

**THESE**  
**POUR LE DIPLOME D'ETAT**  
**DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

**Soutenue publiquement le 21/10/2025**

**Par Mr BRAUNE Hugo né le 29/09/1998**

---

**Etude comparative des produits du tabac et du vapotage :  
effets sur la fertilité, le développement fœtal et la santé de l'enfant à naître**

---

**Membres du jury :**

**Présidente :**

**Docteur GARAT Anne, Pharmacien, MCU-PH HDR en Toxicologie, Université de Lille.**

**Directeur, conseiller de thèse :**

**Docteur CHEVALIER Dany, Pharmacien, MCU HDR en Toxicologie, Université de Lille.**

**Assesseur :**

**Docteur LEROY Nicolas, Pharmacien officinal.**

**Faculté de Pharmacie de Lille**  
**3 Rue du Professeur Laguesse – 59000 Lille**  
**03 20 96 40 40**  
**<https://pharmacie.univ-lille.fr>**

**Université de Lille**

Président  
Premier Vice-président  
Vice-présidente Formation  
Vice-président Recherche  
Vice-président Ressources Humaine  
Directrice Générale des Services

Régis BORDET  
Bertrand DÉCAUDIN  
Corinne ROBACZEWSKI  
Olivier COLOT  
Jean-Philippe TRICOIT  
Anne-Valérie CHIRIS-FABRE

**UFR3S**

Doyen  
Premier Vice-Doyen, Vice-Doyen RH, SI et Qualité  
Vice-Doyenne Recherche  
Vice-Doyen Finances et Patrimoine  
Vice-Doyen International  
Vice-Doyen Coordination pluriprofessionnelle et Formations sanitaires  
Vice-Doyenne Formation tout au long de la vie  
Vice-Doyen Territoire-Partenariats  
Vice-Doyen Santé numérique et Communication  
Vice-Doyenne Vie de Campus  
Vice-Doyen étudiant

Dominique LACROIX  
Hervé HUBERT  
Karine FAURE  
Emmanuelle LIPKA  
Vincent DERAMECOURT  
Sébastien D'HARANCY  
Caroline LANIER  
Thomas MORGENROTH  
Vincent SOBANSKI  
Anne-Laure BARBOTIN  
Victor HELENA

**Faculté de Pharmacie**

Vice - Doyen  
Premier Assesseur et  
Assesseur à la Santé et à l'Accompagnement  
Assesseur à la Vie de la Faculté et  
Assesseur aux Ressources et Personnels  
Responsable de l'Administration et du Pilotage  
Représentant étudiant  
Chargé de mission 1er cycle  
Chargée de mission 2eme cycle  
Chargé de mission Accompagnement et Formation à la Recherche  
Chargé de mission Relations Internationales  
Chargée de Mission Qualité  
Chargé de mission dossier HCERES

Pascal ODOU  
  
Anne GARAT  
  
Emmanuelle LIPKA  
Cyrille PORTA  
Honoré GUISE  
Philippe GERVOIS  
Héloïse HENRY  
Nicolas WILLAND  
Christophe FURMAN  
Marie-Françoise ODOU  
Réjane LESTRELIN

**Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers (PU-PH)**

<b>Civ.</b>	<b>Nom</b>	<b>Prénom</b>	<b>Service d'enseignement</b>	<b>Section CNU</b>
Mme	ALLORGE	Delphine	Toxicologie et Santé publique	81
M.	BROUSSEAU	Thierry	Biochimie	82
M.	DÉCAUDIN	Bertrand	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	81
M.	DINE	Thierry	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	81
Mme	DUPONT-PRADO	Annabelle	Hématologie	82
Mme	GOFFARD	Anne	Bactériologie - Virologie	82
M.	GRESSIER	Bernard	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	81
M.	ODOU	Pascal	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	80
Mme	POULAIN	Stéphanie	Hématologie	82
M.	SIMON	Nicolas	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	81
M.	STAELS	Bart	Biologie cellulaire	82

**Professeurs des Universités (PU)**

<b>Civ.</b>	<b>Nom</b>	<b>Prénom</b>	<b>Service d'enseignement</b>	<b>Section CNU</b>
M.	ALIOUAT	El Moukhtar	Parasitologie - Biologie animale	87
Mme	ALIOUAT	Cécile-Marie	Parasitologie - Biologie animale	87
Mme	AZAROUAL	Nathalie	Biophysique - RMN	85
M.	BERLARBI	Karim	Physiologie	86
M.	BERTIN	Benjamin	Immunologie	87
M.	BLANCHEMAIN	Nicolas	Pharmacotechnie industrielle	85
M.	CARNOY	Christophe	Immunologie	87
M.	CAZIN	Jean-Louis	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	86
M.	CUNY	Damien	Sciences végétales et fongiques	87
Mme	DELBAERE	Stéphanie	Biophysique - RMN	85
Mme	DEPREZ	Rebecca	Chimie thérapeutique	86
M.	DEPREZ	Benoît	Chimie bio inorganique	85
Mme	DUMONT	Julie	Biologie cellulaire	87

M.	ELATI	Mohamed	Biomathématiques	27
M.	FOLIGNÉ	Benoît	Bactériologie - Virologie	87
Mme	FOULON	Catherine	Chimie analytique	85
M.	GARÇON	Guillaume	Toxicologie et Santé publique	86
M.	GOOSSENS	Jean-François	Chimie analytique	85
M.	HENNEBELLE	Thierry	Pharmacognosie	86
M.	LEBEGUE	Nicolas	Chimie thérapeutique	86
M.	LEMDANI	Mohamed	Biomathématiques	26
Mme	LESTAVEL	Sophie	Biologie cellulaire	87
Mme	LESTRELIN	Réjane	Biologie cellulaire	87
Mme	LIPKA	Emmanuelle	Chimie analytique	85
Mme	MELNYK	Patricia	Chimie physique	85
M.	MILLET	Régis	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
M.	MOREAU	Pierre-Arthur	Sciences végétales et fongiques	87
Mme	MUHR-TAILLEUX	Anne	Biochimie	87
Mme	PERROY	Anne-Catherine	Droit et Economie pharmaceutique	86
Mme	RIVIÈRE	Céline	Pharmacognosie	86
Mme	ROMOND	Marie-Bénédicte	Bactériologie - Virologie	87
Mme	SAHPAZ	Sevser	Pharmacognosie	86
M.	SERGHERAERT	Éric	Droit et Economie pharmaceutique	86
M.	SIEPMANN	Juergen	Pharmacotechnie industrielle	85
Mme	SIEPMANN	Florence	Pharmacotechnie industrielle	85
M.	WILLAND	Nicolas	Chimie organique	86

### Maîtres de Conférences - Praticiens Hospitaliers (MCU-PH)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
Mme	CUVELIER	Élodie	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	81
Mme	DANEL	Cécile	Chimie analytique	85
Mme	DEMARET	Julie	Immunologie	82
Mme	GARAT	Anne	Toxicologie et Santé publique	81
Mme	GENAY	Stéphanie	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	81
Mme	GILLIOT	Sixtine	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	80
M.	GRZYCH	Guillaume	Biochimie	82
Mme	HENRY	Héloïse	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	80
M.	LANNOY	Damien	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	80
Mme	MASSE	Morgane	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	81
Mme	ODOU	Marie-Françoise	Bactériologie - Virologie	82

### Maîtres de Conférences des Universités (MCU)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
M.	ANTHÉRIEU	Sébastien	Toxicologie et Santé publique	86
M.	BANTUBUNGI-BLUM	Kadiombo	Biologie cellulaire	87
M.	BERTHET	Jérôme	Biophysique - RMN	85
M	BEDART	Corentin	ICPAL	86
M.	BOCHU	Christophe	Biophysique - RMN	85
M.	BORDAGE	Simon	Pharmacognosie	86
M.	BOSC	Damien	Chimie thérapeutique	86
Mme	BOU KARROUM	Nour	Chimie bioinorganique	
M.	BRIAND	Olivier	Biochimie	87
Mme	CARON-HOUDE	Sandrine	Biologie cellulaire	87
Mme	CARRIÉ	Hélène	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	86
Mme	CHABÉ	Magali	Parasitologie - Biologie animale	87
Mme	CHARTON	Julie	Chimie organique	86

M.	CHEVALIER	Dany	Toxicologie et Santé publique	86
Mme	DEMANCHE	Christine	Parasitologie - Biologie animale	87
Mme	DEMARQUILLY	Catherine	Biomathématiques	85
M.	DHIFLI	Wajdi	Biomathématiques	27
M.	EL BAKALI	Jamal	Chimie thérapeutique	86
M.	FARCE	Amaury	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
M.	FLIPO	Marion	Chimie organique	86
M.	FRULEUX	Alexandre	Sciences végétales et fongiques	
M.	FURMAN	Christophe	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
M.	GERVOIS	Philippe	Biochimie	87
Mme	GOOSSENS	Laurence	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
Mme	GRAVE	Béatrice	Toxicologie et Santé publique	86
M.	HAMONIER	Julien	Biomathématiques	26
Mme	HAMOUDI-BEN YELLES	Chérifa-Mounira	Pharmacotechnie industrielle	85
Mme	HANNOThIAUX	Marie-Hélène	Toxicologie et Santé publique	86
Mme	HELLEBOID	Audrey	Physiologie	86
M.	HERMANN	Emmanuel	Immunologie	87
M.	KAMBIA KPAKPAGA	Nicolas	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	86
M.	KARROUT	Younes	Pharmacotechnie industrielle	85
Mme	LALLOYER	Fanny	Biochimie	87
Mme	LECOEUR	Marie	Chimie analytique	85
Mme	LEHMANN	Hélène	Droit et Economie pharmaceutique	86
Mme	LELEU	Natascha	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
M.	LIBERELLE	Maxime	Biophysique - RMN	
Mme	LOINGEVILLE	Florence	Biomathématiques	26
Mme	MARTIN	Françoise	Physiologie	86
M.	MARTIN MENA	Anthony	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	
M.	MENETREY	Quentin	Bactériologie - Virologie	87

M.	MORGENROTH	Thomas	Droit et Economie pharmaceutique	86
Mme	MUSCHERT	Susanne	Pharmacotechnie industrielle	85
Mme	NIKASINOVIC	Lydia	Toxicologie et Santé publique	86
Mme	PINÇON	Claire	Biomathématiques	85
M.	PIVA	Frank	Biochimie	85
Mme	PLATEL	Anne	Toxicologie et Santé publique	86
M.	POURCET	Benoît	Biochimie	87
M.	RAVAUX	Pierre	Biomathématiques / Innovations pédagogiques	85
Mme	RAVEZ	Séverine	Chimie thérapeutique	86
Mme	ROGEL	Anne	Immunologie	
M.	ROSA	Mickaël	Hématologie	87
M.	ROUMY	Vincent	Pharmacognosie	86
Mme	SEBTI	Yasmine	Biochimie	87
Mme	SINGER	Elisabeth	Bactériologie - Virologie	87
Mme	STANDAERT	Annie	Parasitologie - Biologie animale	87
M.	TAGZIRT	Madjid	Hématologie	87
M.	VILLEMAGNE	Baptiste	Chimie organique	86
M.	WELTI	Stéphane	Sciences végétales et fongiques	87
M.	YOUS	Saïd	Chimie thérapeutique	86
M.	ZITOUNI	Djamel	Biomathématiques	85

**Professeurs certifiés**

<b>Civ.</b>	<b>Nom</b>	<b>Prénom</b>	<b>Service d'enseignement</b>
Mme	FAUQUANT	Soline	Anglais
M.	HUGES	Dominique	Anglais
Mme	KUBIK	Laurence	Anglais
M.	OSTYN	Gaël	Anglais

**Professeurs Associés**

<b>Civ.</b>	<b>Nom</b>	<b>Prénom</b>	<b>Service d'enseignement</b>	<b>Section CNU</b>
M.	BAILLY	Christian	ICPAL	86
M.	DAO PHAN	Haï Pascal	Chimie thérapeutique	86
M.	DHANANI	Alban	Droit et Economie pharmaceutique	86

**Maîtres de Conférences Associés**

<b>Civ.</b>	<b>Nom</b>	<b>Prénom</b>	<b>Service d'enseignement</b>	<b>Section CNU</b>
M	AYED	Elya	Pharmacie officinale	
M.	COUSEIN	Etienne	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	
Mme	CUCCHI	Malgorzata	Biomathématiques	85
Mme	DANICOURT	Frédérique	Pharmacie officinale	
Mme	DUPIRE	Fanny	Pharmacie officinale	
M.	DUFOSSEZ	François	Biomathématiques	85
M.	FRIMAT	Bruno	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	85
Mme	GEILER	Isabelle	Pharmacie officinale	
M.	GILLOT	François	Droit et Economie pharmaceutique	86
M.	MITOUMBA	Fabrice	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	86
M.	PELLETIER	Franck	Droit et Economie pharmaceutique	86
M	POTHIER	Jean-Claude	Pharmacie officinale	
Mme	ROGNON	Carole	Pharmacie officinale	



### Assistants Hospitalo-Universitaire (AHU)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
M.	BOUDRY	Augustin	Biomathématiques	
Mme	DERAMOUDT	Laure	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	
M.	GISH	Alexandr	Toxicologie et Santé publique	
Mme	NEGRIER	Laura	Chimie analytique	

### Hospitalo-Universitaire (PHU)

	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
M.	DESVAGES	Maximilien	Hématologie	
Mme	LENSKI	Marie	Toxicologie et Santé publique	

### Attachés Temporaires d'Enseignement et de Recherche (ATER)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
Mme	BERNARD	Lucie	Physiologie	
Mme	BARBIER	Emeline	Toxicologie	
Mme	COMPAGNE	Nina	Chimie Organique	
Mme	COULON	Audrey	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	
M.	DUFOSSEZ	Robin	Chimie physique	
Mme	FERRY	Lise	Biochimie	
M	HASYEOUI	Mohamed	Chimie Organique	
Mme	HENRY	Doriane	Biochimie	
Mme	KOUAGOU	Yolène	Sciences végétales et fongiques	
M	LAURENT	Arthur	Chimie-Physique	
M.	MACKIN MOHAMOUR	Synthia	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	
Mme	RAAB	Sadia	Physiologie	

**Enseignant contractuel**

<b>Civ.</b>	<b>Nom</b>	<b>Prénom</b>	<b>Service d'enseignement</b>
Mme	DELOBEAU	Iris	Pharmacie officinale
M	RIVART	Simon	Pharmacie officinale
Mme	SERGEANT	Sophie	Pharmacie officinale
M.	ZANETTI	Sébastien	Biomathématiques

**LRU / MAST**

<b>Civ.</b>	<b>Nom</b>	<b>Prénom</b>	<b>Service d'enseignement</b>
Mme	FRAPPE	Jade	Pharmacie officinale
M	LATRON-FREMEAU	Pierre-Manuel	Pharmacie officinale
M.	MASCAUT	Daniel	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique

### ***UFR3S-Pharmacie***

**L'Université n'entend donner aucune approbation aux opinions émises  
dans les thèses ; celles-ci sont propres à leurs auteurs.**



## SOMMAIRE

<b>Objectifs de la thèse d'exercice .....</b>	<b>18</b>
<b>I. INTRODUCTION .....</b>	<b>19</b>
<b>I.1. Données de consommation et impacts sur la santé des produits du tabac et du vapotage .....</b>	<b>22</b>
I.1.1. Consommation des cigarettes traditionnelles en France : tendances et impacts sanitaires .....	22
I.1.2. Essor des cigarettes électroniques en France : usages et perceptions .....	26
I.1.3. Tabac et consommations annexes .....	28
I.1.4. Focus sur les femmes enceintes : exposition aux produits du tabac et du vapotage.....	28
<b>I.2. Composition des cigarettes traditionnelles et électroniques .....</b>	<b>29</b>
I.2.1. Composition des cigarettes traditionnelles : additifs et substances toxiques....	29
I.2.2. Composition des cigarettes électroniques : liquides, arômes et aérosols.....	32
I.2.3. Méthodes d'évaluation : dispositifs de simulation .....	33
I.2.4. Comparaison des profils chimiques des produits du tabac et du vapotage .....	34
<b>II. REVUE DE LA LITTÉRATURE : EFFETS REPROTOXIQUES DES PRODUITS DU TABAC ET DU VAPOTAGE .....</b>	<b>35</b>
<b>II.1. Les effets sur la fertilité et la capacité de reproduction des parents .....</b>	<b>35</b>
II.1.1. Fertilité masculine.....	35
II.1.2. Fertilité féminine .....	36
<b>II.2. Les effets sur la grossesse et le développement fœtal.....</b>	<b>37</b>
II.2.1. Complications précoces : grossesses extra-utérines et avortements spontanés .....	37
II.2.2. Effets sur la physiologie placentaire et rupture prématurée des membranes ..	39
II.2.3. Risque de césarienne et retard de croissance intra-utérin.....	41
II.2.4. Malformations et prématurité .....	42
II.2.5. Développement cérébral.....	46
II.2.6. Mort fœtale in utero .....	47
II.2.7. Bien-être fœtal .....	47

<b>II.3. Les effets sur le nouveau-né et son développement.....</b>	<b>50</b>
II.3.1. Conséquences sur le développement staturo-pondéral.....	50
II.3.2. Mort subite du nourrisson .....	51
II.3.3. Appareils cardiovasculaire et respiratoire .....	52
II.3.4. Développement psychomoteur et cognitif.....	53
II.3.5. Surpoids .....	54
II.3.6. Cancer .....	54
 <b>III. STRATEGIES PHARMACEUTIQUES DANS LE SEVRAGE TABAGIQUE.....</b>	<b>57</b>
III.1. Stratégies pharmaceutiques et rôle du pharmacien .....	57
III.2. La cigarette électronique comme outil de sevrage : efficacité et controverses ..	59
III.3. Risque de porte d'entrée : vapotage et initiation au tabagisme chez les jeunes	61
III.4. Spécificités du sevrage chez la femme enceinte .....	62
III.5. Synthèse comparative : risques sanitaires selon les modes de consommation	63
 <b>IV. CONCLUSION .....</b>	<b>66</b>
 <b>V. BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>67</b>

## LISTE DES ABREVIATIONS

**AMM** : Autorisation de mise sur le marché.

**ANAES** : Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé.

**ANSES** : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

**APPRI** : Association pour la prévention et la recherche sur les risques liés au tabac.

**BPCO** : Bronchopneumopathie chronique obstructive.

**CAS** : Chemical abstracts service.

**CDC** : Centers for disease control and prevention (États-Unis).

**CIRC** : Centre international de recherche sur le cancer.

**CNGOF** : Collège national des gynécologues et obstétriciens français.

**CO** : Monoxyde de carbone.

**CSP** : Code de la santé publique.

**DIY** : Do it yourself.

**DNS** : Dispositif nicotinique de substitution.

**ELFE** : Étude longitudinale française depuis l'enfance.

**EMA** : Agence européenne des médicaments.

**GEU** : Grossesse extra-utérine.

**HbCO** : Carboxyhémoglobine.

**HCSP** : Haut conseil de la santé publique.

**HRP** : Hématome rétroplacentaire.

**HTA** : Hypertension artérielle.

**IMC** : Indice de masse corporelle.

**ISO** : Organisation internationale de normalisation.

**MFIU** : Mort fœtale in utero.

**MSN** : Mort subite du nourrisson.

**MST** : Maladie sexuellement transmissible (ou IST : Infection sexuellement transmissible).

**NHS** : National health service (Royaume-Uni).

**OMS** : Organisation mondiale de la santé.

**OPECST** : Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.

**ORL** : Oto-rhino-laryngologie.

**PG** : Propylène glycol.

**PMA** : Procréation médicalement assistée.

**PRAMS** : Population du système américain de surveillance des risques de grossesse.

**RCIU** : Retard de croissance intra-utérin.

**SA** : Semaines d'aménorrhée.

**SEDEN** : Système électronique de délivrance de nicotine.

**SEDESN** : Système électronique de délivrance sans nicotine.

**SFT** : Société francophone de tabacologie.

**SSPT** : Syndrome de stress post-traumatique.

**TDH** : Trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité.

**TSN** : Traitement de substitution nicotinique.

**USPSTF** : United States preventive services task force.

**VG** : Glycérine végétale.

## LISTE DES FIGURES

**Figure 1** : Pourcentage de fumeurs par région en France (Pasquereau A, et al., 2022).

**Figure 2** : Prévalence du tabagisme quotidien selon le sexe parmi les 18-75 ans en France métropolitaine entre 2000 et 2022 (Pasquereau A, et al., 2022).

**Figure 3** : Part des Français fumant quotidiennement du tabac en France entre 2010 et 2019, selon la tranche d'âge (Delestre S, 2024).

**Figure 4** : Part des Français fumant quotidiennement du tabac en France entre 2010 et 2019, selon le niveau de diplôme (Delestre S, 2025).

**Figure 5** : Prévalence du tabagisme et du vapotage en France métropolitaine de 2014 à 2022 parmi les 18-75 ans (Pasquereau A, et al., 2023).

**Figure 6** : Représentation de la composition d'une cigarette traditionnelle ; La ligue contre le cancer (Martinet Y, 2001).

**Figure 7** : Effets de la consommation de tabac sur les paramètres spermatiques (Venesson J, 2023).

**Figure 8** : Représentation d'une nidation normale et d'une nidation extra-utérine (Ameli, 2025).

**Figure 9** : Représentation d'un placenta normal et d'un hématome rétroplacentaire (Pingdwende Djigma LC, 2022).

**Figure 10** : Les différents types de placenta praevia (Buitekant E, 2023).

**Figure 11** : Les types de fentes labio-palatines (Hospices Civil de Lyon, 2023).

**Figure 12** : Les types de fentes craniosténoses (CHU Rouen, 2025).

**Figure 13** : Utilisation de la cigarette électronique pendant la grossesse et risque d'issues défavorables à la naissance : une étude de surveillance transversale de la population du système américain de surveillance des risques de grossesse (PRAMS) (Lawder R, et al., 2019 ; Cnattingius S, et al., 1999).

**Figure 14** : Comparaison des risques pour la santé en fonction de la consommation des personnes (Haut conseil de la santé publique, 2021).



## **LISTE DES TABLEAUX**

**Tableau 1** : Comparaison des profils chimiques des produits du tabac et du vapotage.

**Tableau 2** : Effets reprotoxiques de la cigarette traditionnelle et de la cigarette électronique sur la fertilité et la capacité de reproduction des parents, et sur la grossesse et le développement fœtal.

**Tableau 3** : Effets reprotoxiques de la cigarette traditionnelle et de la cigarette électronique sur le nouveau-né et son développement.

## Objectifs de la thèse d'exercice

Le tabagisme est l'un des plus grands fléaux de santé publique dans le monde. Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), plus de 8 millions de personnes meurent chaque année en raison du tabac, dont plus de 1,2 million de non-fumeurs exposés à la fumée secondaire. Les effets du tabagisme sur la santé sont bien documentés : maladies cardiovasculaires, respiratoires, cancers et troubles mentaux en sont les principales conséquences.

Cependant, les effets du tabagisme sur la santé des fœtus et des nourrissons exposés in utero, aux composants de la fumée restent mal connus. Fumer pendant la grossesse peut nuire au développement du fœtus et, par conséquent, affecter sa santé après la naissance. Des études montrent que le tabagisme pendant la grossesse est associé à un risque accru d'effets néfastes sur les nourrissons et leur développement.

L'objectif de cette thèse est donc de comparer les effets des cigarettes traditionnelles et électroniques sur la fertilité, le développement fœtal et la santé de l'enfant à naître. Elle propose également une réflexion sur les produits de vapotage et les méthodes de sevrage tabagique.

Cette thèse pourrait contribuer à une meilleure compréhension des effets du tabagisme durant la grossesse sur la santé du nourrisson, ainsi qu'à une évaluation plus précise de l'impact de la cigarette électronique. Ces connaissances pourraient offrir une vision d'ensemble plus claire aux professionnels de la santé et favoriser une meilleure sensibilisation du grand public, en particulier des femmes enceintes et de leur entourage.

Ce travail vise à informer le public des dernières données scientifiques sur la cigarette électronique, à sensibiliser davantage des dangers du tabagisme au cours de la grossesse et à renforcer les politiques de santé publique visant à réduire la prévalence du tabagisme chez les femmes enceintes et dans la population générale.

