



RAISONS DE SANTE 336 – LAUSANNE

Unisanté – Centre universitaire de médecine générale et santé publique
Groupe de Recherche sur la Santé des Adolescent·es (GRSA)

Tabagisme et usage des cigarettes électroniques chez les jeunes

Diane Auderset, André Berchtold, Yara Barrense-Dias

unisanté

Centre universitaire de médecine générale
et santé publique • Lausanne

Unil

UNIL | Université de Lausanne

Raisons de santé 336

Le Centre universitaire de médecine générale et santé publique Unisanté regroupe, depuis le 1er janvier 2019, les compétences de la Policlinique médicale universitaire, de l'Institut universitaire de médecine sociale et préventive, de l'Institut universitaire romand de santé au travail, de l'association Promotion Santé Vaud et de la Fondation vaudoises pour le dépistage du cancer. Il a pour missions :

- les prestations de la première ligne de soins (en particulier l'accès aux soins et l'orientation au sein du système de santé) ;
- les prestations en lien avec les populations vulnérables ou à besoins particuliers ;
- les interventions de promotion de la santé et de prévention (I et II) ;
- les expertises et recherches sur l'organisation et le financement des systèmes de santé ;
- les activités de recherche, d'évaluation et d'enseignement universitaire en médecine générale et communautaire, en santé publique et en santé au travail.

Dans le cadre de cette dernière mission, Unisanté publie les résultats de travaux de recherche scientifique financés par des fonds de soutien à la recherche et des mandats de service en lien avec la santé publique. Il établit à cet égard différents types de rapports, au nombre desquels ceux de la collection « Raisons de santé » qui s'adressent autant à la communauté scientifique qu'à un public averti, mais sans connaissances scientifiques fines des thèmes abordés. Les mandats de service sont réalisés pour le compte d'administrations fédérales ou cantonales, ou encore d'instances non gouvernementales (associations, fondations, etc.) œuvrant dans le domaine de la santé et/ou du social.

Étude financée par :

Le Fonds de Prévention du Tabagisme (FPT).

Les données sur lesquelles se base cette étude sont issues d'une enquête financée par la Direction de la santé et des affaires sociales (DSAS) du canton de Fribourg et le Programme Intercantonal de Lutte contre la Dépendance au Jeu (PILDJ).

Citation suggérée :

Auderset D, Berchtold A, Barrense-Dias Y. Tabagisme et usage des cigarettes électroniques chez les jeunes. Lausanne, Unisanté – Centre universitaire de médecine générale et santé publique, 2022 (Raisons de santé 336).

<https://doi.org/10.16908/issn.1660-7104/336>

Remerciements :

À Monsieur Thomas Brauchli, Unisanté – Unité de documentation et données en santé publique, pour son aide ayant permis la revue de la littérature.

Au Dr. Reto Auer, Université de Berne – Institut Bernois de Médecine de Famille (BIHAM), pour sa relecture de la première version du présent rapport et ses commentaires et suggestions.

Aux membres du comité d'expert-es de l'étude :

- M. Nicolas Dietrich / Délégué cantonal aux questions liées aux addictions de l'Etat de Fribourg ;
- Dr. Isabelle Jacot Sadowski / Unisanté – Dpt. Promotion de la santé et préventions ;
- Dr. Hervé Kuendig / Addiction Suisse ;
- Prof. Joan-Carles Surís / Unisanté – Dpt. Epidémiologie et systèmes de santé et CHUV – Dpt. Femme-Mère-Enfant ;
- Mme Karin Zurcher / Unisanté – Dpt. Promotion de la santé et préventions.

Relecture et contrôle de l'édition

Pauline Delaby

Date d'édition :

Août 2022

Table des matières

Glossaire	8
Résumé	9
Zusammenfassung	13
Sintesi	17
Summary	21
1 Introduction	24
1.1 Diversité des produits du tabac et du vapotage, et stratégies marketing	25
1.2 Les risques pour la santé liés à l'utilisation de cigarettes électroniques	27
1.3 Mesures encadrant l'usage des cigarettes électroniques	28
1.4 Prévalence de l'utilisation de cigarettes électroniques et traditionnelles en Suisse	29
1.5 Cadre théorique sur le lien entre les cigarettes électroniques et l'initiation au tabagisme	29
1.5.1 Augmenter le risque d'initiation	29
1.5.2 Effet préventif	30
1.5.3 Aucun effet	31
2 Le lien entre l'utilisation de cigarettes électroniques et l'initiation au tabagisme dans la littérature	32
2.1 Caractéristiques principales des études	33
2.2 Résultats principaux des études sélectionnées	33
2.3 Conclusions de la revue de la littérature	36
3 Objectifs	37
4 Méthodologie	38
4.1 Échantillon	38
4.1.1 Déroulement de l'enquête	38
4.2 Questionnaires	39
4.2.1 Données longitudinales sur l'utilisation de substances	39
4.2.2 Données sociodémographiques	41
4.2.3 Caractéristiques psycho-sociales	41
4.3 Analyses statistiques	42
4.3.1 Imputation et pondération des données	42
4.3.2 Analyse des trajectoires de consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles	42
4.3.3 Analyse des séquences	46
5 Résultats	49
5.1 Statistiques descriptives de l'ensemble de l'échantillon	49
5.2 Analyse de séquences des consommations de cigarettes électroniques et traditionnelles	54
5.2.1 Analyse de séquences pour l'ensemble de l'échantillon	54
5.2.2 Analyses de trajectoires potentielles	58
5.3 Les cigarettes électroniques sont-elles associées à l'initiation au tabagisme ?	62
5.3.1 Association entre les 2 premières vagues, T1-T2	62
5.3.2 Association sur l'ensemble des 4 vagues d'enquête :T1-T2, T2-T3, T3-T4	64

5.4	Les cigarettes électroniques sont-elles associées à l'arrêt du tabagisme?	65
5.5	Analyse de séquences monochannel	68
5.5.1	Statistiques bivariées pour les différents groupes de l'analyse monochannel	71
5.5.2	Analyse de régression multinomiale des groupes de l'analyse monochannel	79
6	Discussion	81
6.1	Chez les jeunes non-fumeur-ses, l'usage de cigarettes électroniques est-il associé à l'initiation au tabagisme ?	83
6.2	Chez les jeunes fumeur-ses, l'usage de cigarettes électroniques est-il associé à l'arrêt du tabagisme ?	86
6.3	Quels sont les profils types des trajectoires de consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles chez les jeunes ? Quels sont les facteurs individuels et contextuels caractérisant ces trajectoires ?	87
6.4	Points forts et limitations de notre étude	89
6.5	Conclusions	92
7	Recommandations	94
7.1	Recherche	94
7.2	Mesures – terrain	94
8	Références	96
9	Annexes	103
9.1	Annexe : Analyse de séquences multichannel	116
9.1.1	Statistiques bivariées pour les différents groupes de l'analyse multichannel	121
9.1.2	Analyse de régression multinomiale des groupes de l'analyse multichannel	127

Liste des tableaux

Tableau 1	Statistiques descriptives des caractéristiques sociodémographiques à la première vague (T1)	49
Tableau 2	Évolution de la composition des groupes en fonction de la consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles	56
Tableau 3	Probabilité de transition moyenne entre les états	61
Tableau 4	Régression logistique sur l'association de l'initiation au tabagisme entre T1 et T2 suite à l'utilisation de cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours	62
Tableau 5	Régression logistique sur l'association de l'initiation au tabagisme de manière quotidienne et occasionnelle suite à l'utilisation de cigarettes électroniques	63
Tableau 6	Analyse de régression en stratifiant les jeunes par leur propension d'être à la recherche de sensations	64
Tableau 7	Analyse de régression sur l'association entre l'usage de cigarettes électroniques au cours de la vie et l'initiation aux cigarettes traditionnelles entre chaque vague	65
Tableau 8	Régression logistique sur l'association entre l'utilisation de cigarettes électroniques à T1 et l'arrêt de l'usage de cigarettes traditionnelles à T2	66
Tableau 9	Régression multinomiale sur l'association entre l'utilisation de cigarettes électroniques à T1 et l'arrêt de l'usage de cigarettes traditionnelles à T2, stratifiée pour les fumeur·ses occasionnel·les et quotidien·nes	67
Tableau 10	Régression logistique sur l'association entre l'utilisation de cigarettes électroniques à T1 et l'arrêt de l'usage de cigarettes traditionnelles à T2 parmi les fumeur·ses et ex-fumeur·ses	67
Tableau 11	Analyse monochannel : Comparaison des 5 groupes de fumeur·ses	71
Tableau 12	Analyse monochannel : Analyse de régression multinomiale avec le groupe des « Non-fumeurs » comme catégorie de référence	80
Tableau 13	Tableau des caractéristiques principales des études sélectionnées pour la revue de la littérature	103
Tableau 14	Tableau des résultats principaux des études sélectionnées dans la revue de la littérature	107
Tableau 15	Analyse multichannel : Comparaison des 5 groupes de types de consommateur·trices	122
Tableau 16	Analyse multichannel : Analyse de régression multinomiale avec le groupe des Consommateur·trices « Modérés occasionnels » comme catégorie de référence	128

Liste des figures

Figure 1	Les différents types de cigarettes électroniques sur le marché	26
Figure 2	Processus de sélection des études en trois étapes	32
Figure 3	Évolution du statut de fumeur-se de cigarettes traditionnelles	50
Figure 4	Évolution de l'usage de cigarettes électroniques au cours de la vie en fonction du statut de fumeur-ses actuel	51
Figure 5	Évolution de l'usage de cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours	52
Figure 6	Évolution des proportions d'usage de cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours en fonction du statut de fumeur-se	53
Figure 7	Raisons évoquées pour motiver l'usage de cigarettes électroniques à T1 et T2	54
Figure 8	Chronogramme (distribution des états) de la consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles à chaque période d'observation	55
Figure 9	Fréquences des séquences de l'ensemble de l'échantillon	57
Figure 10	Séquences ordonnées en fonction de l'état à T1, ensemble de l'échantillon	58
Figure 11	Slide plot indiquant les trajectoires agrégées des consommations de cigarettes électroniques et traditionnelles des jeunes	60
Figure 12	Analyse monochannel : Chronogrammes (distribution des états) et fréquences des séquences au seins de chacun des groupes	70
Figure 13	Analyse monochannel : Évolution par groupe du mésusage d'alcool au cours des 30 derniers jours	73
Figure 14	Analyse monochannel : Évolution par groupe d'usage de cannabis au cours des 30 derniers jours	73
Figure 15	Analyse monochannel : Évolution par groupe d'usage de narguilé au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4	74
Figure 16	Analyse monochannel : Évolution par groupe d'usage de snuff au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4	75
Figure 17	Analyse monochannel : Évolution par groupe d'usage de snus au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4	75
Figure 18	Analyse monochannel : Évolution par groupe de la perception du mal-être émotionnel	76
Figure 19	Analyse monochannel : Évolution par groupe du score de stress, exprimé en moyenne sur un maximum de 16	77
Figure 20	Analyse monochannel : Évolution par groupe de l'état de santé perçu comme mauvais ou médiocre	78
Figure 21	Analyse monochannel : Évolution par groupe d'aucune activité physique pratiquée au cours des 7 derniers jours	79
Figure 22	Analyse multichannel : Chronogrammes (distribution des états) des groupes de l'analyse multichannel	119
Figure 23	Analyse multichannel : Fréquences de séquences des groupes de l'analyse multichannel	120
Figure 24	Analyse multichannel : Évolution par type de consommateur-trices d'usage de narguilé au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4	123

Figure 25	Analyse multichannel : Évolution par type de consommateur·trices d'usage de snuff au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4	124
Figure 26	Analyse multichannel : Évolution par type de consommateur·trices d'usage de snus au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4	124
Figure 27	Analyse multichannel : Évolution par type de consommateur·trices de la perception du mal-être émotionnel	125
Figure 28	Analyse multichannel : Évolution par type de consommateur·trices du score de stress (moyenne sur un maximum de 16)	126
Figure 29	Analyse multichannel : Évolution par type de consommateur·trices de l'état de santé perçu comme mauvais ou médiocre	126
Figure 30	Analyse multichannel : Évolution par type de consommateur·trices d'aucune activité physique pratiquée au cours des 7 derniers jours	127

Glossaire

Addiction¹ : fait référence à l'impossibilité répétée de contrôler un comportement visant à produire du plaisir ou à écarter un malaise interne, ainsi qu'à la poursuite de ce comportement en dépit de la connaissance de ses conséquences négatives.

Cigarette électronique : dispositif qui chauffe le liquide aromatisé (on parle souvent de *e-liquide*) pouvant possiblement contenir de la nicotine et qui produit un aérosol qui est ensuite inhalé. Les milieux de la prévention privilégient le terme *vaporette* à celui de cigarette électronique car ce dispositif ne contient pas de tabac. Cela permet également de le distinguer des produits du tabac chauffé (p. ex. les marques *IQOS™* ou *Glo™*).

Dépendance¹ : se caractérise par la survenue de symptômes de sevrage en cas d'arrêt de la consommation d'une substance addictive, ainsi que par le développement d'une tolérance impliquant une augmentation de la dose nécessaire – malgré les conséquences négatives physiques ou psychiques.

Fumer : fait référence à l'acte de consommer des cigarettes traditionnelles.

Mésusage d'alcool : rassemble les types d'usages qui entraînent des conséquences négatives et ceux qui sont à risque d'en entraîner. Par définition, le mésusage de l'alcool comprend l'usage à risque et les troubles liés à l'usage de l'alcool.

Narguilé : ou pipe à eau, est une pipe constituée d'un long tuyau communiquant avec un vase rempli d'eau que la fumée traverse pour être inhalée. Il contient du tabac souvent parfumé.

Produit du tabac chauffé : ou *heat-not-burn product* en anglais, est un dispositif qui contient du tabac (sous forme de mini-cigarette ou de capsule) qui est chauffé au lieu d'être brûlé comme c'est le cas du tabac dans les cigarettes traditionnelles.

Snuff et snus : produits du tabac sans fumée (*smokeless tobacco product*). Le snuff est du tabac sec finement coupé ou broyé sous forme de poudre qui s'aspire par les narines (« se sniffe ») appelé tabac à priser. Le snus est du tabac humidifié finement coupé ou broyé sous forme de poudre généralement conditionné dans de petits sachets qui se consomme par voie orale. Le snus est également appelé tabac à sucer, à chiquer ou à mâcher.

Tabagisme : désigne l'habitude de fumer et plus largement la consommation de tabac.

Usage dual : désigne l'acte de consommer à la fois des cigarettes électroniques et des cigarettes traditionnelles.

Vaporette : voir cigarette électronique.

Vapoter : fait référence à l'acte de consommer une cigarette électronique.

¹ Les définitions d'*addiction* et de *dépendance* données ici ne sont pas absolues, mais nous y faisons référence en ces sens dans ce rapport. À noter également que ces termes ont disparu au profit de la notion de « troubles d'utilisation de substances » dans la 5e édition du manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM5)¹.

Résumé

Dans les pays industriels développés comme la Suisse, le tabagisme est la plus grande cause de mortalité qu'il est possible d'éviter. L'arrivée des cigarettes électroniques sur le marché des produits du tabac, présentées par les fabricants comme une alternative moins nocive que les cigarettes traditionnelles, annonçait la promesse d'une réduction des prévalences tabagiques dans la population. Toutefois, l'utilisation de cigarettes électroniques a également gagné en popularité auprès des adolescent-es, dont une grande partie n'a encore jamais fumé de cigarettes traditionnelles. Plusieurs risques ont été avancés face à cet engouement : le risque d'une renormalisation du comportement de fumer à cause de la similarité des gestes et de la ressemblance entre l'aspect de la vapeur et la fumée; le risque d'initiation au tabagisme des jeunes non-fumeur-ses suite à l'utilisation de cigarettes électroniques ; les risques pour la santé liés à l'usage de la cigarette électronique et ceux induits par la présence de nicotine et d'autres substances nocives contenues dans la plupart des e-liquides.

Les comportements d'usage de cigarettes électroniques des adultes et des jeunes se distinguent sur plusieurs points. L'usage de cigarettes électroniques chez les jeunes se fait avant tout de manière expérimentale et dans le but de satisfaire un besoin de curiosité. Les adolescent-es et jeunes adultes seraient en particulier attiré-es par la multitude des arômes proposés dans les e-liquides ainsi que par la vapeur importante qu'elles produisent et qui permet de faire des « tricks » de fumée (par ex. des ronds). Les prévalences d'expérimentation sont ainsi particulièrement élevées chez les jeunes, en comparaison des adultes chez qui les usages se font de manière plus régulière et sur le long terme. La quasi-totalité des adultes qui utilisent des cigarettes électroniques sont ou étaient des fumeur-ses établis, et ils le font principalement dans une stratégie de réduction des risques, pour tenter d'arrêter de fumer ou pour diminuer leur consommation de cigarettes traditionnelles.

Ce rapport a pour but l'étude des comportements de consommation de cigarettes électroniques et des associations potentielles entre l'usage de ce produit et le tabagisme chez les jeunes. Les données analysées sont issues de l'étude longitudinale *GenerationFree* qui portait sur la problématique des jeux d'argent et plus largement sur le style de vie des jeunes. Cette étude a été conduite durant les années scolaires 2014-2015/2015-2016 à 2018-2019 auprès de jeunes en éducation post-obligatoire dans le canton de Fribourg, âgé-es de 15 à 24 ans (moyenne de 16.8 ans) à la première vague. L'échantillon longitudinal est composé de 1705 jeunes qui ont été suivi-es durant au moins 3 des 4 vagues de l'enquête. Nous avons notamment recouru à l'analyse de séquences afin d'étudier les trajectoires de consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles chez les jeunes. Les données manquantes ont été imputées afin d'avoir un échantillon suffisamment large et les analyses pondérées afin d'assurer la représentativité des jeunes en éducation post-obligatoire dans le canton de Fribourg.

Près de la moitié des jeunes ont rapporté avoir essayé des cigarettes électroniques au moins une fois au cours de leur vie, dans des proportions équivalentes chez les fumeur-ses et les non-fumeur-ses. Les prévalences d'usage actuel (au cours des 30 derniers jours précédant l'enquête) sont globalement faibles, avec environ un-e jeune sur 10, mais plus importantes chez les fumeur-ses et ex-fumeur-ses que chez les non-fumeur-ses. Concernant les raisons évoquées par les jeunes pour motiver leur usage de cigarettes électroniques, la majorité affirme l'avoir fait « pour essayer ». Les analyses de séquences ont mis en lumière la multiplicité des trajectoires d'usage de cigarettes électroniques et traditionnelles. Nous avons pu observer que les trajectoires les plus fréquentes et les plus stables dans le temps sont celles concernant le non-usage (c.-à-d. le fait d'être non-fumeur-se et non-utilisateur-trice de cigarettes électroniques et de le rester) et l'utilisation exclusive de cigarettes traditionnelles (le fait d'être fumeur-se et de le rester). En comparaison, l'usage de cigarettes électroniques, qu'il soit exclusif ou dual (co-usage de cigarettes électroniques et traditionnelles), reflétait plus un comportement d'expérimentation (c.-à-d. un usage ponctuel) qu'un comportement pérenne qui s'installe dans la durée.

