. *Critical Reviews in Toxicology* 1996;26:199-211. Available from: URL: <<https://doi.org/10.3109/10408449609017931>>

Hsu SO, Ito K, Lippmann M. Effects of thoracic and fine PM and their components on heart rate and pulmonary function in COPD patients. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology* 2011;21:464-72. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1038/jes.2011.7>>

Hukkanen J, Jacobs III P, Benowitz NL. Metabolism and disposition kinetics of Nicotine. *Pharmacological Reviews* 2005;57:79-115. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1124/pr.57.1.3>>

IARC. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: vol. 83. Tobacco Smoke and Involuntary Smoking. WHO International Agency for Research on Cancer; 2004. Available from: URL: <<https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/06/mono83.pdf>>

IARC. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: vol. 100C. Arsenic, metals, fibres, and dusts. WHO International Agency for Research on Cancer; 2012. Available from: URL: <<https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/06/mono100C.pdf>>

IARC. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: vol. 100E. Personal habits and indoor combustions. WHO International Agency for Research on Cancer; 2012. Available from: URL: <<https://publications.iarc.fr/122>>

IARC. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: vol. 100F. Chemical agents and related occupations. WHO International Agency for Research on Cancer; 2012. Available from: URL: <<https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/06/mono100F.pdf>>

IARC. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: vol. 120. Benzene. WHO International Agency for Research on Cancer; 2018. Available from: URL: <<https://publications.iarc.fr/publications/media/download/6043/20a78ade14e86cf076c3981a9a094f45da6d27cc.pdf>>

IHME. Health data 2022. Available from: URL: <<https://www.healthdata.org/belgium>>

Islami F, Sauer Goding A, Miller KD, Siegel RL, Fedewa SA, Jacobs EJ et al. Proportion and number of cancer cases and deaths attributable to potentially modifiable risk factors in the United States. CA: A Cancer Journal for Clinicians 2017;68:31-54. Available from: URL: <<https://doi.org/10.3322/caac.21440>>

Ito H, Matsuo K, Tanaka H, Koestler DC, Ombao H, Fulton J et al. Nonfilter and filter cigarette consumption and the incidence of lung cancer by histological type in Japan and the United States: analysis of 30-year data from population based cancer registries. International Journal of Cancer 2011;128:1918-1928. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1002/ijc.25531>>

Jarvis MJ. Nicotine yield from machine-smoked cigarettes and nicotine intakes in smokers: evidence from a representative population survey. Journal of the National Cancer Institute 2001;93:134-138. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1093/jnci/93.2.134>>

Jarvis MJ, Giovino GA, O'Connor RJ, Kozlowski LT, Bernet JT. Variation in nicotine intake among U.S. cigarette smokers during the past 25 years: evidence from NHANES surveys. Nicotine & Tobacco Reserach 2014;16:1620–1628. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1093/ntr/ntu120>>

Kargar M. 2022. Effect van sigarettenpeuken op de segrijnslak (*Cornu aspersum*). Master thesis Instituut voor Milieu en Duurzame Ontwikkeling, Universiteit Antwerpen. 52 blz.

Kawase A, Yoshida J, Ishii G, Nakao M, Aokage K, Hishida T et al. Differences between Squamous Cell Carcinoma and Adenocarcionma of the Lung: Are Adenocarcinoma and Squamous Cell Carcinoma Prognostically Equal? Japanese Journal of Clinical Oncology 2011;42:189-195. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1093/jjco/hyr188>>

Kozlowski LT, O'Connor RJ. Cigarette filter ventilation is a defective design because of misleading taste, bigger puffs and blocked vents. Tobacco Control 2002;11:i40-i50.

Laugesen M, Fowles J. Scope for regulation of cigarette smoke toxicity: the case for including charcoal filters. The New Zealand medical journal 2005;118(1213):U1402.