## I- INTRODUCTION

Le tabagisme et le fléau sanitaire qui en découle représentent la plus grande catastrophe de santé publique du XXe siècle. Il s'agit de la première cause de mortalité évitable, avec environ 75 000 décès estimés en 2015, soit 13 % des décès survenus en France métropolitaine. En moyenne, un fumeur régulier sur deux meurt des conséquences de son tabagisme (Santé publique France, 2023).

La nicotine, en tant que drogue, quel que soit son mode d'administration, entraîne une consommation répétée et une dépendance en agissant comme un renforcement pharmacologique du comportement addictif, à l'instar de la cocaïne et de l'héroïne (Picciotto MR, Kenny PJ, 2021).

### **La grossesse : une période critique pour le sevrage tabagique**

La grossesse est une période critique au cours de laquelle des interventions réussies en faveur du sevrage tabagique pourraient avoir des effets bénéfiques considérables sur la santé publique. Ces interventions permettraient non seulement d'améliorer directement la santé des mères et des enfants, mais aussi de limiter la transmission du tabagisme au sein de la famille.

Des études ont établi un lien entre le tabagisme pendant la grossesse et des niveaux plus élevés de stress, de dépression ou un plus grand nombre de facteurs de stress (Gillet C, Lejoyeux M, 2017).

### **Mécanismes d'action de la nicotine**

Les effets de la nicotine sur le système nerveux sont complexes et suivent un schéma biphasique : Phase initiale : vigilance et excitation, associée à une libération de dopamine, procurant une sensation de plaisir immédiat (renforcement positif).

Phase secondaire : apaisement et réduction du stress, correspondant à un renforcement négatif (la consommation est maintenue pour éviter des sensations désagréables comme l'anxiété, l'irritabilité ou le manque).

Les femmes sont plus susceptibles que les hommes d'utiliser le tabac pour modérer les symptômes de stress et de dépression. Pourtant, des méta-analyses montrent que le sevrage tabagique réduit la dépression, l'anxiété et le stress, et améliore l'état de santé mentale (Gemma MJT, et al., 2021).

Une méta-analyse récente révèle que l'arrêt du tabac au cours de la grossesse s'accompagne de niveaux de soins prénataux plus faibles, mais aussi de niveaux de dépendance plus élevés (ANAES, APPRI, Alliance contre le tabac, 2004). Ces résultats suggèrent que :

Les grandes fumeuses avant la grossesse devraient bénéficier d'une intervention plus intensive, éventuellement associée à un traitement substitutif nicotinique (TSN), idéalement avant la grossesse.

Les femmes multipares ayant fumé lors de grossesses précédentes devraient être informées des conséquences, même si leurs enfants précédents n'ont pas présenté de complications graves.

Le syndrome de stress post-traumatique (SSPT) et la dépression sont associés à une consommation accrue de tabac et à des niveaux de dépendance plus élevés (ANAES, APPRI, Alliance contre le tabac, 2004).

### **La grossesse : un moment propice au changement**

La grossesse est une période critique dans la vie d'une femme, souvent perçue comme un « moment propice aux changements ». La perception accrue des risques et des conséquences personnelles suscite des réactions émotionnelles fortes, redéfinissant l'image de soi et le rôle social de la femme.

Le tabagisme maternel expose le fœtus à un tabagisme passif : les composants de la fumée de tabac sont transmis par la circulation fœtale et le liquide amniotique, le placenta n'assurant pas une barrière efficace contre toutes ces substances (Torchin H, et al., 2020).

### **Conséquences du tabagisme pendant la grossesse**

Le tabagisme pendant la grossesse est un facteur majeur de morbidité maternelle et fœtale, associé à :

Des complications obstétricales (grossesses extra-utérines, fausses couches).

Des risques accrus de mortalité périnatale, de prématurité et de faible poids de naissance.

Des conséquences à long terme (moins connues du grand public et des professionnels de santé).

L'analyse du lien entre l'exposition anténatale au tabac et le devenir des enfants est complexe, car la majorité des femmes qui fument pendant la grossesse continuent après l'accouchement. De plus, d'autres facteurs génétiques et environnementaux sont partagés entre la mère et l'enfant (Crume T, 2019).

### **Cigarettes électroniques (SEDEN) : une alternative controversée**

Contrairement aux cigarettes traditionnelles, les systèmes électroniques de délivrance de nicotine (SEDEN) sont apparus en France au début des années 2010. Leur utilisation représente un nouveau mode de consommation de nicotine, avec des teneurs variables (0 à 20 mg/ml).

Bien que présentés comme une « alternative » au tabac, les cigarettes électroniques sont souvent utilisées en combinaison avec les cigarettes traditionnelles. A court terme, les effets secondaires principaux de la cigarette électronique sont : une toux, des picotements dans la gorge, une bouche et une gorge sèches, des maux de tête ainsi que des vertiges possibles.

Il est aussi tout à fait possible d'être allergique à l'un des composants de l'e-liquide.

Le picotement intense dans la gorge peut être causé par un taux de nicotine excessif, la puissance de la cigarette électronique ou les premiers jours d'utilisation.

À long terme, la nicotine peut avoir des effets néfastes sur le cœur et les vaisseaux sanguins (augmentation de la tension artérielle). La vapeur contient des produits chimiques dont les effets à long terme restent inconnus, bien que le risque cardiovasculaire soit inférieur à celui de la cigarette traditionnelle.

Aucune preuve ne montre que les cigarettes électroniques provoquent un cancer lorsqu'elles sont utilisées correctement. Cependant, des substances dangereuses et cancérigènes (acroléine, formaldéhyde) sont présentes, bien qu'en concentrations inférieures à celles des cigarettes traditionnelles. Ces substances sont libérées en cas de surchauffe, ce qui rend leur détection possible grâce à une odeur désagréable (Dupont P, 2019).

## **Distinction entre tabac et vapotage**

Il est essentiel de distinguer :

### Les produits du tabac (cigarette traditionnelle) :

Ils fonctionnent par combustion.

Ils produisent une fumée complexe (particules solides, monoxyde de carbone, goudrons, hydrocarbures aromatiques cancérigènes).

### Les produits de vapotage (e-liquides + dispositifs électroniques) :

Ils fonctionnent par vaporisation (sans combustion).

Ils génèrent un aérosol (sans monoxyde de carbone ni goudrons).

Ils peuvent libérer des composés carbonylés (formaldéhyde, acroléine) et des métaux (chrome, nickel), surtout en cas de surchauffe (Williams M, et al., 2013).

À noter que les substances contenues dans les liquides de vapotage (propylène glycol (PG), glycérine végétale (VG), nicotine, arômes) diffèrent des produits résultant de la vaporisation (formaldéhyde, métaux lourds), qui restent toxiques, bien que moins concentrés que dans la fumée de tabac.

La combustion produit des effets toxiques directs, tandis que la vaporisation génère des molécules potentiellement reprotoxiques qu'il faut surveiller.

## **Études toxicologiques et épidémiologiques**

Cette thèse étudiera les effets reprotoxiques des produits du tabac et du vapotage, en s'appuyant sur :

D'une part, des études toxicologiques expérimentales (modèles animaux : rats, souris, lapins) :

- De segment I : Étude de la fertilité et de la capacité globale de reproduction parentale (avant et pendant la conception).
- De segment II : Toxicité embryon-fœtus, développement prénatal (implantation, développement organogénétique, croissance fœtale, tératogénèse...).
- De segment III : Étude du développement postnatal (comportement, développement neurologique, reproduction de la descendance).

Ces essais sont majoritairement réalisés sur des modèles animaux (rats, souris, lapins), ce qui limite leur extrapolation directe à l'humain, mais permet de détecter des signaux de toxicité potentielle.

D'autre part à partir des études épidémiologiques (étude de l'exposition de l'espèce humaine), que nous allons présenter dans les parties suivantes.

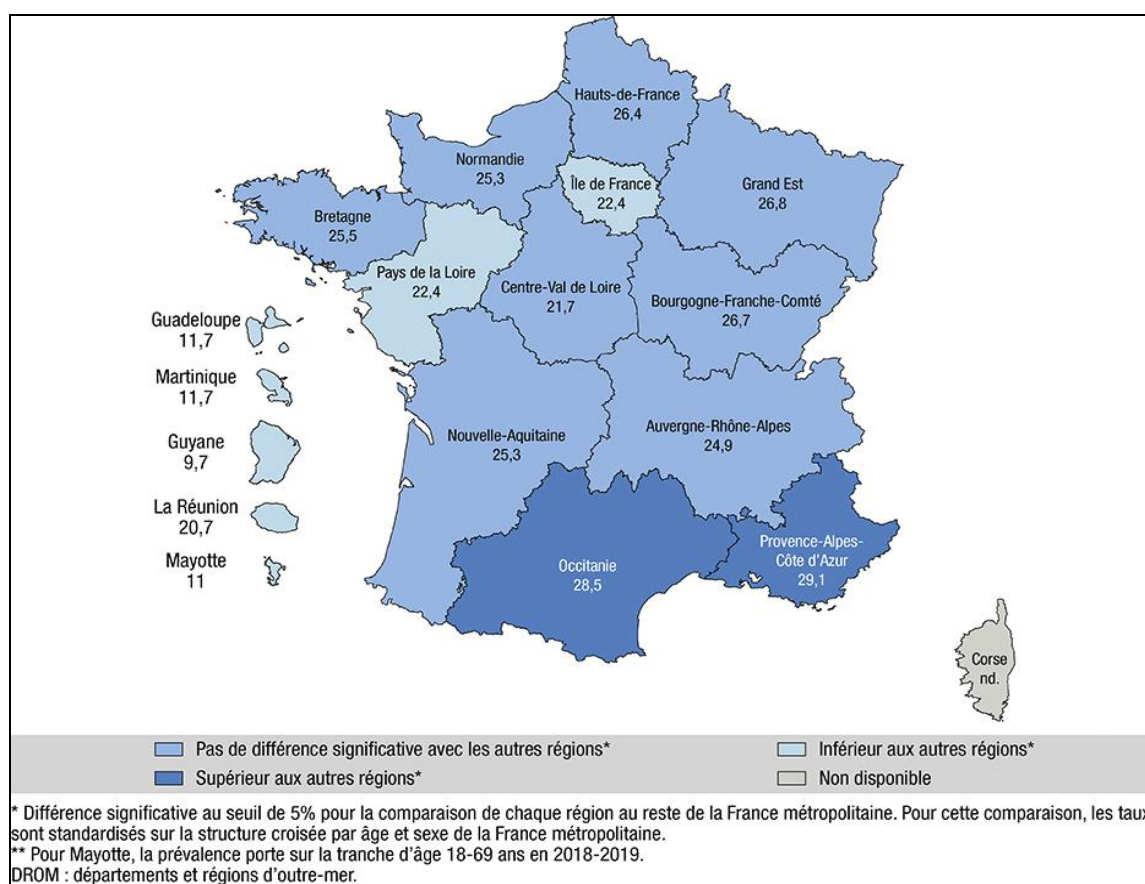
## I.1- Données de consommation et impacts sur la santé des produits du tabac et du vapotage

### I.1.1.- Consommation des cigarettes traditionnelles en France : tendances et impacts sanitaires

Avec 75 000 décès par an en France (13 % des décès), soit 200 morts par jour, et une moyenne de 30 à 50 % des fumeurs chroniques qui décèdent d'une affection liée au tabac, celui-ci représente la première cause de décès évitable. Les cancers liés au tabagisme tuent chaque année 45 000 fumeurs, et les maladies cardiovasculaires en tuent 18 000 (Urofrance, 2023).

En France, selon le ministère de la Santé et de la Prévention, le tabagisme passif provoque 3 000 à 5 000 morts par an (Urofrance, 2023).

Selon Santé publique France, en 2022, plus de trois personnes sur dix déclarent fumer, et un quart déclare fumer quotidiennement. Ces taux de prévalence sont stables par rapport à ceux de 2021 et 2019 (figure 1) (Santé publique France, 31 mai 2023).



**Figure 1** : Pourcentage de fumeurs par région en France (Pasquereau A, et al., 2022).

De 2016 à 2019, on a assisté à une baisse sans précédent du taux de tabagisme quotidien (passant de 29,4 % à 24,0 % en France métropolitaine), mais depuis 2019, la prévalence du tabagisme s'est stabilisée. Les hommes fument plus que les femmes : 27,4 % (soit 3 288 000) contre 21,7 % (soit 2 604 000) fument quotidiennement (Santé publique France, 31 mai 2023).

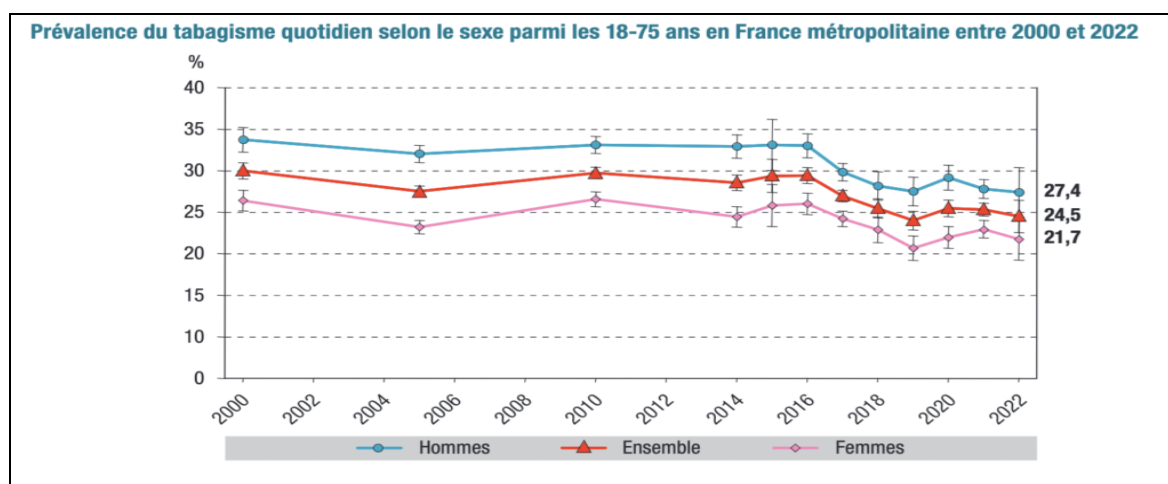
Les inégalités sociales face au tabagisme ont été étudiées à l'aide de trois indicateurs : les qualifications, les revenus et le statut professionnel.

En 2022, à des niveaux de diplôme bas, les taux de tabagisme quotidien restent nettement plus élevés, allant de 30,8 % (soit 3 696 000) pour les personnes sans diplôme ou ayant moins d'un diplôme d'études secondaires à 16,8 % (soit 2 016 000) pour celles qui ont un diplôme d'études secondaires. La proportion de fumeurs est la plus élevée chez le tiers des revenus les plus faibles de la population (33,6 %, soit 4 032 000 personnes). Enfin, la prévalence du tabagisme quotidien chez les 18-64 ans reste significativement plus élevée chez les chômeurs (42,3 %, soit 5 076 000) que parmi les salariés (26,1 %, soit 3 132 000) et les étudiants (19,1 %, soit 2 292 000) (Santé publique France, 31 mai 2023).

Selon les données du Baromètre, 59,3 % (soit 7 116 000 personnes) des fumeurs quotidiens déclarent vouloir arrêter, 26,4 % (soit 3 168 000) envisagent d'arrêter dans les six prochains mois et 30,3 % (soit 3 636 000) ont tenté d'arrêter durant un certain temps (Santé publique France, 31 mai 2023).

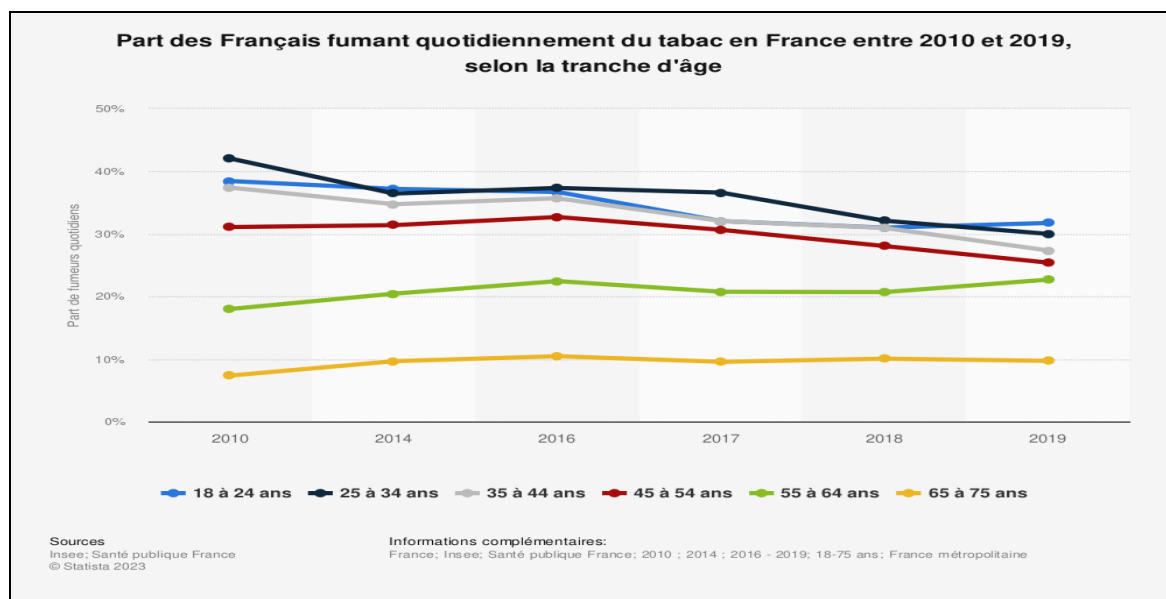
Toujours d'après cette étude, 7 404 000 hommes fumeurs et 6 780 000 femmes souhaitaient arrêter de fumer (61,7 % contre 56,5 %), et 4 116 000 hommes contre 3 096 000 femmes ont tenté d'arrêter au cours des 12 derniers mois (34,3 % contre 25,8 %). Cette différence est plus prononcée entre 18 et 34 ans (Santé publique France, 31 mai 2023).

Différences selon le sexe : les taux de tabagisme sont plus élevés chez les hommes que chez les femmes (figure 2) (Santé publique France, 31 mai 2023).



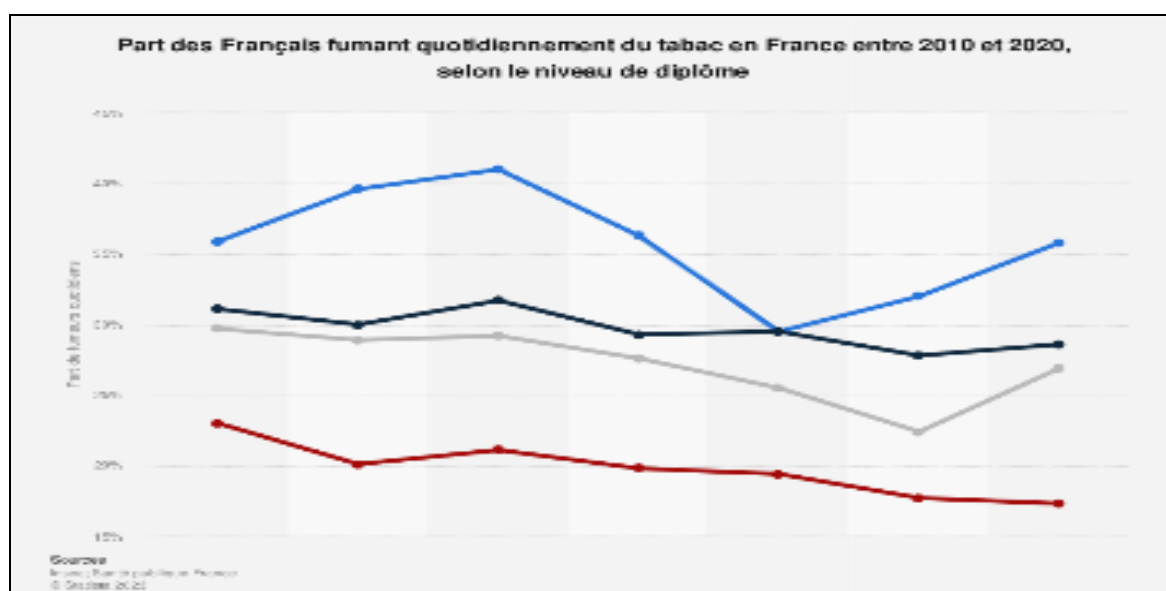
**Figure 2** : Prévalence du tabagisme quotidien selon le sexe parmi les 18-75 ans en France métropolitaine entre 2000 et 2022 (Pasquereau A, et al., 2022).

Selon le groupe d'âge : La prévalence du tabagisme varie selon le groupe d'âge. La prévalence du tabagisme est généralement plus élevée chez les jeunes adultes et diminue avec l'âge (figure 3) (Delestre S, 2024).



**Figure 3 :** Part des Français fumant quotidiennement du tabac en France entre 2010 et 2019, selon la tranche d'âge (Delestre S, 2024).

Selon le niveau de diplôme : La prévalence du tabagisme est inversement proportionnelle au niveau de diplôme. Les personnes ayant un niveau de diplôme plus élevé ont tendance à être moins susceptibles de fumer (figure 4) (Delestre S, 2025).



Courbe bleue (Sans diplôme) / Courbe grise (Baccalauréat, CAP, BEP) / Courbe noire (Bac +2) / Courbe rouge (Diplôme supérieur, licence, master, doctorat).

**Figure 4 :** Part des Français fumant quotidiennement du tabac en France entre 2010 et 2019, selon le niveau de diplôme (Delestre S, 2025).



En France, l'Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a été désignée par arrêté du 22 août 2016 à la suite de la directive européenne sur les produits du tabac (2014/40/UE) afin de collecter et d'analyser les données présentes dans les déclarations des fabricants des produits du tabac et produits connexes avant-vente (ANSES, 2020).

Cette mission d'expertise, pour ces produits non soumis à autorisation avant leur commercialisation, constitue un soutien scientifique et technique à l'autorité compétente. Elle est financée grâce aux droits payés par les consommateurs de tabac et de vapotage. Dans cette optique, l'ANSES a pour mission de recevoir, de stocker, de traiter et d'analyser les données fournies par les déclarants concernant leurs produits. Cette mission se manifeste par des études scientifiques visant à repérer et évaluer les risques des substances chimiques auxquelles le consommateur ou son entourage est exposé lors de l'utilisation de ces produits. En plus du tabac, dont on connaît les conséquences sanitaires, il y a également les ingrédients et additifs qui sont inclus dans la composition, et surtout les composés volatils qui sont produits dans les émissions et inhalés.

## **Introduction au tabagisme**

Âge d'initiation : L'âge d'initiation au tabac en France est généralement précoce. Actuellement, l'âge moyen d'expérimentation du tabac est de 14,5 ans (contre 14,4 ans en 2017) et l'âge moyen du passage au tabagisme quotidien se situe à 15,3 ans (contre 15,1 en 2017) (Delestre S, 2024 ; Delestre S, 2025).

## **Arrêter de fumer**

Tenter d'arrêter de fumer : Tous les ans, près d'un quart des personnes qui fument tentent d'arrêter le tabagisme pour au moins une semaine. Cependant, dans la plupart des cas, elles échouent et recommencent à fumer. Pour encourager la préservation de l'abstinence du tabac, il existe diverses mesures médicamenteuses sur ordonnance et l'aide d'un professionnel de la santé qui ont démontré leur efficacité. Cependant, certains fumeurs utilisent d'autres méthodes pour cesser de fumer, comme la cigarette électronique, dont l'efficacité n'a pas encore été pleinement établie (Santé Publique France, 2021).

Les fumeurs utilisent diverses méthodes pour arrêter de fumer, notamment les thérapies de remplacement de la nicotine ainsi que les méthodes non pharmaceutiques.