Nous avons conduit des analyses portant exclusivement sur les jeunes n'ayant jamais fumé afin d'étudier le lien entre les cigarettes électroniques et le tabagisme dans cette population. Nous avons observé une association positive et significative entre l'utilisation de cigarettes électroniques à la première vague et l'initiation au tabagisme à la deuxième vague. Ainsi, celles et ceux qui avaient utilisé des cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours précédant la première enquête avaient une probabilité 4 fois supérieure de devenir fumeur-se à la deuxième vague par rapport aux jeunes qui ne l'avaient initialement pas fait. Des analyses approfondies ont démontré que l'utilisation de cigarettes électroniques à la première vague était associée à une consommation occasionnelle de cigarettes traditionnelles à la deuxième vague, mais pas à une consommation quotidienne. Finalement, nos résultats ont également mis en avant que cette association concernait celles et ceux qui ne sont pas particulièrement en recherche de sensations et que l'on considère généralement comme étant moins à risque de devenir des fumeur-ses.

Les analyses de séquences ont également révélé que celles et ceux qui avaient initialement une utilisation duale de cigarettes électroniques et traditionnelles avaient en moyenne seulement une chance sur 10 d'arrêter ces types de consommation à la période suivante. En comparaison, les jeunes qui étaient uniquement consommateur-trices de cigarettes traditionnelles avaient deux fois plus de chances que les utilisateur-trices duaux d'arrêter de fumer. Ces résultats descriptifs suggèrent que l'usage de cigarettes électroniques par les fumeur-ses n'aurait potentiellement pas d'impact bénéfique sur la consommation de cigarettes traditionnelles. Des analyses complémentaires portant exclusivement sur les jeunes qui étaient initialement fumeur-ses ont effectivement indiqué que celles et ceux qui étaient également consommateur-trices de cigarettes électroniques

n'avaient pas plus de chance d'arrêter de fumer que les jeunes fumeur-ses qui n'en avaient pas utilisé.

Nos observations sont similaires à la majorité de celles rapportées dans la littérature. Ainsi, les liens entre l'usage de cigarettes électroniques et le tabagisme chez les jeunes semblent robustes au-delà des spécificités méthodologiques des études ainsi que des potentielles différences culturelles entre les pays dont sont issues les publications. Plusieurs points forts de notre étude doivent par ailleurs être soulignés. Elle porte sur une période d'observation plus récente (2014-2019) que la grande majorité des recherches publiées jusqu'ici sur la question. De plus, nous avons utilisé les données de 4 vagues d'observation, alors que la plupart des études n'en utilisent que deux. Enfin, nos analyses ont été pondérées afin de corriger la structure de l'échantillon et de le rendre représentatif des jeunes en éducation post-obligatoire dans le canton de Fribourg. Ce canton représente en outre les deux régions linguistiques les plus communes en Suisse, avec des populations germanophone et francophone. Néanmoins, nos résultats sont à interpréter à la lumière d'un certain nombre de limites. Nous n'avons pas été en mesure d'observer toutes les jeunes en éducation post-obligatoire du canton de Fribourg sur les 4 années d'enquête, il peut donc en résulter un biais. De plus, les données concernent les jeunes d'un canton spécifique et les résultats obtenus ne sont donc pas généralisables à l'entier des jeunes en formation post-obligatoire en Suisse. De manière générale, les données analysées sont des données secondaires issues d'une enquête qui n'avait pas pour but premier l'étude de l'usage de cigarettes électroniques et traditionnelles chez les jeunes. Il nous a manqué ainsi certaines informations importantes sur les contextes et comportements d'usage de ces produits. Nous n'avons par exemple pas pu vérifier si les cigarettes électroniques utilisées par les jeunes contenaient ou non de la nicotine. Un usage avec nicotine peut, en effet, potentiellement plus fortement affecter le risque d'initiation au tabagisme, ainsi que les chances de succès d'un arrêt tabagique. De plus, nous n'avons pas été en mesure d'inclure certaines variables potentiellement confondantes ce qui empêche d'établir des relations causales.

Le marché des produits du tabac et de la nicotine s'est diversifié et a innové ces dernières années, notamment à cause du durcissement des lois concernant les cigarettes traditionnelles, ainsi que de la recherche par les consommateurs d'alternatives moins nocives pour la santé. Cette diversification et ces innovations sont autant de possibilités pour les jeunes d'entrer en contact avec des produits nicotinisés, dont le risque de dépendance est grand. Ces innovations sont fréquentes et peuvent grandement impacter les modes de consommation. C'est ce qui a été observé avec l'arrivée des cigarettes électroniques *Juul*[™] aux États-Unis qui a fortement augmenté la prévalence d'usage de ce produit chez les jeunes américain-es. Nous relevons la nécessité de continuer à monitorer les comportements d'usage des cigarettes électroniques et traditionnelles en Suisse, en particulier dans un design longitudinal, afin de déterminer les associations mutuelles entre ces deux modes de consommation et leurs impacts. De plus, il est nécessaire d'étudier séparément les comportements de consommation des adultes

et ceux des jeunes, afin d'estimer et de distinguer les caractéristiques des dispositifs (p. ex. le type de dispositif, le type d'arôme utilisé, si le liquide contient ou non de la nicotine, etc.) et les modes d'usage adaptés pour promouvoir l'arrêt du tabac, de ceux susceptibles d'encourager la consommation tabagique.

Notre étude a mis en avant que l'usage de cigarettes électroniques par les jeunes était avant tout expérimental et se faisait plus de manière complémentaire aux cigarettes traditionnelles que de manière substitutive. De plus, il est possible que l'usage de cigarettes électroniques conduisent certain-es jeunes non-fumeur-ses à s'initier ensuite au tabagisme. Nous estimons que l'usage de cigarettes électroniques, s'il ne se substitue pas au moins partiellement aux cigarettes traditionnelles, devrait être découragé. Ainsi, en l'état des connaissances, il est nécessaire de faire valoir le principe de précaution concernant les mesures à mettre en place pour encadrer l'usage des cigarettes électroniques et de fournir ainsi un environnement protecteur pour les non-consommateur-trices, en particulier pour les plus jeunes. Ces mesures sont les mêmes que celles recommandées pour prévenir le tabagisme et sont adaptées à l'usage des cigarettes électroniques. Nous préconisons : l'augmentation du prix via l'instauration d'une taxe ; l'interdiction de vente et de remise aux mineur-es ; l'interdiction de toute forme de publicité, de promotion et de sponsoring ; l'interdiction de vapoter dans les lieux publics fermés. Finalement, le travail d'éducation, de communication et de sensibilisation des jeunes destiné à prévenir le tabagisme doit également couvrir l'usage des cigarettes électroniques en mettant en avant les risques pour la santé et ceux de développer une dépendance à la nicotine.

Zusammenfassung

In wohlhabenden Industriestaaten wie der Schweiz führt der Tabakkonsum zu den meisten vermeidbaren Sterbefällen. Die Lancierung der E-Zigaretten am Markt für Tabakprodukte, die von den Herstellern als weniger schädliche Alternative zu herkömmlichen Zigaretten dargestellt werden, versprach einen Rückgang der Prävalenz des Tabakkonsums in der Bevölkerung. Allerdings werden E-Zigaretten auch bei Jugendlichen immer beliebter. Viele von ihnen haben jedoch zuvor noch nie herkömmliche Zigaretten geraucht. Angesichts dieser Begeisterung wird auf mehrere Risiken hingewiesen: die Normalisierung des Rauchverhaltens aufgrund der typischen Gestik und des ähnlichen Aussehens von Dampf und Rauch; Jugendliche, die infolge der E-Zigaretten mit dem Rauchen beginnen; die mit E-Zigaretten verbundenen Gesundheitsrisiken; die Gefahren durch Nikotin und sonstige schädliche Substanzen, die in den meisten E-Liquids enthalten sind.

Die Nutzung von E-Zigaretten unterscheidet sich bei Erwachsenen und Jugendlichen in mehreren Punkten. Jugendliche experimentieren mit E-Zigaretten mit dem Ziel, ihre Neugier zu stillen. Jugendliche und junge Erwachsenen sind insbesondere von den vielfältigen Aromen der E-Liquids sowie der Dampfmenge angezogen, die Tricks ermöglicht (beispielsweise kann man Ringe blasen). Die Prävalenz des Experimentierens ist vor allem bei Jugendlichen hoch, während Erwachsene E-Zigaretten eher regelmässig und langfristig nutzen. Nahezu alle Erwachsenen, die E-Zigaretten verwenden, sind oder waren bereits Rauchende. Sie wollen vorwiegend die Risiken mindern, versuchen, mit dem Rauchen aufzuhören, oder den Konsum herkömmlicher Zigaretten reduzieren.

Ziel dieses Berichts ist die Untersuchung des Konsumverhaltens in Bezug auf E-Zigaretten und möglicher Zusammenhänge zwischen der Verwendung dieses Produkts und dem Tabakkonsum bei Jugendlichen. Die analysierten Daten stammen aus der Längsschnittstudie *GenerationFree*, die sich mit der Problematik von Geldspielen und dem Lebensstil von Jugendlichen im Allgemeinen befasst. Die Studie untersuchte in den Schuljahren 2014–2015 bis 2018–2019 das Verhalten junger Freiburgerinnen und Freiburger in der postobligatorischen Ausbildung im Alter von 15 bis 24 Jahren (Durchschnittsalter 16,8 Jahre) in der ersten Welle. Die Stichprobe der Längsschnittstudie umfasst 1'705 Jugendliche, die mindestens im Rahmen von drei der vier Wellen befragt wurden. Wir setzten in erster Linie die Sequenzanalyse ein, um den Konsum von E-Zigaretten und herkömmliche Zigaretten bei Jugendlichen zu untersuchen. Fehlende Daten wurden durch Imputation vervollständigt, um eine ausreichend grosse Stichprobe zu erhalten. Die Analysen wurden zudem gewichtet, um die Repräsentativität in Bezug auf die Jugendlichen in der postobligatorischen Ausbildung im Kanton Freiburg sicherzustellen.

Beinahe die Hälfte der Jugendlichen, sowohl Rauchende als auch Nichtraucher, gab an, E-Zigaretten mindestens einmal im Leben ausprobiert zu haben. Die

Prävalenz der aktuellen Nutzung (im Laufe der 30 Tage vor der Umfrage) ist mit rund einer/einem von zehn Jugendlichen generell schwach, bei den aktuellen und ehemaligen Rauchenden aber höher als bei den Nichtrauchernden. In Bezug auf die Gründe gab die Mehrheit der Jugendlichen an, E-Zigaretten «zum Ausprobieren» konsumiert zu haben. Die Sequenzanalysen unterstrichen die Vielfältigkeit der Konsumverläufe von E-Zigaretten und herkömmlichen Zigaretten. Es war zu beobachten, dass die häufigsten und auf längere Sicht stabilsten Verläufe einerseits der Nichtkonsum (d.h. Nichtrauchernde und Nichtkonsumierende von E-Zigaretten zu sein und auch zu bleiben) und andererseits die ausschliessliche Nutzung herkömmlicher Zigaretten (d.h. Rauchende zu sein und es auch zu bleiben) sind. Im Vergleich dazu zeichnete sich in der Nutzung von E-Zigaretten, gleich ob ausschliesslich oder dual (gleichzeitiger Konsum von E-Zigaretten und herkömmlichen Zigaretten), eher ein Experimentierverhalten ab (d.h. eine gelegentliche Nutzung) als ein dauerhaftes, langfristiges Verhalten.

Unsere Analysen bezogen sich auch auf Jugendliche, die niemals geraucht hatten, um den Zusammenhang zwischen E-Zigaretten und Tabakkonsum in dieser Population zu untersuchen. In diesem Rahmen beobachteten wir einen positiven und signifikanten Zusammenhang zwischen der Nutzung von E-Zigaretten in der ersten Welle und beginnendem Tabakkonsum in der zweiten Welle. So bestand bei den Jugendlichen, die in den 30 Tagen vor der ersten Umfragemelle E-Zigaretten genutzt hatten, eine vier Mal höhere Wahrscheinlichkeit, in der zweiten Umfragemelle zu Rauchenden geworden zu sein, als die Befragten, die dies eingangs nicht getan hatten. Weiterführende Analysen zeigten, dass die Nutzung von E-Zigaretten in der ersten Welle mit einem gelegentlichen Konsum von Übergangszigaretten in der zweiten Welle einherging, nicht jedoch mit täglichem Konsum. Schliesslich hoben unsere Ergebnisse auch hervor, dass dieser Zusammenhang die Jugendlichen betrifft, die nicht besonders auf der Suche nach bestimmten Reizen sind und bei denen im Allgemeinen davon ausgegangen wird, dass sie weniger dem Risiko ausgesetzt sind, mit dem Rauchen zu beginnen.

Ferner zeigten die Sequenzanalysen, dass im Durchschnitt nur eine(r) von zehn Befragten, die anfangs angaben, E-Zigaretten und herkömmlichen Zigaretten zu konsumieren, diese Konsumformen im folgenden Zeitraum aufgegeben hatte. Im Vergleich dazu war die Wahrscheinlichkeit doppelt so hoch, dass Jugendliche, die ausschliesslich herkömmliche Zigaretten konsumierten, mit dem Rauchen aufhörten als Jugendliche, die beide Zigarettenformen nutzten. Diese deskriptiven Resultate legen nahe, dass der Konsum von E-Zigaretten durch Rauchende sich möglicherweise nicht positiv auf den Konsum herkömmlicher Zigaretten auswirkt. Ergänzende Analysen ausschliesslich zu den Jugendlichen, die anfangs bereits rauchten, wiesen darauf hin, dass diejenigen, die auch E-Zigaretten konsumierten, nicht wahrscheinlicher mit dem Rauchen aufhörten als die Befragten, die keine E-Zigaretten genutzt hatten.

Unsere Beobachtungen ähneln den Ergebnissen der meisten Berichte in der Fachliteratur. Somit sind die Zusammenhänge zwischen dem Konsum von E-

Zigaretten und dem Tabakkonsum bei Jugendlichen jenseits der methodischen Besonderheiten der Studien sowie der potenziellen kulturellen Unterschiede zwischen den Ländern, aus denen die Publikationen stammen, offenbar solide. Zudem sollten mehrere Stärken unserer Studie erwähnt werden. Sie bezieht sich auf einen aktuelleren Beobachtungszeitraum (2014–2019) als die Mehrzahl der bislang zu diesem Thema veröffentlichten Forschungsarbeiten. Überdies haben wir Daten aus vier Befragungswellen verwendet, wohingegen die meisten Studien sich nur auf zwei stützen. Des Weiteren wurden unsere Analysen gewichtet, um die Struktur der Stichprobe zu korrigieren und die Repräsentativität in Bezug auf die Freiburgerinnen und Freiburger in der postobligatorischen Ausbildung zu gewährleisten. Der Kanton Freiburg repräsentiert zudem mit seiner deutsch- und französischsprachigen Bevölkerung die beiden grössten Sprachgruppen der Schweiz. Dennoch sind unsere Ergebnisse unter Berücksichtigung einer gewissen Anzahl von Beschränkungen zu interpretieren. Wir konnten nicht alle Freiburgerinnen und Freiburger in der postobligatorischen Ausbildung über die vier Schuljahre hinweg beobachten. Hier könnte also eine Verzerrung auftreten. Ausserdem betreffen die Daten nur Jugendliche aus einem bestimmten Kanton, deshalb lassen sich die Ergebnisse nicht auf sämtliche Jugendliche in der postobligatorischen Ausbildung in der Schweiz übertragen. Im Allgemeinen handelt es sich bei den analysierten Daten um Sekundärdaten aus einer Umfrage, deren Ziel nicht in der Untersuchung des Konsums von E-Zigaretten und herkömmlichen Zigaretten bei Jugendlichen bestand. Daher fehlen uns bestimmte wichtige Informationen über die Umstände und das Konsumverhalten im Zusammenhang mit diesen Produkten. Beispielsweise konnten wir nicht überprüfen, ob die von den Jugendlichen konsumierten E-Zigaretten nikotinhaltig waren oder nicht. Der Konsum nikotinhaltiger E-Zigaretten beeinflusst das Risiko, mit dem Rauchen zu beginnen oder das Rauchen erfolgreich aufzugeben, möglicherweise stärker. Darüber hinaus waren wir nicht in der Lage, bestimmte mögliche Störfaktoren zu berücksichtigen. Aus diesem Grund können keine Kausalzusammenhänge hergestellt werden.

Der Markt für Tabak- und Nikotinprodukte ist im Laufe der letzten Jahre vielfältiger und innovativer geworden, insbesondere aufgrund der Verschärfung der Gesetzgebung für herkömmliche Zigaretten und der Suche der Verbraucherinnen und Verbraucher nach weniger gesundheitsschädlichen Alternativen. Das diversifizierte Angebot und die Innovationen bieten Jugendlichen viele Möglichkeiten, mit nikotinhaltigen Produkten in Kontakt zu kommen. Das Risiko, von ihnen abhängig zu werden, ist gross. Die mannigfaltigen Innovationen können den Konsum deutlich beeinflussen. Dies wurde zum Beispiel in Zusammenhang mit der Lancierung der E-Zigaretten *Juul*TM in den Vereinigten Staaten beobachtet. Sie führte zu einem merklichen Anstieg der Nutzungsprävalenz des Produkts bei jungen Amerikanerinnen und Amerikanern. Die Nutzung von E-Zigaretten und herkömmlichen Zigaretten ist in der Schweiz weiterhin zu überwachen, insbesondere im Rahmen von Längsschnittstudien, um die Wechselwirkungen zwischen diesen beiden Konsumformen und deren Auswirkungen zu bestimmen.

Zudem ist es erforderlich, das Konsumverhalten von Erwachsenen und Jugendlichen separat zu untersuchen, um die Merkmale der Geräte (z.B. Gerätetyp, die Art des verwendeten Aromas, ob das Liquid Nikotin enthält oder nicht usw.) und die Nutzungsformen, welche die Einstellung des Tabakkonsums fördern, einzuschätzen und von denen zu unterscheiden, die den Tabakkonsum anregen.