Li Y, Hecht SS. Carcinogenic components of tobacco and tobacco smoke: A 2022 update. Food and Chemical Toxicology 2022a;165:113179. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1016/j.fct.2022.113179>>

Li Y, Hecht SS. Metabolism and DNA Adduct Formation of Tobacco-Specific N-Nitrosamines. International Journal of Molecular Sciences 2022b;23:5109. Available from: URL: <<https://doi.org/10.3390/ijms23095109>>

Lippmann M. Toxicological and epidemiological studies of cardiovascular effects of ambient air fine particulate matter (PM_{2.5}) and its chemical components: coherence and public health implications. Critical Reviews in Toxicology 2014;44:299-347. Available from: URL: <<https://doi.org/10.3109/10408444.2013.861796>>

Macigo FG, Mwaniki DL, Guthua SW, Njeru EK. Influence of cigarette filters on the risk of developing oral leukoplakia in a Kenyan population. *Oral Diseases* 2008;7:101-105. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1034/j.1601-0825.2001.70206.x>>

McCusker K, Hiller FC, Wilson JD, Mazumder MK, Bone R. Aerodynamic sizing of tobacco smoke particulate from commercial cigarettes. *Archives of Environmental Health* 1983;4:215-218. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1080/00039896.1983.10545805>>

Menezes AMB, Victoria CG, Rigatto M. Chronic Bronchitis and the Type of Cigarette Smoked. *International Journal of Epidemiology* 1995;24:95-99. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1093/ije/24.1.95>>

Micevska T, Warne MSJ, Pablo F, Patra R. Variation in, and causes of toxicity of cigarette butts to a Cladoceran and Microtox. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 2006;50:205-212. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1007/s00244-004-0132-y>>

Mohanty AK, Wu F, Mincheva R, Hakkarainen M, Raquez JM, Mielewski DF et al. Sustainable polymers. *Nature reviews methods primers* 2022;2:46. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1038/s43586-022-00124-8>>

Mooimakers. Peuken en hun negatieve effect op de natuur. Mooimakers website; 2022. Available from: URL: <<https://mooimakers.be/kenniswijzer/artikel/peuken-en-hun-negatieve-effect-op-de-natuur>>

National Institute on Drug Abuse. Tobacco, Nicotine, and E-Cigarettes Research Report. What are the physical health consequences of tobacco use? National Institute on Drug Abuse; 2022. Available from: URL: <<https://nida.nih.gov/publications/research-reports/tobacco-nicotine-e-cigarettes/what-are-physical-health-consequences-tobacco-use>>

Oliveira da Silva AL, Schimaneski Piras S, Aguinaga Bialous S, Costa Moreira J. Health without filters: the health and environmental impacts of cigarette filters. *Ciência & Saúde Coletiva* 2021;26:2395-2401. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1590/1413-81232021266.23692019>>

OMS. Standard Operating Procedure for Intense Smoking of Cigarettes. WHO TobLabNET Official Method 2012; SOP01. Available from: URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75261/9789241503891_eng.pdf;jsessionid=52C3516CDABB85CE159566E38ED43A95?sequence=1>

OMS. Tobacco: poisoning our planet. World Health Organization 2022. Available from: URL: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/354579>>

Önal O, Koçer M, Eroglu HN, Yilmaz SD, Eroglu I, Karadogan D. Survival analysis and factors affecting survival in patients who presented to the medical oncology unit with non-small cell lung cancer. *Turkish Journal of Medical Sciences* 2020;50:1838-1850. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1093/ijco/hyr188>>

OVAM. Fractietelling zwerfvuil 2019-2021. Eindrapport. OVAM; 2022a. Available from: URL: <<https://www.vlaanderen.be/publicaties/fractietelling-zwerfvuil-2019-2021-eindrapport>>

OVAM. Zwerfvuil en sluikestort 2021. Eindrapport. OVAM; 2022b. Available from: URL: <<https://www.vlaanderen.be/publicaties/zwerfvuil-en-sluikestort-2021>>

Castelli WP, Dawber TR, Feinleib M, Garrison RJ, Mcnamara PM, Kannel WB. The filter cigarette and coronary heart disease: the Framingham study. *The Lancet* 1981;318(8238):109-113. Available from: URL: <[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(81\)90297-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(81)90297-X)>

Pauly JL, Allaart HA, Rodriguez MI, Streck RJ. Fibers released from cigarette filters: an additional health risk to the smoker? *Cancer Research* 1995;55:253-258.