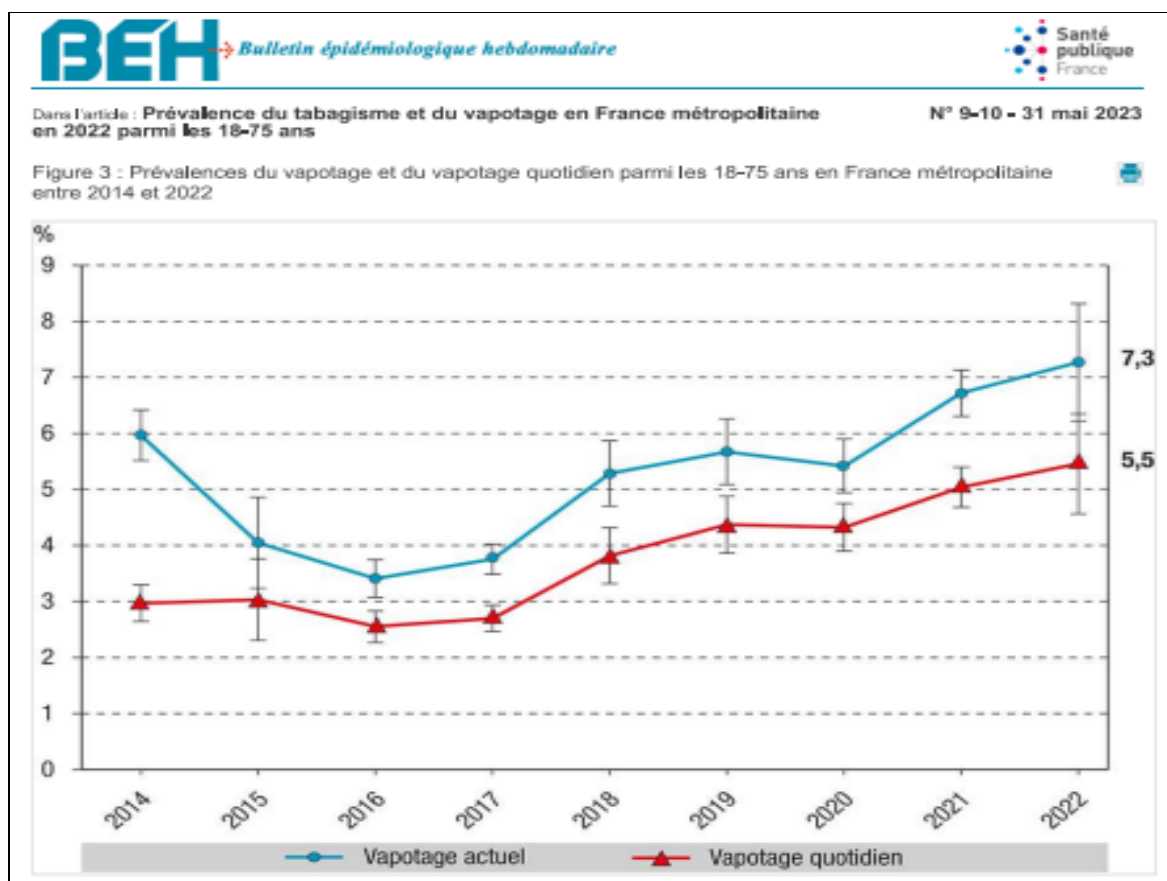
## **Exposition à la fumée secondaire**

L'interdiction de fumer dans les lieux publics et dans les voitures en présence de mineurs de femmes enceinte réduit l'exposition des enfants à la fumée secondaire. Cependant, les femmes enceintes et les enfants sont encore exposés à la fumée du tabac à la maison et à l'extérieur (Ministère du travail et de la santé, 2024).

### I.1.2.- Essor des cigarettes électroniques en France : usages et perceptions

Les données de consommation pour les cigarettes électroniques sont moins documentées en raison de leur essor récent sur le marché.

Dans la figure ci-dessous, on peut constater que l'expérimentation du vapotage est en légère augmentation ainsi que l'utilisation quotidienne en France métropolitaine en 2022 parmi les 18-75 ans (figure 5).



**Figure 5 :** Prévalence du tabagisme et du vapotage en France métropolitaine de 2014 à 2022 parmi les 18-75 ans (Pasquereau A, et al., 2023).

Il est probable que les relations entre tabagisme et vapotage varient selon l'âge. En ce qui concerne la population adulte, ces liens sont très étroits et le vapotage semble principalement être lié aux fumeurs : ainsi, la grande majorité des vapoteurs sont soit des fumeurs, soit des ex-fumeurs. Il semble que le vapotage attire des fumeurs souhaitant diminuer ou cesser leur consommation de tabac (Pasquereau A, et al., 2017).

La plupart des co-consommateurs (ou "vapofumeurs") affirment avoir réduit leur consommation de cigarettes, en moyenne de 10 cigarettes par jour. Il est important de souligner que leur consommation initiale était de 19 cigarettes par jour, soit nettement au-dessus de la moyenne des fumeurs français (13 cigarettes par jour en moyenne en 2017) (Pasquereau A, et al., 2017).

Des données d'études longitudinales provenant d'une enquête sur « l'association entre l'utilisation de la cigarette électronique et la diminution du tabagisme traditionnel en France » semblent confirmer la corrélation entre le vapotage et la baisse du nombre de cigarettes fumées en France (Gomajee R, El-Khoury F, 2019).

Pendant l'adolescence, la période d'expérimentations est légèrement différente, et les trajectoires d'utilisation des produits du tabac et du vapotage semblent moins linéaires. En 2018, environ 10 % des élèves de lycée qui ont expérimenté le vapotage n'avaient jamais fumé de tabac précédemment (Spilka S, et al., 2019).

L'alerte sanitaire émise par les Centers for disease control and prevention (CDC) fin août 2019 a particulièrement souligné cette question des risques, suite à plusieurs cas de pneumopathies sévères chez des utilisateurs de cigarette électronique (Centre Anti Poison, 2020).

D'octobre 2018 à décembre 2019, 5 cas de pneumopathies graves ont été rapportés en France chez des vapoteurs âgés de 18 à 60 ans.

En janvier 2020, aucune épidémie de pneumopathies sévères non infectieuses chez les vapoteurs n'avait été signalée en France, comme celle observée aux États-Unis (Santé Publique France, 2020).

Plusieurs études indiquent une toxicité inhérente à l'usage des produits de vapotage.

Au cours des dernières années, plus de 33 000 produits de vapotage ont été identifiés, dont 80 % des e-liquides contenant de la nicotine, avec des données sur la composition de ces produits et les émissions produites dans des conditions de consommation habituelles. Cette situation met en évidence une forte tendance à la création de produits, avec environ 500 nouveaux e-liquides mis sur le marché chaque mois.

Au total, pas moins de 1 200 substances (substances chimiques, composés en mélange, ingrédients extraits de plantes...) ont été recensées. (ANAES, APPRI, Alliance contre le tabac, 2004).

Il convient de souligner qu'il y a une grande diversité dans les cigarettes électroniques. Outre les niveaux de nicotine disponibles, il y a une grande diversité entre les dispositifs, leur puissance électrique, leur résistance, le type de dispositif, l'utilisation de sels de nicotine ou de base de nicotine, et bien sûr la diversité des saveurs/arômes/goûts, ce qui rend l'évaluation difficile si les études ne font pas usage de produits standardisés. Les dispositifs électroniques de libération de la nicotine, qu'ils contiennent ou non de la nicotine (SEDESN), ne sont pas des produits médicaux, mais comme des produits de consommation. Cependant, ces produits pourraient être considérés comme des médicaments ou des dispositifs médicaux si l'on les considère comme une aide à arrêter la consommation de tabac, selon l'**Article L5111-1** du Code de la Santé Publique (CSP): « *toute substance ou composition présentée comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines ou animales, ainsi que toute substance ou composition pouvant être utilisée chez l'homme ou chez l'animal ou pouvant leur être administrée, en vue d'établir un diagnostic médical ou de restaurer, corriger ou modifier leurs fonctions physiologiques en exerçant une action pharmacologique, immunologique ou métabolique* ».

### **I.1.3- Tabac et consommations annexes**

L'étude de la consommation concomitante de tabac et d'autres substances psychoactives est cruciale pour évaluer les risques sanitaires et addictifs associés à ces comportements. En effet, la combinaison du tabac avec des drogues illicites ou licites (comme l'alcool) potentialise non seulement les risques de dépendance, mais aussi ceux liés à des problèmes de santé graves (Santé publique France, 2023).

Parmi les associations les plus documentées, la co-consommation tabac-alcool occupe une place majeure. En 2023, 3,5 % des adultes français âgés de 18 à 75 ans déclaraient une consommation quotidienne de tabac couplée à une consommation régulière d'alcool (Santé publique France, 2023). Ce phénomène est particulièrement marqué dans les contextes festifs ou sociaux (bars, soirées, événements), où la consommation simultanée de ces deux substances est fréquente.

Cette synergie expose les individus à des risques accrus, notamment :

Une dépendance croisée (renforcement mutuel des effets addictifs).

Des maladies cardiovasculaires (hypertension, accidents vasculaires).

Des troubles hépatiques et respiratoires (liés à la toxicité combinée).

### **I.1.4- Focus sur les femmes enceintes : exposition aux produits du tabac et du vapotage**

La France reste un des pays d'Europe où le pourcentage de femmes enceintes qui fument des cigarettes traditionnelles demeure le deuxième plus élevé avec 17,1 % de prévalence (Berlin I, 2018).

Il peut donc être intéressant de cibler des actions de prévention dans certaines régions ou différents départements car il existe une grande disparité selon les régions et départements, même si toute action menée à l'échelle nationale peut être bénéfique (Pasquereau A, et al., 2022).

Concernant le vapotage pendant la grossesse, les données sont plus limitées :

Dans une étude publiée en 2023, 7,2 % des femmes enceintes interrogées en France avaient vapoté pendant la grossesse, essentiellement des utilisatrices de produits contenant de la nicotine. De plus, 38 % de ces femmes faisaient un usage mixte (cigarette traditionnelle + vapotage).

La proportion de vapoteuses étant plus faible que celle des fumeuses des produits du tabac pendant leur grossesse (16 %), les effets sanitaires sont moins bien étudiés, mais les motivations sont souvent liées à une volonté de réduire ou de remplacer le tabac. Cependant, cette pratique ne garantit pas un sevrage (Rousseau C, 2023).

Les pathologies qui sont associées au tabagisme touchent de multiples organes et systèmes. Par ordre d'importance et d'impact sanitaire, on retrouve :

- **Les cancers**, en particulier le cancer du poumon (responsable de près de 80–90 % des cas), mais également les cancers de la bouche, du larynx, du pharynx, de l'œsophage, de la vessie, du pancréas, du rein, de l'estomac et du col de l'utérus.
- **Les maladies cardiovasculaires**, incluant l'infarctus du myocarde, les accidents vasculaires cérébraux (AVC), les artériopathies périphériques et l'hypertension.
- **Les maladies respiratoires chroniques**, en particulier la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), ainsi que l'asthme aggravé chez les sujets sensibles.
- **Les atteintes métaboliques**, avec un rôle reconnu dans le diabète de type 2 et la résistance à l'insuline.
- **Les troubles de la reproduction et de la grossesse**, qui englobent l'infertilité, les complications obstétricales et les risques pour le développement du fœtus.

Si ces effets concernent l'ensemble de la population générale, leur impact revêt une gravité particulière chez certaines catégories vulnérables.

Ainsi, si le tabac reste un facteur majeur de morbidité et mortalité pour l'ensemble de la population, son impact est d'autant plus préoccupant lorsqu'il touche les femmes enceintes et leurs enfants à naître, c'est pourquoi nous allons nous focaliser sur ces populations sensibles dans cette thèse.

## **I.2- Composition des cigarettes traditionnelles et électroniques**

Pour mieux comprendre l'impact sanitaire des produits du tabac et du vapotage, il convient de s'intéresser aux substances chimiques contenu dans ces produits.

### **I.2.1- Composition des cigarettes traditionnelles : additifs et substances toxiques**

Avant consommation, une cigarette contient 0,8 à 1 gramme de tabac. Pour une compréhension plus approfondie des impacts sanitaires liés aux produits du tabac, il convient de se concentrer sur l'exposition des fumeurs et d'analyser la composition des produits du tabac.

La source de cette fumée est la combustion incomplète de la cigarette. C'est un véritable aérosol qui mêle à la fois gaz et particules. Elle contient environ 4 000 substances identifiées dont plus de 50 ont été caractérisées comme cancérogènes (figure 6) (Tabac info service, consulté le 10/09/2025).

Il existe sept groupes principaux qui composent la fumée du tabac et nous devons en tenir compte en raison de leur impact sur notre santé (ISO, 2024).

- La nicotine (CAS 54-11-5), à raison de 1 à 3 mg par cigarette, est le principal alcaloïde du tabac, représentant environ 90 % de la teneur totale en alcaloïdes. Elle occupe également une place importante dans la dépendance au tabac et notamment dans la dépendance psychologique et physique. La nicotine se trouve principalement dans les feuilles de tabac.

- Certains des 10 % d'alcaloïdes mineurs sont structurellement liés à la nicotine et peuvent avoir une importance pharmacologique importante dans les mécanismes de dépendance comme l'Harmane (CAS 486-84-0) qui se trouve dans les feuilles de tabac et la fumée de tabac et a des effets antidépresseurs, notamment en tant qu'inhibiteur de la monoamine-oxydase.

Il favorise la libération de dopamine, de sérotonine et de noradrénaline, contribuant (moins que la nicotine) à une sensation de bien-être. Ce qui pourrait contribuer au développement de la dépendance au tabac.

- Le monoxyde de carbone (CAS. 630-08-0) est un gaz inodore, incolore et insipide. Il est produit lorsque le carbone, une substance organique, brûle de manière incomplète en raison d'un manque d'oxygène. Il pénètre dans le sang par les alvéoles et se lie à l'hémoglobine avec une affinité 200 fois supérieure à celle de l'oxygène, formant ainsi la molécule stable carboxyhémoglobine. Cette fixation empêche la libération d'oxygène lorsque le CO est inhalé, provoquant l'anoxie tissulaire observée lors d'une intoxication au monoxyde de carbone.
- Les irritants tels que l'acétone (CAS 67-64-1), le phénol (CAS 108-95-2) et le cyanure d'hydrogène (CAS 74-90-8) ont un effet nocif sur les muqueuses et altèrent la capacité de respirer. Les effets sur les poumons se caractérisent par l'inhibition des défenses immunitaires, pouvant conduire à l'accumulation et à la rétention de particules toxiques cancérigènes. Ils provoquent des lésions inflammatoires chroniques des voies respiratoires, conduisant à une sinusite chronique, une laryngite chronique ou une bronchite chronique. L'acroléine (CAS 107-02-8) peut provoquer une toux sèche, des maux de gorge et des nausées.
- Les métaux lourds, tels que le nickel carbonyle (CAS 13463-39-3) et le cadmium (CAS 7440-43-9), peuvent provoquer le cancer du poumon, des lésions rénales et des lésions osseuses en déplaçant le calcium dans les tissus osseux.
- Et bien évidemment, les substances cancérigènes telles que les hydrocarbures aromatiques polycycliques (dont le benzopyrène), le benzène, les amines aromatiques et les composés inorganiques. Le benzopyrène, un cancérigène avéré qui altère la capacité des cellules à corriger les erreurs de duplication de l'ADN lors de la division cellulaire.
- De plus des additifs peuvent être ajoutés pour donner aux consommateurs un arôme spécifique ou masquer l'amertume. Les additifs ont également pour effet de réduire les irritations mais aussi de rendre les cigarettes plus attrayantes. L'industrie du tabac reconnaît l'utilisation d'environ 600 additifs dans la fabrication des cigarettes traditionnelle (le Comité scientifique des risques sanitaires émergents et nouveaux, 2006).



**Figure 6 :** Représentation de la composition d'une cigarette traditionnelle ; La ligue contre le cancer (Martinet Y, 2001).

## **I.2.2 – Composition des cigarettes électroniques : liquides, arômes et aérosols**

Contrairement à la cigarette traditionnelle, la cigarette électronique ne fonctionne pas par combustion, mais par chauffage d'un liquide (ou e-liquide), générant un aérosol que l'utilisateur inhale. Ce procédé évite la production de nombreuses substances toxiques issues de la combustion du tabac (comme les goudrons ou le monoxyde de carbone), mais l'exposition à certains composés reste une source de préoccupation sanitaire.

L'e-liquide est généralement composé de quatre ingrédients principaux :

- Propylène glycol (PG) (CAS 57-55-6).
- Glycérine végétale (VG) (CAS 56-81-5).
- Nicotine (facultative).
- Arômes.

Lorsque le liquide est chauffé, un aérosol est produit. Il ne s'agit pas de « vapeur d'eau », comme cela est souvent affirmé à tort, mais bien d'un mélange complexe de substances gazeuses et particulaires issues de la thermolyse des ingrédients initiaux (Bozier et al., 2020).

### **Les composants majeurs et leur toxicité potentielle**

- La nicotine (CAS 54-11-5), quand elle est présente, est généralement dosée entre 0 et 20 mg/mL dans les liquides en vente libre, mais des sels de nicotine peuvent atteindre jusqu'à 50 mg/mL dans certaines formulations. La nicotine dans les cigarettes électroniques est identique à celle du tabac et agit sur les récepteurs nicotiniques du cerveau, contribuant à la dépendance physique et psychique (Zhang Y, 2019).
- Le propylène glycol et la glycérine végétale sont considérés comme généralement sûrs en usage alimentaire, mais leur chauffage à haute température peut produire des sous-produits toxiques comme :

- Formaldéhyde (CAS 50-00-0).
- Acroléine (CAS 107-02-8).
- Acétaldéhyde (CAS 75-07-0).

Ces composés sont irritants pour les voies respiratoires et sont classés cancérogènes pour l'humain par le CIRC.

- Les arômes jouent un rôle crucial dans l'acceptabilité du vapotage, notamment chez les jeunes. Bien que classés comme sûrs pour la voie orale, leur inhalation soulève des préoccupations car elle n'a pas été suffisamment étudiée. Certains arômes peuvent produire des composés toxiques lorsqu'ils sont chauffés. Par exemple :

- Diacétyle (CAS 431-03-8), lié à des cas de bronchiolite oblitérante.

- Cinnamaldéhyde, vanilline, benzaldéhyde, qui peuvent induire des stress oxydatifs et une toxicité cellulaire (Behar RZ, et al., 2014).

- Les métaux lourds, tels que le nickel, le plomb, le chrome ou le cadmium, ont été retrouvés dans l'aérosol de certaines cigarettes électroniques, probablement issus de la dégradation des éléments chauffants. Ces métaux sont connus pour leurs effets néfastes sur les reins, les poumons, et leur potentiel cancérogène (Williams M, 2013).



- Les composés carbonylés tels que l'acroléine, formaldéhyde et acétaldéhyde résultent de la dégradation thermique du propylène glycol et de la glycérine. Leurs niveaux varient grandement selon les dispositifs, les réglages (puissance, température) et la manière de vapoter. En cas de surchauffe (effet dry hit), leur concentration peut dépasser celles mesurées dans la fumée de tabac (Farsalinos KE, et al., 2015).

### **I.2.3 – Méthodes d'évaluation : dispositifs de simulation**

Il existe des outils appelés « machines à fumer standardisées » qui permettent de simuler le processus de fumage de manière contrôlée et reproductible selon des normes ISO 20774:2013 qui malheureusement ne reflètent pas fidèlement les conditions réelles dans lesquelles les cigarettes sont consommées. Cet outil reproduit les paramètres du comportement humain de consommation de cigarette, tels que le volume, la durée, et la fréquence des bouffées, en suivant des protocoles standardisés, comme ceux définis par l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO).

Elle est utilisée pour collecter la fumée principale (celle inhalée par le fumeur) et, dans certains cas, la fumée secondaire ou "sidestream" (dégagée entre les bouffées) afin d'analyser les composés chimiques présents. Les données générées par ces outils permettent d'établir les concentrations de substances toxiques (ISO, 2024).

Tout comme pour le tabac, des machines à vapoter ont été développées pour standardiser l'analyse des émissions des cigarettes électroniques (par ex. normes ISO 20768:2018). Ces dispositifs permettent de quantifier les émissions de substances comme la nicotine, les particules fines, les aldéhydes ou les métaux, dans des conditions reproductibles.

Cependant, tout comme pour les machines à fumer traditionnelles, ces tests ne reproduisent pas parfaitement les comportements réels des utilisateurs, notamment en termes de fréquence, durée et intensité des bouffées. De plus, la diversité des dispositifs et des e-liquides rend l'évaluation complexe et très variable d'un produit à l'autre (Wadkin J, et al., 2023).

## I.2.4- Comparaison des profils chimiques des produits du tabac et du vapotage

Pour mieux visualiser les différences entre ces deux types de cigarettes, voici un tableau comparatif des substances chimiques notables présentes.

**Tableau 1** : Comparaison des profils chimiques des produits du tabac et du vapotage.

<b>Substances chimiques</b>	<b>Cigarette traditionnelle</b>	<b>Cigarette électronique</b>
<b>Présence de nicotine</b>	Oui, 1 à 2 mg par cigarette	Oui, dose variable selon e-liquide
<b>Monoxyde de carbone</b>	Oui	Absent
<b>Goudrons</b>	Oui	Absent
<b>Aldéhydes (chauffage)</b>	Oui (formaldéhyde, acroléine)	Oui (en cas de surchauffe)
<b>Métaux lourds :</b>  <b>Cadmium (Cd)</b> <b>Plomb (Pb)</b> <b>Arsenic (As)</b> <b>Nickel (Ni)</b> <b>Chrome (Cr)</b> <b>Mercure (Hg)</b>	  1–2 µg/cigarette 10–30 ng/cigarette 40–120 ng/cigarette 10–50 ng/cigarette 5–15 ng/cigarette <5 ng/cigarette	  <0,01 µg/10 bouffées 0,003–0,057 µg/10 bouffées Traces 0,02–0,5 µg/10 bouffées 0,02–0,5 µg/10 bouffées Non détectable / traces
<b>Additifs/arômes</b>	Parfums, sucres, humidifiant	Nombreux, non réglementés à l'inhalation
<b>Gaz toxiques</b>	CO, cyanure d'hydrogène, NOx	Non, mais formation possible selon le matériel

Le profil chimique des composants de la cigarette électronique est moins diversifié et les substances chimiques moins concentrées que pour la cigarette traditionnelle, sauf pour les arômes et potentiellement pour la présence de nicotine.

## **II- REVUE DE LA LITTÉRATURE DES EFFETS REPROTOXIQUES DES PRODUITS DU TABAC ET DU VAPOTAGE**

Le tabagisme pendant la grossesse est une préoccupation majeure de santé publique, en raison de ses conséquences néfastes sur la santé du fœtus et du nourrisson. De nombreuses études ont examinées les effets du tabagisme pendant la grossesse sur la santé de l'enfant, en se concentrant sur différents aspects.

Plusieurs mécanismes d'action du tabac sur le corps humain ont été identifiés, notamment les effets de la nicotine, du monoxyde de carbone et des autres substances chimiques présentes dans la fumée de tabac. La nicotine peut traverser la barrière placentaire et affecter le développement du cerveau fœtal par diverses modifications structurales et fonctionnelles perturbant le développement cognitif et comportemental chez l'enfant. Le monoxyde de carbone peut réduire l'apport en oxygène au fœtus, entraînant des risques au niveau de la croissance et potentiellement une mortalité fœtale. Les autres substances chimiques présentes dans la fumée de tabac, telles que les composés organiques volatils, les métaux lourds et les substances cancérogènes, peuvent également affecter le développement fœtal et la santé du nourrisson.

Afin d'évaluer les risques pour la santé des cigarettes électroniques, il est essentiel de connaître les éléments constitutifs d'une cigarette électronique et ceux qui peuvent être inhalés par celle-ci. Ainsi, 1 775 substances ont été recensées par l'ANSES, dont 106 qu'elle juge prioritaires en raison de leur risque : cancérogène, mutagène, toxique pour la reproduction. On peut mentionner les principaux : le formaldéhyde, l'acroléine et le plomb (ANSES, 2022).

Par exemple, une étude portant sur l'analyse de la présence de formaldéhyde dans les liquides électroniques a montré que les 16 e-liquides étudiés ont été tous positifs (deux avec une saveur et deux sans saveur).

En résumé, même si le formaldéhyde n'est pas forcément présent dans les produits, il est essentiel de le supprimer des composants des cigarettes électroniques et surtout de l'inclure dans la liste des substances du produit afin de tenir les clients informés.

Nous allons donc voir ces effets de façon détaillée.