Unsere Studie zeigt, dass der Konsum von E-Zigaretten durch Jugendliche vorwiegend experimentell war und häufiger als Ergänzung zu herkömmlichen Zigaretten statt ersatzweise erfolgte. Zudem ist es möglich, dass E-Zigaretten bestimmte Jugendliche, die zuvor nicht rauchten, zum Tabakkonsum verleiten. Unseres Erachtens sollte von der Nutzung von E-Zigaretten abgeraten werden, wenn sich deren Konsum nicht zumindest teilweise als Ersatz für herkömmliche Zigaretten etabliert. So ist es nach jetzigem Wissensstand erforderlich, Vorsicht walten zu lassen, wenn es um Massnahmen zur Regelung des Konsums von E-Zigaretten geht, und Nichtkonsumentinnen und Nichtkonsumenten, insbesondere unter den Jugendlichen, ein schützendes Umfeld zu bieten. Es handelt sich um die gleichen Massnahmen, die zur Tabakprävention empfohlen werden und auch dem Konsum von E-Zigaretten entsprechen. Wir empfehlen: Preiserhöhung über Einführung einer Steuer, Verbot des Verkaufs und der Abgabe an Minderjährige, Verbot jeglicher Form von Werbung, Promotion oder Sponsoring, Dampfverbot in geschlossenen öffentlichen Einrichtungen. Schliesslich muss in Bezug auf den Konsum von E-Zigaretten auch Aufklärungsarbeit stattfinden, ähnlich den Kommunikations- und Sensibilisierungsmassnahmen für Jugendliche mit Blick auf die Tabakprävention. Dabei sind die Gesundheitsrisiken und die Gefahr einer Nikotinsucht zu unterstreichen

Sintesi

Nei paesi industrializzati sviluppati come la Svizzera il tabagismo è la principale causa di mortalità che è possibile evitare. L'arrivo delle sigarette elettroniche sul mercato dei prodotti del tabacco, presentate dai fabbricanti come un'alternativa meno nociva rispetto alle sigarette tradizionali, prometteva una riduzione delle prevalenze del tabagismo nella popolazione. Invece l'uso di sigarette elettroniche si è diffuso tra gli adolescenti, gran parte dei quali non aveva mai fumato sigarette tradizionali. Riguardo a questa mania sono stati citati numerosi rischi: il rischio di una rinormalizzazione del comportamento legato al fumo a causa dell'analogia dei gesti e della somiglianza tra il vapore e il fumo; il rischio di iniziazione al tabagismo dei giovani non fumatori a seguito del consumo di sigarette elettroniche; i rischi per la salute conseguenti all'uso della sigaretta elettronica e quelli causati dalla presenza di nicotina e altre sostanze nocive contenute nella maggior parte dei liquidi elettronici.

I comportamenti legati all'uso di sigarette elettroniche si distinguono tra adulti e giovani sotto diversi aspetti. I giovani ricorrono alle sigarette elettroniche innanzitutto con un approccio sperimentale e l'obiettivo di soddisfare una curiosità. Gli adolescenti e i giovani adulti sarebbero in particolare attirati dal gran numero di aromi proposti con i liquidi elettronici, oltre che dall'importante quantità di vapore prodotto, che permette di giocare con il fumo (ad es. facendo dei cerchi). La voglia di sperimentazione è quindi particolarmente elevata tra i giovani, rispetto agli adulti, tra i quali l'uso è più regolare e duraturo. Nella quasi totalità dei casi, gli adulti ricorrono alle sigarette elettroniche sono o sono stati fumatori assidui principalmente intenzionati a ridurre i rischi, per tentare di smettere di fumare o diminuire il consumo di sigarette tradizionali.

Questo rapporto mira a studiare i comportamenti legati al consumo di sigarette elettroniche e le potenziali relazioni tra l'uso di questo prodotto e il tabagismo tra i giovani. I dati analizzati sono tratti dallo studio longitudinale *GenerationFree*, che era incentrato sulla problematica dei giochi d'azzardo e più in generale sullo stile di vita dei giovani. Questo studio è stato condotto durante gli anni scolastici 2014-2015/2015-2016 fino al 2018-2019 tra giovani in istruzione post-obbligatoria nel Canton Friburgo di età compresa fra i 15 e i 24 anni (media di 16,8 anni) al primo ciclo. Il campione longitudinale è composto da 1705 giovani seguiti per almeno 3 dei 4 cicli dell'indagine. Abbiamo segnatamente fatto ricorso all'analisi di sequenze per studiare le tendenze del consumo di sigarette elettroniche e tradizionali tra i giovani. I dati mancanti sono stati imputati per disporre di un campione sufficientemente numerose, mentre le analisi sono state ponderate per assicurare la rappresentatività dei giovani in istruzione post-obbligatoria nel Canton Friburgo.

Quasi la metà dei giovani ha dichiarato di aver provato sigarette elettroniche almeno una volta, con percentuali simili tra i fumatori e i non fumatori. Le prevalenze d'uso attuale (nel corso degli ultimi 30 giorni precedenti l'indagine) sono

complessivamente basse, con circa un giovane su 10, ma più importanti tra fumatori ed ex fumatori che tra non fumatori. Tra i motivi addotti dai giovani per spiegare il consumo di sigarette elettroniche, il più frequente è «per provare». L'analisi delle sequenze ha messo in luce la molteplicità delle tendenze del consumo di sigarette elettroniche e tradizionali. Abbiamo potuto notare che le tendenze più frequenti e più stabili nel tempo riguardano il non uso (ovvero chi non fuma e non consuma sigarette elettroniche non cambia abitudine) e l'uso esclusivo di sigarette tradizionali (il fatto di essere fumatore e di rimanere tale). A confronto, l'uso di sigarette elettroniche, sia esso esclusivo o duale (consumo concomitante di prodotti elettronici e tradizionali) riflette più la voglia di sperimentare (ovvero un uso puntuale) che un comportamento consolidato che prosegue nel tempo.

Abbiamo condotto analisi incentrate esclusivamente sui giovani che non avevano mai fumato, per studiare il legame tra le sigarette elettroniche e il tabagismo in questa popolazione. Abbiamo osservato una relazione positiva e significativa tra l'uso di sigarette elettroniche nel primo ciclo e l'iniziazione al tabagismo nel secondo ciclo. Ne risulta che chi aveva usato sigarette elettroniche nei 30 giorni precedenti la prima indagine aveva una probabilità 4 volte superiore di diventare fumatore nel secondo ciclo rispetto a chi inizialmente non avevano fatto ricorso ai prodotti elettronici. Analisi approfondite hanno dimostrato che l'uso di sigarette elettroniche nel primo ciclo era associato a un consumo occasionale di sigarette tradizionali nel secondo ciclo, ma non a un consumo quotidiano. Infine, i nostri risultati hanno messo in risalto anche che questa relazione riguardava le persone che non sono particolarmente alla ricerca di sensazioni e che vengono generalmente considerate come a minor rischio di diventare fumatori.

Le analisi di sequenze hanno inoltre rivelato che chi inizialmente faceva un uso duale di sigarette elettroniche e tradizionali aveva in media soltanto una probabilità su 10 di smettere queste tipologie di consumo nel periodo successivo. A confronto, i giovani che fumavano esclusivamente sigarette tradizionali avevano una probabilità doppia di smettere di fumare rispetto ai consumatori duali. Questi risultati descrittivi suggeriscono che l'uso di sigarette elettroniche da parte dei fumatori non avrebbe potenzialmente un effetto positivo sul consumo di sigarette tradizionali. Da analisi complementari realizzate esclusivamente sui giovani che erano inizialmente fumatori è effettivamente emerso che chi consumava anche sigarette elettroniche non aveva una maggiore probabilità di smettere di fumare rispetto ai giovani fumatori che non ne avevano utilizzate.

Le nostre osservazioni sono simili alla maggioranza di quelle riferite nella letteratura. I legami tra l'uso di sigarette elettroniche e il tabagismo tra i giovani sembrano quindi molto forti, al di là delle specificità metodologiche degli studi e delle potenziali differenze culturali tra i paesi da cui provengono le pubblicazioni. Numerosi punti salienti del nostro studio meritano d'altronde una sottolineatura. Lo studio è incentrato su un periodo d'osservazione più recente (2014-2019) rispetto alla gran parte delle ricerche finora pubblicate su questo argomento. Inoltre abbiamo usato i dati di 4 cicli d'osservazione, mentre la maggior parte degli

studi si limita a due. Infine, le nostre analisi sono state ponderate per correggere la struttura del campione e renderlo rappresentativo dei giovani in istruzione post-obbligatoria nel Canton Friburgo. Questo cantone rappresenta fra l'altro le due aree linguistiche più comuni in Svizzera, con una popolazione germanofona e una francofona. Tuttavia i nostri risultati vanno interpretati tenendo presente un certo numero di limiti. Non siamo stati in grado di osservare tutti i giovani in istruzione post-obbligatoria del Canton Friburgo nei 4 anni d'indagine, aspetto che può causare una distorsione. I dati riguardanti i giovani di un cantone specifico e i risultati ottenuti non possono essere generalizzati alla totalità dei giovani in formazione post-obbligatoria in Svizzera. In generale sono stati analizzati dati secondari, provenienti da un'indagine che non aveva come scopo primario lo studio del consumo di sigarette elettroniche e tradizionali tra i giovani. Sono quindi mancate alcune informazioni importanti sui contesti e sui comportamenti d'uso di questi prodotti. Ad esempio non abbiamo potuto verificare se le sigarette elettroniche consumate dai giovani contenessero nicotina. In effetti il consumo di prodotti contenenti nicotina può condizionare in misura maggiore il rischio d'iniziazione al tabagismo, oltre che le probabilità di successo di un tentativo di smettere di fumare. Inoltre non siamo stati in grado di includere alcune variabili che potrebbero influire sui risultati, non potendo quindi stabilire relazioni causali.

Il mercato dei prodotti del tabacco e della nicotina si è diversificato e innovato in questi ultimi anni, segnatamente a causa dell'inasprimento delle leggi riguardanti le sigarette tradizionali, oltre che della ricerca da parte dei consumatori di alternative meno nocive per la salute. Questa diversificazione e queste innovazioni rappresentano altrettante possibilità per i giovani di entrare in contatto con prodotti contenenti nicotina, che presentano un forte rischio di dipendenza. Queste innovazioni sono frequenti e possono avere un impatto notevole sulle modalità di consumo. Si tratta dello stesso comportamento osservato con l'arrivo negli Stati Uniti delle sigarette elettroniche *Juul™*, che ha fortemente innalzato le prevalenze di consumo di questo prodotto tra i giovani statunitensi. Constatiamo la necessità di continuare a monitorare i comportamenti legati al consumo di sigarette elettroniche e tradizionali in Svizzera, in particolare con un approccio longitudinale, per determinare le relazioni reciproche tra queste due modalità di consumo e le loro conseguenze. Inoltre è necessario studiare separatamente i comportamenti di consumo di giovani e adulti, per stimare e distinguere le caratteristiche dei prodotti (ad es. tipo di dispositivo, tipo di aroma, eventuale nicotina contenuta nel liquido ecc.) e le modalità d'uso adatte per aiutare a smettere di fumare da quelle che potrebbero incoraggiare il consumo di tabacco.

Il nostro studio ha messo in rilievo che l'uso di sigarette elettroniche da parte dei giovani era innanzitutto sperimentale e aveva una natura più complementare che sostitutiva delle sigarette tradizionali. È inoltre possibile che l'uso di sigarette elettroniche induca alcuni giovani non fumatori a passare successivamente al tabacco. Riteniamo che il consumo di sigarette elettroniche, se non sostituisce almeno in parte le sigarette tradizionali, dovrebbe essere scoraggiato. Allo stato attuale delle conoscenze è quindi necessario applicare il principio di precauzione in

merito alle misure da adottare per regolamentare l'uso delle sigarette elettroniche creando così un ambiente protettivo per i non consumatori, in particolare i più giovani. Queste misure sono le stesse raccomandate per prevenire il tabagismo e sono adattate all'uso delle sigarette elettroniche. Segnatamente si tratta di: aumento del prezzo tramite l'introduzione di una tassa, divieto di vendita e consegna a minori; divieto di qualsiasi forma di pubblicità, promozione e sponsorizzazione; divieto di svapare nei luoghi pubblici chiusi. Infine, il lavoro di educazione, di comunicazione e di sensibilizzazione dei giovani destinato a prevenire il tabagismo deve riguardare anche l'uso delle sigarette elettroniche, sottolineando i rischi di danneggiare la salute e di sviluppare una dipendenza dalla nicotina.

Summary

Smoking is the greatest preventable cause of death in developed countries such as Switzerland. The marketing of electronic cigarettes, presented by manufacturers as a less harmful alternative to traditional cigarettes, promised a reduction in smoking prevalence. However, the use of electronic cigarettes has also grown in popularity among youth, many of whom have never smoked traditional cigarettes. Several risks have been put forward given this craze: the renormalization of smoking due to the similarity between vaping and smoking' gestures as well as between the appearance of vapor and smoke; smoking initiation among non-smokers youth following electronic cigarettes use; the health risks associated with electronic cigarettes use and those induced by the presence of nicotine and other harmful substances contained in most e-liquids.

The use of electronic cigarettes by adults and young people differs in several points. Youth's use of electronic cigarettes is above all experimental and to satisfy their curiosity. Adolescents and young adults are especially attracted by the multiple flavors of e-liquids as well as by the significant vapor e-cigarettes produce that allows to do "smoke tricks" such as circles. The prevalence of experimentation is therefore particularly high among young people compared to adults whose use is more regular and over the long term. Nearly all adult electronic cigarettes users are or were established smokers and they do so primarily in a harm-reduction strategy, namely in an attempt to quit smoking or to reduce their consumption of traditional cigarettes.

The aim of this report is to study youth's electronic cigarettes consumption patterns as well as potential associations between vaping and smoking over time. The data analyzed were drawn from the longitudinal study GenerationFRee which investigated gambling problems of young people and, more broadly, their lifestyle. This study was conducted during the 2014-2015/2015-2016 to 2018-2019 school years of students in post-compulsory education in the canton of Fribourg. Respondents were aged 15 to 24 at baseline, with a mean age of 16.8 years. The longitudinal sample consisted of 1705 respondents followed during at least three of the four waves of data collection. We used sequence analysis methods to study the patterns of electronic and traditional cigarettes consumption over time. Missing data were imputed in order to have a sufficiently large sample and analyzes were weighted to ensure the representativeness of youth in post-compulsory education in Fribourg.

Nearly half of youth reported having ever tried electronic cigarettes, with similar proportions among smokers and never smokers. The prevalence of current use (in the 30 days preceding the survey) was generally low, with approximately one respondent out of ten, but higher among smokers and ex-smokers than among never smokers. Regarding reasons given by youth to motivate their use of electronic cigarettes, the majority indicated that they did it "To try". Sequence

analyses highlighted the multiplicity of trajectories of electronic and traditional cigarettes use over time. The most frequent and stable trajectories were the non-use of either product (i.e. being a non-smoker and non-vaper and remaining so) and the exclusive use of traditional cigarettes (i.e. being a smoker and remaining so). In comparison, the use of electronic cigarettes, whether exclusive or dual (i.e. co-use of electronic and traditional cigarettes), was more experimental (i.e. occasional use) than established (i.e. in the long-term).

We conducted further analyses among never smokers at baseline to investigate the link between electronic cigarettes use and smoking initiation. We observed a positive and significant association between electronic cigarettes use at baseline and smoking initiation at follow-up. Thus, those who had used electronic cigarettes in the 30 days preceding the first survey were 4 times more likely to become a smoker one year later than youths initially non-vapers. In-depth analyses revealed that electronic cigarette users at baseline were more likely to become occasional smokers at follow-up, but not more likely to become daily smokers. Finally, our results highlighted that this association concerned those who were not particularly risk-taking youths, which are generally considered as being at lower risk of becoming smokers.

Sequence analyses also revealed that those who initially had a dual use of electronic and traditional cigarettes had on average only one chance out of 10 of stopping these types of consumption in the following period. In comparison, baseline exclusive smokers were twice more likely than dual users to quit all use of products. These descriptive results suggest that electronic cigarettes' use by young smokers would have potentially no beneficial impact on smoking behavior. Further analyses focusing exclusively on initially young smokers indicated that those who were dual users at baseline were not more likely to quit smoking at follow-up than smokers who did not use electronic cigarettes.

Our results are similar to most of those reported in the literature. Thus, the association between baseline use of electronic cigarettes and smoking initiation at follow-up among non-smoking youth appears to be robust. This association remains beyond the methodological specificities of the studies as well as the potential cultural differences between the countries of the publications. Several strengths of our study are noteworthy. First, it covers a more recent observation period (2014-2019) than the vast majority of research published to date on the issue. Second, we used data from four waves of observation, whereas most studies only rely on two. Third, we weighted analyses to correct the structure of the sample and make it representative of young people in post-compulsory education in the canton of Fribourg. Fourth, this canton also represents the two most common linguistic regions of Switzerland including German-speaking and French-speaking populations. However, our results should also be interpreted considering a number of limitations. First, we have not been able to observe all young people in post-compulsory education in the canton of Fribourg over the 4 years of the survey, leading to potential bias. Second, the data concern youth from a specific canton,

therefore the results obtained cannot be generalized to all young people in post-compulsory education in Switzerland. Third, the analyzes relied on secondary data from a survey that was not primarily intended to study youth's pattern of electronic and traditional cigarettes use. We thus did not collect important information on the contexts and behaviors of use of these products. For example, we were not able to determine whether electronic cigarettes used by youth contained nicotine or not. The presence of nicotine in electronic cigarettes may potentially affect more strongly the risk of smoking initiation, as well as the chances to successfully quit smoking. Furthermore, we could not include some potentially confounding variables, which preclude establishing causal relationships.

Tobacco and nicotine products market has diversified and innovated in recent years, in particular due to a more restrictive legislative framework on traditional cigarettes, as well as the search by consumers for less harmful alternatives. This diversification and these innovations provide more opportunities for young people to be confronted to nicotine products, whose risk of dependence is high. These innovations are frequent and can have a substantial impact on consumption patterns. We emphasize the need to continue to monitor the use of electronic and traditional cigarettes products in Switzerland. It is necessary to do it using a longitudinal design in order to determine the mutual associations between these patterns of consumption and their impacts. Furthermore, it is essential to study and consider the consumption behaviors of adults and those of young people separately, in order to assess and distinguish the characteristics of the devices (e.g. type of device, type of flavor used, if the liquid contain nicotine or not, etc.) and the patterns of use.

Our study highlighted that the use of electronic cigarettes by young people is above all experimental and was more a complement to traditional cigarettes than a substitute. Furthermore, it is likely that the use of electronic cigarettes may lead some young non-smokers to start smoking. We believe that the use of electronic cigarettes, if not as a risk-reduction for traditional cigarettes, should be discouraged. Thus, in the current state of knowledge, it is necessary to assert the precautionary principle with measures to restrict the use of electronic cigarettes and provide a protective environment for non-consumers, especially for youth. These measures should be the same than those recommended to prevent traditional smoking. Therefore, we recommend: increasing the price by introducing a tax; the ban on sales to minors; the ban of all forms of advertising, promotion and sponsorship; the ban on vaping in closed public areas. Finally, the educational, communication and awareness-raising work on young people to prevent smoking must also cover the use of electronic cigarettes, by highlighting the risk for their health and to develop nicotine dependence.