Pauly JL, Mevani AB, Lesses JD, Cummings KM, Streck RJ. Cigarettes with defective filters marketed for 40 years: what Philip Morris never told smokers. *Tobacco Control* 2002;11:51-61. Available from: URL: <https://doi.org/10.1136/tc.11.suppl_1.i51>

Pauwels CGGM, Hintzen KFH, Talhout R, Cremers HWJM, Pennings JLA, Smolinska A, Opperhuizen A, Van Schooten FJ, Boots AW. Smoking regular and low-nicotine cigarettes results in comparable levels of volatile organic compounds in blood and exhaled breath. *J Breath Res.* 2020 Nov 5;15(1):016010. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1088/1752-7163/abbf38>>

Peto R, Darby S, Deo H, Silcocks P, Whitley E, Doll R. Smoking, smoking cessation, and lung cancer in the UK since 1950: combination of national statistics with two case-control studies. *BMJ* 2000;321:323-329. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1136/bmj.321.7257.323>>

Poppendieck D, Khurshid S, Emmerich S. Measuring Airborne Emissions from Cigarette Butts: Literature Review and Experimental Plan. Final Report to US Food and Drug Administration under Interagency Agreement #244-15-9012. National Institute of Standards and Technology 2016; NISTIR 8147. Available from: URL: <<http://dx.doi.org/10.6028/NIST.IR.8147>>

Pulvers K, Tracy L, Novotny TE, Satybaldiyeva N, Hunn A, Romero DR, Dodder NG, Magraner J, Oren E. Switching people who smoke to unfiltered cigarettes: perceptions, addiction and behavioural effects in a cross-over randomised controlled trial. *Tobacco Control* 2021; 19:tobaccocontrol-2021-056815. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2021-056815>>

Rushton L. Health Impact of Environmental Tobacco Smoke in the Home. *Reviews on Environmental Health* 2004;19(3-4):291-310. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1515/reveh-2004-19-3-408>>

RIVM, 2020. Available from: URL: <<https://www.rivm.nl/tabak/wat-zit-er-in-rook/Kenmerken-ISO-methode-en-WHO-Intense-methode> & https://www.rivm.nl/sites/default/files/2020-05/Tabel%20resultaten_TNCO_ratio_kleur_DEF.pdf>

Rookenuquête. Rookenuquête 2021 Een rapport voor Stichting tegen Kanker. Ipsos 2021. Available from: URL: <<https://www.kanker.be/kankerpreventie/de-gevaren-van-tabak/rookenquetes>>

Samios E, Dart RK, Dawkins JV. Preparation, characterization and biodegradation studies on cellulose acetates with varying degrees of substitution. *Polymer* 1997;38:3045-3054. Available from: URL: <[https://doi.org/10.1016/S0032-3861\(96\)00868-3](https://doi.org/10.1016/S0032-3861(96)00868-3)>

Sánchez-Ortega M, Carrera AC, Garrido A. Role of NRF2 in Lung Cancer. *Cells* 2021;10(8):1897. Available from: URL: <<https://doi.org/10.3390/cells10081879>>

Schep E, de Vries J, Schilling J. Reduceren van sigarettenfilters in het zwerfafval. Studie naar de grootte van het probleem en analyse van mogelijke beleidsmaatregelen. *CE Delft* 2022; 22.220280.179. Available from: URL: <<https://ce.nl/wp->

[content/uploads/2023/02/CE_Delft_220280_Reduceren_van_sigarettenfilters_in_het_zwerfval_Def_V2.pdf](#)>

Scherer G. Carboxyhemoglobin and thiocyanate as biomarkers of exposure to carbon monoxide and hydrogen cyanide in tobacco smoke. *Experimental and Toxicologic Pathology* 2006;58:101-124. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1016/j.etp.2006.07.001>>

Schulz M, Gerber A, Groneberg DA. Are Filter-Tipped Cigarettes Still Less harmful than Non-Filter Cigarettes? – A Laser Spectrometric Particulate Matter Analysis from the Non-Smokers Point of View. *International Journal of Environmental Research and Public Health*; 2016;13:429. Available from: URL: <<https://doi.org/10.3390%2Fijerph13040429>>

Sharma R, Harlev A, Agarwal A, Esteves S. Cigarette smoking and semen quality: a new meta-analysis examining the effect of the 2010 World Health Organization laboratory methods for the examination of human semen. *European Association of Urology* 2016;70:635-645. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1016/j.eururo.2016.04.010>>

Singh N, Aggarwal AN, Gupta D, Behera D and Jindal SK. Unchanging clinico-epidemiological profile of lung cancer in North India over three decades. *Cancer Epidemiology*. 2010; 34: 101–104. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1016/j.canep.2009.12.015>>

Smith EA, McDaniel P. Covering their butts: responses to the cigarette litter problem. *Tobacco Control* 2011;20:100-106. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1136/tc.2010.036491>>