### **II.1- Les effets sur la fertilité et capacité de reproduction des parents**

#### **II.1.1- Fertilité masculine**

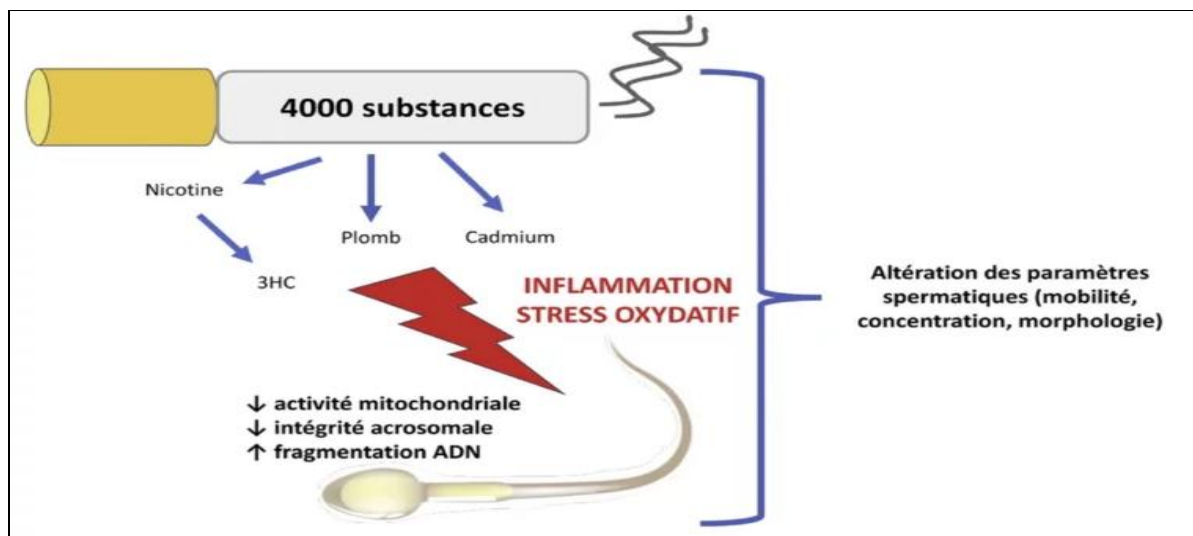
##### **Pour la cigarette traditionnelle :**

On sait aujourd'hui que le tabagisme serait responsable d'une dysfonction érectile réversible à l'arrêt ; d'une altération des paramètres spermatiques soit :

- De la mobilité des spermatozoïdes.
- Une augmentation de la tératospermie avec prévalence plus importante des anomalies de la tête, lesquelles sont associées à une augmentation du risque d'hypofertilité.
- Une leucospermie.

Une tendance à la diminution du nombre de spermatozoïdes et à une altération de la vitalité des spermatozoïdes (pour ces 2 derniers paramètres, le nombre d'études est faible et ne permet pas de conclure avec certitude) ; ainsi qu'une altération du matériel nucléaire tel que la fragmentation de l'ADN des spermatozoïdes.

Ces altérations nucléaires seraient liées au stress oxydatif sous l'effet du tabac (figure 7) (Jensen MS, et al., 2005).



**Figure 7 :** Effets de la consommation de tabac sur les paramètres spermatiques (Jensen MS, et al., 2005).

**Pour la cigarette électronique :** Une étude menée auprès de 1 221 jeunes hommes (âge médian 19 ans) montre que les utilisateurs quotidiens de cigarettes électroniques ont un nombre total de spermatozoïdes significativement réduit comparé aux non-utilisateurs (Agergaard Holmboe S, et al., 2020).

Une revue de l'impact des produits de vapotage sur la reproduction conclut que, bien que les données humaines soient limitées, les modèles animaux indiquent une perturbation de la spermatogenèse et de la fertilité chez les mâles (Szumilas K, et al., 2020).

## II.1.2-Fertilité féminine

### Pour la cigarette traditionnelle :

Le tabagisme actif est associé de manière statistiquement significative à un retard à la conception indépendant des facteurs concernant l'ensemble des anomalies touchant les trompes de Fallope, qui peuvent entraver la rencontre entre le spermatozoïde et l'ovocyte, et donc empêcher la fécondation. Une relation dose-effet et une réversibilité à l'arrêt du tabac ont été mises en évidence. Ce risque a également été évoqué pour le tabagisme passif (Dechanet C, et al., 2011).

En procréation médicalement assistée (PMA), le tabagisme maternel est associé significativement à une diminution du recueil d'ovocytes et peut-être du taux d'implantation. Les effets sont d'autant plus marqués que le partenaire est fumeur. Le tabac diminue la réserve ovarienne en ovocytes et a un effet anti-oestrogénique. Les taux de succès de grossesse par procréation médicalement assistée sont diminués chez les femmes fumeuses (Soares SR, Melo MA, 2008).

Le tabagisme est également significativement associé à l'avancement de l'âge de la ménopause (2 ans en moyenne).

Ce phénomène est d'autant plus accentué que le nombre de cigarettes fumées et la durée du tabagisme sont importants. Mais il est partiellement réversible. La fécondité des filles exposées in utero au tabagisme de leur mère est également diminuée de manière statistiquement significative.

Les hypothèses physiopathologiques émises pour expliquer la diminution de la fertilité féminine liée au tabac sont :

- Une action endocrinienne antioestrogénique de la nicotine avec, en particulier, une altération de la glaire cervicale.
- Une action toxique directe sur l'ovaire des dérivés du tabac.
- Des modifications de la fonction ciliaire des trompes (Fowler PA, et al., 2014).

**Pour la cigarette électronique :** Une revue indique que les composants de la vapeur des cigarettes électroniques peuvent affecter la morphologie et la fonction des organes reproducteurs féminins (données animales principalement) (Szumilas K, et al., 2020).

## **II.2- Les effets sur la grossesse et le développement fœtal**

### **II.2.1- Complications précoces : grossesses extra-utérines et avortements spontanés**

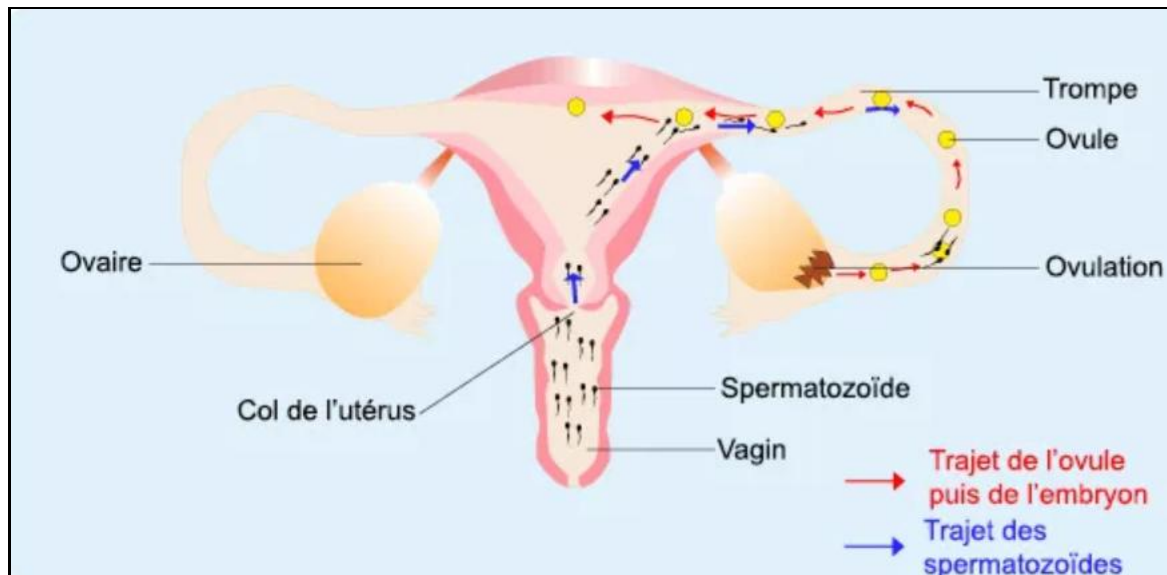
#### **Grossesses extra-utérines**

La grossesse extra-utérine correspond à l'implantation de l'œuf fécondé en dehors de la cavité utérine, le plus souvent dans une trompe de Fallope (grossesse tubaire). Cette localisation anormale empêche le développement normal de l'embryon et constitue une urgence médicale en raison du risque de rupture et d'hémorragie interne.

#### **Pour la cigarette traditionnelle :**

Le tabagisme est statistiquement lié de manière significative à un risque accru de grossesse extra-utérine (GEU) dans des enquêtes examinant le lien entre elles, le tabac contribuait à environ 35 % de tous les cas de GEU. Une relation dose-effet et une réversibilité partielle ont été retrouvées (Torchin H, et al., 2020).

Le risque de grossesse extra-utérine augmente avec le tabagisme actif pendant la grossesse et fumer régulièrement augmente le risque de grossesse extra-utérine (Maris E, et al., 2016 ; Gaskins AJ, et al., 2018).



**Figure 8 :** Représentation d'une nidation normale et d'une nidation extra-utérine (Ameli, 2025).

**Pour la cigarette électronique :** Aucune étude n'a démontré d'effet sur le risque de grossesse extra-utérine liée au vapotage.

### **Avortements spontanés**

L'avortement spontané est défini comme l'interruption naturelle d'une grossesse avant 22 semaines d'aménorrhée ou lorsque le fœtus pèse moins de 500 g. Il est généralement lié à des anomalies chromosomiques, des troubles hormonaux, des infections, ou encore à des facteurs environnementaux.

### **Pour la cigarette traditionnelle :**

Plusieurs études ont montré une augmentation statistiquement significative du risque d'avortement spontané chez les fumeuses actives et passives (Torchin H, et al., 2020).

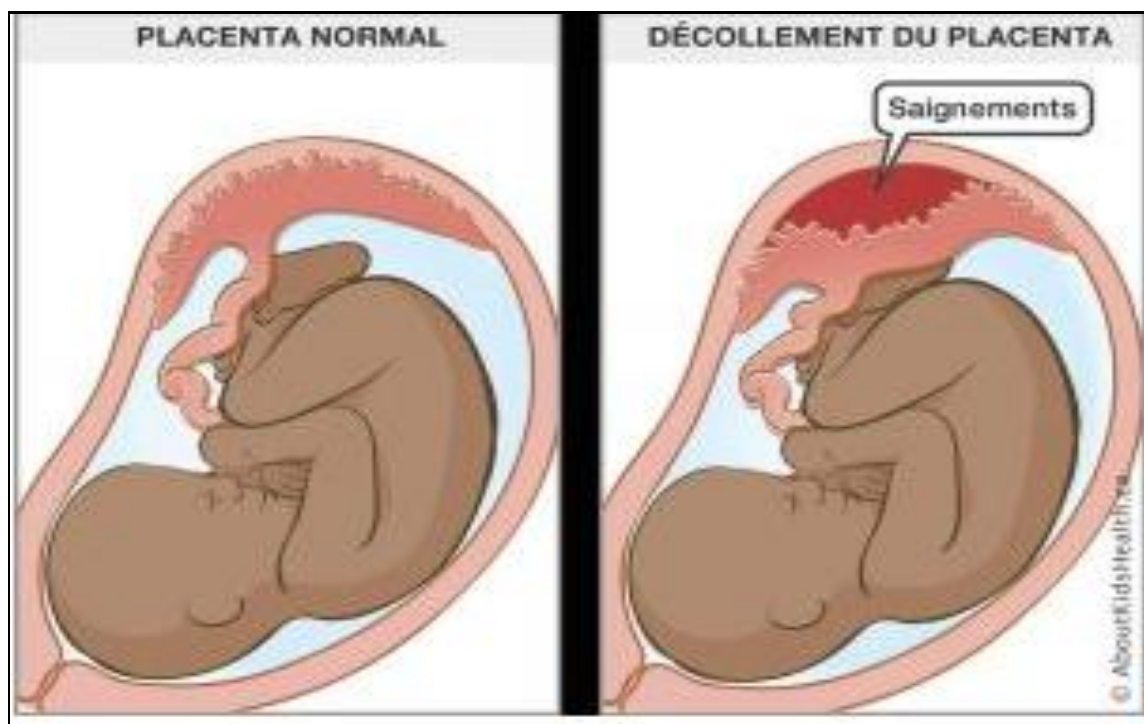
**Pour la cigarette électronique :** Aucune étude n'a démontré d'effet sur le risque d'avortement spontané lié au vapotage.

## II.2.2- Effets sur la physiologie placentaire et rupture prématurée des membranes

La physiologie placentaire désigne l'ensemble des mécanismes permettant au placenta d'assurer les échanges gazeux, nutritifs et hormonaux entre la mère et le fœtus. Toute perturbation de cette physiologie (hypoxie, anomalies vasculaires, dépôts fibrinoïdes) peut compromettre la croissance et le développement fœtal.

### Hématomes rétroplacentaires

L'hématome rétroplacentaire (HRP), aussi appelé décollement prématuré du placenta normalement inséré (DPPNI), est une complication obstétricale grave caractérisée par l'accumulation de sang entre le placenta et la paroi utérine. Ce phénomène entraîne un décollement partiel ou complet du placenta, compromettant les échanges materno-fœtaux. Les principaux facteurs de risque incluent l'hypertension artérielle, la prééclampsie, les traumatismes, le tabagisme et certaines anomalies de la coagulation. Les conséquences peuvent être sévères pour la mère (hémorragies, troubles de la coagulation) et pour le fœtus (souffrance fœtale aiguë, mort in utero).



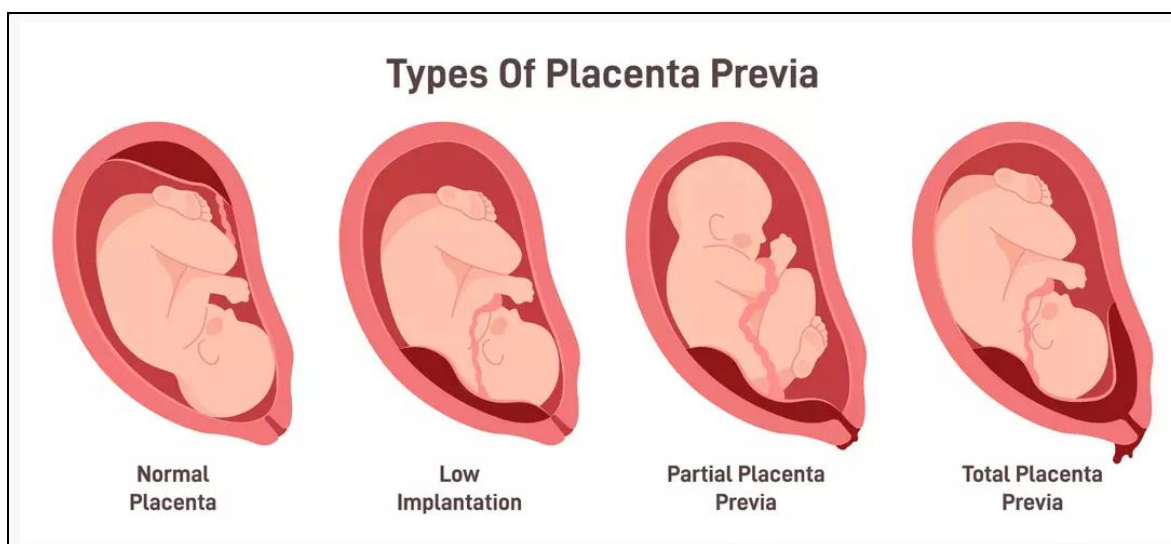
**Figure 9 :** Représentation d'un placenta normal et d'un hématome rétroplacentaire (Pingdwende Djigma LC, 2022).

Le tabagisme augmenterait le risque d'HRP dus au tabac avec un effet dose-dépendant (Shobeiri F, et al., 2017).

**Pour la cigarette électronique :** Aucune étude n'explore ces sujets en lien direct avec le vapotage.

## Placenta praevia

Le placenta praevia correspond à une anomalie de l'implantation placentaire où le placenta se développe dans le segment inférieur de l'utérus et recouvre partiellement ou totalement l'orifice interne du col de l'utérus. Cette position anormale expose à des hémorragies génitales indolores au cours du troisième trimestre de grossesse et peut compliquer l'accouchement par un obstacle mécanique. Les facteurs de risque incluent les antécédents de césarienne, les grossesses multiples, l'âge maternel avancé et le tabagisme. La prise en charge repose sur une surveillance étroite et, selon la sévérité, un accouchement par césarienne planifiée.



**Figure 10** : Les différents types de placenta praevia (Buitekant E, 2023).

Le tabagisme actif pendant la grossesse est associé à un risque augmenté de placenta praevia (Shobeiri F, et al., 2017).

**Pour la cigarette électronique** : Aucune étude scientifique n'explore ces sujets en lien direct avec le vapotage.

## Rupture prématurée des membranes

La rupture prématurée des membranes (RPM) correspond à la rupture de l'amnios et du chorion avant le début du travail. Elle entraîne un risque accru d'infections materno-fœtales, de prématurité et de complications néonatales.

### Pour la cigarette traditionnelle :

Durant la grossesse, le risque de rupture prématurée des membranes double, en particulier pour les grandes prématurées. Une relation dose-effet n'a pas été mise en évidence (Schmitz T, et al., 2019).

**Pour la cigarette électronique** : Aucun article ciblé sur le vapotage.



### **II.2.3- Risque de césarienne et retard de croissance intra-utérin**

Le risque de césarienne correspond à la probabilité d'avoir recours à un accouchement chirurgical. Celui-ci est augmenté en cas de complications obstétricales comme la macrosomie fœtale, la souffrance fœtale ou certaines pathologies maternelles.

#### **Pour la cigarette traditionnelle :**

Dans certaines études le taux de césariennes causées par le tabagisme maternel n'est pas modifié. Cependant, il y a eu une augmentation des hémorragies lors de la délivrance et de la délivrance artificielle. Le tabac ne semble pas non plus avoir un impact significatif sur la formation de liquide méconial. Il diminuerait même le taux d'inhalation méconiale et peut-être les mouvements respiratoires fœtaux. Le tabagisme maternel a peu ou pas modifié le score d'Apgar. Ce score permet d'évaluer les capacités d'adaptation du nouveau-né à la vie hors de l'utérus, mais il n'est pas destiné à évaluer l'hypoxie chronique à laquelle le nouveau-né a été exposé pendant la grossesse (ANAES, APPRI, Alliance contre le tabac, 2004).

Une étude rétrospective a été menée au Canada entre 1988 et 2000 chez 127 564 femmes présentant un utérus non cicatriciel. Ce travail n'a pas cherché à étudier l'impact du tabac sur le mode d'accouchement, mais plutôt à rechercher des facteurs obstétricaux et maternels pouvant expliquer l'augmentation du taux de césarienne au cours de la période d'étude. Selon cette étude, les femmes qui fument plus de 10 cigarettes par jour ont un risque plus élevé que les femmes qui ne fument pas.

L'âge, la parité, le poids maternel, la prise de poids pendant la grossesse, l'hypertension artérielle, le diabète, l'antécédent de mort in utero, l'antécédent de mort néonatale, le déclenchement, la péridurale et l'accouchement ont tous été ajustés par l'obstétricien. Les femmes qui fumaient entre 1 et 9 cigarettes par jour n'avaient pas cet excès de risque. L'objectif d'une étude de cohorte rétrospective était de déterminer les facteurs de risque associés à une césarienne d'urgence pour suspicion d'asphyxie fœtale (Diguisto C, Dochez V, 2021).

Selon une étude, il y a une augmentation du taux de césariennes pour les personnes qui fument plus de 10 cigarettes par jour. Cependant, il ne semble pas que le tabagisme maternel modéré ait un impact sur le score d'Apgar. Paradoxalement, le tabagisme maternel pourrait être bénéfique pour le syndrome d'inhalation méconiale et pourrait réduire de manière modérée le taux de césarienne en cours de travail chez les patientes qui fument moins de 10 cigarettes par jour en diminuant le poids fœtal. Il est important de prendre ces dernières affirmations avec prudence, car elles nécessitent une confirmation et ne prennent pas en considération tous les autres effets néfastes du tabagisme sur le fœtus (Grangé G, Pannier E, 2008).

En général, le tabagisme actif pendant la grossesse est lié à un risque accru de naissance par césarienne, en particulier pour les femmes qui fument plus de 10 cigarettes par jour et le tabagisme actif est lié à un risque accru de thrombose veineuse profonde pendant la grossesse (Danilenko-Dixon DR, et al., 2001).

**Pour la cigarette électronique :** Aucune étude n'explore ces sujets en lien direct avec le vapotage.

## **Retard de croissance intra-utérin**

Le RCIU est défini comme un ralentissement pathologique de la croissance fœtale, conduisant à un poids inférieur au 10<sup>e</sup> percentile pour l'âge gestationnel. Il peut résulter de causes maternelles (tabac, hypertension, malnutrition), placentaires ou fœtales (anomalies chromosomiques, infections).

### **Pour la cigarette traditionnelle :**

Un facteur de risque avéré de retard de croissance intra-utérin (RCIU) est le tabagisme chez les femmes enceintes. Avec en moyenne un déficit pondéral de 200 grammes (Diguisto C, Dochez V, 2021). Il y a un lien direct avec la quantité de cigarettes fumées pendant la grossesse.

Si la femme fume tout au long de la grossesse, l'incidence du RCIU est de 17,7 %. L'incidence diminue davantage si l'arrêt du tabac est effectué plus tôt au cours de la grossesse, en tout cas avant le troisième trimestre de la grossesse. Le nombre de cigarettes fumées augmente la fréquence et l'intensité du RCIU (Pelau C, 2023).

Mais dès les faibles quantités de CO expirées, qui sont généralement considérées comme des marqueurs de tabagisme passif (6 à 10 ppm), les effets négatifs du tabac sur la croissance fœtale sont également observés.

Le mécanisme du RCIU lié au tabagisme est probablement multifactoriel, résultant en particulier :

- De l'hypoxie chronique.
- De la vasoconstriction utérine et ombilicale.
- De la toxicité du cadmium.
- De la sous-alimentation des fumeuses contribuent à la physiopathologie du RCIU lié au tabagisme (Diguisto C, Dochez V, 2021).

**Pour la cigarette électronique :** Une étude de cohorte (N=79 176) indique un risque accru de faible poids de naissance et de prématurité chez les utilisatrices quotidiennes de cigarettes électroniques pendant la grossesse. Mais il n'y a pas de lien statistiquement significatif avec l'utilisation de la cigarette électronique (Regan AK, 2021).

## **II.2.4- Malformations et prématurité**

Les malformations congénitales regroupent l'ensemble des anomalies morphologiques, fonctionnelles ou biochimiques présentes dès la naissance, qu'elles soient visibles immédiatement ou qu'elles se révèlent plus tard. Elles résultent souvent d'interactions complexes entre facteurs génétiques et environnementaux.

### **Pour la cigarette traditionnelle :**

Le tabagisme maternel, même léger (1–5 cigarettes/jour), augmente le risque global de malformations comme la hernie diaphragmatique, la laparoschisis, les anomalies des membres, les fentes oro-faciales...

Ces risques sont présents dans toutes les tranches de consommation et à chaque trimestre de grossesse (Yang L , et al., 2022).