1 Introduction

L'engouement pour la cigarette électronique n'a cessé de croître depuis son invention en 2004, et particulièrement depuis 2009². Les cigarettes électroniques sont présentées par les fabricants comme destinées aux fumeur-ses comme alternative moins nocive. Toutefois, un public a priori inattendu a été trouvé chez les adolescent-es, parmi lesquel-les beaucoup n'ont encore jamais fumé de cigarettes traditionnelles^{3, 4}. Les conséquences de l'arrivée des cigarettes électroniques pour la santé publique sont vivement débattues car l'effet net demeure incertain⁵⁻⁷ et dépend de la balance entre les impacts potentiellement bénéfiques et néfastes⁸. Comme effet bénéfique, l'usage de cigarettes électroniques pourrait être une aide permettant aux fumeur-ses de réduire ou d'arrêter la consommation de cigarettes traditionnelles^{5, 7}. Cela contribuerait grandement à la stratégie de réduction de l'épidémie du tabagisme amorcée par la plupart des pays industrialisés. Comme effet néfaste, les cigarettes électroniques pourraient attirer un public qui n'était initialement pas concerné par la consommation de cigarettes traditionnelles, soit les non-fumeur-ses^{7, 8}. En plus de l'exposition à des substances potentiellement nocives dont les effets sur le long terme n'ont pas encore pu être observés^{6, 9}, la cigarette électronique pourrait en outre encourager des jeunes non-fumeur-ses à s'initier à la consommation de cigarettes traditionnelles¹⁰⁻¹³. La question est particulièrement importante, car l'habitude de fumer s'installe majoritairement avant l'âge de 18 ans¹⁴ b. Par exemple, en Suisse, 87% des fumeur-ses ont commencé avant l'âge de 21 ans¹⁵. Or, plus la consommation est précoce, plus le risque de devenir dépendant à l'âge adulte est grand. Ceci explique pourquoi la prévention du tabagisme chez les jeunes est une priorité en santé publique¹⁶. Dans les pays industrialisés occidentaux, le tabagisme est la première cause de mortalité qu'il est possible d'éviter¹⁷. De manière conjointe, les différentes mesures prises pour lutter contre le tabagisme¹⁸ ont participé à la dé-normalisation progressive du comportement de fumer¹⁹. Cela s'est matérialisé dans la baisse de la prévalence des fumeur-ses de cigarettes traditionnelles dans la plupart des pays développés²⁰. Toutefois, il est avancé que la plus grande acceptation sociale des cigarettes électroniques face aux cigarettes traditionnelles pourrait participer à la renormalisation du comportement de fumer^{2, 5}, notamment parce que son utilisation repose sur les mêmes gestes que ceux de la cigarette traditionnelle et qu'elle produit une vapeur d'aspect similaire à la fumée².

Le débat relatif aux cigarettes électroniques – également très vif en Suisse dans le contexte du projet de loi fédérale sur les produits du tabac (LPTab) débattu actuellement²¹ – fait souvent l'impasse sur une distinction entre les comportements de consommation des jeunes et ceux des adultes²². Les consommations chez ces deux populations se distinguent pourtant sur plusieurs niveaux⁸. D'un point de vue empirique, cela se reflète notamment dans des prévalences d'expérimentation (c.-à-d. un usage ponctuel) et des motivations d'usage différentes. Les prévalences d'expérimentation de cigarettes électroniques sont particulièrement élevées chez les jeunes, et on observe, au contraire, des taux d'usage régulier et sur le long terme plus élevés chez les adultes^{22, 23}. De plus, la quasi-totalité des adultes a commencé l'usage de cigarettes électroniques après avoir été des fumeur-ses régulier-ères²⁴, alors qu'une part non-négligeable de jeunes ayant expérimenté les cigarettes-électroniques sont non-fumeur-ses⁸. Les raisons les plus

^b Propos tenus par le Conseiller fédéral Alain Berset, rapportés ici : <https://tabagisme.unisante.ch/splash-pub-dans-lemission-36-9-de-la-rts-31-mai-2017/>

citées par les jeunes pour motiver leur usage de cigarettes électroniques sont la curiosité, les arômes / le goût, le fait qu'elles sont moins nocives que les cigarettes traditionnelles et le fait de pouvoir faire des « tricks » de fumée (par ex. des ronds)²⁵⁻²⁸. Pour les adultes, les raisons les plus avancées sont pour arrêter de fumer et pour améliorer leur état de santé^{29, 30}. L'absence de distinction claire entre les jeunes et les adultes dans le débat autour des cigarettes électroniques et des mesures préventives liées est problématique. En effet, des stratégies de prévention différentes doivent s'appliquer aux usager·ères de long terme – la plupart des fumeur·ses adultes – et aux usager·ères expérimentaux ou probables – les adolescent·es et jeunes adultes²². Les mesures préconisées sont également fonction du statut de fumeur·ses de l'individu : quand bien même au niveau individuel (fumeur·ses adultes souhaitant arrêter la cigarette combustible) la cigarette électronique représente sans conteste une alternative moins nocive, au niveau populationnel (non consommateur·trices de nicotine, en particulier les jeunes) son usage doit être découragé et des garde-fous réglementaires et législatif doivent exister. Ce rapport tient compte de ces faits dans son regard sur la consommation de cigarettes électroniques chez les jeunes.

On observe une importante hausse de la prévalence d'usage de cigarettes électroniques chez les jeunes à travers le monde³¹. Par exemple, aux États-Unis, cela s'est particulièrement observé suite à l'arrivée de la cigarette électronique *Juul™* sur le marché américain en 2015³² (disponible depuis fin 2018 en Suisse³³). *Juul™* fait partie de la nouvelle génération de cigarettes électroniques qui contient des sels de nicotine facilitant la délivrance de nicotine à une haute concentration et irritant moins la gorge, comparé aux cigarettes électroniques standards contenant de la nicotine et aux cigarettes traditionnelles³². La popularité de ce produit chez les jeunes est potentiellement problématique, notamment parce que la dépendance à la nicotine chez un·e jeune est associée au risque d'être fumeur·se à l'âge adulte¹⁶. La popularité des cigarettes électroniques chez les jeunes n'est pas seulement à imputer à leur inclination naturelle pour l'expérimentation, mais elle s'expliquerait également par le marketing de ces produits qui semble directement les toucher^{34, 35}. Les jeunes peuvent, notamment, être attirés par la pluralité des arômes proposés dans les liquides pour cigarettes électroniques, les associant de fait plus à un gadget qu'à un produit du tabac et qui pourrait participer au fait que les jeunes les voient comme peu nocives³⁶.

1.1 Diversité des produits du tabac et du vapotage, et stratégies marketing

Le marché global des produits nicotinés a changé au cours de ces deux dernières décennies, notamment avec la plus grande régulation des cigarettes traditionnelles et la recherche par les consommateur·trices d'alternatives moins dangereuses pour la santé³⁷. Dans ce contexte, deux types de produits en particulier sont apparus : les cigarettes électroniques (vaporettes) et les produits du tabac chauffé (*Heat-not-burn products*) – avec le produit le plus connu qui est *IQOS™* (*I Quit Ordinary Smoking*) de Philip Morris International, disponible depuis 2015 en Suisse. Ces deux types de produits ne doivent pas être confondus : tandis que les produits du tabac chauffé contiennent des feuilles de tabac (par ex. sous forme de mini-cigarettes) et ont le statut légal de produits du tabac, les cigarettes électroniques ne contiennent pas de tabac (mais du liquide avec ou sans nicotine) et n'ont de facto pas le statut légal de produits du tabac.

La diversification et la mise sur le marché de produits dits *alternatifs* s'inscrit dans une stratégie sur le long terme au vu du déclin de l'attrait pour les cigarettes traditionnelles³⁸. À noter par exemple le leitmotiv de Philip Morris International³⁹ : « Pour un futur sans fumée », qui cherche à se distancier ainsi clairement des cigarettes traditionnelles. Dans les stratégies, le ciblage des populations jeunes semble particulièrement recherché³⁸, comme le montre les termes « replacement smokers » (fumeur-ses remplaçant-es) et « learners » (apprenti-es) trouvés dans des documents industriels faisant référence à cette population¹⁶. Les jeunes semblent une cible de choix car, au vu de leur stade de développement, ils/elles sont plus sensibles aux facteurs environnementaux et sociaux¹⁶ – ce qui pourrait les rendre plus influençables – et plus ouvert-es aux expériences nouvelles que les adultes⁴⁰.

Dans le cas des cigarettes électroniques il existe plusieurs design, comme illustré dans la Figure 1. À noter qu'il existe également la shisha et la pipe électroniques (on parle de *e-shisha* et *e-pipe*), qui ne sont pas illustrées ci-dessous. Les *Disposable e-cigarettes* sont des produits de la première génération, destinés à un usage unique (elles sont éliminées une fois que la batterie ou le e-liquide sont vides)⁴¹. Leur design est très similaire à celui des cigarettes traditionnelles. Les *Tanks and Mods* sont les produits de deuxième et troisième générations⁴¹. Ces dispositifs sont rechargeables (en e-liquide et batterie) et modifiables (d'où « mods ») – car on peut par exemple moduler le volume de la vapeur⁴¹. Enfin les cigarettes électroniques de 4^e génération sont appelées *Pods Mods - rechargeable e-cigarette* sur la figure⁴¹. L'un des composants principaux de ces cigarettes électroniques est la cartouche (« pods ») qui contient le e-liquide⁴¹. L'un des produits phare des cigarettes-électroniques de cette génération est la *Juul™* (qui se recharge par port USB). Les dispositifs de dernière génération contiennent des sels de nicotine.

Figure 1 Les différents types de cigarettes électroniques sur le marché



Source de l'image : https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/pdfs/Electronic-Cigarettes-Infographic-p.pdf

Selon un rapport étudiant le marketing des cigarettes électroniques aux Royaume-Unis⁴², il existerait ainsi des stratégies marketing distinctes pour ces deux différents groupes principaux de consommateur-trices : le groupe des « fumeur-ses adultes établis », qui pensent à arrêter de fumer ; et le groupe des « jeunes fumeur-ses sociaux et des non-fumeur-ses »⁴². Le marketing destiné aux adultes se construirait autour du vocabulaire utilisé pour présenter le produit : une

alternative plus sûre et saine que les cigarettes traditionnelles ; adapté pour permettre la réduction ou l'abandon du tabagisme, etc.⁴². À l'inverse, le marketing destiné aux jeunes s'appuierait principalement sur les attraits cosmétiques du produit : en le présentant comme attractif, cool et à l'emballage (*packaging*) innovant ; ainsi qu'en s'appuyant sur la multitudes des arômes proposés dans les e-liquides⁴². Pour les jeunes fumeur-ses sociaux et les non-fumeur-ses, les cigarettes électroniques chercheraient à se positionner comme socialement attrayantes et comme un produit de plus en plus tendance⁴².

1.2 Les risques pour la santé liés à l'utilisation de cigarettes électroniques

Les cigarettes électroniques sont des dispositifs qui chauffent le liquide qu'elles contiennent (on parle souvent de *e-liquide*), ce qui produit un aérosol qui est ensuite inhalé. En l'absence de tabac et de combustion, les cigarettes électroniques produisent moins de substances toxiques que les cigarettes traditionnelles⁴³, leur utilisation serait donc moins nocive⁴⁴. Toutefois, comme relevé par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)⁴⁵, les effets sur le long terme de l'usage de cigarettes électroniques ne sont pas encore connus.

Le liquide contenu dans les cigarettes électroniques inclut souvent de la nicotine qui, lorsqu'elle est inhalée, produit certains effets pharmacologiques – comme une augmentation de la pression sanguine et une accélération du rythme cardiaque, une production excessive d'acide gastrique ou encore une augmentation de la libération d'adrénaline – qui sont souvent considérés comme étant associés à certaines maladies chroniques⁴⁶. De plus, l'exposition à la nicotine serait particulièrement néfaste pour le cerveau en développement des jeunes^{25, 47}. À noter toutefois que la nicotine joue un rôle mineur dans le développement des maladies liées au tabac (maladies cardiovasculaires, cancers, maladies pulmonaires). L'Institut allemand d'évaluation des risques (BfR)⁴⁶ rajoute que certains composants que l'on retrouve dans les liquides pour cigarettes électroniques, comme par exemple le propylène glycol et le glycérol (deux substances qui produisent la vapeur), peuvent entraîner une irritation des voies respiratoires et affecter la fonction pulmonaire. Le Centre pour le contrôle et la prévention des maladies américain (Centers for Disease Control and Prevention, ou CDC) suit lui aussi de près le phénomène. Les lésions pulmonaires associées au vapotage et à l'usage de cigarettes électroniques se regroupent sous le terme *EVALI (E-cigarette or Vaping, product-use Associated Lung Injury)*⁴⁸. Au 18 février 2020, 2'807 cas d'hospitalisation ou de décès sont attribués à EVALI aux États-Unis⁴⁹. Toutefois, aucune information concernant des cas similaires en Suisse ou en Europe n'a été répertoriée (au 26 septembre 2019)⁵⁰. Selon le CDC, la plupart des cas d'EVALI sont associés à l'usage de cigarettes électroniques contenant du *tetrahydrocannabinol* (THC, principe actif que l'on retrouve dans le cannabis). Ces cas sont attribués à un additif (l'acétate de vitamine E) utilisé dans des liquides qui proviendraient de sources informelles, comme des ami-es ou Internet.

D'autres risques pour la santé liés à l'usage de cigarettes électroniques ont été signalés : l'explosion spontanée de cigarettes électroniques défectueuses⁵¹ ; l'intoxication suite à l'absorption de liquide contenu dans les cigarettes électroniques⁵² ; l'exposition au *vapotage passif*⁸ ; l'usage par des femmes enceintes qui pourrait affecter le développement du fœtus⁵³.

1.3 Mesures encadrant l'usage des cigarettes électroniques

Plusieurs mesures peuvent être prises pour contrôler l'utilisation des cigarettes électroniques. On peut citer par exemple : une augmentation du prix via une majoration des taxes ; la diminution de la visibilité à travers l'interdiction de différentes formes de publicité ; l'interdiction de consommer dans les lieux publics fermés ; l'interdiction de vente aux mineur-es ; la régulation de certains composants – par exemple des liquides aromatisés, ou contenant de la nicotine ; etc. Certains pays ont même émis une interdiction des cigarettes électroniques, comme le Brésil ou l'Inde⁵⁴ qui interdisent l'importation de ce produit sur leur territoire. Aux États-Unis, afin d'endiguer l'augmentation de la prévalence de l'utilisation des cigarettes électroniques chez les jeunes, l'interdiction de tous les arômes à l'exception du menthol était discutée jusque récemment. Elle ne serait toutefois plus d'actualité après certaines considérations politiques et lobbyistes⁵⁵.

En Suisse, depuis 1955 et encore aujourd'hui, les produits du tabac sont réglés par la loi sur les denrées alimentaires (LDAI). Depuis 1995, ils font l'objet d'une ordonnance spécifique (Ordonnance sur les produits du tabac et les produits contenant des succédanés de tabac destinés à être fumés ; Ordonnance sur le tabac). Les cigarettes électroniques, arrivées plus récemment sur le marché, et ne contenant pas de feuille de tabac, sont considérées comme des objets usuels et ne sont donc pas assimilées à des produits du tabac⁵⁰. Jusqu'ici, les cigarettes électroniques en Suisse ne font par exemple pas l'objet d'une limitation légale de vente aux mineur-es (à l'exception de quelques cantons), ni d'une restriction de la publicité, ni de la promotion ou du parrainage, ni d'une interdiction dans les lieux publics fermés. À noter que la vente de nicotine dans les e-liquides est autorisée depuis 2018⁵⁰. Les cigarettes électroniques et e-liquides vendus en Suisse doivent satisfaire les exigences techniques d'un pays membre de l'Union Européenne ou de l'Espace Economique Européen, et être commercialisées légalement sur le marché de l'un de ces pays.

La loi sur les denrées alimentaires (LDAI) a fait l'objet d'une révision totale, entrée en vigueur le 1er mai 2017, laquelle prévoit l'exclusion des produits du tabac de son champ d'application. Un délai transitoire est prévu afin de permettre l'élaboration d'une loi spécifique sur les produits du tabac : un projet de loi fédérale sur les produits du tabac et les cigarettes électroniques (LPTab) est en cours d'élaboration, non sans débat²¹. Ce projet propose une réglementation spécifique pour les cigarettes électroniques avec nicotine, les produits du tabac chauffé et les produits du tabac à usage oral (snus) car considérés comme des produits alternatifs. Ils pourraient dès lors être commercialisés en Suisse en bénéficiant d'une réglementation adaptée (par ex. mises en garde spéciales). Les cigarettes électroniques sans nicotine sont soumises à certaines dispositions de la loi, lorsque la protection des mineurs l'exige ou qu'il existe un risque de confusion avec les produits contenant de la nicotine. Le projet de LPTab est toutefois encore délibéré par les Chambres ; le vote final du Parlement est attendu pour fin 2020.

1.4 Prévalence de l'utilisation de cigarettes électroniques et traditionnelles en Suisse

En Suisse, à l'âge de 15 ans, 21% des garçons et 13% des filles indiquent avoir vapoté au moins une fois au cours des 30 derniers jours et la moitié des garçons et un tiers des filles au moins une fois au cours de leur vie, selon l'étude *Health Behaviour in School-aged Children* (HBSC) menée en 2018⁵⁶. Toujours selon HBSC, les tendances de consommation hebdomadaire de cigarettes traditionnelles chez les jeunes ont continuellement reculé depuis 2002, de façon toutefois moins prononcées entre 2014 et 2018⁵⁶.

Selon les relevés du *Monitorage suisse des addictions*, concernant la tranche d'âge des 15-24 ans, un tiers des jeunes affirmaient avoir déjà utilisé des cigarettes électroniques en 2016, mais seulement entre 2.5% (15-19 ans) et 3.4% (20-24 ans) d'entre eux l'avaient fait lors des 30 derniers jours⁵⁷. Concernant l'usage de cigarettes traditionnelles des 15-19 ans, 21.1 % étaient des fumeur·ses quotidien·nes ou occasionnel·les, dans une proportion équivalente. Parmi les 20-24 ans, 26.2% étaient des fumeur·ses quotidien·nes et 12.0% des fumeur·ses occasionnel·les⁵⁸. Toujours selon le *Monitorage suisse des addictions*, les prévalences d'usage de cigarettes traditionnelles ont continuellement légèrement baissé depuis 1997 dans les deux groupes d'âge, toutefois moins fortement parmi les 20-24 ans⁵⁹. Globalement, en Suisse, la part des fumeur·ses âgé·es de 15 ans et plus est relativement stable depuis 10 ans et stagne autour des 27% selon l'Enquête Suisse sur la Santé⁶⁰.

1.5 Cadre théorique sur le lien entre les cigarettes électroniques et l'initiation au tabagisme

L'usage de cigarettes électroniques chez les jeunes non-fumeur·ses pourrait avoir un effet sur la consommation de cigarettes traditionnelles de trois manières⁸ : 1) augmenter le risque d'initiation ; 2) avoir un effet préventif ; 3) n'avoir aucun effet.

1.5.1 Augmenter le risque d'initiation

L'usage de cigarettes électroniques pourrait augmenter le risque d'initiation au tabagisme des jeunes. Les mécanismes théoriques décrivant ce lien se retrouvent principalement dans le *catalyst model* développée par Schneider et Diehl³¹. Ces auteur·es décrivent le lien entre la cigarette électronique et le tabagisme chez les jeunes comme un processus en deux phases. Le premier stade de la transition est le passage d'un comportement non-fumeur à l'utilisation de la cigarette électronique. Ce passage est facilité par certains facteurs attractifs des cigarettes électroniques comme, par exemple, la disponibilité d'une multitude d'arômes des e-liquides. Cette attraction peut également s'expliquer par le fait que la cigarette électronique est vue comme une alternative moins nocive que la cigarette traditionnelle, qu'elle dispose d'un prix plus attractif que la cigarette conventionnelle, que son utilisation est socialement plus acceptée, que la vapeur qu'elle produit à une odeur moins marquée que la fumée de tabac et qu'elle est plus facile d'accès que la cigarette

traditionnelle, notamment à cause d'un manque de restriction de vente aux mineur-es^{28, 31}. Ce premier stade fait ainsi référence à des jeunes initialement à faible risque d'initiation au tabagisme, qui sont attirés par certaines caractéristiques des cigarettes électroniques que l'on ne retrouve pas dans les cigarettes traditionnelles⁸. Ces jeunes peuvent montrer une inclination à la prise de risque faible à modérée et peuvent rapporter ne pas être susceptibles d'essayer des cigarettes traditionnelles dans le futur⁸.