Suárez-Rodríguez M, López-Rull I, Macías Garcia C. Incorporation of cigarette butts into nests reduces nest ectoparasite load in urban birds: new ingredients for an old recipe? *Biology Letters* 2013;9:20120931. Available from: URL: <<https://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2012.0931>>

Suárez-Rodríguez M, Montero-Montoya RD, Macías Garcia C. Anthropogenic Nest Materials May Increase Breeding Costs for Urban Birds. *Frontiers in Ecology and Evolution* 2017;5:4. Available from: URL: <<https://doi.org/10.3389/fevo.2017.00004>>

Slaughter E, Gersberg RM, Watanabe K, Rudolph J, Stransky C, Novotny TE. Toxicity of Cigarette Butts, and Their Chemical Components, to Marine and Freshwater Fish. *Tobacco Control* 2011;20:25-29. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1136/tc.2010.040170>>

Song MA, Benowitz NL, Berman M, Brasky TM, Cummings KM, Hatsukami DK et al. Cigarette Filter Ventilation and its Relationship to Increasing Rates of Lung Adenocarcinoma. *Journal of the National Cancer Institute* 2017;109:djx075. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1093/jnci/djx075>>

Stellman SD, Muscat JE, Thompson S, Hoffmann D, Wynder EL. Risk of squamous cell carcinoma and adenocarcinoma of the lung in relation to lifetime filter cigarette smoking. *Cancer* 1997;80:382-388. Available from: URL: <[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0142\(19970801\)80:3%3C382::AID-CNCR5%3E3.0.CO;2-U](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0142(19970801)80:3%3C382::AID-CNCR5%3E3.0.CO;2-U)>

Stepanov I, Sebero E, Wang R, Gao YT, Hecht SS, Yuan JM. Tobacco-specific N-nitrosamine exposures and cancer risk in the Shanghai Cohort Study: remarkable coherence with rat tumor sites. *International Journal of Cancer* 2014;134:2278-83. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1002%2Fijc.28575>>

Sturbaut F. 2022. Toxiciteit van sigarettenpeuken voor de poelslak (*Lymnea stagnalis*). Master thesis Instituut voor Milieu en Duurzame Ontwikkeling, Universiteit Antwerpen. 59 blz.

Talhout R, Richter PA, Stepanov I, Watson CV, Watson CH. Cigarette Design Features: Effects on Emission Levels, User Perception and Behavior. *Tobacco Regulatory Science* 2019;4:592-604. Available from: URL: <<https://doi.org/10.18001%2FTRS.4.1.6>>

Tanik A, Demirci F. Effect of unfiltered cigarettes on marginal bone loss of dental implants: A single center 4-year retrospective clinical study. *American Journal of Dentistry* 2022;35:255-262. PMID: **36261406**

Taschner P. Triacetin in cigarette filter – “do we get what we add?”. *Bull. Spec. Coresta Congress*, 2000; 197. T7. Available from: URL: <<https://www.coresta.org/abstracts/triacetin-cigarette-filter-do-we-get-what-we-add-5509.html>>

Thielen A, Klus H, Muller L. Tobacco smoke: Unraveling a controversial subject. *Experimental and Toxicologic Pathology* 2008;60:141-156. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1016/j.etp.2008.01.014>>

Torkashvand J, Farzadkia M. A systematic review on cigarette butt management as a hazardous waste and prevalent litter: control and recycling. *Environmental Science and Pollution Research* 2019;26:11618-11630. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1007/s11356-019-04250-x>>

US Department of Health and Human Services. *The Health Consequences of Smoking—50 Years of Progress. A report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health; 2014.

Van Doorslaer L. Comparative Risk Assessment of Tobacco Use in Belgium. Unpublished Master's dissertation submitted in order to obtain the academic degree of Master Management and Policy in Healthcare. Ghent University, Faculty of Medicine and Health Sciences 2019. Available from: URL: <https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/783/480/RUG01-002783480_2019_0001_AC.pdf>

Van Roy L. 2021. Effecten van sigarettenpeuken op de overleving en voedingsnelheid van vlokreeften (*Gammarus pulex*). Master thesis Instituut voor Milieu en Duurzame Ontwikkeling, Universiteit Antwerpen. 69 blz.