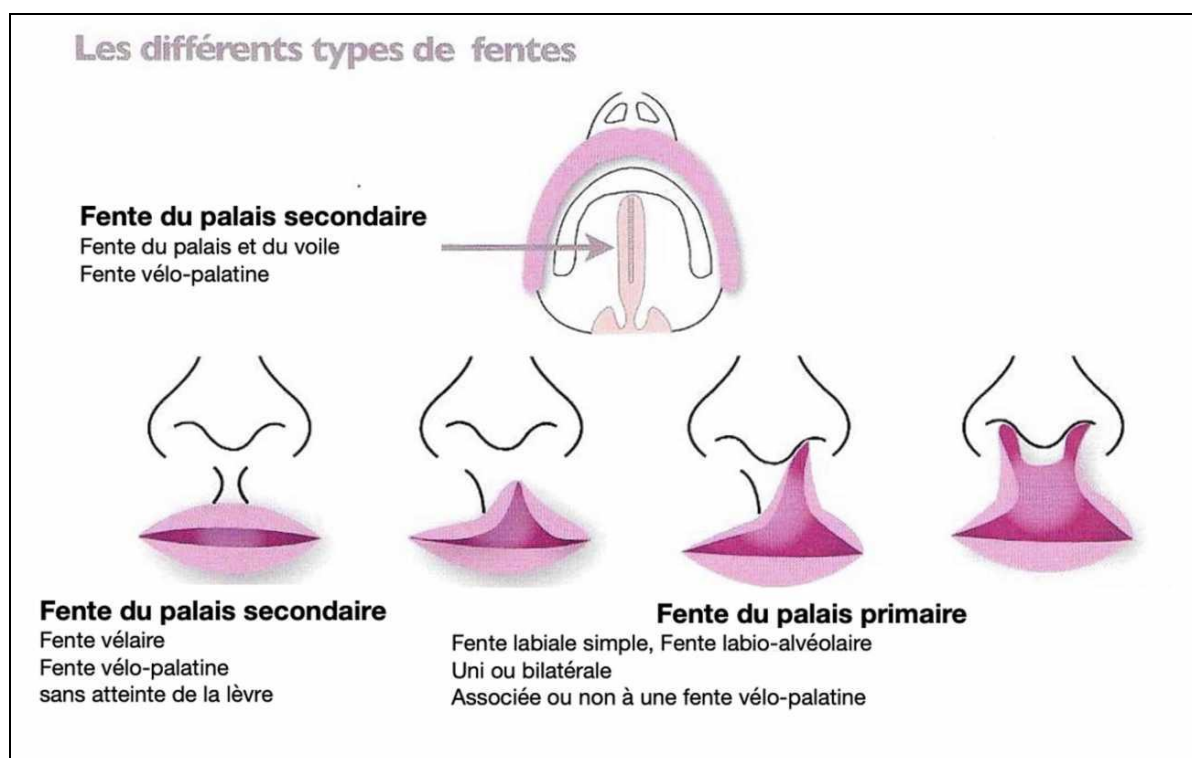
Fumer au cours de l'organogenèse (1er trimestre) augmente le risque de malformations présentées dans les parties suivantes. Cependant les études n'ont pas pris en compte d'autres facteurs de risque de malformations, comme la consommation d'alcool, les co-addictions ou l'état nutritionnel.

De plus, les périodes embryonnaire et fœtale sont des étapes d'une importance majeure, pour le bon développement du nourrisson à naître et certaines périodes de l'embryogenèse sont plus à risque de créer des malformations en fonction du stade de développement de l'organe correspondant.

## Fentes faciales

Les fentes labiales, ou fentes orofaciales, sont des malformations congénitales caractérisées par une absence de fusion des bourgeons faciaux au cours du développement embryonnaire. Elles peuvent concerner uniquement la lèvre supérieure (fente labiale simple) ou s'étendre au palais (fente labio-palatine). Leur gravité est variable, allant d'une petite encoche de la lèvre à une fente complète bilatérale. Elles sont multifactorielles, résultant de l'interaction entre facteurs génétiques (mutations, antécédents familiaux) et environnementaux (tabac, alcool, carences en acide folique, expositions à des toxiques).

L'augmentation du risque de fentes faciales associée au tabagisme maternel est faible, mais statistiquement significative. Une relation dose-effet a été mise en évidence dans certaines études, mais reste à confirmer (Honein MA, et al., 2007).

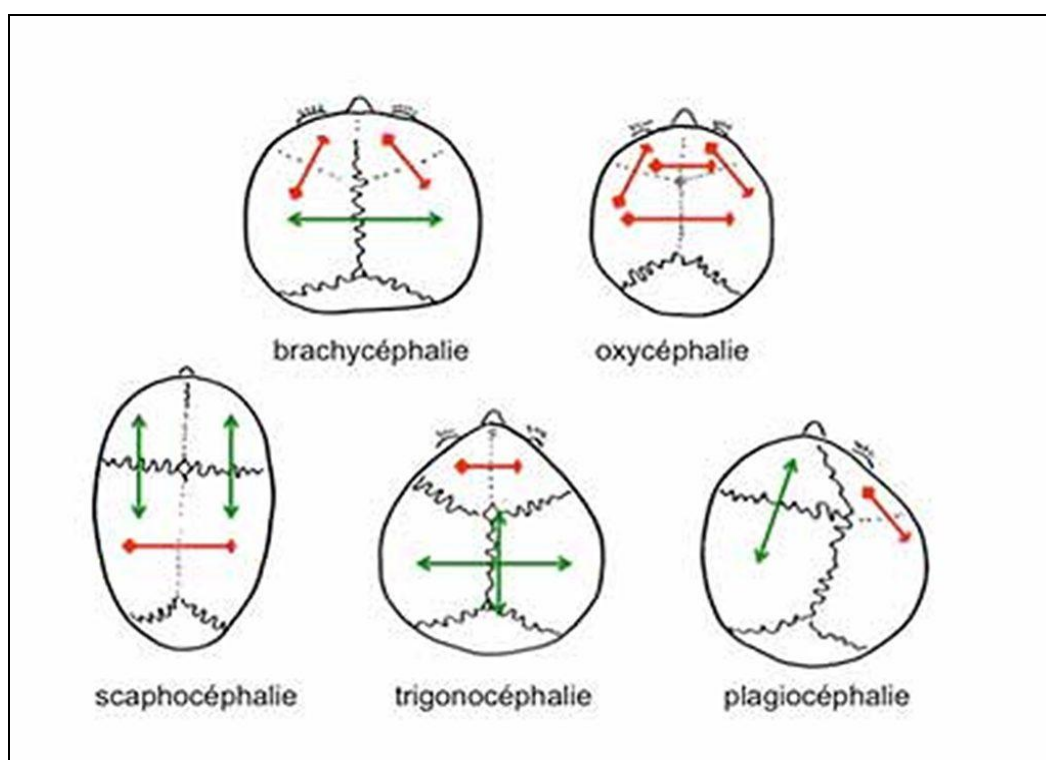


**Figure 11** : Les types de fentes labio-palatines (Hospices Civil de Lyon, 2023).

## Craniosténoses

La craniosténose, ou craniosynostose, correspond à la fermeture prématurée d'une ou plusieurs sutures crâniennes chez le nourrisson. Cette fusion anormale limite la croissance harmonieuse du crâne et peut entraîner des déformations morphologiques visibles ainsi qu'une hypertension intracrânienne dans les cas sévères. La craniosténose peut être isolée (non syndromique) ou intégrée dans des syndromes génétiques plus complexes. Ses causes exactes demeurent encore mal comprises, mais un rôle combiné de facteurs génétiques et environnementaux est suspecté.

Il a été montré une augmentation faible, mais statistiquement significative, du risque de craniosténose associée au tabagisme maternel pendant la grossesse (Honein MA, et al., 2007).



**Figure 12** : Les types de fentes craniosténoses (CHU Rouen, 2025).

## Autres malformations

Aucune augmentation statistiquement significative n'a été mise en évidence pour les anomalies de fermeture du tube neural et pour les hypospadias.

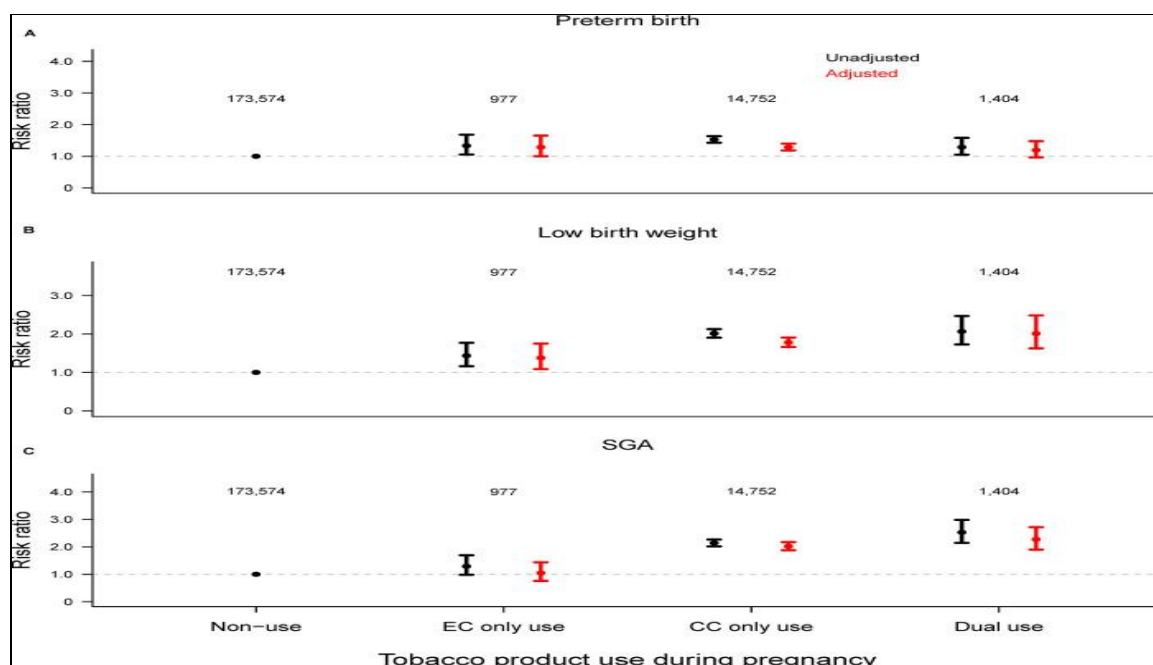
Le tabagisme actif pendant la grossesse est un facteur de risque de certaines anomalies congénitales tel que les malformations cardiaques, des anomalies musculo-squelettiques, des anomalies de réduction des membres, des doigts manquants/supplémentaires, des anomalies, des anomalies gastro-intestinales, des atrésies anales, des hernies et testicules non descendus (Hackshaw A, 2011).

**Pour la cigarette électronique** : Aucune étude n'a directement relié l'usage des cigarettes électroniques à ces malformations. Aucune preuve que la cigarette électronique augmente le risque de fentes faciales ou d'autres malformations au-delà du taux de fond (3–5 % dans la population générale).

## Prématurité

La prématurité est définie par une naissance survenant avant 37 semaines complètes de gestation. Elle constitue une cause majeure de morbidité et de mortalité néonatale, exposant l'enfant à des complications respiratoires, neurologiques, digestives et métaboliques.

**Pour la cigarette traditionnelle :**



SGA (Small for Gestational Age) / CC (Conventional Cigarettes) / EC (Electronic Cigarettes)

**Figure 13 :** Utilisation de la cigarette électronique pendant la grossesse et risque d'issues défavorables à la naissance : une étude de surveillance transversale de la population du système américain de surveillance des risques de grossesses (PRAMS) (Lawder R, et al., 2019 ; Cnattingius S, et al., 1999).

La consommation de tabac pendant la grossesse augmenterait significativement le risque d'accouchement prématuré (Moore E, et al., 2016).

Les femmes qui ne fumaient pas lors de leur première grossesse mais qui fumaient lors de leur seconde grossesse présentaient un taux d'accouchement prématuré similaire pour leur deuxième grossesse à celui des femmes fumeuses lors de leurs deux grossesses. Cependant, les femmes qui fumaient lors de leur première grossesse et qui se sevrèrent lors de leur deuxième grossesse avaient le même taux de risque de prématurité que les femmes non fumeuses (Lawder R, et al., 2019 ; Cnattingius S, et al., 1999).

Ainsi, il y a un lien de causalité proportionnel entre la consommation de tabac et le risque de naissance prématurée.

Indépendamment des autres facteurs de risque de prématurité, le tabagisme est un facteur de risque de petite prématurité (< 37 SA) comme de grande prématurité (< 33 SA).

En France, diverses études ont pu prouver une relation statistiquement significative entre le tabagisme maternel et la prématurité, avec une relation dose-effet. La survenue plus fréquente d'accidents obstétricaux (HRP, placenta bas inséré hémorragique ou rupture prématurée des membranes) est en grande partie responsable de cette prématurité (ANAES, APPRI, Alliance contre le tabac, 2004).

L'arrêt du tabac avant la conception ou au cours du premier trimestre réduit le risque de prématurité de la grossesse actuelle et des grossesses futures (Ribot B, et al., 2014).

**Pour la cigarette électronique :** Une étude américaine (190 000 femmes) montre que l'usage exclusif des cigarettes électroniques pendant la grossesse est associé à une augmentation du risque de prématurité et de faible poids de naissance (Lin SY, et al., 2023).

### **II.2.5- Développement cérébral**

Le développement cérébral désigne l'ensemble des processus de formation, de maturation et de connexion neuronale qui se déroulent principalement in utero et durant les premières années de vie. Ce développement est sensible aux agressions environnementales, métaboliques et toxiques.

#### **Pour la cigarette traditionnelle :**

Le tabagisme maternel est lié de manière statistiquement significative à une réduction du périmètre crânien à la naissance, avec une relation dose-effet. La présence de cette réduction fait craindre un développement cérébral anténatal insuffisant, en particulier dans les cas où la réduction est supérieure ou égale à 15-20 mm (ANAES, APPRI, Alliance contre le tabac, 2004).

Plusieurs études chez l'animal ont révélé une toxicité biochimique directe de la nicotine sur le développement du cerveau fœtal, en plus des effets de l'hypoxie dû à l'exposition au monoxyde de carbone (Marret-Rousseau A, Bernez Dit Vignolle M, 2021).

**Pour la cigarette électronique :** Une revue relève que l'exposition maternelle à la vapeur des cigarettes électroniques peut être liée à des anomalies du développement neurologique chez l'animal (Zhang Y, Angley M, 2022).

### **II.2.6- Mort fœtale in utero**

La mort fœtale in utero (MFIU) est la disparition des signes de vie du fœtus après 14 semaines d'aménorrhée et avant l'accouchement. Ses causes peuvent être maternelles, fœtales ou placentaires, et elle constitue un événement dramatique sur le plan médical et psychologique.

#### **Pour la cigarette traditionnelle :**

L'objectif de la méta-analyse de Fenady en 2011 était d'identifier les facteurs de risque de MFIU. En comparaison avec les femmes non fumeuses, les femmes fumeuses ont un risque plus élevé de grossesse prématurée (Fenady et al., 2011).

Une méta-analyse des études publiées jusqu'en 2012 a inclus 24 études menées entre 1999 et 2010 qui ont évalué le risque de MFIU chez les femmes fumeuses pendant la grossesse. Cette méta-analyse montrent que les femmes qui fument pendant la grossesse ont un risque plus élevé de MFIU (Diguisto C, Dochez V, 2021).

Au moins un des facteurs de confusion a été modifié dans 14 études. L'âge maternel était le facteur d'ajustement le plus courant, et d'autres facteurs d'ajustement comprenaient les facteurs sociodémographiques, l'IMC, l'ethnie, la consommation d'alcool et de caféine, ainsi que les complications de la grossesse (Hypertension artérielle et diabète).

Par conséquent, il existe une proportionnalité entre le tabagisme de la mère et une augmentation des décès fœtales au cours du troisième trimestre. Ces décès de nourrissons ne sont pas seulement liés à des complications placentaires ou à des RCIU. Les cardiomyopathies et la stimulation permanente des récepteurs cérébraux à la nicotine qui contrôlent la respiration et le sommeil pourraient exposer le fœtus au risque de mort subite in utero (Diguisto C, Dochez V, 2021).

Ainsi, 11% des morts fœtales tardives seraient attribuables au tabac (Ekblad M, et al., 2015).

**Pour la cigarette électronique :** Une étude rapporte que les bébés dont les mères ont vapoté au menthol présentaient un risque accru de mort fœtale (Shuo-Yu Lin, et al., 2023).

### **II.2.7- Bien-être fœtal**

Le bien-être fœtal désigne l'évaluation de l'état de santé et de la vitalité du fœtus au cours de la grossesse, notamment par l'analyse de ses mouvements, de son rythme cardiaque et de sa croissance. Son altération peut indiquer une souffrance fœtale nécessitant une prise en charge médicale rapide.

#### **Pour la cigarette traditionnelle :**

Le tabagisme maternel pendant la grossesse a un impact négatif sur le bien-être général du fœtus car il entraîne :

1. Une hypoxie chronique pouvant affecter le bien-être du fœtus. Il peut provenir de la formation de HbCO provoquée par le CO, la vasoconstriction utéroplacentaire causée par les pics de nicotine et/ou les substances oxydantes de la fumée de cigarette, les anomalies placentaires, le retentissement de la nicotine sur le cœur et les maladies cardio-vasculaires fœtales.

2. Un retentissement cardio-vasculaire : une augmentation du rythme et du débit cardiaque et une vasoconstriction se produisent en réponse immédiate à l'inhalation de fumée de cigarette par la mère.

3. Un retentissement respiratoire : lorsque la fumée d'une cigarette est inhalée, le rythme des mouvements respiratoires fœtaux est modifié.

Le tabagisme entrave la croissance pulmonaire, provoque une hyperréactivité bronchique, une perméabilité cellulaire aux antigènes et une augmentation du taux d'IgE dans le sang de cordon.

4. Une diminution des mouvements fœtaux : l'exposition chronique au tabac in utero s'accompagne d'une diminution globale des mouvements fœtaux (Zhang D, et al., 2017).

### **Pour la cigarette électronique :**

La dysfonction vasculaire fœtale a été démontrée in vivo :

« L'exposition maternelle à la vapeur d'e-cigarette pendant la gestation entraîne une altération du développement artériel chez la descendance, persistante, et ce, même en l'absence de nicotine. » (Aboaziza E, et al., 2022).



**Tableau 2 :** Effets reprotoxiques de la cigarette traditionnelle et de la cigarette électronique sur la fertilité et la capacité de reproduction des parents, et sur la grossesse et le développement fœtal.

<b>Effet nocif évalué</b>	<b>Cigarette traditionnelle</b>	<b>Cigarette électronique</b>
<b>Fertilité masculine</b>	Études cliniques : Diminution de la mobilité et concentration spermatique, augmentation fragmentation ADN	Études animales : Anomalies de la spermatogenèse chez la souris
<b>Fertilité féminine</b>	Études d'observation : Diminution de la réserve ovarienne, augmentation temps conception	Données limitées, aucune étude clinique aboutie
<b>Grossesse extra-utérine</b>	Études de cohorte : Risque augmenté de 1,7 pour le tabagisme actif	Très peu d'études ; analyse NHS (National Health Service) UK 2020 : Pas de lien établi
<b>Avortement spontané</b>	Études de population : Augmentation de 20–30 % de risque d'avortement	Etude prospective : Tendance non significative
<b>Malformations (tératogenèse)</b>	Études cas-témoins : Fente labio-palatine et anomalies cardiaques augmenté	Études animales : Résultats contradictoires, besoin d'études humaines
<b>Physiologie placentaire</b>	Études animales et placentaires humaines : Vasoconstriction, inhibition angiogenèse	Effets indirects observés : Altération des cellules trophoblastiques
<b>Prématurité</b>	Étude longitudinale : Risque augmenté de 1,5 à 2, surtout après 10 cigarettes par jour	Revue : Données humaines insuffisantes pour conclusion ferme
<b>Rupture prématurée des membranes</b>	Études transversales : Risque modéré mais significatif	Pas d'études cliniques robustes, absence de consensus
<b>Retard de croissance intra-utérin (RCIU)</b>	Études multicentriques : Poids <10e percentile dans 30 % des cas	Résultats contradictoires : Influence des arômes suspectée
<b>Développement cérébral</b>	IRM néonatale : Augmentation de la substance blanche, anomalies corticales	Etude sur rongeurs : Anomalies hippocampiques, apoptose neuronale
<b>Mort fœtale in utero</b>	Données INSEE et registres périnataux : Tabac = facteur prédictif principal	Données absentes ou cas isolés ; Pas de publication référente à large échelle

Ci-dessus le tableau récapitulatif de la comparaison entre la présence de données scientifiques, sur les effets sur la fertilité et la capacité de reproduction des parents, et les effets sur la grossesse et le développement fœtal attestant d'un lien de causalité entre le tabagisme ou le vapotage et l'effet nocif évalué.

## **II.3- Les effets sur le nouveau-né et son développement**

Le tabagisme pendant la grossesse peut également avoir des effets sur le développement psychomoteur et cognitif de l'enfant à court, moyen et long terme. Les bébés qui ont été exposés au tabac pendant la grossesse sont plus susceptibles de développer des troubles du comportement et de l'apprentissage, des troubles de l'attention et de l'hyperactivité à moyen terme.

Le tabagisme pendant la grossesse peut également avoir des effets sur la santé du bébé. Les bébés nés de mères qui fument sont plus susceptibles de souffrir de complications respiratoires, de problèmes de régulation de la température corporelle et d'un faible poids de naissance à court terme. Ils sont plus susceptibles de souffrir d'un retard de développement psychomoteur, cognitif et comportemental, y compris le trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH), les troubles du comportement et de l'apprentissage, les troubles de l'attention et de l'hyperactivité, ou l'autisme à moyen terme. Les nourrissons exposés au tabagisme pendant la grossesse sont plus susceptibles de développer des maladies respiratoires telles que l'asthme et la bronchite. Les nourrissons sont également plus susceptibles de développer à l'âge adulte de l'hypertension artérielle et la maladie coronarienne.

### **II.3.1- Conséquences sur le développement staturo-pondéral**

Le développement staturo-pondéral correspond à l'évolution du poids et de la taille de l'enfant selon des courbes de croissance standardisées. Tout retard ou excès dans cette croissance peut traduire une exposition in utero à des facteurs nocifs, des carences nutritionnelles ou des pathologies chroniques.

#### **Pour la cigarette traditionnelle :**

De nombreuses études ont examiné le lien entre le tabagisme maternel et la croissance du fœtus, mais elles n'ont pas précisé les co-addictions ou le statut nutritionnel de la mère. En cas de tabagisme actif, le poids de naissance diminue de 150 à 250 g en moyenne ; la relation dose-effet semble établie. Le poids de naissance diminuerait légèrement en cas de tabagisme passif. La prévalence du RCIU en cas de tabagisme maternel pendant la grossesse augmente, avec un effet dose-dépendant. Dans les deux premières années, quatre études prospectives ont montré un rattrapage pondéral (Di HK, Gan Y, 2022).

Plusieurs études ont examiné l'incidence du surpoids et/ou du diabète de type 2 chez les enfants nés de mères tabagiques à long terme. Il a été démontré qu'il y avait une augmentation statistiquement significative de ces risques dans l'enfance, mais le poids de naissance et le mode de vie (alimentation, sédentarité) des enfants n'ont pas été précisés.

**Pour la cigarette électronique :** Une étude rétrospective montre que l'exposition prénatale aux cigarettes électroniques est associée à un risque accru de petite taille pour l'âge gestationnel comparée aux non-utilisateurs (Bailey BA, et al., 2024).

### **II.3.2- Mort subite du nourrisson**

Le syndrome de mort subite du nourrisson (MSN) se définit comme le décès brutal et inattendu d'un nourrisson de moins d'un an, demeurant inexpliqué après une enquête clinique et anatomopathologique approfondie. Ses causes supposées incluent des anomalies de la régulation respiratoire et cardiaque, associées à des facteurs de risque environnementaux.

#### **Pour la cigarette traditionnelle :**

Le syndrome de mort subite du nourrisson est le décès soudain et inattendu d'un nourrisson qui semble en parfaite santé.

Ces décès se produisent avant l'âge de 2 ans et restent inexpliqués après les examens post-mortem. Ils sont la première cause de décès des enfants de 1 mois à 1 an.

Une faible incidence (350 cas environ par an), des difficultés de diagnostic étiologique et l'intervention de plusieurs facteurs caractérisent ce syndrome. Le pic de fréquence est autour de 4 mois d'âge.

De nombreuses études méthodologiquement valides ont trouvé une corrélation significative entre le tabagisme maternel pendant la grossesse et les autres facteurs de risque (terme, poids de naissance, âge maternel et statut socio-économique). Elles ne permettent pas de séparer clairement la part qui revient à l'exposition au tabagisme de la mère ou de l'entourage de l'enfant avant ou après la naissance. Avec une relation dose-effet démontrée, le risque de mort subite du nourrisson (MSN) est augmenté de 2 à 3 fois (Zhang K, Wang X., 2013).

De plus, indépendamment des conditions socio-économiques, le partage du lit parents-enfant, également connu sous le nom de co-sleeping, augmente le risque (environ 17 fois plus) lorsque la mère fume.