Le deuxième stade de la transition concerne le passage de la cigarette électronique à la cigarette traditionnelle. Cette transition peut s'expliquer par trois mécanismes selon Schneider et Dieh³¹ : l'addiction à la nicotine, l'habitude et l'environnement. Ainsi, premièrement, si *vapoter* crée une addiction à la nicotine, l'individu peut se diriger vers l'utilisation de cigarettes traditionnelles car le besoin en nicotine est mieux satisfait⁶¹. Cet effet serait d'autant plus marqué chez les jeunes qui ont un cerveau en développement particulièrement sensible aux effets de la nicotine^{31, 47}. Deuxièmement, l'utilisation de la cigarette électronique augmente la familiarité avec les processus rituels de fumer, à travers les gestes et l'attitude corporelle, ce qui faciliterait la transition entre les deux types de produits³¹. Finalement, l'environnement qui entoure l'usage et la procuration des cigarettes électroniques peut augmenter les opportunités d'obtenir et de consommer des cigarettes traditionnelles⁸. Par exemple, les cigarettes électroniques sont souvent disponibles à travers les mêmes canaux de distribution. L'accessibilité et l'exposition publicitaire aux produits du tabagisme serait ainsi accrue, ce qui augmenterait les risques de recourir à la consommation de cigarettes traditionnelles après avoir utilisé des cigarettes électroniques³¹. Il peut également exister un changement de contexte social d'un-e jeune utilisant des cigarettes électroniques, qui pourrait alors se retrouver entouré-e de pairs ayant un profil à risque⁶². Ce nouveau réseau pourrait potentiellement être constitué de fumeur-ses de cigarettes traditionnelles, et le/la jeune pourrait céder à la consommation de cigarettes traditionnelles face à la potentielle pression des pairs⁶³. Finalement, l'usage de cigarettes électroniques pourrait stimuler des attitudes et croyances positives à l'égard des cigarettes traditionnelles et ainsi faciliter la transition entre les deux produits⁶⁴.

1.5.2 Effet préventif

Les cigarettes électroniques pourraient avoir un effet préventif en réduisant la probabilité d'initiation au tabagisme. Les mécanismes décrivant cet effet se retrouvent parfois sous le concept du *diversion model*⁸, mis en avant par certain-es auteur-es^{61, 65}. Ce concept concerne les jeunes à « haut-risque » qui montrent une propension à la prise de risques (impulsif-ves ou attiré-s par la nouveauté par exemple) et sont plus susceptibles de s'initier au tabagisme. La disponibilité des cigarettes électroniques permet de satisfaire la curiosité et l'attrait pour les expériences nouvelles de ces jeunes, qui ne vont alors pas avoir besoin de cigarettes traditionnelles pour satisfaire leur besoin d'exploration⁸. Ainsi, le modèle de diversion propose qu'en l'absence de cigarettes électroniques (ou d'autres alternatives satisfaisantes), les jeunes ayant une propension à la prise de risques se seraient tournés vers la consommation de cigarettes traditionnelles^{61, 65}.

1.5.3 Aucun effet

L'usage de cigarettes électroniques pourrait n'avoir aucun effet sur la consommation de cigarettes traditionnelles. Cette vision est décrite sous le *common liability model*. Ce modèle repose sur l'existence de certains facteurs qui influencent à la fois le risque d'initiation aux cigarettes électroniques et aux cigarettes traditionnelles. Ces facteurs de risque communs sont des traits de personnalité particuliers comme la recherche de sensations, mais aussi des facteurs environnementaux comme un entourage (famille et ami-es) qui fume, ou encore les intentions ou les croyances concernant l'usage de cigarettes⁶⁶. Si par exemple le schéma d'initiation (fortuit) était systématiquement l'initiation aux cigarettes électroniques, suivi de l'usage de cigarette traditionnelles, l'inclusion des facteurs confondants décrits dans le modèle de la *common liability* ferait disparaître l'association statistique positive entre les deux produits.

2 Le lien entre l'utilisation de cigarettes électroniques et l'initiation au tabagisme dans la littérature

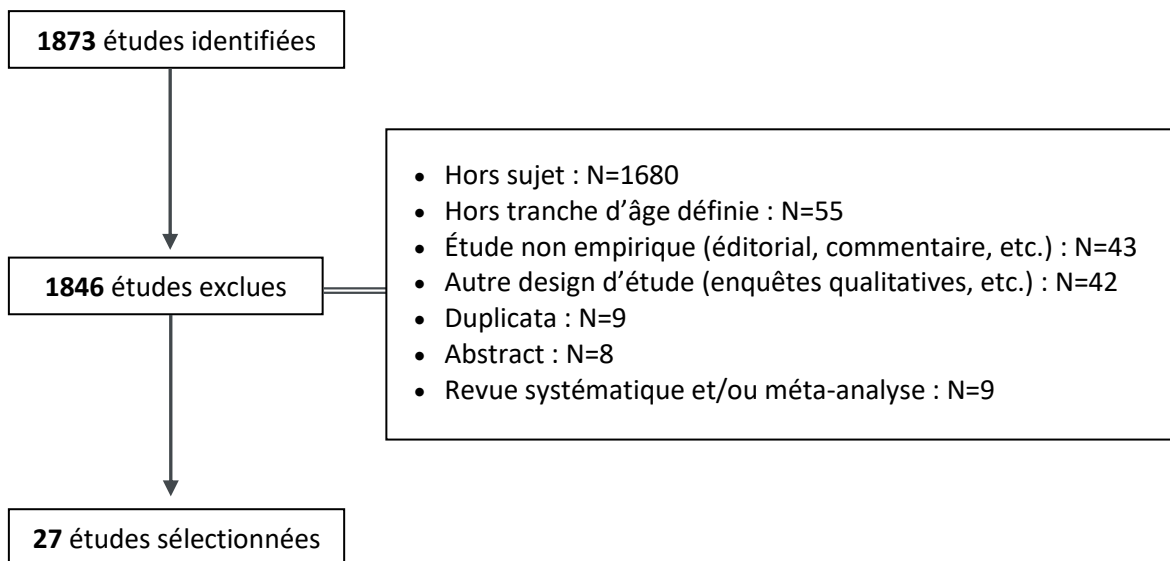
Plusieurs études utilisant des données longitudinales (c.-à-d. basées sur l'observation des mêmes individus au cours du temps) se sont penchées sur l'association entre l'usage de cigarettes électroniques et l'initiation subséquente à la consommation de cigarettes traditionnelles. Au cours d'une recherche effectuée sur PubMed le 8 octobre 2019 avec les mots clés *e-cigarettes*, *vaping*, *youth* et leurs synonymes associés, 1873 études ont été identifiées.

Les études retenues devaient satisfaire 3 critères prédéfinis:

- Focaliser (pas nécessairement exclusivement) leur analyse sur les trajectoires de consommation de cigarettes électroniques à la première vague et à la consommation de cigarettes traditionnelles aux vagues postérieures.
- Baser leur analyse sur un échantillon comprenant des jeunes âgé-es entre 10 et 24 ans (tranche d'âge définie par l'Organisation Mondiale de la Santé^{67, 68}) au cours de la période d'étude.
- Disposer de données longitudinales d'une même cohorte suivie à au moins deux reprises.

Des 1873 études identifiées à travers la stratégie de recherche utilisée, 27 études éligibles ont été sélectionnées pour une revue de la littérature. La Figure 2 présente le processus de sélection.

Figure 2 Processus de sélection des études en trois étapes



2.1 Caractéristiques principales des études

Des 1873 études identifiées à l'aide de notre stratégie de recherche, 27 étaient éligibles et ont été incluses dans la revue de la littérature^{10, 11, 35, 62, 64, 69-90}. Le Tableau 13 en annexe présente les caractéristiques principales des études sélectionnées : le pays dont les données sont issues, le nom du/de la premier·ère auteur·e, le type de population étudiée, les années durant lesquelles s'est déroulée l'enquête, le nombre de vagues, la période entre les vagues (en mois), la taille de l'échantillon longitudinal, la tranche d'âge (avec la moyenne, si disponible, indiquée entre parenthèses) et le statut de fumeur·se de l'échantillon de base.

Les études sélectionnées ont toutes été publiées entre 2015 et 2019, et plus de la moitié très récemment (années 2018 ou 2019)^{10, 35, 70, 72-75, 77, 78, 80, 84-86, 88, 89}. Des 27 études, dix-sept utilisent des données d'Amérique du Nord (États-Unis^{10, 62, 64, 69, 70, 72, 73, 77, 79, 81, 83, 86, 87, 89, 90} et Canada^{11, 35}), huit viennent d'Europe^{71, 75, 76, 78, 80, 84, 85, 88} (quatre du Royaume-Uni^{71, 75, 76, 78}, puis une de Finlande⁸⁰, Allemagne⁸⁴, Roumanie⁸⁵ et Hollande⁸⁸) et les deux dernières du Mexique⁸² et de Taiwan⁷⁴, seules représentantes des régions de l'Amérique centrale et de l'Asie, respectivement. À l'exception de deux études^{77, 87}, les données sont issues d'enquêtes qui se sont déroulées entre 2013 et 2016. La plupart des études ont récolté des données sur deux périodes, soit deux vagues d'observation, avec une durée modale d'une année entre les vagues.

Plusieurs études ont basé leurs analyses sur les mêmes bases de données. Par exemple, la base de données de l'étude *Population Assessment of Tobacco and Health (PATH)* a été utilisée pour produire 4 études différentes^{70, 73, 86, 89} ayant le même objet d'étude. L'étude la plus récente des quatre⁷⁰, a utilisé les données des 3 premières vagues d'enquête, les autres se limitant aux données issues des deux premières vagues. Au total, dix-huit bases de données différentes ont été utilisées pour produire les 27 études.

Les tailles d'échantillon varient de manière importante entre les études, allant de 181 jeunes pour l'échantillon le plus restreint⁷⁹ à 17'318 pour le plus important¹¹. Les tranches d'âge des différentes études comprennent des jeunes âgés de 11 à 20 ans. La moitié des études^{35, 62, 64, 69-71, 74, 75, 80, 81, 84, 88, 89} ont concentré leurs analyses sur des échantillons de jeunes n'ayant jamais fumé lors de la première vague d'enquête. La plupart des chercheur·ses ont défini les non-fumeur·ses de cigarettes traditionnelles comme celles et ceux n'ayant jamais essayé de fumer, même une ou deux bouffées (*puffs*).

2.2 Résultats principaux des études sélectionnées

Toutes les études incluses dans cette revue ont trouvé une association statistiquement significative entre l'utilisation de cigarettes électroniques et l'augmentation du risque d'initiation à la cigarette traditionnelle. Le Tableau 14 en annexe présente en détail les résultats principaux des études ainsi que les spécificités et les définitions utilisées.

Les treize études restreignant leurs analyses à un échantillon de non-fumeur·ses à la première vague^{35, 62, 64, 69-71, 74, 75, 80, 81, 84, 88, 89} se sont principalement intéressées à l'association entre l'usage

de cigarettes électroniques et l'initiation subséquente aux cigarettes traditionnelles. Elles ont toutes trouvées une association positive et significative entre les deux produits au cours du temps. Parmi les autres études recourant à des analyses de régression séparées^{10, 11, 76, 78, 82, 86, 90} pour les sous-échantillons de celles et ceux n'ayant jamais fumé (*never smokers*) et ceux ayant déjà fumé (*ever smokers*), les auteur-es avaient différentes questions de recherche pour chaque analyse. Les analyses de régression restreintes aux non-fumeurs avaient des questions de recherche similaires à celle présentée précédemment, soit l'association entre l'usage a priori de cigarettes électroniques et le risque d'initiation à la cigarette traditionnelle. Ces études ont toutes trouvées une association positive entre l'usage de cigarettes électroniques et l'initiation au tabagisme.

Concernant les analyses de régression restreintes à celles et ceux ayant déjà fumé au moins une fois au cours de leur vie, la plupart des études s'intéressaient au changement de fréquence d'usage de cigarettes traditionnelles suite à l'usage de cigarettes électroniques, comparé à la fréquence d'usage avant utilisation. Ces études présentent des résultats non-concluants. Deux études^{11, 86} ont trouvées une augmentation significative de l'usage de cigarettes traditionnelles après l'usage de cigarettes-électroniques, et deux autres^{76, 90} n'ont pas trouvées d'augmentation de la fréquence d'utilisation de cigarettes traditionnelles. Deux études^{73, 87} ont utilisé un échantillon restreint aux fumeur-ses de cigarettes traditionnelles à la première vague. L'une d'elles⁸⁷ a trouvées que ceux qui utilisaient les cigarettes électroniques avaient une plus grande probabilité de rester des fumeurs de cigarettes-traditionnelles. L'autre⁷³ a trouvées une augmentation de la fréquence d'usage de cigarettes traditionnelles chez celles et ceux qui avaient préalablement utilisé des cigarettes électroniques.

Définitions de l'usage de cigarettes électroniques et traditionnelles

Parmi les 27 études, dix-huit^{10, 62, 64, 69-71, 74-76, 78, 80-82, 84, 85, 87, 88, 90} ont utilisé la définition de la variable de l'usage de cigarettes électroniques (variable indépendante d'intérêt) correspondant à avoir essayé la cigarette électronique au moins une fois au cours de leur vie (*ever use*). Cinq études^{11, 35, 72, 79, 83} ont utilisé la définition d'usage de cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours, cette définition est très souvent définie en tant qu'usage actuel (*current use*). Deux études^{73, 89} ont utilisé les deux types de mesures – au cours de la vie et au cours des 30 derniers jours – dans leur étude. Les deux dernières études^{77, 86} ont utilisé des mesures plus fines d'exposition aux cigarettes électroniques en utilisant le nombre de jours durant le mois écoulé au cours desquels le/la répondant-e a utilisé la cigarette électronique. Ainsi, la manière la plus utilisée par les chercheur-ses pour mesurer l'usage de cigarettes électroniques était l'usage au cours de la vie. Ce choix de mesure peut s'expliquer par la relative faible prévalence d'usage de cigarettes électroniques au cours des 30 jours précédant l'enquête dans les différentes études. À relever également que presque toutes les études ont une période d'observation entre 2013 et 2015, à l'exception de deux études (l'une utilisant des données moins récentes, de 2010 à 2013⁸⁷, et l'autre plus récentes, de 2015 à 2017⁷⁷). Les prévalences d'usage courant d'alors (c'est-à-dire au cours des 30 derniers jours) étaient globalement moins élevées qu'aujourd'hui.⁹¹

Concernant les mesures de l'usage de cigarettes traditionnelles (la variable dépendante), la moitié des études^{11, 35, 62, 64, 71, 74, 78, 81, 84, 85, 88, 90, 92} a également utilisé la définition de l'usage au cours de la vie. Trois études^{72, 79, 87} ont utilisé la mesure de l'usage de cigarettes traditionnelles au cours des 30

jours précédant l'enquête (usage actuel), et six études^{10, 69, 70, 82, 83, 89} ont utilisé les deux mesures d'usage actuel et d'usage au cours de la vie. Enfin, les 4 dernières études^{75-77, 80} ont utilisé des mesures plus fines d'usage de cigarettes électroniques, en utilisant par exemple le nombre de jours d'usage ou encore le nombre de cigarettes traditionnelles consommées au cours des 30 derniers jours.

Etudes sur les mesures de susceptibilité de fumer des cigarettes traditionnelles

Parmi les études se concentrant sur les jeunes populations de non-fumeur-ses, neuf d'entre-elles^{11, 35, 62, 69-71, 74, 81, 88} ont inclus une mesure de la propension à fumer des cigarettes traditionnelles. Cette mesure leur a ensuite permis de catégoriser les jeunes répondant-es en tant que « susceptibles » ou « non-susceptibles » de s'initier à l'usage de cigarettes traditionnelles. L'inclusion de cette variable permet de prendre en compte des différences préexistantes entre les jeunes concernant le risque de fumer dans le future, certain-es étant plus à risque que d'autres. Ces différences de propension pourraient expliquer l'association entre les cigarettes électroniques et traditionnelles par une sélection de celles et ceux initialement plus susceptibles de s'initier aux cigarettes traditionnelles.

L'inclusion d'une variable capturant la propension à fumer est importante afin de déterminer si l'usage de cigarettes électroniques peut inciter les jeunes à s'initier aux cigarettes traditionnelles car l'association entre ces produits peut se faire dans les deux sens. Ainsi, les jeunes exprimant certains traits de caractère comme la curiosité, la rébellion ou la recherche de sensations peuvent être plus susceptibles d'essayer les cigarettes traditionnelles et les cigarettes électroniques⁷⁸.

Les études utilisaient des variables similaires pour déterminer la propension de fumer d'un-e jeune, comme par exemple les intentions de fumer dans le futur, la curiosité quant au tabagisme ou encore la réaction du jeune si son/sa meilleur-e ami-e lui proposait une cigarette traditionnelle. Quatre études^{11, 35, 70, 81} ont utilisé l'agrégation de ces trois mesures pour capturer plus finement les différences initiales de propension à fumer entre les jeunes. Six études^{35, 62, 69-71, 88} ont observé que le risque de s'initier aux cigarettes traditionnelles après avoir utilisé des cigarettes électroniques était plus grand parmi les jeunes ayant initialement une plus faible propension au tabagisme que ceux ayant initialement une forte propension. Ces résultats suggèrent que les cigarettes électroniques recrutent auprès des jeunes à faible risque de fumer des cigarettes traditionnelles pour ensuite les initier au tabagisme⁶² et que la propension au risque n'est visiblement pas une explication suffisante pour expliquer l'association entre les cigarettes électroniques et traditionnelles⁷⁰.

Etudes sur l'usage de nicotine dans les cigarettes électroniques

Seules trois études^{79, 80, 88} sur les 27 ont enquêté sur l'usage de cigarettes électroniques avec nicotine. De manière générale, ces études ont observé un plus grand risque de continuer à utiliser des cigarettes électroniques avec nicotine et de s'initier à l'usage de cigarettes traditionnelles lorsque les jeunes avaient préalablement utilisé des cigarettes électroniques avec nicotine. Une des études⁷⁹ a également trouvé qu'un haut taux de concentration nicotinique était associé à une augmentation de la fréquence d'usage de cigarettes traditionnelles. L'une des études⁸⁰ a trouvé

une association entre les cigarettes électroniques avec nicotine et l'initiation aux cigarettes traditionnelles mais pas avec les cigarettes électroniques sans nicotine, alors que l'autre étude⁸⁸ a trouvé des associations entre les deux types de cigarettes électroniques et l'initiation au tabagisme. L'addiction à la nicotine semble donc être une des explications de l'association observée entre les cigarettes électroniques et traditionnelles.