Van Schalwyk MCI, Novotny TE, McKee M. No more butts. Editorials. *BMJ* 2019;367. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1136/bmj.l5890>>

Wald N, Idle M, Smith PG. Carboxyhaemoglobin levels in smokers of filter and plain cigarettes. *The Lancet* 1977;309(8003):110-112. Available from: URL: <[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(77\)91702-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(77)91702-0)>

Yadav N, Hakkarainen M. Degradation of Cellulose Acetate in Simulated Aqueous Environments: One-Year Study. *Macro-Molecular Materials and Engineering* 2022;307:2100951. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1002/mame.202100951>>

Yuan JM, Knezevich AD, Wang R, Gao YT, Hecht SS, Stepanov I. Urinary levels of the tobacco-specific carcinogen N'-nitrosornicotine and its glucuronide are strongly associated with esophageal cancer risk in smokers. *Carcinogenesis* 2011;32:1366-1371. Available from: URL: <<https://doi.org/10.1093/carcin/bgr125>>

Zafeiridou M, Hopkinson NS, Voulvoulis N. Cigarette Smoking : An Assessment of Tobacco's Global Environmental Foutprint Across Its Entire Supply Chain. *Environmental Science & Technology* 2018;52:8087-8094.

Available from: <URL <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b01533> >

VI. COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

La composition du Bureau et du Collège ainsi que la liste des experts nommés par arrêté royal se trouvent sur le site Internet du CSS (page : [Qui sommes-nous](#)).

Tous les experts ont participé **à titre personnel** au groupe de travail. Leurs déclarations générales d'intérêts ainsi que celles des membres du Bureau et du Collège sont consultables sur le site Internet du CSS (page : [conflits d'intérêts](#)).

Les experts suivants ont participé à l'élaboration et à l'approbation de l'avis. Le groupe de travail a été présidé par **Greet SCHOETERS** et **Pieter SPANOGHE** et le secrétariat scientifique a été assuré par Stijn EVERAERT.

| | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|
| BARTSCH Pierre (†) | Pneumologie | ULiège |
| BERVOETS Lieven | Ecotoxicologie | UAntwerpen |
| FRAEYMAN Norbert | Pharmacologie | UGent |
| GODDING Véronique | Pneumologie pédiatrique, tabacologie | CHU UCL Mont-Godinne |
| HAERDEN Yves | Toxicologie | Ex Centre Antipoisons |
| JANSSENS Annelies | Oncologie du thorax, pneumologie | UAntwerpen |
| LARDON Filip | Oncologie, physiologie médicale | UAntwerpen |
| MEERBURG Francis | Biologie, Ingénierie de l'environnement | Aquafin |
| RAQUEZ Jean-Marie | Chimie des polymères | UMons |
| SCHOETERS Greet | Santé environnementale et toxicologie | UAntwerpen |
| SPANOGHE Pieter | Phytopharmacie, analyse des résidus | UGent |
| VAN LAREBEKE Nicolas | Toxicologie et cancérologie | UGent |

Les experts suivants ont été entendus mais n'ont pas participé à l'approbation de l'avis.

| | | |
|---------------|--------------------------------|----------------------|
| DE BAERE Piet | Waste and materials management | OVAM |
| HOLSBECK Ludo | Environmental Risk Assessment | Département Omgeving |

Les associations et/ou experts suivants ont réalisé un *peer review* de l'avis et ont soutenu le rapport consultatif :

- **Koninklijke Academie voor Geneeskunde van België:**
ALLEGAERT Karel, DECLERCK Dominique, HERREGODS Marie-Christine, NEMERY Ben, POLITIS Constantinus, SCHÖFFSKI Patrick, VAN RAEMDONCK Dirk (Annexe 2)
- **Belgian Society of Medical Oncology:**
DE AZAMBUJA Evandro, BROUWERS Barabara, LYBAERT Willem, VAN MARCKE Cédric, FONTAINE Christel, NAERT Eline, VAN RYCKEGHEM Florence, GENNIGENS Christine, PUNIE Kevin, VERBIEST Annelies (Annexe 3)
- **Belgian Respiratory Society; Vlaamse Vereniging voor Respiratoire Gezondheidszorg en Tuberculosebestrijding; Fonds des Affections Respiratoires:** *Peer reviews* par NACKAERTS Kristiaan, LAHOUSSE Lies
- **Vlaams Instituut Gezond Leven:** *Peer review* par Stefaan HENDRICKX
- **Domus Medica:** *Peer review* par AVONTS Dirk
- A titre personnel :
VAN GESTEL Dirk & VAN MEERBEECK Jan (College of Oncology)
et **CASIMIR Georges** (Hôpital Universitaire des enfants Reine Fabiola)

L'association suivante a été entendue :

- **Alliantie voor een Rookvrije Samenleving**
Represented by VAN KALMTHOUT Danielle & BIZEL Pierre

Cet avis a été traduit de l'anglais par une agence de traduction externe.