L'hypothèse du triple risque est fréquemment évoquée sur le plan physiopathologique: la MSN est susceptible de survenir chez un enfant prédisposé (mère fumeuse), pendant une période d'instabilité du contrôle homéostatique (chez les plus jeunes), est exposé à des facteurs déclenchant (conditions de couchage, infections ORL).

Les épisodes d'apnée obstructive ou d'hyperthermie peuvent aggraver la toxicité de la nicotine sur les centres cérébraux respiratoires.

Si les campagnes de couchage sur le dos ont démontré qu'elles étaient efficaces pour réduire le nombre de décès par MSN, il est maintenant crucial de réduire le tabagisme maternel (et paternel), qui est devenu le principal facteur de risque connu. L'arrêt du tabagisme chez les femmes enceintes ou qui viennent d'accoucher réduirait le taux actuel de MSN de 10 à 30 %. L'arrêt de la consommation de tabac dans le 1er trimestre de la grossesse permet de retrouver un risque de MST comparable à celui des personnes qui ne fument pas. L'allaitement maternel aurait un impact moindre sur la diminution du risque de MSN en cas de tabagisme.

Le tabagisme maternel est généralement associé aux décès inattendus des nourrissons, mais il est difficile de faire la distinction entre les effets des expositions avant et après la naissance. Divers arguments (physiopathologie, effet dose-dépendant, effet de l'arrêt du tabac) plaident en faveur d'un lien de causalité entre exposition anténatale et morts inattendues du nourrisson (Anderson TM, 2019).

**Pour la cigarette électronique :** Aucune étude spécifique pour la cigarette électronique, mais selon MotherToBaby et la revue NASEM (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine), l'exposition prénatale à la nicotine, y compris par le biais des cigarettes électroniques, pourrait augmenter le risque de MSN, bien que les données directes soient insuffisantes (Lee SY, 2018).

### **II.3.3- Appareils cardio-vasculaire et respiratoire**

Le développement des appareils cardio-vasculaire et respiratoire du fœtus est essentiel pour assurer une oxygénation adéquate et une adaptation à la vie extra-utérine. Leur immaturité ou leur altération, souvent liée à des expositions nocives, augmente le risque de maladies chroniques à l'âge adulte.

#### **Pour la cigarette traditionnelle :**

Les modifications vasculaires chez les nourrissons exposés au tabac ont été peu étudiées. Cependant, il a été observé une augmentation de la fréquence cardiaque et de la tension artérielle, ce qui pourrait être attribué à la toxicité des composants du tabac. Il serait souhaitable de suivre l'évolution de ces paramètres à long terme (Jong F, et al., 2012).

Sur le plan respiratoire, des études prospectives ont comparé les nouveau-nés exposés au tabac dans l'utérus aux nouveau-nés qui n'avaient pas été exposés au tabac dans les premiers jours de vie. Deux études rétrospectives ont montré que les voies aériennes distales étaient atteintes et que les marqueurs d'expiration forcée diminuaient plus tôt que chez les enfants nés d'une mère non fumeuse.

De nombreuses études montrent une consommation de soins plus importante pour survenue de troubles respiratoires (bronchites, râles sibilants) dans la petite enfance (Jones LL, et al., 2011).

Ces pathologies sont renforcées par le tabagisme passif postnatal.

Les enfants nés de mères fumeuses présentent une diminution de la fonction respiratoire par rapport aux enfants non exposés dès la naissance, ce qui peut aggraver un profil fonctionnel respiratoire déjà altéré et semble persister jusqu'à l'âge adulte. Ils sont plus susceptibles de contracter des infections respiratoires basses dans les premières années de vie et d'avoir de l'asthme ou des symptômes respiratoires dans l'enfance. Le tabagisme anténatal et postnatal, combiné à l'exposition aux polluants et aux facteurs génétiques, reste difficile à évaluer (Duijts L, et al., 2008).

Le tabagisme pendant la grossesse augmente les risques d'infections respiratoires dans l'enfance et asthme à l'adolescence, même en l'absence de tabagisme passif post-natal (Hayatbakhsh MR, et al., 2009).

**Pour la cigarette électronique :** Une étude a démontré qu'une exposition aiguë augmente la pression artérielle, la fréquence cardiaque ; exposition chronique chez les animaux entraîne une rigidité vasculaire, fibrose cardio-rénale, plaques athéromateuses (MuChun T, et al., 2020).

Un usage chez les personnes saines augmente la pression artérielle, la fréquence cardiaque, la rigidité artérielle, la résistance pulmonaire mais également augment les effets inflammatoires et des réponses immunitaires modifiées (Keith R, Bhatnagar A, 2021).

### **II.3.4- Développement psychomoteur et cognitif**

Le développement psychomoteur et cognitif inclut l'acquisition progressive des compétences motrices, langagières, sociales et intellectuelles chez l'enfant. Il est influencé par la génétique, l'environnement, mais aussi par des expositions prénatales délétères pouvant entraîner des troubles durables.

#### **Pour la cigarette traditionnelle :**

De nombreux facteurs de confusion, liés à l'enfant lui-même (poids, date de naissance) ou à son environnement familial et social, rendent difficile l'évaluation des effets de l'exposition au tabac in utero sur le développement psychomoteur et cognitif à moyen et long terme de l'enfant.

Le tabagisme a un impact indirect sur le développement cérébral via le RCIU. Il est établi que le RCIU, en particulier lorsqu'il est combiné, est responsable de troubles du développement tels que la déficience intellectuelle modérée et de troubles des apprentissages scolaires. La prématurité induite par les complications gravidiques liées au tabac augmente la prévalence des difficultés cognitives par rapport à la population générale même en l'absence de handicap moteur (Huang L, et al., 2018).

En dehors de ces facteurs de risque spécifiques, il a été découvert qu'il existe une corrélation significative entre le tabagisme de la mère pendant la grossesse et les difficultés intellectuelles modérées et les troubles des apprentissages de l'enfant. Lorsque les facteurs de confusion sont pris en compte, cette association n'est pas toujours trouvée. Une association statistiquement significative entre le tabagisme maternel et les troubles à type d'opposition, le déficit attentionnel et l'hyperactivité chez l'enfant est trouvée dans plusieurs études récentes de bonne qualité méthodologique, avec une relation dose-effet.

Des troubles du comportement peuvent persister chez l'adulte jeune, avec un risque accru de dépendance aux addictions, qui n'a pas été trouvé dans toutes les études. Quelques études, toutes avec des biais méthodologiques, ont évalué le risque de délinquance chez les adolescents ou les adultes qui ont été exposés au tabac pendant la grossesse (Cornelius MD, et al., 2000).

Les analyses non ajustées montrent une corrélation significative entre l'exposition au tabac chez l'enfant pendant la grossesse et le quotient intellectuel ou les déficits cognitifs, les troubles du comportement, en particulier les troubles de l'attention/hyperactivité et les performances scolaires. Ces résultats reflètent en partie les différences observées entre les femmes fumeuses qui continuent de fumer pendant leur grossesse et les femmes non fumeuses. Différentes approches de l'environnement familial suggèrent qu'une partie de ces associations pourrait être expliquée par des facteurs génétiques et environnementaux.

En outre, les enfants de mères ayant fumé pendant leur grossesse sont plus susceptibles de consommer du tabac, de développer une dépendance à la nicotine et de commencer à fumer plus tôt (O'Callaghan FV, et al., 2009).

Pour le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) : le tabagisme pendant la grossesse serait lié à des sous-types spécifiques de TDAH chez les enfants génétiquement sensibles (Huang L, et al., 2018 ; Obel C, et al., 2016).

Concernant le retard intellectuel : en raison des nombreux facteurs de confusion, il est difficile d'évaluer les conséquences sur le développement psychomoteur et cognitif. Le tabagisme a un impact indirect sur le développement cérébral via le RCIU. Les troubles du développement à type de déficience intellectuelle modérée et les troubles des apprentissages scolaires sont causés par le RCIU. Par rapport à la population générale, la prématurité induite par les complications gravidiques liées au tabac est plus fréquente (Polanska K, et al., 2017 ; Cornelius MD, et al., 2012 ; O'Callaghan FV, 2010).

**Pour la cigarette électronique :** Son usage est lié à une baisse de la concentration et à des pensées distraites. Une exposition à l'aérosol de la cigarette électronique chez les animaux entraîne une altération de la mémoire et une diminution du facteur neurotrophique (Novak ML, 2024).

### II.3.5- Surpoids

Le surpoids se définit par un excès de masse corporelle par rapport aux normes établies pour l'âge et le sexe, généralement évalué par l'indice de masse corporelle (IMC). Chez l'enfant, il reflète souvent un déséquilibre entre apports énergétiques et dépenses, pouvant être influencé par l'exposition prénatale.

#### **Pour la cigarette traditionnelle :**

De nombreuses études ont trouvé une corrélation entre le tabagisme pendant la grossesse et le risque de surpoids et d'obésité chez l'enfant. Bien qu'il soit difficile d'éliminer complètement la possibilité d'un biais de confusion résiduel, qui peut être lié à d'autres facteurs génétiques, environnementaux et socio-économiques.

Le tabagisme maternel augmenterait la probabilité de surpoids à l'adolescence (Rayfield S, Plugge E, 2017 ; Albers L, et al., 2018).

**Pour la cigarette électronique :** Une méta-analyse indique que son impact sur le poids est hétérogène, incluant à la fois prise de poids et changements d'adipocytes (Hod R, et al., 2022).

### II.3.6- Cancer

Le cancer est une prolifération cellulaire anarchique échappant aux mécanismes normaux de régulation. L'exposition in utero ou postnatale à des substances cancérogènes peut favoriser la survenue de cancers pédiatriques ou augmenter la susceptibilité aux cancers de l'adulte.

#### **Pour la cigarette traditionnelle :**

De nombreux auteurs ont étudié la relation entre le tabagisme maternel et paternel et la survenue de cancers. La plupart de ces études ont des résultats contradictoires, mais le plus souvent, aucune relation n'est trouvée. Trois méta-analyses ont été menées et l'une d'entre elles a révélé une corrélation significative mais faible entre le tabagisme maternel ou paternel pendant la grossesse et la survenue de cancers chez l'enfant. Les deux autres ne trouvent qu'un lien avec le tabagisme paternel.

Le tabagisme maternel pendant la grossesse semble être lié à un risque accru de tumeurs du système nerveux central (neuroblastomes), mais pas de leucémies (Rumrich IK, et al., 2016).

**Pour la cigarette électronique :** associée à des biomarqueurs suggérant un risque accru de cancer, bien que les données cliniques manquent (Kundu A, et al., 2025).

**Tableau 3 :** Effets reprotoxiques de la cigarette traditionnelle et de la cigarette électronique sur le nouveau-né et son développement.

<b>Effet nocif évalué</b>	<b>Cigarette traditionnelle</b>	<b>Cigarette électronique</b>
<b>Risque de césarienne</b>	Cohortes nationales (France, USA): Association modérée mais réelle	Aucune étude probante disponible
<b>Conséquences staturo-pondérales</b>	Poids moyen -200 à -250 g	Études observationnelles rares, sans groupe témoin robuste
<b>Mort subite du nourrisson</b>	Études populationnelles : Facteur indépendant de MSN	Pas de corrélation nette avec MSN
<b>Appareil respiratoire et cardiaque</b>	Études cliniques et expérimentales: Bronchospasmes, altération VO2 max fœtale	Étude expérimentale : Inflammation pulmonaire, effet réversible
<b>Développement psycho-cognitif</b>	Cohorte ELFE : Augmentation du risque de TDAH, troubles attentionnels	Études comportementales animales : Effets cognitifs possibles
<b>Surpoids / obésité</b>	Étude américaine : Surpoids à 3 ans augmenté de 30 %	Données animales : Altérations lipidiques et poids à long terme
<b>Risque de cancer</b>	Meta-analyses : Lien leucémie lymphoblastique aiguë	Pas de preuve solide, mais exposition à formaldéhyde et acroléine préoccupante

Ci-dessus le tableau récapitulatif synthétique de la comparaison entre la présence ou non de données scientifique, pour les effets sur le nouveau-né et son développement, attestant d'un lien de causalité entre le tabagisme ou le vapotage et l'effet délétère en question.

Il existe des liens entre le tabagisme actif et passif pendant la grossesse et une augmentation des effets néfastes sur le déroulement de la grossesse et la santé du fœtus. L'exposition prénatale au tabac accroît les risques de décès accidentel du nourrisson, d'infections, de maladies respiratoires, de complications métaboliques, de certains cancers et de troubles neurologiques, ainsi que de tabagisme à l'âge adulte.

Il reste difficile de mettre en évidence les mécanismes et les relations causales directes. La toxicité de certains composants de la fumée de tabac sur le fœtus, ainsi que les modifications épigénétiques qu'ils induisent, pourraient expliquer en partie les effets du tabagisme pendant la grossesse. Cependant, des facteurs confondants non mesurés, liés à l'environnement ou au contexte familial, pourraient aussi jouer un rôle.

D'autres études, fondées nécessairement sur des données issues de larges cohortes de naissance et incluant un suivi à long terme, sont nécessaires pour confirmer les conséquences à long terme du tabagisme maternel prénatal. En effet, certains événements, comme les cancers, sont rares ou n'apparaissent qu'à l'âge adulte.

Ces résultats soulignent l'importance de la prévention du tabagisme, du dépistage préconceptionnel et pendant la grossesse, ainsi que du soutien à l'arrêt du tabac pour les femmes en âge de procréer, dans une perspective de santé publique. Il apparaît essentiel d'informer davantage les professionnels de santé et le grand public sur les effets du tabagisme sur le fœtus, afin d'améliorer la prise en charge.

Le manque d'études sur le vapotage rend les comparaisons difficiles, mais certaines similitudes avec les effets indésirables de la cigarette traditionnelle ont été observées, bien que moins marquées ou moins documentées. Néanmoins, la consommation de cigarettes électroniques reste indéniablement plus risquée que l'abstinence totale de produits liés au vapotage.



### III- STRATEGIES PHARMACEUTIQUES DANS LE SEVRAGE TABAGIQUE

La cigarette électronique (ou SEDEN) a émergé comme une alternative pour les fumeurs désireux de réduire ou d'arrêter leur consommation de tabac. En délivrant de la nicotine sans combustion, elle permettrait de limiter l'exposition aux substances toxiques comme le monoxyde de carbone et les goudrons. Cependant, sa place en tant que stratégie pharmaceutique reste controversée.

#### III.1 – Stratégies pharmaceutiques et rôle du pharmacien

Le sevrage tabagique constitue un processus complexe mêlant dépendance physique, comportementale et psychologique. La cigarette électronique peut être considérée comme un outil permettant de diminuer la consommation de produits du tabac, en particulier pour ceux qui ont échoué avec d'autres méthodes conventionnelles.

Cependant, les données restent hétérogènes, parfois contradictoires, et les risques d'une dépendance durable à la vapoteuse ou d'un vapofumage (usage concomitant tabac-vape) nuisent à son potentiel de sevrage effectif. L'encadrement professionnel s'avère alors indispensable pour assurer que l'usage de la cigarette électronique ne constitue qu'une étape vers une abstinence totale.

#### Rôle du pharmacien

La prise en charge du sevrage tabagique ne saurait se limiter au seul produit de substitution. Une stratégie globale, personnalisée et multidisciplinaire est essentielle pour maximiser les chances de succès.

Le pharmacien, professionnel de santé de premier recours, joue un rôle central dans l'accompagnement des patients fumeurs.

#### **Conseils personnalisés**

Le pharmacien adapte ses conseils en fonction du profil du patient, de son niveau de dépendance, de ses antécédents et de sa motivation. Il peut expliquer les mécanismes de la dépendance, proposer des solutions adaptées et instaurer une relation de confiance.

#### **Suivi thérapeutique**

Un accompagnement régulier permet de détecter rapidement les difficultés, d'ajuster le traitement et de renforcer l'adhésion du patient. Ce suivi peut être fait en officine ou par téléphone selon les ressources disponibles.

#### **Détection des contre-indications**

Le pharmacien veille à la bonne utilisation des traitements, identifie les risques d'interactions médicamenteuses ou de contre-indications, en particulier chez les patients polymédiqués ou porteurs de pathologies chroniques.

#### **Orientation vers d'autres professionnels**

En cas de besoin, le pharmacien oriente vers des médecins, tabacologues, sage-femmes ou psychologues spécialisés pour une prise en charge plus poussée, notamment dans les cas de dépendances sévères ou de rechutes multiples.

## **Autres thérapeutiques disponibles**

### **Substituts nicotiniques classiques**

Patches, gommes, pastilles, sprays et comprimés sublinguaux permettent d'apporter une quantité contrôlée de nicotine afin de réduire progressivement la dépendance physique. Ils sont disponibles sans ordonnance et leur efficacité est prouvée, surtout lorsqu'ils sont utilisés en combinaison.

Ces traitements sur prescription agissent sur les récepteurs cérébraux impliqués dans la dépendance. La varénicline réduit le plaisir lié à la consommation de tabac et diminue les symptômes de sevrage, tandis que le bupropion agit comme antidépresseur et atténue l'envie de fumer.

### **Thérapies comportementales**

Les accompagnements psychologiques et comportementaux sont souvent indispensables pour aborder les dimensions émotionnelles et sociales du tabagisme. Ils permettent de renforcer la motivation et de modifier les habitudes associées à la cigarette.

### **Approches complémentaires**

L'hypnose, l'acupuncture, la relaxation ou encore certaines médecines douces sont parfois proposées en complément. Leur efficacité varie selon les individus, et bien qu'elles ne puissent se substituer aux traitements validés, elles peuvent renforcer l'engagement du patient.

## **Approche combinée**

### **Association de méthodes**

L'association de plusieurs approches thérapeutiques (traitement pharmacologique + soutien comportemental) améliore significativement les chances de réussite du sevrage.

### **Personnalisation du traitement**

Chaque patient ayant un profil unique, il est essentiel d'individualiser le parcours de soin, en tenant compte de ses antécédents, de ses préférences, de sa tolérance aux traitements et de ses objectifs.

### **Gestion des rechutes**

Le sevrage tabagique est rarement linéaire. Il faut anticiper les éventuelles rechutes sans jugement, les analyser, et ajuster les stratégies thérapeutiques. L'encouragement constant reste un levier clé de réussite.

### **Suivi à long terme**

Un suivi prolongé est souvent nécessaire pour consolider l'arrêt, prévenir la rechute et réévaluer les besoins du patient. Le rôle du pharmacien, ainsi que celui des autres professionnels de santé, s'inscrit dans cette logique de continuité de l'accompagnement.

### **III.2- La cigarette électronique comme outil de sevrage : efficacité et controverses**

Différentes études du Baromètre santé ont démontré que les cigarettes électroniques étaient parmi les aides les plus couramment utilisées par les fumeurs adultes qui souhaitaient arrêter de fumer.

Il convient de souligner que l'usage des TSN a connu une augmentation depuis, notamment en raison de leur remboursement à partir de 2018.

On comprend donc qu'une partie des fumeurs se tourne d'abord vers les cigarettes électroniques avant toutes démarches thérapeutiques, car probablement plus accessible, moins moralisant et qui possède l'aspect d'inhalation de la fumée.

Une étude des centres antipoison a été publiée en 2017 : « Les cigarettes électroniques sont-elles responsables d'accidents graves ? ».

La conclusion suggérait que le nombre de cas enregistrés augmentait, ce qui pourrait être attribué à une augmentation simultanée du vapotage en France. Malgré la faible ou modérée gravité des cas d'intoxication, il est important de rester prudent lors de l'utilisation de ces dispositifs, en raison de leur potentielle confusion avec des traitements médicamenteux et de leur accessibilité aux enfants (Comité de coordination de toxicovigilance, 2017).

Une deuxième étude a commencé en juillet 2019 et a pris fin en 2020. Les premiers résultats sont encourageants et ne signalent aucun décès ni problème pulmonaire semblable à l'épisode américain de fin 2019 (ANSES 2020).

Les SEDESN renferment des composés aromatiques qui sont dissous dans des solvants organiques. Certains saveurs/goûts/arômes suscitent un intérêt spécifique chez les jeunes. En outre, certains liquides dits « sans nicotine » peuvent tout de même renfermer une faible quantité de nicotine.

À la différence des médicaments, la vente des cigarettes électroniques ne requiert pas la réalisation et la publication d'études de développement comme pour les médicaments.

De nos jours, il est courant d'utiliser les cigarettes électroniques comme un outil d'accompagnement au sevrage tabagique ou comme un moyen de diminuer la consommation de tabac, et certains professionnels de santé, comme par exemple en Angleterre, envisageraient l'utilisation des cigarettes électroniques dans leur éventail de traitements.

Le HCSP a demandé à la SFT de donner son opinion sur les produits de vapotage (SEDEN). Puisque les cigarettes électroniques suscitent une grande divergence d'opinions, la SFT a demandé à ses membres de répondre à un court questionnaire, en reprenant les questions du HCSP, afin d'obtenir des réponses qui reflètent au mieux l'opinion de ces derniers.

Il est essentiel de mener des études approfondies, contre placebo et/ou contre traitement de référence, avec une puissance adéquate, un plan expérimental rigoureux et une conduite d'étude rigoureuse afin de donner un avis fiable sur l'efficacité clinique des cigarettes électroniques.

Ces études sont les seules à pouvoir fournir des données convaincantes sur l'efficacité et la tolérance, qui peuvent être transposées dans la pratique clinique de la prise en charge individuelle des fumeurs par les services de santé.

Dans la méta-analyse de 5 études dans Hartmann-Boyce J, et al., 2021b (Hartmann-Boyce J, et al., 2021 ; Hartmann-Boyce J, et al., 2014 ; Hartmann-Boyce J, et al., 2016 ; Hartmann-Boyce J, et al., 2020 ; Hartmann-Boyce J, et al., 2021), montre la comparaison pour la cigarette électronique avec et sans nicotine. Aucune des études individuelles ne montre de différence statistiquement significative.

Dans une autre méta-analyse Health Research Board, Ireland 2020, il n'y a pas de preuve d'une différence sur le sevrage tabagique. Les résultats sont peu certains en raison des faibles taux d'événements et des taux élevés de perte de vue des participants des études. Des effets secondaires respiratoires, tels que l'essoufflement et la toux, ont été observés chez les utilisateurs de cigarettes électroniques, mais globalement, il n'y a pas de preuves d'essai randomisé contrôlé sur les effets secondaires. L'Agence européenne des médicaments recommande de limiter la consommation des cigarettes électroniques sur le long terme, à la fois pour le sevrage tabagique et pour les effets indésirables.

Une étude irlandaise systématique repose sur 9 études randomisées :

Selon les résultats de l'analyse méta-réseau, il n'y a pas de prédominance des SEDEN par rapport aux TSN. De plus les résultats de la comparaison entre SEDEN et SEDESN ne sont pas significatives.

Ces résultats ne correspondent pas aux résultats et aux messages des dernières revues Cochrane.

Rappelons que les recherches ne se sont pas basées sur des définitions standardisées d'effets indésirables recommandées par l'Agence Européenne du Médicament (AEM).

Le rapport précise également qu'il n'a pas été spécifié comment les études rassemblent les effets indésirables graves. Comme indiqué dans la publication, les effets bénéfiques et la tolérance à long terme sont absents (Quigley J, et al., 2020).

### **III.3- Risque de porte d'entrée : vapotage et initiation au tabagisme chez les jeunes**

Il est important de durcir les règles de délivrances des cigarettes électroniques et de ses produits, comme le HCSP le recommandait pour les mineures par l'interdiction de leur obtention (Article L3513-5 du CSP).

Plus précisément, à l'inverse des adultes, la plupart des adolescents consommateurs de cigarette électronique n'étaient pas consommateurs de tabac lors de l'initiation ou du début de la consommation habituelle. Il est possible d'expliquer de manière schématique que la plupart des adolescents consommateurs utilisent les cigarettes électroniques pour leur propre usage, tandis que la plupart des adultes l'utilisent dans le but de diminuer ou d'arrêter la consommation de tabac (Bold K, et al., 2016).

Une préconisation pourrait être que seules les personnes souhaitant se sevrer au tabac puissent avoir accès aux cigarettes électroniques.