2.3 Conclusions de la revue de la littérature

Toutes les études incluses dans la revue de littérature ont observé une association entre l'usage de cigarettes électroniques et l'initiation aux cigarettes traditionnelles. Plusieurs études ont également conclu que ce risque était plus grand parmi les jeunes qui étaient initialement moins susceptibles de se tourner vers le tabagisme, c'est-à-dire les jeunes qui présentaient moins de facteurs de risque sociaux (par exemple un entourage qui fume) et comportementaux (par exemple une grande propension à la prise de risque) que les fumeur-ses de cigarettes traditionnelles. Certaines études en concluent que l'usage de cigarettes électroniques ne seraient pas simplement un marqueur de risque pour des jeunes qui seraient de toute façon devenu-es des fumeur-ses de cigarettes traditionnelles, mais serait un vrai facteur de risque d'initiation au tabagisme.

Certaines études ont enquêté plus particulièrement sur les cigarettes électroniques contenant de la nicotine. Elles ont observé que leur usage augmentait le risque de continuer à utiliser des cigarettes électroniques, de s'initier au tabagisme et de fumer des cigarettes traditionnelles de manière plus fréquente, des résultats attribués principalement à l'addiction à la nicotine. Une des études relève qu'un encadrement légal plus strict concernant la présence et le dosage de nicotine dans les cigarettes électroniques est nécessaire afin de limiter ces conséquences néfastes. Finalement, les études se penchant sur l'usage de cigarettes électroniques parmi les jeunes qui sont déjà des fumeur-ses de cigarettes traditionnelles ont rapporté des résultats discordants. Certaines études ont estimé un effet positif sur la consommation de cigarettes traditionnelles (une diminution de la fréquence d'usage) et d'autres n'ont pas trouvé d'association.

Ces résultats suggèrent que l'usage de cigarettes électroniques chez les jeunes populations pourrait conduire *in fine* à une hausse de la proportion des jeunes fumeur-ses de cigarettes traditionnelles. L'association observée entre l'usage de cigarettes électroniques et l'initiation au tabagisme est cohérente entre les études incluses dans la revue de littérature. L'association semble donc robuste aux différences culturelles entre les pays ainsi qu'aux spécificités méthodologiques des différentes études⁸. À noter toutefois plusieurs limitations relevées dans la majorité de ces études, comme le recours à des données auto-rapportées concernant les antécédents de tabagisme sans validation biochimique, ou l'absence d'information concernant la présence ou non de nicotine dans le e-liquide consommé⁹³.

3 Objectifs

Ce projet de recherche s'intéresse aux trajectoires de consommation de cigarettes électroniques et de cigarettes traditionnelles chez les jeunes. Il cherche notamment à répondre aux questions suivantes :

1. Chez les jeunes non-fumeur-ses, l'usage de cigarettes électroniques est-il associé à l'initiation au tabagisme ?
2. Chez les jeunes fumeur-ses, l'usage de cigarettes électroniques est-il associé à l'arrêt du tabagisme ?
3. Quels sont les profils types des trajectoires de consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles chez les jeunes ? Quels sont les facteurs individuels et contextuels caractérisant ces trajectoires ?

Le tabagisme est la cause principale de mortalité qu'il est possible d'éviter. Les mesures de prévention sont donc primordiales dans cette configuration. Bien que les cigarettes électroniques soient communément considérées comme moins nocives que les cigarettes traditionnelles, elles ne sont pas sans risque^{8,94}, ce qui rend leur usage par des non-fumeur-ses problématique. De plus, il est nécessaire de déterminer si l'usage de cigarettes électroniques par les jeunes est associé à l'arrêt de la consommation de cigarettes traditionnelles chez les fumeur-ses, mais également de s'assurer qu'il n'est pas associé à une initiation au tabagisme chez les non-fumeur-ses.

À notre connaissance, seule une étude en Suisse a traité les questions en lien avec les trajectoires d'usage de cigarettes électroniques et traditionnelles chez les jeunes à l'aide de données longitudinales⁹⁵. L'enquête portait exclusivement sur des jeunes hommes suisses de 20 ans, enrôlés dans l'étude lors du recrutement pour l'armée. Les auteur-es cherchaient à déterminer si l'usage de cigarettes électroniques était une aide efficace permettant l'arrêt ou la diminution de la consommation de tabac, ainsi qu'à étudier l'effet de l'utilisation de cigarettes électroniques sur la consommation de cigarettes traditionnelles des non-fumeurs. Les auteur-es ont conclu que les non-fumeurs qui avaient utilisé des cigarettes électroniques avaient de plus grandes probabilités de devenir des fumeurs. Concernant les jeunes hommes qui étaient déjà des fumeurs, les usagers concomitants de cigarettes électroniques fumaient un nombre plus important de cigarettes. Enfin, les fumeurs occasionnels qui avaient utilisé des cigarettes électroniques rapportaient un risque plus bas d'arrêt de tabagisme (donc un risque accru de continuer à fumer) et aucun effet significatif sur l'arrêt n'a été observé parmi les fumeurs réguliers. À relever que cette étude ne portait que sur un échantillon de jeunes-hommes, que les données de la première vague avaient été récoltées de 2010-2012 et celles de la deuxième vague 15 mois plus tard. Ces données sont donc peu représentatives et relativement anciennes. En effet, le contexte a changé depuis en Suisse. L'usage de cigarettes électroniques est plus répandu et les e-liquides contenant de la nicotine sont autorisés depuis 2018. Cela a probablement affecté les modes de consommation des cigarettes électroniques chez les jeunes ainsi que les liens potentiels avec le tabagisme.

4 Méthodologie

4.1 Échantillon

L'étude GenerationFRee avait pour objectif d'examiner la problématique des jeux d'argent et plus globalement le style de vie des jeunes étudiant-es et apprenti-es de 15 à 24 ans à la première vague qui ont été suivi-es durant 5 ans. Des données générales sur la santé, le style de vie et les ressources de ces jeunes ont notamment été récoltées durant les années d'enquête. La moyenne d'âge de l'échantillon était de 16.8 ans lors de la première vague, avec 88% des répondant-es dans la tranche d'âge 15-18 ans.

4.1.1 Déroulement de l'enquête

Tous les étudiant-es et apprenti-es inscrit-es à l'enseignement post-obligatoire du Canton de Fribourg ont été invité-es à participer à la première vague de l'enquête qui s'est déroulée durant l'année scolaire 2014-2015 (T0). Le taux de réponse relativement bas de cette première vague⁹⁶ (54.8%, soit 5'834 répondant-es) s'explique par le fait que plusieurs écoles n'avaient pas compris que la passation du questionnaire devait absolument se faire dans le cadre de l'école et ont distribué les directives pour que les élèves participent à l'enquête depuis chez eux⁹⁶. Il est établi que la passation de questionnaires en classe durant les heures de cours apporte des taux de réponses bien plus élevés. De plus, le nombre des jeunes ayant accepté d'être recontacté-es pour participer à l'enquête l'année suivante a été moins élevé qu'espéré⁹⁶.

Par conséquent, il a été décidé de lancer une deuxième cohorte l'année suivante (T1 : 2015-2016), afin d'assurer un nombre suffisant de participant-es. Cette deuxième cohorte comportait uniquement les élèves de première année du post-obligatoire (soit au gymnase ou en école d'apprentissage), et ils ont été suivis en deuxième (2016-2017, vague T2) troisième (2017-2018, T3) et quatrième année (2018-2019, T4). Lors de la première vague de l'enquête, cette nouvelle cohorte a assuré un taux de réponse de 88.0%, pour un total de 3115 individus⁹⁶. Nous avons également continué à suivre les participant-es à la première cohorte – recontacté-es grâce à une adresse mail qu'ils avaient fourni s'ils/elles le souhaitaient à la fin de chaque questionnaire – durant les années 2015-2016 (T1), 2016-2017 (T2) et 2018-2019 (T4)⁹⁶.

Les données de la première cohorte récoltées à T0 concernant l'ensemble des jeunes du post-obligatoire, et celles de la deuxième cohorte à T1, ont été agrégées pour former une seule vague de l'enquête dénotée simplement T1 par la suite. Les participant-es aux deux cohortes ont été interrogé-es au maximum quatre fois, formant ainsi quatre vagues d'enquête (T1 à T4). Des informations complémentaires sur la méthodologie de l'enquête longitudinale GenerationFRee peuvent être obtenues dans le rapport de l'étude⁹⁶.

Un code a été créé par chacun-e des sondé-es, en fonction de certaines lettres de leur prénom et de leur nom, ainsi que de leur mois et année de naissance, ce qui a permis d'assurer le suivi longitudinal des participant-es tout en garantissant leur anonymat. Seuls 213 jeunes de la première cohorte et 454 jeunes de la deuxième cohorte ont répondu aux 4 années d'enquête. Il a donc été

décidé d'élargir l'échantillon longitudinal à celles et ceux ayant répondu à au moins 3 des 4 vagues, assurant ainsi un échantillon de 1705 individus. Les données manquantes des variables d'intérêt ont alors été imputées.

4.2 Questionnaires

Les questionnaires ont été légèrement modifiés à chaque vague afin de supprimer, rajouter ou modifier des questions et ainsi permettre de garder un questionnaire relativement court regroupant des questions pertinentes. Les variables d'intérêt mobilisées pour répondre à nos questions de recherche n'ont pas ou peu été modifiées et sont présentées ci-après.

4.2.1 Données longitudinales sur l'utilisation de substances

Des questions concernant l'usage de différentes substances ont été posées lors de chacune des 4 vagues d'enquête.

Usage de cigarettes traditionnelles

La question concernant la consommation de cigarettes traditionnelles proposait les modalités de réponse suivantes : « Je n'ai jamais fumé », « J'ai arrêté de fumer », « Je fume irrégulièrement (pas chaque jour) », « Je fume régulièrement (chaque jour) » et « Je ne sais pas / Je ne souhaite pas répondre » - cette dernière modalité ayant été rajoutée à partir de T1. Les répondant-es ont été classé-es en tant que non-fumeur-ses s'ils avaient coché la première ou deuxième modalité de réponse et en tant que fumeur-ses s'ils avaient coché la troisième ou quatrième.

Usage de cigarettes électroniques

Les jeunes ayant rapporté avoir déjà utilisé des cigarettes électroniques au moins une fois au cours de leur vie voyaient une question apparaître concernant leur usage actuel : « Avez-vous déjà essayé la cigarette électronique au cours des 30 derniers jours ? ». Les modalités de réponse étaient : « Jamais », « Seulement une fois », « Deux à quatre fois », « Cinq fois ou plus » et « Je ne sais pas / Je ne souhaite pas répondre ». Les jeunes ayant utilisé la cigarette électronique au moins une fois au cours du mois précédent l'enquête ont été catégorisés en tant qu'utilisateur-trices actuel-les à la vague correspondante. Les jeunes n'ayant jamais utilisé de cigarettes électroniques au cours de leur vie ou au cours du mois précédent l'enquête étaient catégorisés comme non-utilisateur-trices. À noter que les modalités de réponse de la question relative à l'usage au cours de la vie ont changé à T4 pour devenir « Oui, j'ai déjà essayé la cigarette électronique » / « Non, je n'ai jamais essayé ». Les modalités de réponse concernant l'usage de cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours n'ont pas subi de modification dans les questionnaires. À T1 et T2, les jeunes ayant affirmé avoir utilisé des cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours voyaient apparaître la question à choix multiples : « lorsque vous utilisez des cigarettes électroniques c'est pour... » avec les modalités de réponses suivantes : « Essayer », « Faire comme mes ami-es », « Fumer là où les cigarettes traditionnelles sont interdites », « Diminuer votre consommation de tabac », « Arrêter

de fumer ». Nous avons agrégé les réponses des répondant-es données à T1 et T2. À noter que si un-e jeune était interrogé-e aux deux vagues et donnait la même réponse, celle-ci n'était comptabilisée qu'une fois. La question concernant les raisons d'usage de cigarettes électroniques n'a pas été posée aux 3^e et 4^e vagues.

Mésusage d'alcool et usage de cannabis

Le mésusage d'alcool a été évalué à travers la question : « Avez-vous déjà pris une cuite (été vraiment saouï-e ou ivre) au cours de votre vie ? ». Les possibilités de réponses à cette question allaient de « Jamais » à « 10 fois ou plus » en passant par « 1 à 2 fois » et « 3 à 9 fois ». La question concernant l'usage récent a été posée comme suit : « Avez-vous déjà pris une cuite (été vraiment saouï-e ou ivre) au cours des 30 derniers jours ? », avec les mêmes modalités de réponse. Tout comme pour l'utilisation de cigarettes électroniques, les modalités de réponse concernant le mésusage d'alcool au cours de la vie ont été modifiées à T4 pour devenir « Oui, j'ai déjà connu un épisode d'ivresse » / « Non, je n'en ai pas connu ». Les questions concernant l'usage au cours des 30 derniers jours n'ont pas été modifiées dans les différentes enquêtes. Celles et ceux ayant affirmé avoir connu au moins un épisode d'ivresse au cours du mois écoulé ont été catégorisé-es comme ayant connu un mésusage actuel d'alcool. La même variable a été créée concernant le mésusage au cours de la vie.

L'utilisation du cannabis a été mesurée à travers deux questions : « Avez-vous déjà consommé du cannabis au cours de votre vie ? », « et au cours des 30 derniers jours ? ». Les modalités de réponse étaient les mêmes que celles proposées à la question précédente concernant les épisodes d'ivresse. Tout comme pour le mésusage d'alcool, les modalités de réponse concernant l'usage de cannabis ont été modifiées à T4 pour devenir « Oui, j'ai déjà consommé du cannabis » / « Non, je n'en ai pas consommé ». Celles et ceux ayant affirmé avoir consommé au moins une fois du cannabis au cours du mois écoulé ont été catégorisé-es comme consommateur-trices actuel-les de cannabis. Une variable similaire a été créée concernant la consommation au cours de la vie.

Usage d'autres produits du tabac : narguilé, snuff et snus

L'usage d'autres produits du tabac a été évalué aux deux premières vagues (T1 et T2) à travers la question: « Avez-vous consommé l'un des produits suivants : narguilé, snuff ou snus, au cours des 12 derniers mois? ». La question aux deux dernières vagues (T3 et T4) faisait référence à la consommation au cours des 30 derniers jours et les modalités de réponse étaient « Jamais », « 1 à 2 fois », « 3 à 9 fois » et « 10 fois ou plus ». Les répondant-es ayant rapporté avoir utilisé au moins une fois du narguilé, de la snuff ou du snus – au cours de l'année écoulée à T1 et T2 et au cours du mois écoulé à T3 et T4 – ont été classifié-es en tant que consommateur-trices du produit correspondant à la vague correspondante. Finalement, à partir des données des 4 vagues d'enquête nous avons construit une variable dichotomique indiquant celles et ceux ayant consommé au moins une fois l'un de ces produits au cours de la période d'enquête – au cours de l'année écoulée à T1 et T2 ou au cours du mois écoulé à T3 et T4.

4.2.2 Données sociodémographiques

La quasi-totalité des variables sociodémographiques d'intérêt sont invariantes dans le temps ou très peu changeantes. Nous avons donc inclus les valeurs récoltées à T1 des variables suivantes: l'âge (en années) ; le genre (fille, garçon) ; la filière (apprentissage, gymnase) ; le niveau socio-économique perçu de la famille (au-dessus de la moyenne, dans la moyenne, en-dessous de la moyenne) ; la situation parentale (parents vivant ensemble, autre) ; le lieu d'habitation (urbain, rural) ; le lieu de naissance du ou de la répondant·e (en Suisse, autre) ; le lieux de naissance des parents (les deux en Suisse, autre) ; la région linguistique (francophone, germanophone), déterminée à travers la langue choisie par le jeune pour répondre au questionnaire. Nous avons également inclus une variable indiquant l'appartenance à la première ou à la deuxième cohorte (1^{re} cohorte, 2^e cohorte).

4.2.3 Caractéristiques psycho-sociales

Plusieurs caractéristiques sont associées à l'utilisation de substances. Nous avons inclus les variables suivantes dans nos modèles statistiques.

Données invariantes ou peu variantes dans le temps

Les valeurs récoltées à T1 pour les variables suivantes ont été incluses dans les modèles statistiques: les performances scolaires perçues en comparaison à la moyenne (bon·ne élève, élève moyen·ne, moins bon·ne élève), la perception du début pubertaire par rapport aux pairs (en avance, en même temps, en retard) et une variable capturant la recherche de sensations utilisant l'échelle de Gniech et al.⁹⁷. Cette variable regroupe 4 sous-questions commençant par « J'ai parfois besoin/ envie de »: 1) me défouler sans contrainte 2) me donner à fond 3) tester la limite de mes possibilités 4) pratiquer un sport dangereux, avec 4 modalités de réponse allant de « pas du tout d'accord » à « tout à fait d'accord ». Celles et ceux ayant répondu au moins une fois être tout à fait d'accord avec l'affirmation de l'un des 4 items étaient considéré·es comme étant à la recherche de sensations.

Données longitudinales

Les valeurs à chacune des 4 vagues des variables suivantes ont été utilisées : le bien-être émotionnel en utilisant le score *WHO-5*⁹⁸ – ce score regroupe 5 questions dont les réponses sont notées de 0 (jamais) à 5 (tout le temps), concernant par exemple le fait de « s'être senti·e vigoureux·se et plein·e d'énergie » au cours du mois écoulé – le score était sur une échelle de 0 à 25 avec un seuil à 13, séparant ceux se sentant bien émotionnellement (<13 points) de ceux qui se sentent moins bien (≥13) (bien-être émotionnel, mal-être émotionnel) ; le niveau de stress - en utilisant la *Perceived Stress Scale*⁹⁹ – ce score regroupe 4 questions dont les réponses sont notées de 0 (jamais) à 4 (très souvent), concernant, par exemple, le fait d'avoir eu « le sentiment de n'avoir aucune prise » au cours du mois écoulé – le score était sur une échelle de 0 à 16 (plus le score est élevé, plus le stress est important); l'état de santé perçu, avec 5 modalités de réponse possibles (excellent, très bon, bon, médiocre et mauvais) – recodée en 2 catégories : bon (excellent, très bon ou bon) et mauvais (médiocre ou mauvais); la pratique d'une activité physique au cours des sept derniers jours – soit

le nombre de jours où une activité physique d'au moins 1 heure a été pratiquée durant la semaine précédant l'enquête, dichotomisé (aucune activité physique, au moins un jour d'activité physique).