VII. ANNEXES

Annexe 1 : Recommandations du rapport 9549 du CSS

« Le CSS tient à souligner que, dans le contexte du débat sur la e-cigarette, la dissuasion du tabagisme doit jouer un rôle très important et que, pour les responsables politiques, le risque absolu du tabagisme doit prévaloir sur le risque relativement plus faible de la e-cigarette. Notre pays continue de se débattre avec un nombre trop élevé de fumeurs et une baisse trop lente des taux de prévalence du tabagisme. Comment empêcher de décourager davantage le tabagisme dans les années à venir ?

- *l'application de l'article 5.3 de la CCLAT : ne pas permettre à l'industrie du tabac d'influencer de quelque manière que ce soit l'élaboration et la mise en œuvre des politiques en matière de santé publique et réglementations en matière de tabac.*
- *des taxes et droits d'accises plus élevées qui visent à décourager le tabagisme,*
- *une réduction drastique des nombreux points de vente de tabac dans notre pays et une interdiction de la vente via des distributeurs automatiques,*
- *l'interdiction des présentoirs dans les points de vente⁶,*
- *des campagnes répétées et adaptées aux fumeurs restants, les incitant à faire davantage de tentatives d'arrêt en utilisant tous les produits efficaces de désaccoutumance au tabac disponibles,*
- *le remboursement des TSN et la gratuité pour les groupes de fumeurs les plus vulnérables,*
- *l'augmentation de l'aide par des professionnels du sevrage tabagique pour les fumeurs, et en particulier pour les groupes vulnérables (par exemple, ceux qui ont un faible niveau d'instruction ou des problèmes de santé mentale),*
- *le monitoring annuel de la consommation : tant des produits du tabac classiques que des nouveaux produits nicotiques sans tabac. »*

Annexe 2 : Lettre du “Koninklijke Academie voor Geneeskunde van België” (4 mars 2023)



KONINKLIJKE ACADEMIE
VOOR GENEESKUNDE VAN BELGIË

Paleis der Academiën
HERTOGSSTRAAT 1 – 1000 BRUSSEL
Tel. 0492/15 44 29
E-mail: academiegeneeskunde@vlaanderen.be
Website: www.academiegeneeskunde.be

PEER REVIEW

**ADVIES HOGE GEZONDHEIDSRAAD
OVER DE EFFECTEN VAN SIGARETTENFILTERS OP DE VOLKSGEZONDHEID
EN HET MILIEU IN BELGIE (nr. 9726)**

Opmerkingen en suggesties:

- Het onderzoekswerk is grondig gebeurd en het verslag is logisch opgebouwd en vlot leesbaar. De vraag stelt zich echter hoe de boodschap, die duidelijk is voor wetenschappers, zal overkomen bij politici, de tabaksindustrie en het brede publiek.
- Na een grondige lezing van dit document van de HGR, vond ik dit een goed geschreven en stevig onderbouwd advies. Ik heb geen bijzondere opmerkingen te formuleren en kan me persoonlijk akkoord verklaren met de conclusies van dit advisory report.
- Ik begrijp de complexiteit van deze vraagstelling, omdat het de facto natuurlijk beter is om in te zetten op reductie en eliminatie van rookgedrag. Daar zijn we het snel over eens. Andere landen en gemeenschappen (Nieuw Zeeland) zijn daar veel helderder en rechtlijner in.
De vraagstelling nu is echter geïnduceerd door een “klimaat”reflectie over single use plastics, dus indirect, en m.i. eerder “creatief” met de vraag of een ban op filters geassocieerd zou zijn met “health risks”. Ik vermoed dat dit binnen het publieke domein veel disparate opinies zal induceren. Het gebruik van het milieu argument is hierbij een out of the box benadering, maar bannen van filters zou m.i. best gepaard gaan met verder stimuleren en beschikbaar stellen van afkickprogramma’s en positieve maatregelen. Ik vermoed dat we het ook over dit aspect snel eens zouden kunnen zijn.
In de conclusies focust men op het “vals gevoel van veiligheid” met hoofdzakelijk nadruk op preventie van kanker (shift squameus naar adenocarcinoom), de onbetrouwbaarheid of misschien eerder de irrelevantie van de gebruikte lab testen versus het de facto gebruik, en de afwezigheid van relatieve gezondheidswinst van filtered versus unfiltered cigarette (behalve een beperkt effect op chronische bronchitis). Als kinderarts vond ik het stukje over “second hand/passive” smoking, met eerder een hoger risico bij filter ook relevant, en dat mag zelfs nog wat meer naar voor gebracht worden.
In het kader van de afwezigheid van relatieve gezondheidswinst, en omdat ik ook docent farmacologie ben voor de studenten tandheelkunde, leek mij een search naar