En 2016, l'ANSES a été nommée, pour collecter et analyser toutes les informations fournies par les fabricants. Dans le cadre de cette réglementation européenne, la France est actuellement le premier pays membre à fournir une telle quantité d'informations sur les produits mis sur le marché (liste, caractéristiques, composition et incohérences observées dans les dossiers de notification).

Les questions concernant la toxicité des produits, leurs effets à long terme, l'efficacité en tant que méthode de sevrage tabagique ou encore l'effet passerelle du vapotage vers le tabac ont peu changé plus de quatre ans après la mise en œuvre du cadre réglementaire européen. Selon les fabricants, les arguments sanitaires semblent être négligeables, ils se concentrent plutôt sur la sécurité industrielle de leurs produits.

En février 2020, l'Institut de sondage BVA a mené une enquête en ligne sur les pratiques de la cigarette électronique auprès d'un échantillon représentatif de 1 000 vapoteurs, qu'ils l'utilisent quotidiennement ou occasionnellement, âgés de 18 à 75 ans.

Il est confirmé par cette étude l'utilisation de produits sans nicotine, qui ne sont pas déclarés. Effectivement, 35% d'entre eux utilisent des produits non nicotinés. De plus, les résultats soulignent une pratique du DIY (Do it yourself) importante, car 40% des vapoteurs déclarent fabriquer leur e-liquide, dont près des 2/3 pour des raisons économiques.

Cependant les premiers résultats de cette étude sont encourageants et ne signalent aucun décès ni maladie pulmonaire semblable à l'épisode américain de fin 2019 (Centre Anti Poison, Octobre 2020).

Une porte d'entrée pendant la grossesse ? Il n'y a pas de données disponibles sur les femmes enceintes, ce qui rend impossible de proposer la cigarette électronique comme alternative.

Lors de la seule enquête portant sur l'opinion des gynécologues-obstétriciens (n = 252), il a également été constaté que la méthode du « counseling » pour cesser de fumer était considérée comme une composante essentielle de leur pratique. Parmi les patientes, cinquante-trois pour cent affirmaient avoir utilisé des systèmes de nicotine alternatifs ou des substituts nicotiniques. Quatorze pour cent des personnes interrogées affirmaient que les cigarettes électroniques n'avaient pas d'impact négatif sur la santé, 13,5 % affirmaient avoir le même impact que le tabac, 29 % affirmaient avoir un impact moindre que le tabac, et le reste n'a pas donné de réponse. Les deux tiers des participants de cette étude ont exprimé leur volonté d'approfondir leurs connaissances sur les effets potentiels sur la santé, ce qui souligne l'importance d'outils éducatifs non seulement pour les patients, mais aussi pour les médecins (Bergen AW, et al., 2015).

Seuls 5 % des participants étaient considérés comme étant assez informés. Il est donc essentiel de renforcer la formation des professionnels de santé aux systèmes de délivrance alternatifs (Berveiller P, et al., 2020).

### **III.4- Spécificités du sevrage chez la femme enceinte**

Il n'y a aucune étude réalisée sur l'utilisation de la cigarette électronique pour l'arrêt du tabac en cours de grossesse.

On recense deux protocoles d'essais randomisés à ce sujet. Les recommandations varient considérablement en fonction des pays. À titre d'illustration, aux États-Unis, le US Preventive Services Task Force Recommendation Statement (USPSTF) ne préconise pas l'utilisation de la cigarette électronique lors du sevrage tabagique pour les femmes enceintes (Krist AH, et al., 2021).

Par contre, selon le NHS au Royaume-Uni: *« Peu de recherches ont été menées sur la sécurité des SEDEN pendant la grossesse, mais il est probable que les SEDEN soient beaucoup moins nocives que les cigarettes pour une femme enceinte et son bébé. Si vous êtes enceinte et fumeuse, les Traitements de Substitution Nicotinique autorisés, tels que les patchs et les gommes, sont l'option recommandée pour vous aider à arrêter de fumer. Mais si vous trouvez que le SEDEN vous aide à arrêter de fumer et à rester non-fumeuse, elle est beaucoup plus sûre pour vous et votre bébé que la poursuite du tabagisme. »*

Il est donc diffusé par les autorités britanniques un message autorisant l'utilisation d'un SEDEN. Dans le cadre du groupe Cochrane, une étude systématique de la littérature a été publiée en 2020, dans le but d'analyser les facteurs qui influencent l'adoption et l'utilisation des substituts nicotiniques et d'un SEDEN chez les femmes enceintes fumeuses, en utilisant des données qualitatives (Campbell K, et al., 2020).

*“Aucune preuve d'efficacité ou de sécurité n'a été identifiée concernant l'utilisation des e-cigarettes pour le sevrage tabagique pendant la grossesse. Par conséquent, bien qu'il y ait des preuves sur les obstacles et les facilitateurs de l'utilisation dans la partie qualitative de cette étude, le comité a convenu qu'il n'était pas approprié de les aborder dans les recommandations sans savoir si les e-cigarettes fonctionnent et quels sont les avantages ou les inconvénients de leur utilisation. Seule une petite quantité de données qualitatives provenant du Royaume-Uni a été identifiée concernant les opinions des fumeuses enceintes sur l'utilisation d'e-cigarettes contenant de la nicotine.”* (National Institute of Health, 2021).

Les femmes accorderaient une grande importance à l'opinion des professionnels de santé. Si elles étaient informées que les substituts nicotiniques ou les SEDEN étaient plus sécuritaires que la consommation de tabac pendant la grossesse, les femmes affirmaient avoir plus de confiance en leur utilisation. Au contraire, les femmes qui avaient été informées d'un risque des substituts ou d'un SEDEN équivalent ou supérieur au tabac et qui avaient comme recommandations de ne pas les utiliser pendant leur grossesse étaient moins confiantes à l'idée de les utiliser. Selon les auteurs, l'utilisation de messages à fort niveau de preuve, transmis par les professionnels de santé, qui présentent clairement la sécurité de l'utilisation des substituts nicotiniques et de la cigarette électronique chez les femmes enceintes fumeuses, pourrait favoriser une meilleure utilisation.

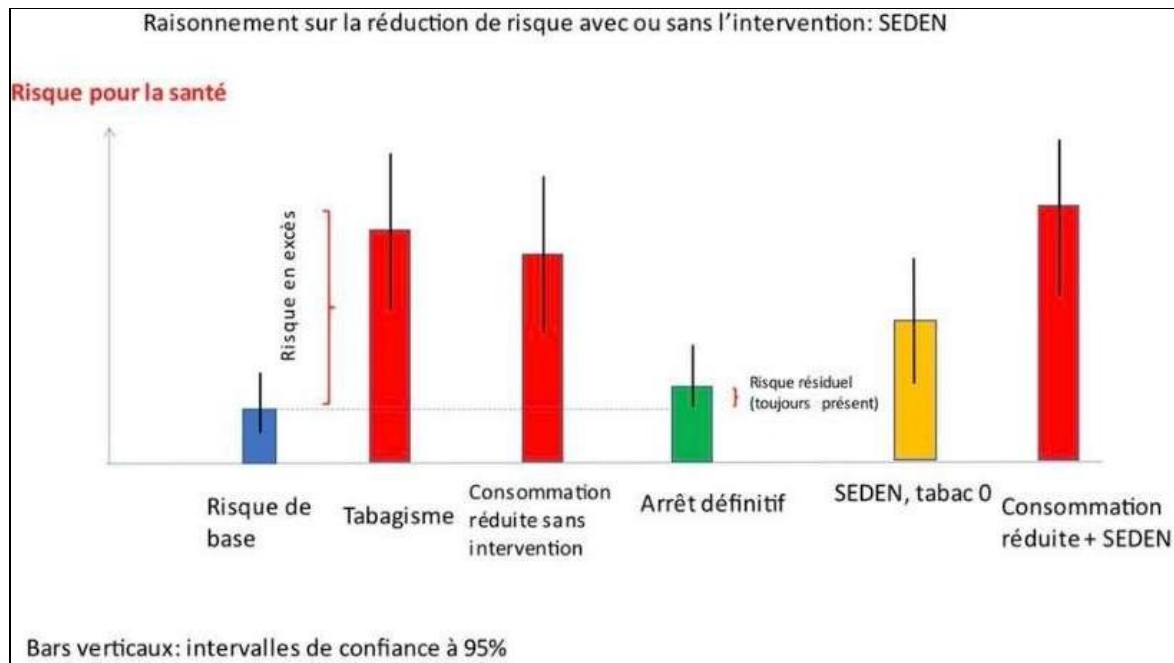
D'après l'United States preventive services task force, il n'y a pas suffisamment de preuves sur l'utilisation des cigarettes électroniques pour le sevrage tabagique chez les adultes, y compris les femmes enceintes, et il est impossible de déterminer la balance des bénéfices et des risques. Selon l'USPSTF, il est regrettable de constater le manque d'essais cliniques randomisés bien conçus qui rapportent l'abstinence tabagique et les événements indésirables.

### **III.5- Synthèse comparative : risques sanitaires selon les modes de consommation**

Jusqu'à présent, il n'y a pas de données qui permettent de comparer l'arrêt total de la consommation de tabac :

- Sans aide médicamenteuse et sans SEDEN.
- Avec une seule aide médicamenteuse ayant une AMM dans le sevrage.
- Avec l'assistance de cigarette électronique seul pour continuer à fumer.

En l'absence de données comparatives de santé, les hypothèses reposent sur les observations suivantes.



**Figure 14** : Comparaison des risques pour la santé en fonction de la consommation des personnes (Haut conseil de la santé publique, 2021).

#### Risque pour la santé :

“Arrêt définitif” : Un ex-fumeur qui présente un risque résiduel lié à son exposition précédente au tabac selon la durée d'exposition au tabac et la durée de l'abstinence.

“SEDEN, tabac 0” : Un individu qui consomme de la SEDEN a un risque plus élevé qu'un individu qui n'a jamais consommé de tabac ou de SEDEN.

“Consommation réduite + SEDEN” : Un fumeur qui a cessé de fumer et qui ne consomme qu'un SEDEN présente un risque résiduel lié à son exposition au tabac ainsi qu'un risque potentiel lié à l'utilisation de ce dernier.

D'après les recherches sur la diminution des risques sanitaires et la réduction de la consommation de tabac, dans la plupart des études, elle ne diminue pas la mortalité cardiovasculaire et respiratoire. Des recherches indiquent une diminution légère de la mortalité liée aux cancers (principalement cancer du poumon), mais toujours supérieure à celle après l'arrêt de la consommation.

Cependant, l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (PECST) serait en partie en désaccord.

Le “SEDEN, tabac 0” serait surévalué : *« La nocivité de la cigarette électronique y apparaît à mi-hauteur de celle du tabagisme, pour indiquer que vapoter est seulement à moitié moins dangereux que fumer, sans que ce rapport de proportionnalité ne soit fiablement documenté. Une représentation très loin des -95% annoncés par l'agence de santé publique britannique, mais surtout en désaccord avec les données scientifiques qui font désormais consensus autour d'un risque bien plus faible ».*



### Hypothèses :

Pour "SEDEN, tabac 0" : Il est possible de supposer que le risque global de l'arrêt total du tabac en utilisant exclusivement les SEDEN (risque résiduel + risque lié aux SEDEN) est plus faible que le risque de poursuivre la consommation de tabac.

Pour "Consommation réduite + SEDEN" : Il est possible de supposer que la diminution de la consommation de cigarettes liée à l'utilisation des SEDEN, qu'il s'agisse d'une utilisation double ou de "vapofumage", ne change pas le profil de risque du fumeur : il s'agit du risque lié au tabagisme ainsi que du risque inhérent avec les SEDEN.

Avec la dernière étude du 28 mars 2024, on peut affirmer les hypothèses ci-dessus qui sont que la SEDEN réduit les risques de mortalité comparé au tabac, mais seulement si elle est exclusive (Xie W, et al., 2024).

La plupart des études longitudinales et des méta-analyses concluent que la diminution de la consommation de tabac (nombre de cigarettes par jour) ne diminue pas significativement le risque pour la santé. De plus, c'est le fait que la consommation soit quotidienne qui provoquerait les effets les plus graves pour la santé.

Même si certaines études montrent une légère diminution du risque, ce risque reste nettement supérieur à ce qu'on observe après l'arrêt total de la consommation des produits du tabac (Inoue-Choi M, et al., 2019).

le HCSP souligne que les connaissances fondées sur les preuves sont insuffisantes pour proposer les SEDEN comme aides au sevrage tabagique dans la prise en charge des fumeurs par les professionnels de santé.

## IV- CONCLUSION

Le tabagisme exerce des effets majeurs et solidement documentés sur la fertilité, le déroulement de la grossesse et la santé du fœtus. À l'inverse, si les cigarettes électroniques exposent à un nombre réduit de substances toxiques par rapport au tabac traditionnel, elles ne sont pas pour autant dénuées de risques. Les données disponibles, encore limitées et souvent issues de modèles animaux, laissent entrevoir des effets potentiels sur la fertilité, le développement neurologique du fœtus et le poids de naissance. Le vapotage reste donc formellement déconseillé pendant la grossesse.

Alors que la nocivité du tabac traditionnel est clairement établie, les signaux d'alerte concernant le vapotage, bien que préoccupants, manquent encore de certitude scientifique en raison de l'absence d'études longitudinales robustes. Par ailleurs, les effets secondaires liés aux systèmes électroniques de délivrance de nicotine (SEDEN) sont mal connus, et leur efficacité comme outil de sevrage n'a pas été validée par des essais cliniques de haute qualité. Aucune autorité sanitaire ne les reconnaît aujourd'hui comme un outil de santé publique.

La variabilité des dispositifs et des liquides, ainsi que le risque de vapotage chronique, limitent leur intérêt. D'un point de vue collectif, la cigarette électronique pourrait représenter une réduction des risques si elle remplace totalement le tabac, mais elle demeure plus dangereuse que l'absence de consommation. Sur le plan individuel, elle pourrait constituer un outil transitoire dans l'arrêt du tabagisme, à condition d'un usage exclusif et encadré par un professionnel de santé.

Cependant, le vapotage n'est pas exempt de risques : certaines substances présentes dans les e-liquides présentent un potentiel cancérigène, et les données sur la toxicité à long terme font toujours défaut. Son utilisation par des non-fumeurs ou chez les jeunes pose en outre un problème majeur de dépendance nicotinique et d'effet passerelle vers le tabac. Le HCSP souligne que les connaissances fondées sur les preuves sont insuffisantes pour proposer les SEDEN comme aides au sevrage tabagique dans la prise en charge des fumeurs par les professionnels de santé.

La meilleure stratégie reste le sevrage complet, accompagné par un professionnel de santé. La cigarette électronique peut, dans certains cas, être envisagée comme un outil temporaire, mais elle ne doit jamais être banalisée, surtout chez les femmes enceintes et les jeunes.

Les priorités de recherche et de régulation portent sur la validation de l'efficacité des SEDEN par des essais cliniques randomisés, la standardisation des dispositifs et des e-liquides, l'étude des effets à long terme, notamment sur la fertilité et le développement fœtal, et un encadrement réglementaire renforcé, en particulier pour protéger les mineurs.

En conclusion, la cigarette électronique est aujourd'hui considérée comme moins nocive que le tabac, mais elle ne doit en aucun cas être banalisée, surtout chez les populations vulnérables. Des recherches supplémentaires sont indispensables pour évaluer ses effets à long terme et affiner les recommandations.

## V- BIBLIOGRAPHIE

Aboaziza E, Feaster K, Hare L, Chantler PD, Mark Olfert I, 1;134(1):59-71. Maternal electronic cigarette use during pregnancy affects long-term arterial function in offspring J Appl Physiol (1985) Nov 23, 2022.

Agergaard Holmboe S, Priskorn L, Kold Jensen T, Skakkebaek NE, Andersson AM, Jørgensen N ; Use of e-cigarettes associated with lower sperm counts in a cross-sectional study of young men from the general population ; <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32558890/>, 2020.

Albers L, Sobotzki C, Kuß O, Ajslev T, Batista RF, Bettiol H, Brabin-B, Buka SL, Cardoso VC, Clifton VC, Devereux G, Gilman SE, Grzeskowiak LE, Heinrich J, Hummel S, Jacobsen GW, Jones G, Koshy G, Schmidt Morgen C, Oken E, Paus T, Pausova Z, Rifas-Shiman SL, AJ, Am da Silva A, Sørensen TI, Thiering E, Turner S, Vik T, von Kries R, Maternal smoking during pregnancy and offspring overweight: is there a dose-response relationship? An individual patient data meta-analysis, International Journal of Obesity, 42(7):1249–1264, 2018.

Ambrose BK, Rostron BL, Johnson SE, Portnoy DB, Apelberg BJ, Kaufman AR, Perceptions of the Relative Harm of Cigarettes and E-cigarettes Among U.S. Youth, American Journal of Preventive Medicine, 47(2 0 1):S53–60, 2014.

Ameli, Représentation d'une nidation normale et d'une nidation extra-utérine, <https://www.ameli.fr/assure/sante/devenir-parent/grossesse/difficultes-et-maladies-pendant-la-grossesse/grossesse-extra-uterine>, 2025.

Ammar L, Tindle HA, Electronic cigarette use during pregnancy and the risk of adverse birth outcomes: A cross-sectional surveillance study of the US Pregnancy Risk Assessment Monitoring System (PRAMS) population, PLoS One, 2023.

ANAES, APPRI, Alliance contre le tabac, RESEAU EUROPEEN HOPITAL SANS TABAC, Conférence de consensus "Grossesse et tabac" (7 et 8 octobre 2004; Grand palais, Lille) ; Réseau hôpital sans tabac, Alliance contre le tabac, 2004.

Anderson TM, Maternal smoking before and during pregnancy and the risk of sudden unexpected infant death, Pediatrics, 143(4), 2019.

ANSES, Produits du tabac et du vapotage : l'Anses publie un panorama inédit des produits vendus en France, <https://www.anses.fr/fr/content/produits-du-tabac-et-du-vapotage-l%E2%80%99anses-publie-un-panorama-in%C3%A9dit-des-produits-vendus-en>, 2020.

ANSES; Electronic cigarettes: which inhaled substances should be monitored as a priority ;6 janvier; <https://www.anses.fr/en/content/electronic-cigarettes-which-inhaled-substances-should-be-monitored-priority>, 2022.

Bailey BA, Azar M, Nadolski K, Dodge P, Fetal Growth Following Electronic Cigarette Use in Pregnancy, International Journal of Environmental Research and Public Health, 2024.

Bauld L, Robson D, McNeill A, Brose LS, Calder R, Evidence review of e-cigarettes and heated tobacco products 2018 — A report commissioned by Public Health England, <https://www.gov.uk/government/publications/e-cigarettes-and-heated-tobacco-products-evidence-review>, 2018.

Behar RZ, Davis B, Wang Y, Bahl V, Lin S, Talbot P ; Identification of toxicants in cinnamon-flavored electronic cigarette refill fluids; <https://doi.org/10.1016/j.tiv.2013.10.006>, 2014.

Bergen AW, Michel M, Nishita D, Krasnow R, Javitz HS, Conneely KN, Lessov-Schlaggar CN, Hops H, Zhu AZX, Baurley JW, McClure JB, Hall SM, Baker TB, Conti DV, Benowitz NL, Lerman C, Tyndale RF, Swan GE ; Drug metabolizing enzyme and transporter gene variation, nicotine metabolism, prospective abstinence, and cigarette consumption, PLoS One, 10(7):e0126113, 2015.

Berlin I, Tabagisme maternel pendant la grossesse : un facteur de risque des troubles respiratoires de l'enfant après la naissance, 2018.

Berveiller P, Rault E, Guerby P, Données physiologiques et psychologiques influençant le comportement tabagique de la femme enceinte – Rapport d'experts et recommandations CNGOF-SFT sur la prise en charge du tabagisme en cours de grossesse, CNGOF-SFT, 2020.

Bold K, Kong G, Cavallo D, Camenga D, Krishnan-Sarin S, Reasons for Trying E-cigarettes and Risk of Continued Use, Pediatrics, 138, 2016.

Bozier J, et al., The Evolving Landscape of e-Cigarettes: A Systematic Review of Recent Evidence, CHEST, 2020.

Buitekant E, Les différents types de placenta praevia ; (<https://www.journaldesfemmes.fr/maman/guide-grossesse/2751627-placenta-praevia/>), 2023.

Campbell K, Coleman-Haynes T, Bowker K, Cooper SE, Connelly S, Coleman T, Factors influencing the uptake and use of nicotine replacement therapy and e-cigarettes in pregnant women who smoke: a qualitative evidence synthesis, Cochrane Database of Systematic Reviews, 22;5, 2020.

Centre Anti Poison, Cigarettes électroniques : Étude rétrospective des expositions accidentelles enregistrées par les Centres antipoison et de toxicovigilance du 01/01/2013 au 30/06/2014, [http://www.centresantipoison.net/CCTV/CCTV\\_Rapport\\_Cigarettes\\_electroniques\\_VFINALE.pdf](http://www.centresantipoison.net/CCTV/CCTV_Rapport_Cigarettes_electroniques_VFINALE.pdf), 2020.

CHU Rouen Consulté le Les types de fentes craniosténoses ; <https://www.chu-rouen.fr/la-neurochirurgie-pediatrique/craniostenoses/>), 2025.

Cnattingius S, Granath F, Petersson G, Harlow BL, The influence of gestational age and smoking habits on the risk of subsequent preterm deliveries N Engl J Med, 1999.

Comité de coordination de toxicovigilance, Cigarettes électroniques : Étude rétrospective des expositions accidentelles enregistrées par les Centres antipoison et de toxicovigilance du 01/01/2013 au 30/06/2014, [https://centres-antipoison.net/wp-content/uploads/2021/02/CCTV\\_Rapport\\_Cigarettes\\_electroniques\\_VFINALE.pdf](https://centres-antipoison.net/wp-content/uploads/2021/02/CCTV_Rapport_Cigarettes_electroniques_VFINALE.pdf), 2017.

Comité scientifique des risques sanitaires émergents et nouveaux ; Les additifs du tabac par le Comité scientifique des risques sanitaires émergents et nouveaux ([https://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/opinions\\_layman/tobacco/fr/index.htm](https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/tobacco/fr/index.htm)), 2006.

Conférence de consensus, Grossesse et tabac : texte des recommandations (version longue), OFDT, ([https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/Grossesse\\_tabac\\_long.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/Grossesse_tabac_long.pdf)), 2004.

Cornelius MD, Goldschmidt L, Day NL, Prenatal cigarette smoking: long-term effects on young adult behavior problems and smoking behavior, *Neurotoxicology and Teratology*, 34(6):554–559, 2012.

Cornelius MD, Leech SL, Goldschmidt L, Day NL, Prenatal tobacco exposure: is it a risk factor for early tobacco experimentation?, *Nicotine & Tobacco Research*, 2(1):45–52, 2000.

Corona G, Sansone A, Pallotti F, Ferlin A, Pivonello R, Isidori AM, Maggi M, Jannini EA, People smoke for nicotine, but lose sexual and reproductive health for tar: a narrative review on the effect of cigarette smoking on male sexuality and reproduction, *Endocrinol Invest*, 2020.

Crume T, Tobacco Use During Pregnancy, *Clinical Obstetrics and Gynecology*, 62(1):128-141, 2019.

Danilenko-Dixon DR, Heit JA, Silverstein MD, Yawn BP, Petterson TM, Lohse CM, L J Melton 3rd, Risk factors for deep vein thrombosis and pulmonary embolism during pregnancy or postpartum: a population-based, case-control study, *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 184(2):104–110, 2001.

Dechanet C, Anahory T, Mathieu Daude JC, Quantin X, Reyftmann L, Hamamah S, Hedon B, Dechaud H, Effects of cigarette smoking on reproduction: a review of the literature. *Reprod Biomed Online*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20685716/>, 2011.

Delestre S, Part des Français fumant quotidiennement du tabac en France entre 2010 et 2019, selon la tranche d'âge, Insee, Santé publique France, 2024.

Delestre S, Part des Français fumant quotidiennement du tabac en France entre 2010 et 2019, selon le niveau de diplôme, *Bulletin épidémiologique hebdomadaire*, 2025.

Di HK, Gan Y, Maternal smoking status during pregnancy and low birth weight in offspring: systematic review and meta-analysis of 55 cohort studies published from 1986 to 2020, *World Journal of Pediatrics*, 18(3):176-185, 2022.