4.3 Analyses statistiques

4.3.1 Imputation et pondération des données

L'échantillon utilisé pour ce rapport contient tou-tes les participant-es ayant répondu à au moins trois des quatre vagues, pour un total de 1705 individus. Les données manquantes résultant de la non-observation de certains individus lors de certaines vagues ont été imputées, c'est-à-dire remplacées par la valeur la plus probable. Nous avons traité les données manquantes par imputations multiples à l'aide de 10 réplifications. Ainsi, chaque valeur manquante a été remplacée par 10 valeurs possibles et non pas seulement par une valeur, comme c'est le cas avec la méthode de l'imputation simple. L'imputation multiple permet d'obtenir des résultats plus fiables que ceux obtenus à l'aide de l'imputation simple, car cette méthode permet de prendre en compte l'incertitude liée à la présence des données manquantes. Les analyses ont été effectuées sur la base de données contenant les 10 réplifications de chaque répondant-e de l'échantillon original, soit un total de 17050 observations. Pour les variables observées à 4 reprises, c'est la méthode d'imputation développée par Brendan Halpin¹⁰⁰ qui a été utilisée et elle a été appliquée au moyen du package *seqimpute*^c disponible pour le logiciel R. Seules les observations précédant la ou les données manquantes ont été utilisées comme prédicteurs dans le modèle d'imputation, à l'exception des cas où la première observation était manquante. Pour les variables observées à 2 reprises seulement, une imputation aléatoire de la deuxième variable a été réalisée sur la base de la distribution de probabilité de la première variable.

L'échantillon longitudinal sur lequel repose cette étude ne possède pas exactement la même structure que la population étudiée des jeunes en éducation post-obligatoire dans le canton de Fribourg. Afin d'obtenir des résultats représentatifs de la population d'intérêt, des pondérations ont été calculées afin de corriger la structure de l'échantillon. Cette correction s'est faite sur quatre critères identifiés comme importants et pour lesquels la vraie distribution dans l'ensemble de la population était connue : le genre, l'âge, la filière post-obligatoire suivie (gymnase ou apprentissage) et la répartition linguistique. Toutes les analyses ont été pondérées.

4.3.2 Analyse des trajectoires de consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles

Deux types d'analyses ont été réalisées afin de répondre à la question de recherche et aux hypothèses : des analyses de l'évolution de la consommation de cigarettes traditionnelles et/ou électroniques, puis des analyses de séquences visant à établir une typologie de la consommation au fil du temps de ces deux mêmes produits. La grande différence entre ces deux types d'analyse réside dans le fait que dans le premier cas nous étudions avant tout la distribution des différentes

^c <https://r-forge.r-project.org/projects/seqimpute/>

possibilités de consommation année après année, alors que dans le second cas nous utilisons le cheminement spécifique de chaque jeune entre T1 et T4.

Tout d'abord, une variable agrégée prenant en compte à la fois la consommation de cigarettes traditionnelles et électroniques a été créée pour chaque période. Cette variable comporte 4 états possibles: 1) utilisation exclusive de cigarettes électroniques ; 2) utilisation exclusive de cigarettes traditionnelles ; 3) utilisation duale de cigarettes électroniques et traditionnelles ; 4) non-utilisation. Nous avons utilisé les variables sur le statut de fumeur-se et sur l'utilisation de la cigarette électronique au cours des 30 jours précédant l'enquête afin de déterminer l'état à chaque vague. Le regroupement des réponses à ces questions nous a permis de définir l'état à l'aide des variables de la vague correspondante: par exemple, une répondante ayant affirmé fumer irrégulièrement des cigarettes traditionnelles et avoir utilisé 2 à 4 fois la cigarette électronique au cours des 30 derniers jours était considérée comme étant une consommatrice duale. Nous avons ainsi obtenu pour chacun·e des répondant·es 4 états concernant l'utilisation de cigarettes électroniques et traditionnelles, inférés à partir des données récoltées à chacune des vagues de l'enquête. Les 4 états d'un individu ordonnés de T1 à T4 forment une séquence, informant de l'utilisation ou non de cigarettes électroniques et/ou traditionnelles par l'individu au cours de chaque période de l'enquête.

Il y a 212 jeunes qui ont répondu « Je ne sais pas / Je ne souhaite pas répondre » à au moins une vague aux questions concernant l'usage de cigarettes électroniques et/ou traditionnelles. Nous avons inféré pour eux l'état manquant sur la base de leurs réponses concernant l'usage de cigarettes électroniques et traditionnelles aux vagues suivantes et précédentes, en nous assurant de la cohérence entre les réponses et les états.

Slide plot : graphique sur les tendances agrégées des parcours de consommation

Les états de consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles définis précédemment (usage exclusif de cigarettes électroniques, usage exclusif de cigarettes traditionnelles, usage dual de cigarettes électroniques et traditionnelles) ont été utilisés pour produire un Slide plot. Ce graphique permet d'observer les tendances agrégées des trajectoires des jeunes¹⁰¹. Le graphique représente la classification croisée des 4 états de consommation de cigarettes et des 4 vagues de l'enquête, et permet d'observer les trajectoires potentielles des jeunes en partant de chaque point. Les trajectoires ont été distinguées par le type de consommation à la première vague. Par exemple, on peut observer le comportement futur possible de celles et ceux ayant fait partie du groupe des jeunes utilisateur·trices de cigarettes électroniques exclusivement à T1, et observer dans quelle catégorie d'usage ils et elles se sont retrouvé·es à T2, puis à T3 et à T4. Les évolutions possibles des jeunes se lisent à l'aide de lignes partant de ce point dont l'épaisseur indique la fréquence agrégée de jeunes ayant suivi cette même trajectoire: un trait plus épais indique un nombre de jeunes plus important ayant suivi cette trajectoire. Il est important de noter que ces graphiques présentent toutes les trajectoires potentielles des répondants, sans qu'il ne soit possible d'en suivre un de manière précise. Il s'agit donc bien d'une représentation agrégée de l'échantillon.

Le graphique a été produit à l'aide de l'application SLIDER^d. Les données utilisées pour les analyses de séquences avec indication des états d'utilisation de cigarettes électroniques et traditionnelles à chaque vague ont été exportées au format .csv puis pondérées dans l'application.

Tableau indiquant les taux de transition : probabilité des trajectoires

Nous avons calculé le taux moyen de transition de chaque état vers chaque autre état. Les taux de transition indiquent la probabilité moyenne de changer d'un état à l'autre entre les périodes¹⁰². La première colonne du tableau représente les états de départ (T) des jeunes – consommation exclusive de cigarettes électroniques, consommation exclusive de cigarettes traditionnelles, usage dual ou aucune utilisation – et la première ligne du tableau les catégories d'arrivée (T+1). Ainsi chaque ligne donne les probabilités moyennes de transition de l'état initial T et l'état T+1, La somme des probabilités de chaque ligne étant égale à 1¹⁰². Les taux de transition ont été créés grâce au package *TramineR*¹⁰² disponible sur le logiciel R.

Association entre les cigarettes électroniques et le tabagisme chez les non-fumeur-ses

Afin de déterminer si les non-fumeur-ses ont une plus grande probabilité de s'initier au tabagisme après avoir utilisé la cigarette électronique que les non-utilisateur-trices de cigarettes électroniques, nous avons procédé à plusieurs analyses. L'échantillon initial était composé de celle et ceux ayant répondu « Je n'ai jamais fumé » à la question concernant l'usage de cigarettes traditionnelles à la première vague, en excluant celles et ceux n'ayant pas souhaité répondre à cette question à T1 ainsi que les ex-fumeur-ses, pour un échantillon total de 1069 répondant-es.

Association sur le court terme : T1-T2

Nous avons tout d'abord analysé l'association entre les deux premières périodes : T1 et T2. La variable dépendante est l'usage de cigarettes traditionnelles à T2, une variable dichotomique qui indique celles et ceux affirmant être fumeur-ses de cigarettes traditionnelles à la deuxième vague (de manière quotidienne ou occasionnelle). La variable indépendante d'intérêt est l'utilisation ou non de cigarettes électroniques préalablement à l'initiation au tabagisme, soit à T1. Nous avons produit deux modèles de régression logistique : un non-ajusté, à part pour l'effet de cohorte, et l'autre ajusté de covariables connues pour être associées à l'initiation au tabagisme. Le modèle ajusté l'était pour les variables suivantes: la cohorte, l'âge, le genre, la filière, la répartition linguistique, les performances scolaires perçues par rapport aux pairs, le mésusage d'alcool et l'usage de marijuana au cours de la vie, l'usage de narguilé, de snuff et de snus, au cours des 12 derniers mois, le bien-être émotionnel, le niveau de stress et la recherche de sensations. Les valeurs des variables d'ajustement étaient celles de T1.

Nous avons ensuite procédé à deux analyses de régression logistique pour évaluer l'association entre l'usage préalable de cigarettes électroniques et l'usage de cigarettes traditionnelles (régulier ou irrégulier) à T2. Les modèles ont été ajustés par les mêmes variables que celles présentées pour la régression précédente.

^d <http://slider.parisgeo.cnrs.fr/>

Finalement nous avons reproduit ces analyses par groupe de risque : celles et ceux définis comme étant à la recherche de sensations et celles et ceux qui ne le sont pas. Les variables d'ajustement sont les mêmes que précédemment décrites, excepté pour la variable de la recherche de sensations.

Association entre les vagues sur toute l'enquête : T1-T2, T2-T3, T3-T4

Nous avons voulu déterminer l'association entre l'usage de cigarettes électroniques et traditionnelles sur le long terme, en utilisant pour ce faire les 4 vagues d'observation. Nous avons utilisé le même échantillon initial que pour les analyses sur le court terme, soit les jeunes n'ayant jamais fumé à T1, en excluant celles et ceux n'ayant pas souhaité répondre à la question sur l'usage des cigarettes traditionnelles à T1, ainsi que les ex-fumeur-ses, pour un échantillon de N=1069 répondant-es.

Nous avons utilisé l'usage de cigarettes électroniques au cours de la vie comme variable indépendante. Cela permet de capturer tout usage éventuel de cigarettes électroniques entre les vagues. Ainsi, nous avons regardé l'association entre l'usage de cigarettes électroniques au cours de la vie à T1 et l'utilisation de cigarettes traditionnelles à T2 parmi les non-fumeur-ses. Nous avons ensuite regardé l'association entre l'usage de cigarettes électroniques à T2 et de cigarettes traditionnelles à T3, parmi celles et ceux n'ayant jamais fumé ni à T1 ni à T2. Nous avons répété l'opération concernant les informations au vagues T3 et T4 en excluant les fumeur-ses à T3.

Nous avons produit pour chacune de ces analyses des modèles non-ajustés (à part pour l'effet de cohorte) et ajustés. Les variables des modèles ajustés sont : la cohorte, l'âge, le genre, la filière, la répartition linguistique, les performances scolaires perçues par rapport aux pairs, le mésusage d'alcool et l'usage de marijuana au moins une fois au cours de la vie (T1, T2 ou T3), l'usage de narguilé, de snuff et de snus, au moins une fois au cours des 12 derniers mois (T1-T2) ou au cours des 30 derniers jours (T3) et le bien-être émotionnel (T1, T2 ou T3). Les valeurs de T1 ont été utilisées lorsqu'il n'y a pas d'indication de vague. Pour les variables variant dans le temps, nous avons utilisé les valeurs correspondantes à l'échantillon initial. Ainsi pour les analyses entre T2 et T3, nous avons utilisé les valeurs des covariables à T2.

Association entre les cigarettes électroniques et le tabagisme chez les fumeur-ses

Afin de déterminer si l'utilisation de cigarettes électroniques chez les jeunes fumeur-ses était une aide leur permettant d'arrêter l'usage de cigarettes traditionnelles, nous avons procédé à trois analyses. L'échantillon initial des deux premières analyses était composé de celles et ceux ayant rapporté être des fumeur-ses quotidien-nes ou occasionnel-les à la première vague, en excluant celles et ceux n'ayant pas souhaité répondre à cette question à T1, soit un échantillon total de 481 répondant-es.

La variable indépendante d'intérêt était l'usage de cigarettes électroniques dans les 30 jours précédant la première vague. La variable dépendante d'intérêt était l'usage de cigarettes traditionnelles, indiquant celles et ceux ayant affirmé ne plus être fumeur-se de cigarettes traditionnelles à la deuxième vague. Nous présentons les modèles non-ajustés, excepté pour l'effet de cohorte, et les modèles ajustés. Les covariables des modèles ajustés sont: la cohorte, l'âge, le

genre, la filière, la répartition linguistique, les performances scolaires perçues par rapport aux pairs, le mésusage d'alcool et l'usage de marijuana au cours de la vie, l'usage de narguilé, de snuff et de snus, au cours des 12 derniers mois, le bien-être émotionnel, le niveau de stress et la recherche de sensations. Les valeurs des variables d'ajustement sont celles de la première vague. Nous avons ensuite cherché à observer l'association entre le statut d'usage de cigarettes traditionnelles à T2 (non-fumeur-se, fumeur-se occasionnel-le, fumeur-se quotidien-ne) et l'usage de cigarettes électroniques à T1, en stratifiant par l'usage des cigarettes traditionnelles à la première vague (fumeur-se occasionnel-le, fumeur-se quotidien-ne).

Finalement nous avons reproduit la même analyse que la première, avec un échantillon analytique composé des fumeur-ses à la première vague (N=481) ainsi que de celles et ceux ayant rapporté être des ex-fumeur-ses de cigarettes traditionnelles (N=103), pour un échantillon total de 684 jeunes.

4.3.3 Analyse des séquences

Dans un second temps, nous nous sommes intéressés aux parcours effectivement réalisés par les jeunes entre T1 et T4 par rapport à la consommation de cigarettes traditionnelles et électroniques, l'objectif étant d'établir une typologie. Pour cela, nous avons effectué des analyses de séquence, une méthode développée dans le cadre de l'analyse des parcours de vie.

Notion de séquence

L'analyse de séquences repose sur l'identification de l'état de la variable d'intérêt à chaque période d'observation. La considération bout à bout et par ordre chronologique de ces états forme une séquence, correspondant à la trajectoire d'un individu au cours de la période d'observation. Imaginons par exemple deux états possibles pour le statut de fumer : fumeur-se (F), non-fumeur-se (N) et 4 périodes d'observation au cours desquelles les mêmes individus ont été observés. Ainsi, par exemple, une répondante peut obtenir la séquence N-N-N-F, indiquant qu'elle a été non-fumeuse aux 3 premières vagues puis qu'elle a commencé à fumer entre les vagues 3 et 4.

Une première analyse de séquences, analyse dite *monochannel*, a porté sur la seule variable définie précédemment de T1 à T4 et répartissant la consommation de cigarettes en 4 catégories : 1) utilisation exclusive de cigarettes électroniques 2) utilisation exclusive de cigarettes traditionnelles 3) utilisation duale de cigarettes électroniques et traditionnelles 4) non-utilisation.

La deuxième analyse de séquences, l'analyse *multichannel*, a porté sur les consommations simultanées de cigarettes électroniques et traditionnelles, d'alcool (mésusage) et de cannabis. La typologie dégagée par l'analyse de séquences multichannel regroupant des trajectoires similaires est ainsi fonction des consommations des trois substances (tabac, alcool, cannabis), et non plus uniquement de celle des cigarettes électroniques et traditionnelles. Pour définir les états d'usage d'alcool et de cannabis, une jeune femme était, par exemple, considérée comme faisant un mésusage de l'alcool si elle avait indiqué avoir connu au moins un épisode d'ivresse au cours des 30 jours précédant l'enquête. De même, elle était considérée comme utilisatrice de cannabis si elle

avait affirmé avoir consommé du cannabis au moins une fois durant le mois écoulé. Il y a donc deux états possibles à chaque vague concernant le mésusage d'alcool et usage de cannabis : consommateur-trice et non-consommateur-trice au cours des 30 derniers jours. La définition des états concernant l'usage de cigarettes électroniques et traditionnelles utilisée dans l'analyse de séquences multichannel est la même que celle décrite précédemment, avec 4 états possibles.

L'analyse de séquences monochannel est basée sur l'échantillon contenant les 10 répliques des 1705 observations originales, soit sur 17050 observations formant de fait le même nombre de séquences. Par souci de simplification nous parlerons plus loin de trajectoires individuelles, bien qu'un individu ait 10 trajectoires possibles, les 10 répliques d'une observation représentant les différentes trajectoires imaginables pour un individu. La différence entre ces trajectoires représente la variabilité due à la présence de données manquantes.

L'analyse de séquences multichannel a porté sur un échantillon légèrement plus restreint, car il n'existait aucune observation entre T1 et T4 concernant le mésusage d'alcool pour 56 répondant-es. Dès lors, les données n'ont pas pu être imputées pour ces personnes et elles ont été exclues de l'analyse multichannel qui a donc porté sur un échantillon total de 1649 jeunes (16490 avec la prise en compte des répliques).

Les analyses de séquences ont été réalisées à l'aide du package *TramineR*¹⁰² disponible sur le logiciel R.

Création de groupes aux séquences similaires à l'aide de la méthode de l'Optimal Matching

L'analyse de séquences est un outil permettant l'identification de trajectoires typiques et de récurrences dans les structures des séquences. Elle met en lumière les informations descriptives fondamentales permettant une meilleure appréhension des données longitudinales¹⁰³. L'analyse de séquences repose sur la comparaison des différences et similarités des séquences entre-elles et permet le regroupement de séquences similaires en groupes distincts à l'aide de la méthode de l'Optimal Matching. Nous avons choisi deux typologies en cinq groupes pour chacune des analyses mono- et multichannel. Nous avons ensuite nommé chacun des groupes en observant la composition des séquences similaires qui les composent, ainsi qu'en nous appuyant sur les divergences entre les groupes.

Analyses bivariées et multivariées des groupes identifiés par les analyses de séquence

Les groupes ont ensuite été comparés à certaines caractéristiques sociodémographiques et psychosociales à l'aide d'analyses statistiques bivariées et multivariées. Les analyses ont été conduites séparément pour les groupes identifiés par les analyses monochannel et multichannel.

Concernant les analyses bivariées, pour les caractéristiques stables ou relativement stables dans le temps, comme le niveau socio-économique perçu ou le genre, nous avons utilisé les valeurs à la première vague présentées sous la forme d'un tableau de contingence. Les caractéristiques qui peuvent changer au cours du temps, comme la consommation de substances ou le niveau de stress, sont présentées sous forme de graphique en courbes avec indication de la distribution des caractéristiques de chaque groupe à chaque vague (T1, T2, T3, T4).

Les groupes ont ensuite été comparés à l'aide d'une analyse de régression logistique multinomiale. Le groupe de référence était celui ayant la consommation de substances la moins importante au regard de la consommation de substances des autres groupes. Les variables identifiées comme ayant une distribution statistiquement différente entre certains des groupes (p -valeur $\leq .05$) par les analyses bivariées ont été incluses dans l'analyse de régression multinomiale. Les valeurs des variables incluses sont celles de T1 pour les variables stables dans le temps (les caractéristiques sociodémographiques) et les valeurs de T4 des variables variant dans le temps, comme la consommation de substances ou le niveau de stress, qui étaient significatives au niveau bivarié.

Les analyses bivariées et multivariées ont été conduites à l'aide du logiciel statistique Stata en prenant en compte la pondération des données. La variance étant affectée par l'utilisation des données multiples (c'est-à-dire l'utilisation des 17050 répliques au lieu des 1705 observations originales pour l'analyse monochannel), les p -valeurs surestimées et intervalles de confiance sous-estimés ont ensuite été recalculés individuellement à l'aide du logiciel R. L'estimation des coefficients obtenus dans les analyses de régression n'a pas nécessité de correction, car les coefficients ne sont pas affectés par l'utilisation de données avec imputations multiples.