tandheelkundige impact of filtered versus unfiltered cigarettes zinvol, en daar is wel een beperkt signaal voor verschillen in o.a. marginal bone loss na dentale implantaten (Tanik et al, PMID 36261406). Oral leukoplakia lijkt dat weer niet verschillend te zijn tussen filtered and unfiltered setting (Macigo et al, PMID 11355433). Volgens mij is dit even relevant als het beperkt effect op chronische bronchitis, dus niet voldoende relevantie t.o.v. passief roken en de milieu impact. Rapporten over verschillen in cardiovasculaire outcome tussen filtered en unfiltered cigarettes kon ik niet direct vinden.

Volgende bijkomende bronnen kunnen misschien ook zinvol zijn voor de adviestekst:

- o Korte editorial in de BMJ: <https://www.bmj.com/content/367/bmj.15890>
- o Het wetenschappelijke onderzoeksbureau STOP geleid vanuit Bath University, heeft goede begrijpelijke info over dit soort zaken zoals: <https://exposetobacco.org/campaigns/cigarettes-are-single-use-plastics/>

In conclusie, akkoord met deze wetenschappelijke analyse.

- Ik kan de redenering rond de gezondheidswinst in de samenleving door het afschaffen van deze filters goed begrijpen. Afschaffen van de sigarettenfilters zal:
 - o het weggooiën van deze peuken in de natuur elimineren met een gunstig effect op het klimaat voor planten, dieren en mens (deze filters worden beschouwd als single-use plastics verzadigd met toxische stoffen)
 - o het roken van sigaretten minder aantrekkelijk maken (viezer voor de gebruiker) met een verhoopt gunstig effect door een verminderd rookgedrag in de bevolkingEen mogelijk negatief effect van het verbod op gebruik van filters bij onverminderd rookgedrag, is inderdaad een mogelijks nieuwe shift van adeno- naar spinocellulaire carcinomen en een toename van kankers in bovenste luchtwegen (mond, farynx, sinus, trachea).
Uiteraard blijven de andere maatregelen voor rookstop even belangrijk om op in te zetten zoals die aan bod komen in het plan van Minister Vandenbroucke:
 - o mediacampagnes
 - o counseling met tabakologen
 - o vervangmiddelen voor verslavende nicotine
 - o rookverbod op openbare plaatsen
 - o taxatie van tabak
 - o vroegtijdige kankerscreening
- Wat betreft specifieke aspecten op vlak van mondgezondheid, lijken orale carcinomen de enige mogelijk echt relevante. Ik kon geen recente studies of systematic reviews met betrekking tot dit aspect vinden. Wel de volgende paper (weliswaar case-control studie) waar geconcludeerd wordt dat filters geen verschil maken: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22779984/>

Het ontwerp van advies werd gereviseerd door de volgende leden van de Koninklijke Academie voor Geneeskunde van België:

Karel Allegaert (kindergeneeskunde, neonatologie), Dominique Declerck (tandheelkunde, mondgezondheid), Marie-Christine Herregods (cardiologie), Ben Nemery (pneumologie, toxicologie, milieugeneeskunde), Constantinus Politis (stomatologie), Patrick Schöffski (oncologie) en Dirk Van Raemdonck (thoraxheelkunde, pneumologie)

Annexe 3 : Lettre du “Belgian Society of Medical Oncology” (4 mars 2023)



Belgian Society of Medical Oncology

Belgische Vereniging voor Medische Oncologie v.z.w.

Société Belge d'Oncologie Médicale a.s.b.l.