Diguisto C, Dochez V, Conséquences du tabagisme actif chez la femme enceinte - Rapport d'experts et recommandations CNGOF-SFT sur la prise en charge du tabagisme en cours de grossesse, CNGOF-SFT, 2021.

Duijts L, Jaddoe VWV, Hofman A, Steegers EAP, Mackenbach JP, de Jongste JC, Moll HA ; Maternal smoking in prenatal and early postnatal life and the risk of respiratory tract infections in infancy. The Generation R study. *Eur J Epidemiol*,;23(8):547–55, 2008.

Dupont P, Exposure of vapers to formaldehyde and acrolein: A systematic review, *Revue Des Maladies Respiratoires*, 36(7):752-800, 2019.

Ekblad M, Korkeila J, Lehtonen L, Smoking during pregnancy affects foetal brain development, *Acta Paediatrica*, 104:12–18, 2015.

Farsalinos KE, Gillman IG, Poulas K, Voudris V, E cigarettes generate high levels of aldehydes only in 'dry puff' conditions, *Addiction*, 2015.

Fowler PA, Childs AJ, Courant F, MacKenzie A, Rhind SM, Antignac J-P, In utero exposure to cigarette smoke dysregulates human fetal ovarian developmental signalling, *Human Reproduction*, 29(7):1471–1489, 2014.

Gaskins AJ, Missmer SA, Rich-Edwards JW, Williams PL, Souter I, Chavarro JE, Demographic, lifestyle, and reproductive risk factors for ectopic pregnancy, *Fertility and Sterility*, 110(7):1328–1337, 2018.

Gemma MJ Taylor, Lindson N, Farley A, Leinberger-Jabari A, Sawyer K, Water Naudé R, Theodoulou A, King N, Burke C, Aveyard P ; Le sevrage tabagique dans l'amélioration de la santé mentale, *Cochrane Library*, 2021.

Gillet C, Lejoyeux M, La cigarette permet-elle de se détendre? Clinique de la dépendance tabagique, *Addictologie*, Elsevier-Masson, 153-166, 2017.

Gomajee R, El-Khoury F, Association entre l'utilisation de la cigarette électronique et la diminution du tabagisme traditionnel en France, 2019.

Grangé G, Pannier E, Quelles sont les conséquences du tabagisme sur la grossesse et l'accouchement ?, 2008.

Hackshaw A, Rodeck C, Boniface S, Maternal smoking in pregnancy and birth defects: a systematic review based on 173,687 malformed cases and 11.7 million controls, *Human Reproduction Update*, 17(5):589–604, 2011.

Hajek P, Phillips-Waller A, Przulj D, Pesola F, Myers Smith K, Bisal N, Li J, Parrott S, Sasieni P, Dawkins L, Ross L, Goniewicz M, Wu Q, McRobbie H, A Randomized Trial of E-Cigarettes versus Nicotine-Replacement Therapy, *New England Journal of Medicine*, 2019.

Hartmann-Boyce J, Hajek P, Electronic cigarettes for smoking cessation and reduction. *Cochrane Database Syst Rev.*; (12):CD010216, 2014.

Hartmann-Boyce J, McRobbie H, Bullen C, Begh R, Stead LF, Hajek P. Electronic cigarettes for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev.*, 9:CD010216, 2016.

Hartmann-Boyce J, McRobbie H, Bullen C, Begh R, Stead LF, Hajek P, Electronic cigarettes for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev.*, 29;4:CD010216, 2021.

Hartmann-Boyce J, McRobbie H, Butler AR, Lindson N, Bullen C, Begh R, Theodoulou A, Notley C, Rigotti NA, Turner T, Butler AR, Fanshawe TR, Hajek P, Electronic cigarettes for smoking cessation, *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 14;9:CD010216, 2021.

Hartmann-Boyce J, McRobbie H, Lindson N, Bullen C, Begh R, Theodoulou A, Notley C, Rigotti NA, Turner T, Butler AR, Fanshawe TR, Hajek P. Electronic cigarettes for smoking cessation *Cochrane Database Syst Rev.*, 10:CD010216, 2020.

Haut conseil de la santé publique, Schéma comparatif des risques pour la santé en fonction de la consommation des personnes 26 novembre 2021 ; (Avis relatif aux bénéfices-risques de la cigarette électronique par l'HCSP) (<https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=1138>), 2021.

Hayatbakhsh MR, Sadasivam S, Mamun AA, Najman JM, Williams GM, O'Callaghan MJ, Maternal smoking during and after pregnancy and lung function in early adulthood: a prospective study, *Thorax*, 64(9):810–814, 2009.

Hod R, Huda Mohd Nor N, Maniam S, Systematic review on e-cigarette and its effects on weight gain and adipocytes. *PLoS One*, 2022.

Holmboe SA, Priskorn L, Jensen TK, Skakkebaek NE, Andersson AM, Jørgensen N, Use of e-cigarettes associated with lower sperm counts in a cross-sectional study of young men from the general population, *Human Reproduction*, 2020.

Honein MA, Rasmussen SA, Reefhuis J, Romitti PA, Lammer EJ, Sun L, Correa A, Maternal smoking and environmental tobacco smoke exposure and the risk of orofacial clefts, 2007.

Hospices Civil de Lyon, Les types de fentes labio-palatines ; (<https://www.chu-lyon.fr/fente-labio-palatine-et-fente-faciale-rare>), 2023.

Huang L, Maternal Smoking and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Offspring: A Meta-analysis; *Pediatrics*; (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29288161/>), 2018.

Inoue-Choi M, Hartge P, Park Y, Abnet CC, Freedman ND, Association Between Reductions of Number of Cigarettes Smoked per Day and Mortality Among Older Adults in the United States, *American Journal of Epidemiology*, 188(2):363–371, 2019.

ISO, Cigarettes — Détermination du monoxyde de carbone dans le courant secondaire de fumée — Méthode utilisant une machine à fumer analytique de routine linéaire équipée d'une cheminée individuelle en forme de queue de poisson, ISO 20774:2013, 2024.

Jensen MS, Mabeck LM, Toft G, Thulstrup AM, Bonde JP, Lower sperm counts following prenatal tobacco exposure, *Human Reproduction*, 20(9):2559–2566, 2005.

Jones LL, Hashim A, McKeever T, Cook DG, Britton J, Leonardi-Bee J, Parental and household smoking and the increased risk of bronchitis, bronchiolitis and other lower respiratory infections in infancy: systematic review and meta-analysis, *Respiratory Research*, 12:5, 2011.

Jong F, Monuteaux MC, van Elburg RM, Gillman MW, Belfort MB, Systematic review and meta-analysis of preterm birth and later systolic blood pressure, *Hypertension*, 59(2):226–234, 2012.

Keith R, Bhatnagar A, Effects of Electronic Cigarettes: Cardiorespiratory and Immunologic, *Current Addiction Reports*, 2021.

Krist AH, Davidson KW, Mangione CM, Barry MJ, Cabana M, Caughey AB, Donahue K, Doubeni CA, Epling Jr JW, Kubik M, Ogedegbe G, Pbert L, Silverstein M, Simon MA, Tseng CW, Wong JB, Interventions for Tobacco Smoking Cessation in Adults, Including Pregnant Persons: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement, *JAMA*, 325(3):265–279, 2021.

- Kundu A, Sachdeva K, Feore A, Sanchez S, Sutton M, Seth S, Schwartz R, Chaiton M, Evidence update on the cancer risk of vaping e-cigarettes: A systematic review, Tobacco Induced Diseases, 2025.
- Lawder R, Whyte B, Wood R, Fischbacher C, Tappin DM, Impact of maternal smoking on early childhood health: a retrospective cohort linked dataset analysis of 697,003 children born in Scotland 1997–2009, BMJ Open, 9(3), 2019.
- Lee SY, Use of nicotine during pregnancy may increase risk of sudden infant death syndrome, The Physiological Society, 2018.
- Lin SY, Wang L, Zhou W, Kitsantas P, Wen X, Xue H, E-cigarette use during pregnancy and its association with adverse birth outcomes in the US, Preventive Medicine, 2023.
- Maris E, Huberlant S, Torre A, Tabac et fertilité, EMC-Obstétrique, 11(4):1-5, 2016.
- Marret-Rousseau A, Bernez Dit Vignolle M, Étude de viabilité de la méthode 5A auprès des femmes enceintes fumeuses ayant bénéficié d'un accompagnement 5A-QUIT-N pendant leur grossesse, 2021.
- Martinet Y, Représentation de la composition d'une cigarette traditionnelle, La ligue contre le cancer, 2001.
- McNeill A, Brose LS, Calder R, Bauld L, Robson D, Evidence review of e-cigarettes and heated tobacco products 2018, Public Health England, 2018.
- McRobbie H, Bullen C, Hartmann-Boyce J, Hajek P, Electronic cigarettes for smoking cessation and reduction, Cochrane Database of Systematic Reviews, (12):CD010216, 2014.
- Ministère du travail et de la santé, des Solidarités et des Familles, Ministère du Travail, de la Santé, et des Solidarités et des Familles, 2024.
- Moore E, Blatt K, Chen A, Van Hook J, DeFranco EA, Relationship of trimester-specific smoking patterns and risk of preterm birth, American Journal of Obstetrics and Gynecology, 215(1):109.e1–6, 2016.
- MuChun T, Kwang Byun M, Shin J, E Crotty Alexander L, Effects of e-cigarettes and vaping devices on cardiac and pulmonary physiology, J Physiol, 2020.
- National Institute of Health November National Institute for Health and Care Excellence Final Tobacco: preventing uptake, promoting quitting and treating dependence: update [J] Evidence reviews for nicotine replacement therapies and e-cigarettes in pregnancy: update NICE guideline NG209 Evidence reviews underpinning recommendation 1.20.6 to 1.20.8 and 1.20.10 and research recommendations in the NICE guideline.[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK589628/pdf/Bookshelf\\_NBK589628.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK589628/pdf/Bookshelf_NBK589628.pdf), 2021.
- Novak ML, Gyawali P, Wang GY, Association Between E-Cigarettes, Cognition and Mood in Adolescents, Substance Use & Misuse, 2024.
- O'Callaghan FV, Al Mamun A, O'Callaghan M, Alati R, Najman JM, Williams GM, Bor, Maternal smoking during pregnancy predicts nicotine disorder (dependence or withdrawal) in young adults — A birth cohort study, Australian and New Zealand Journal of Public Health, 33(4):371–377, 2009.



O'Callaghan FV, Al Mamun A, O'Callaghan M, Alati R, Williams GM, Najman JM, Is smoking in pregnancy an independent predictor of academic difficulties at 14 years of age? A birth cohort study, *Early Human Development*, 86(2):71–76, 2010.

Obel C, Zhu JL, Olsen J, Breining S, Li J, Grønberg TK, Gissler M, Rutter M, The risk of attention deficit hyperactivity disorder in children exposed to maternal smoking during pregnancy — A re-examination using a sibling design, *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 57(4):532–537, 2016.

Pasquereau A, Andler R, Guignard R, Gautier A, Soullier N, Richard JB, Pourcentage de fumeurs par région en France en 2021 parmi les 18-75 ans, *Bulletin épidémiologique hebdomadaire*, 2022.

Pasquereau A, Andler R, Guignard R, Gautier A, Soullier N, Richard JB, Prévalence du tabagisme quotidien selon le sexe parmi les 18-75 ans en France métropolitaine entre 2000 et 2022, *Bulletin épidémiologique hebdomadaire*, 2022.

Pasquereau A, Andler R, Guignard R, Soullier N, Beck F, Nguyen-Thanh V, Prévalence du tabagisme et du vapotage en France métropolitaine en 2022 parmi les 18-75 ans, *Bulletin épidémiologique hebdomadaire*, n°. 9-10, p. 152-158, 2023.

Pasquereau A, Guignard R, Andler R, Nguyen Thanh V, Electronic cigarettes, quit attempts and smoking cessation: a 6-month follow-up, *Baromètre de Santé publique France. Addiction*, 2017, vol. 112, n°. 9, p. 1620-1628, 2017.

Pelau C, Petit poids pour l'âge gestationnel et retard de croissance intra-utérin : comprendre pour mieux conseiller à l'officine, 2023.

Picciotto MR, Kenny PJ, Mechanisms of Nicotine Addiction, *Cold Spring Harb Perspect Med*. May 3;11(5):a0396102021, 2021.

Pingdwende Djigma LC Représentation d'un placenta normal et d'un hématome rétroplacentaire <https://aconews.net/tribune-hematome-retroplacentaire-une-complication-grave-de-la-grossesse/>, 2022.

Polanska K, Krol A, Merecz-Kot D, Ligocka D, Mikolajewska K, Mirabella F, Chiarotti F, Calamandrei G, Hanke W, Environmental tobacco smoke exposure during pregnancy and child neurodevelopment, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(7), 2017.

Quigley J, Kennelly H, Lee C, O'Brien D, Williams M, McCarthy A, Long J, Electronic cigarette and smoking cessation. An evidence review, *Health Research Board*, 2020.

Rayfield S, Plugge E, Systematic review and meta-analysis of the association between maternal smoking in pregnancy and childhood overweight and obesity. *J Epidemiol Community Health*,;71(2):162–73, 2017.

Regan AK, Adverse Birth Outcomes Associated With Prepregnancy and Prenatal Electronic Cigarette Use, *Obstetrics & Gynecology*, 2021.

Ribot B, Isern R, Hernández-Martínez C, Canals J, Aranda N, Arija V, Effects of tobacco habit, second-hand smoking and smoking cessation during pregnancy on newborn's health, *Medicina Clinica*, 143:57–63, 2014.

- Rousseau C, Pregnant women's use of tobacco and electronic cigarettes: A cross sectional survey, *Gynecol Obstet Fertil Senol*, 2023.
- Rumrich IK, Viluksela M, Vähäkangas K, Gissler M, Surcel H-M, Hänninen O, Maternal smoking and the risk of cancer in early life, *PLoS One*, 11(11):e0165040, 2016.
- Santé publique France, En 2022, la France compte toujours près de 12 millions de fumeurs quotidiens, <https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2023/en-2022-la-france-compte-toujours-pres-de-12-millions-de-fumeurs-quotidiens>, 2023.
- Santé publique France, L'usage de tabac chez les jeunes de 17 ans : résultats de l'enquête Escapad, [http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2023/9-10/2023\\_9-10\\_3.html](http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2023/9-10/2023_9-10_3.html), 2023.
- Santé publique France, Long-term trends in tobacco and alcohol consumption in France through the lens of gender and social inequalities, [https://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2016/7-8/pdf/2016\\_7-8\\_4.pdf](https://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2016/7-8/pdf/2016_7-8_4.pdf), 2016.
- Santé publique France, Pneumopathies sévères chez des vapoteurs, <https://www.santepubliquefrance.fr/etudes-et-enquetes/dispositif-de-signalement-des-pneumopathies-severes-liees-a-vapotage/documents/bulletin-national/pneumopathies-severes-chez-des-vapoteurs-bulletin-au-8-janvier-2020>, 2020.
- Santé publique France, Quelles sont les conséquences du tabagisme sur la santé ?, <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/tabac/articles/quelles-sont-les-consequences-du-tabagisme-sur-la-sante>, 2023.
- Santé publique France, Quels sont les risques sanitaires associés à la consommation de drogues illicites ?, <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/drogues-illicites/articles/quels-sont-les-risques-sanitaires-associes-a-la-consommation-de-drogues-illicites>, 2022.
- Santé publique France, Tentatives d'arrêt du tabac, aides utilisées et maintien de l'abstinence tabagique, <https://www.santepubliquefrance.fr/import/tentatives-d-arret-du-tabac-aides-utilisees-et-maintien-de-l-abstinence-tabagique-une-analyse-retrospective-des-donnees-du-barometre-de-sante-pu>, 2021.
- Schmitz T, Sentilhes L, Lorthe E, Gallot D, Madar H, Doret-Dion M, Beucher G, Charlier C, Cazanave C, Delorme P, Garabédian C, Azria E, Tessier V, Sénat MV, Kayem G ; Preterm premature rupture of the membranes: guidelines for clinical practice from the French College of Gynaecologists and Obstetricians (CNGOF), *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 236:1–6, 2019.
- Shobeiri F, Jenabi E, Smoking and placenta previa: a meta-analysis, *Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 30:2985–2990, 2017.
- Shobeiri F, Masoumi SZ, Jenabi E, The association between maternal smoking and placenta abruption: a meta-analysis, *Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 30(16):1963–1967, 2017.

Shuo-Yu Lin, Liang Wang, Weiyu Zhou, Panagiota Kitsantas, Xiaozhong Wen, Hong Xue Prev Med. E-cigarette use during pregnancy and its association with adverse birth outcomes in the US, 2023.

Soares SR, Melo MA, Does cigarette smoking affect the performance of in vitro fertilization? A systematic review and meta-analysis. *Zygote* ;16(3):289-96. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18452641/>, 2008.

Spilka S, Godeau E, Le Nézet O, et al., Usages d'alcool, de tabac et de cannabis chez les adolescents du secondaire en 2018, *Tendances*, OFDT, 132, 2019.

Szumilas K, Szumilas P, Grzywacz A, Wilk A, The Effects of E-Cigarette Vapor Components on the Morphology and Function of the Male and Female Reproductive Systems: A Systematic Review, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17):6152, 2020.

Tabac Info Service, Cancer et tabagisme passif, <https://pro.tabac-info-service.fr/Je-m-informe/S-informer>, 2025.

Taylor A, Dunn K, Turfus S, A Review of Nicotine-Containing Electronic Cigarettes—Trends in Use, Effects, Contents, Labelling Accuracy and Detection Methods, *Drug Testing and Analysis*, 13(2):242-260, 2021.

Tessa Crume, « Tobacco Use During Pregnancy ». *Clinical Obstetrics and Gynecology*. <https://doi.org/10.1097/GRF.0000000000000413>, 2019.

Torchin.H, Le Lous M , Houdouin V, « Tabagisme pendant la grossesse : impact sur l'enfant, de la naissance à l'âge adulte — Rapport d'experts et recommandations CNGOF-SFT sur la prise en charge du tabagisme en cours de grossesse - ScienceDirect » Pages 567-577. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2468718920301392>, 2020.

Tverdal A, Bjartveit K, Health consequences of reduced daily cigarette consumption, *Tobacco Control*, 15(6):472-480, 2006.

Urofrance, Le tabac: un tueur redoutable -. Espace Grand Public. <https://www.urofrance.org/2023/02/28/le-tabac-un-tueur-redoutable/>, 2023.

Venesson J, Effets de la consommation de tabac sur les paramètres spermatiques, <https://www.julienvenesson.fr/ennemis-libido-fertilite-masculine/>, 2023.

Wadkin J, Allen C , Fearon IM, E-cigarette puffing topography: The importance of assessing user behaviour to inform emissions testin; *Drug Testing and Analysis*, (<https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/dta.3322>), 2023.

Williams M, Villarreal A, Bozhilov K, Lin S, Talbot P, Metal and silicate particles including nanoparticles are present in electronic cigarette cartomizer fluid and aerosol, *PLoS One*, 2013.

Xie W, Berlowitz JB, Raquib R, Harlow AF, Benjamin EJ, Bhatnagar A, Stokes AC, Association of cigarette and electronic cigarette use patterns with all-cause mortality: A national cohort study of 145,390 US adults, 2024.

Yang L, Wang H, Yang L, Maternal cigarette smoking before or during pregnancy increases the risk of birth congenital anomalies: a population-based retrospective cohort study of 12 million mother-infant pairs, BMC Medicine, 2022.

Zhang D, Cui H, Zhang L, Huang Y, Zhu J, Li X, Is maternal smoking during pregnancy associated with an increased risk of congenital heart defects among offspring? A systematic review and meta-analysis of observational studies, Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine, 30:645–657, 2017.

Zhang K, Wang X, Maternal smoking and increased risk of sudden infant death syndrome: a meta-analysis Leg Med (Tokyo);15(3):115-21, 2013.

Zhang Y, Anglely M, Maternal electronic cigarette exposure in relation to offspring development: a comprehensive review, 2022.

Zhang Y, E-Cigarettes versus Nicotine-Replacement Therapy for Smoking Cessation, New England Journal of Medicine, 2019.

**ANNEXE 1 : Haut Conseil de la santé publique Avis relatif aux bénéfices-risques de la cigarette électronique, 26 novembre 2021 (<https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=1138>)**

Le HCSP actualise son avis du 22 février 2016 relatif aux bénéfices-risques de la cigarette électronique, ou SEDEN (système électronique de délivrance de la nicotine). Un travail de synthèse de la littérature lui permet de formuler 13 recommandations pour la prise en charge des fumeurs, les politiques publiques, l'information de la population et la recherche.

En particulier, le HCSP souligne que les connaissances fondées sur les preuves sont insuffisantes pour proposer les SEDEN comme aides au sevrage tabagique dans la prise en charge des fumeurs par les professionnels de santé.

Ainsi, les professionnels de santé qui accompagnent un fumeur dans une démarche de sevrage tabagique, se doivent d'utiliser des traitements médicamenteux ou non, ayant prouvé leur efficacité.

Concernant les jeunes, la relation entre initiation de SEDEN et initiation au tabac est documentée par des études de cohortes. L'objectif de retarder l'initiation et l'usage des SEDEN chez les adolescents non consommateurs de tabac relève ainsi du principe de précaution.

Le HCSP recommande le maintien de l'interdiction de vente aux mineurs et que des mesures soient prises pour s'assurer de l'effectivité et du monitoring de son application.

Université de Lille  
UFR3S-Pharmacie  
**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**  
Année Universitaire 2024/2025

**Nom : BRAUNE**  
**Prénom : Hugo**

**Titre de la thèse : Etude comparative des produits du tabac et du vapotage : effets sur la fertilité, le développement fœtal et la santé de l'enfant à naître**

**Mots-clés :** Tabac, vapotage, fertilité, développement fœtal, santé infantile, sevrage tabagique, cigarettes électroniques, grossesse, effets néfastes, santé publique.

---

**Résumé :**

Le tabagisme reste l'une des premières causes de mortalité évitable dans le monde, avec des conséquences graves sur la santé, notamment chez les femmes enceintes et les fœtus. Les cigarettes traditionnelles, par leur combustion, libèrent des milliers de substances toxiques (nicotine, monoxyde de carbone, goudrons, métaux lourds), responsables de maladies cardiovasculaires, respiratoires, de cancers et de troubles de la fertilité. Pendant la grossesse, le tabagisme augmente les risques de complications (grossesse extra-utérine, prématurité, retard de croissance intra-utérin, malformations fœtales) et de mort fœtale ou néonatale.

La cigarette électronique, bien que moins toxique que la cigarette traditionnelle, n'est pas sans danger. Elle expose à des substances potentiellement nocives (nicotine, aldéhydes, métaux lourds) et soulève des interrogations sur ses effets à long terme, notamment sur la fertilité et le développement fœtal. Les études disponibles, souvent limitées ou contradictoires, ne permettent pas de conclure à une innocuité totale, en particulier pendant la grossesse.

Les stratégies de sevrage tabagique incluent des substituts nicotiniques, des thérapies comportementales et, dans certains cas, la cigarette électronique comme outil transitoire. Cependant, son efficacité et sa sécurité chez les femmes enceintes restent mal établies, et les autorités sanitaires recommandent la prudence. Le HCSP souligne que les connaissances fondées sur les preuves sont insuffisantes pour proposer les SEDEN comme aides au sevrage tabagique dans la prise en charge des fumeurs par les professionnels de santé. La priorité reste l'arrêt complet du tabac, accompagné par des professionnels de santé, pour protéger la santé des mères et des enfants.

En conclusion, si la cigarette électronique représente une alternative moins nocive que le tabac, elle ne doit pas être banalisée, surtout chez les populations vulnérables comme les femmes enceintes et les jeunes. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour évaluer ses effets à long terme et affiner les recommandations de santé publique.

---

**Membres du jury :**

**Présidente : Docteur GARAT Anne, Pharmacien, MCU-PH HDR en Toxicologie, Université de Lille.**

**Directeur, conseiller de thèse : Docteur CHEVALIER Dany, Pharmacien, MCU HDR en Toxicologie, Université de Lille.**

**Assesseur : Docteur LEROY Nicolas, Pharmacien officinal.**