BSMO Board

E. de Azambuja, President

B. Brouwers

C. Fontaine

C. Gennigens

W. Lybaert

E. Naert

K. Punie

C. Van Marcke

F. Van Ryckegem

A. Verbiest

To: Superior Health Council
Ing. Stijn Everaert

BSMO review and endorsement of Advisory Report of the superior health council.

March 4th 2023

Dear Mr. Everaert,

Dear members of the Superior Health Council,

First, we want to express our gratitude for receiving the opportunity to peer-review and provide support for this advisory report. At a high level, our society supports the initiative and endorses the advice. As such, we would be happy to be included in the list of peer reviewers.

The beneficial environmental impact of the proposed ban is the main driver of this support. From an oncological point-of-view, it remains uncertain if and to what extent the advice would effectively result in decreased smoking-induced morbidity. In our view, the report might include focus on the importance of smoking prevention and smoking cessation support measures. Increased prevention, availability of tabacologists and improved collaboration with primary care physicians and medical specialists should optimally be part of any intervention with the goal to minimize impact of smoking on health and environment.

As medical oncologists, we think the proposed measures might not go far enough. We strongly favor the example of New Zealand, where a stepwise approach was implemented in making smoking less affordable and accessible, implementing a legislation with an annually rising legal smoking age ban. We hope that the advice text can also recommend interaction between Belgium and New Zealand on this topic, which could hopefully pave the way towards a smoking-free future.

We want to thank you again for reaching out to our society on this matter.

With kind regards

On behalf of the Belgian Society of Medical Oncology and its board members

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Evandro de Azambuja', written over a circular stamp or watermark.

BSMO President

Prof. Dr. Evandro de Azambuja

Dr. Barbara Brouwers
Dr. Willem Lybaert
Dr. Cédric Van Marcke

Dr. Christel Fontaine
Dr. Eline Naert
Dr. Florence van Ryckegem

Prof. Christine Gennigens
Dr. Kevin Punie
Dr. Annelies Verbiest

Au sujet du Conseil Supérieur de la Santé (CSS)

Le Conseil Supérieur de la Santé est un organe d'avis fédéral dont le secrétariat est assuré par le Service Fédéral Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement. Il a été fondé en 1849 et rend des avis scientifiques relatifs à la santé publique aux ministres de la Santé publique et de l'Environnement, à leurs administrations et à quelques agences. Ces avis sont émis sur demande ou d'initiative. Le CSS s'efforce d'indiquer aux décideurs politiques la voie à suivre en matière de santé publique sur base des connaissances scientifiques les plus récentes.

Outre son secrétariat interne composé d'environ 20 collaborateurs, le Conseil fait appel à un large réseau de plus de 1.500 experts (professeurs d'université, collaborateurs d'institutions scientifiques, acteurs de terrain, etc.), parmi lesquels 300 sont nommés par arrêté royal au titre d'expert du Conseil. Les experts se réunissent au sein de groupes de travail pluridisciplinaires afin d'élaborer les avis.

En tant qu'organe officiel, le Conseil Supérieur de la Santé estime fondamental de garantir la neutralité et l'impartialité des avis scientifiques qu'il délivre. A cette fin, il s'est doté d'une structure, de règles et de procédures permettant de répondre efficacement à ces besoins et ce, à chaque étape du cheminement des avis. Les étapes clé dans cette matière sont l'analyse préalable de la demande, la désignation des experts au sein des groupes de travail, l'application d'un système de gestion des conflits d'intérêts potentiels (reposant sur des déclarations d'intérêt, un examen des conflits possibles, et une Commission de Déontologie) et la validation finale des avis par le Collège (organe décisionnel du CSS, constitué de 30 membres issus du pool des experts nommés). Cet ensemble cohérent doit permettre la délivrance d'avis basés sur l'expertise scientifique la plus pointue disponible et ce, dans la plus grande impartialité possible.

Après validation par le Collège, les avis sont transmis au requérant et au ministre de la Santé publique et sont rendus publics sur le site internet (www.css-hgr.be). Un certain nombre d'entre eux sont en outre communiqués à la presse et aux groupes cibles concernés (professionnels du secteur des soins de santé, universités, monde politique, associations de consommateurs, etc.).

Si vous souhaitez rester informé des activités et publications du CSS, vous pouvez envoyer un mail à l'adresse suivante : info.hgr-css@health.fgov.be.

www.css-hgr.be



Cette publication ne peut être vendue.



service public fédéral
SANTÉ PUBLIQUE
SECURITE DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE
ET ENVIRONNEMENT