5 Résultats

5.1 Statistiques descriptives de l'ensemble de l'échantillon

Nous présentons ici diverses statistiques descriptives sur l'ensemble de l'échantillon des 1705 répondant-es. Le Tableau 1 présente la distribution des principales caractéristiques sociodémographiques. Nous présentons ensuite les prévalences d'usage de cigarettes électroniques et traditionnelles de l'ensemble des jeunes à chaque vague.

L'échantillon comporte légèrement plus de garçons que de filles (Tableau 1), les deux tiers ont suivi une filière d'apprentissage et il y a une plus grande proportion de jeunes francophones, avec 80.3% des sondé-es. Concernant le lieu de naissance, 9 répondant-es sur 10 sont né-es en Suisse, et les deux-tiers ont leurs deux parents nés en Suisse.

Tableau 1 Statistiques descriptives des caractéristiques sociodémographiques à la première vague (T1)

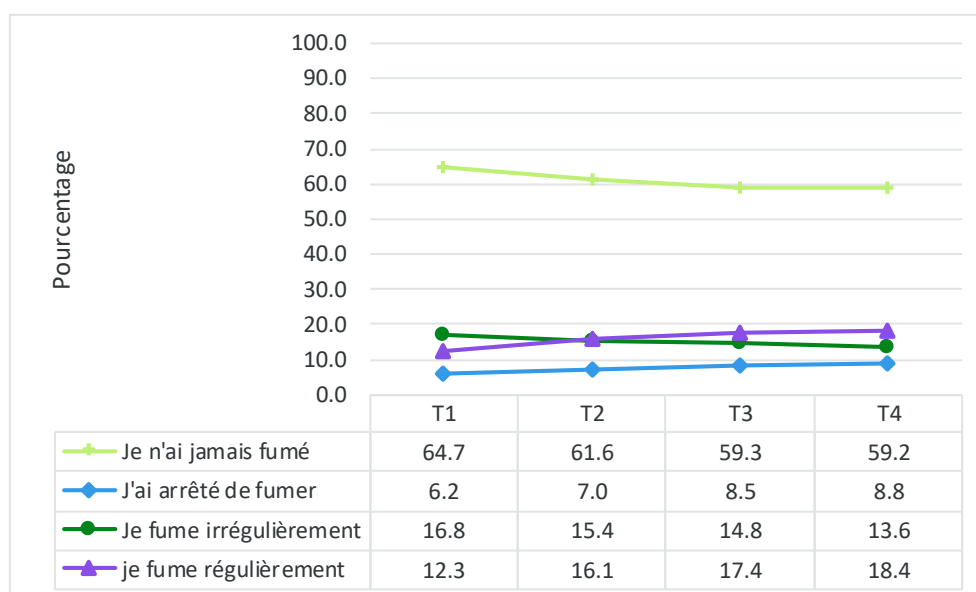
	Tot. N= 1705	Moyenne	%
Âge		16.8	
Genre			
Fille			46.2
Garçon			53.8
Filière			
Etudes			37.8
Apprentissage			62.2
Situation financière de la famille			
Au-dessus de la moyenne			22.0
Dans la moyenne			69.7
En dessous de la moyenne			8.3
Situation parentale			
Parents vivant ensemble			72.3
Autre			27.7
Lieu d'habitation			
Urbain			29.4
Rural			70.6
Répartition linguistique			
Francophone			80.3
Germanophone			19.6

	Tot. N= 1705	Moyenne	%
Lieu de naissance			
Suisse			90.7
Autre			9.3
Lieu de naissance des parents			
Les deux sont nés en Suisse			67.6
Autre			32.4

Les graphiques suivants représentent l'évolution pour l'ensemble de l'échantillon de nos deux variables d'intérêt : le statut de fumeur-ses et l'usage de cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours. Les pourcentages des différents groupes sont indiqués pour chaque vague, de T1 à T4.

La Figure 3 montre que le pourcentage de jeunes n'ayant jamais fumé diminue au cours de la période d'enquête pour atteindre environ 59% à T4. Cela indique que près de deux-cinquièmes des répondant-es fumaient ou avaient fumé régulièrement ou irrégulièrement à la dernière vague. Globalement, 32% des jeunes sont des fumeur-ses quotidien-nes ou occasionnel-les de cigarettes traditionnelles à la dernière vague, en hausse de près de 3 % en comparaison à la proportion de fumeur-ses à la première vague (29.1%). On observe une hausse de la proportion de fumeur-ses quotidien-nes et, à l'inverse, le pourcentage de fumeur-ses occasionnel-les tend à diminuer dans le temps. Finalement on observe une hausse de la proportion de jeunes ayant arrêté de fumer, passant de 6.2% à T1 à 8.8%.

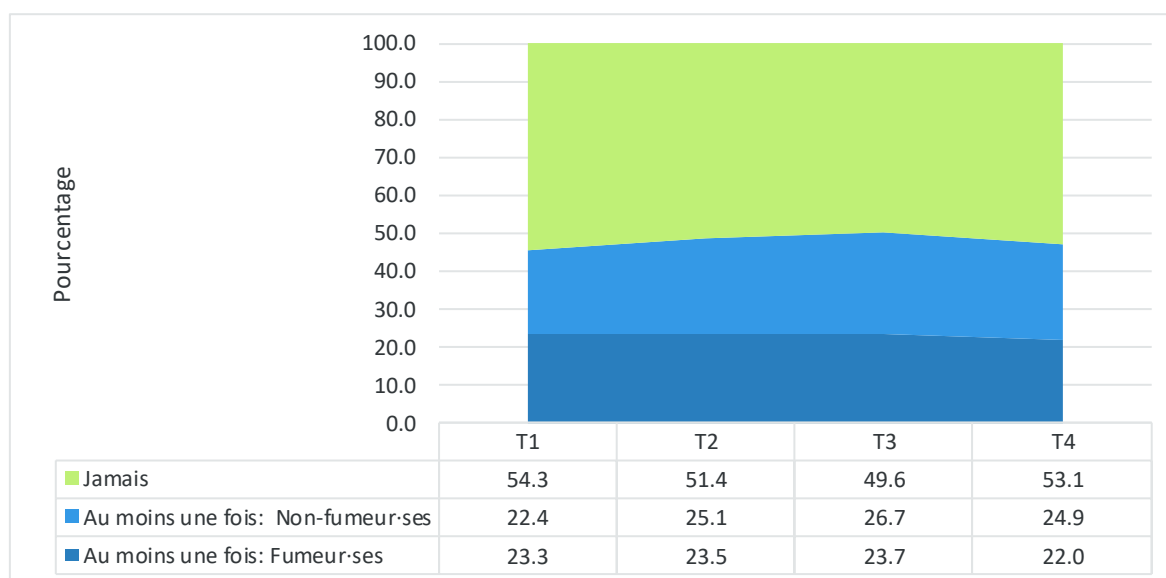
Figure 3 Évolution du statut de fumeur-se de cigarettes traditionnelles



Différence significative (ici, $p \leq 0.01$) entre les prévalences de certaines catégories entre T1 et T4.

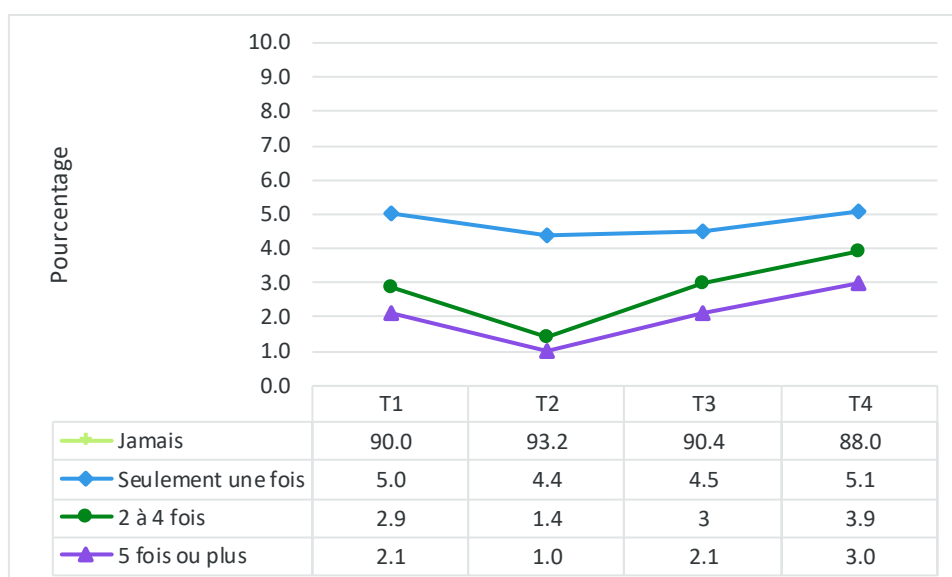
La Figure 4 montre que près de la moitié des jeunes a déjà essayé les cigarettes électroniques au moins une fois au cours de leur vie. Nous observons que l'usage de cigarettes électroniques chez les jeunes actuellement non-fumeur-ses est très comparable à celles des fumeur-ses, voire même légèrement supérieur, ce qui s'observe aux trois dernières vagues. Les prévalences d'usage de cigarettes électroniques au cours de la vie restent relativement constantes chez les jeunes fumeur-ses, et se situent autour de 23%. Les prévalences d'usage des non-fumeur-ses augmentent légèrement entre T1 et T3, et concernent en moyenne près d'un-e jeune sur 4 à la dernière vague.

Figure 4 Évolution de l'usage de cigarettes électroniques au cours de la vie en fonction du statut de fumeur-ses actuel



Le tableau de la Figure 5 montre que la proportion de jeunes n'ayant pas utilisé de cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours est relativement stable. Elle augmente légèrement à T2 pour ensuite diminuer et atteindre 88% des jeunes n'étant pas des utilisateur-trices actuelles de cigarettes électroniques à la dernière vague. Le pourcentage de jeunes ayant utilisé seulement une fois la cigarette électronique au cours des 30 derniers jours reste relativement stable au cours de la période d'observation. Ce sont les prévalences d'usage plus fréquentes – 2 à 4 fois et 5 fois ou plus – qui augmentent de manière significative. On observe, par exemple, une augmentation de 43% d'usage 5 fois ou plus, qui passe de 2.1% à la première vague à 3% à la dernière. Ces prévalences restent toutefois très marginales.

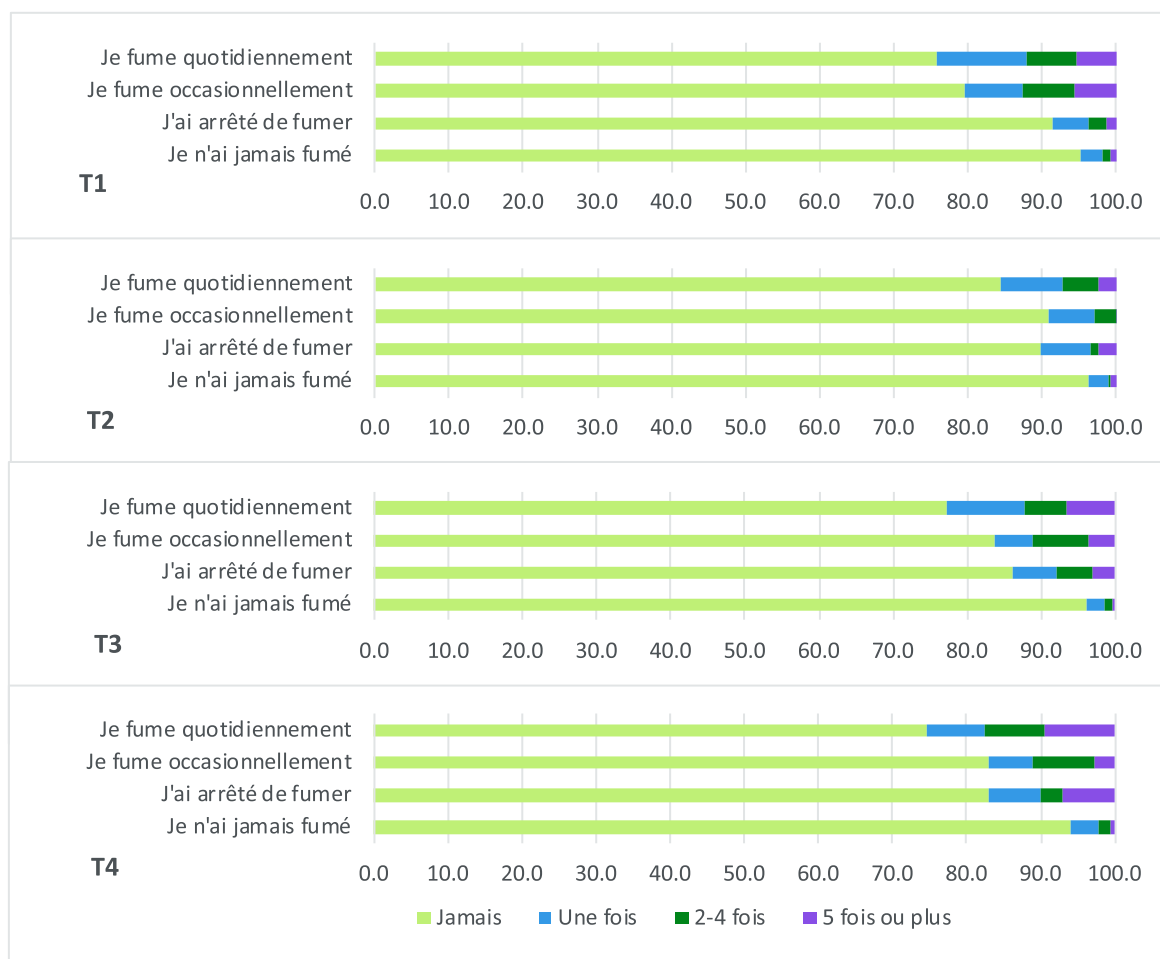
Figure 5 Évolution de l'usage de cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours



Échelle graphique de 0 à 10% ; Différence significative ($p \leq 0.01$) de la prévalence de certaines catégories entre T1 et T4. La catégorie « Jamais » n'apparaît pas sur le graphique en raison de l'échelle choisie.

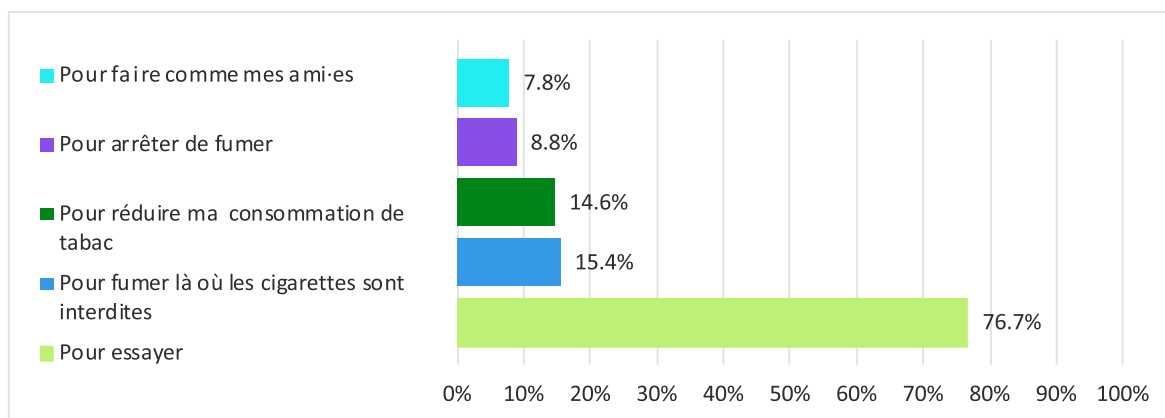
La Figure 6 présente les proportions d'usage de cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours en fonction du statut de fumeur-se du jeune au moment de l'enquête. C'est majoritairement parmi les fumeur-ses, particulièrement les fumeur-ses quotidien-nes, et ex-fumeur-ses, que l'on observe des fréquences d'usage actuel plus importantes. Ainsi, par exemple, près d'un-e jeune fumeur-se quotidien-ne sur 10 rapporte avoir utilisé des cigarettes électroniques au moins 5 fois au cours des 30 derniers jours précédant la dernière enquête. Les prévalences d'usage chez les jeunes non-fumeur-ses sont très marginales en comparaison et elles diminuent avec la fréquence d'usage. Ainsi, en moyenne sur les 4 vagues d'enquête, environ 3% des jeunes n'ayant jamais fumé rapportent avoir utilisé des cigarettes électroniques au moins une fois, environ 1% 2 à 3 fois et moins de 1% affirme en avoir utilisé au moins 5 fois. À noter que les prévalences d'usage chez les ex-fumeur-ses augmentent au fil des enquêtes, en particulier concernant la fréquence d'usage 5 fois et plus.

Figure 6 Évolution des proportions d'usage de cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours en fonction du statut de fumeur-se



La Figure 7 présente les raisons évoquées par les jeunes ayant utilisé des cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours à la première ou à la deuxième vague pour motiver leur usage. Avec 3 jeunes sur 4, la grande majorité affirme utiliser des cigarettes électroniques « pour essayer ». Près d'un-e jeune sur 6 affirme utiliser des cigarettes électroniques « pour fumer là où les cigarettes sont interdites » et une proportion équivalente « pour réduire la consommation de tabac ». Finalement, moins d'un-e jeune sur 10 affirme utiliser les cigarettes électroniques comme aide à l'arrêt du tabac et environ 8% des jeunes les utiliser « pour faire comme mes ami-es ».

Figure 7 Raisons évoquées pour motiver l'usage de cigarettes électroniques à T1 et T2



Les répondant-es avaient la possibilité de cocher plusieurs réponses, ce qui explique que le cumul des pourcentages dépasse 100%. La question concernant les motivations d'usage de cigarettes électroniques n'a pas été posée aux 3^e et 4^e vagues. Les réponses données aux deux premières vagues ont été agrégées, car les jeunes interrogé-es à la première vague ne l'étaient pas forcément à la deuxième. Si une jeune était questionné-e aux deux vagues et avançait la/les mêmes raisons, celles-ci n'étaient comptabilisées qu'une fois.

5.2 Analyse de séquences des consommations de cigarettes électroniques et traditionnelles

L'analyse des données a permis de définir l'état de consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles des jeunes à chacune des vagues en divisant les participant-es en 4 groupes : utilisation exclusive de cigarettes électroniques ; utilisation exclusive de cigarettes traditionnelles ; utilisation duale de cigarettes électroniques et traditionnelles ; aucune utilisation. Cependant, les graphiques précédents ne montrent que la distribution de ces modalités séparément pour chaque vague et ne permettent pas d'inférer l'évolution de la consommation chez une personne en particulier. Les analyses de séquences permettent, au contraire, de suivre les consommations de cigarettes électroniques et traditionnelles des jeunes au cours de l'enquête.

5.2.1 Analyse de séquences pour l'ensemble de l'échantillon

Aide à la lecture des figures des analyses de séquences

Distribution des état (chronogramme) s : La distribution des états indique la prévalence transversale de chacun des états à chaque vague (T1, T2, T3, T4). Elle indique ainsi le pourcentage d'utilisateurs-trices de cigarettes électroniques, d'utilisateurs-trices de cigarettes traditionnelles, de co-consommateurs-trices et de non-utilisateur-trices à chaque période.

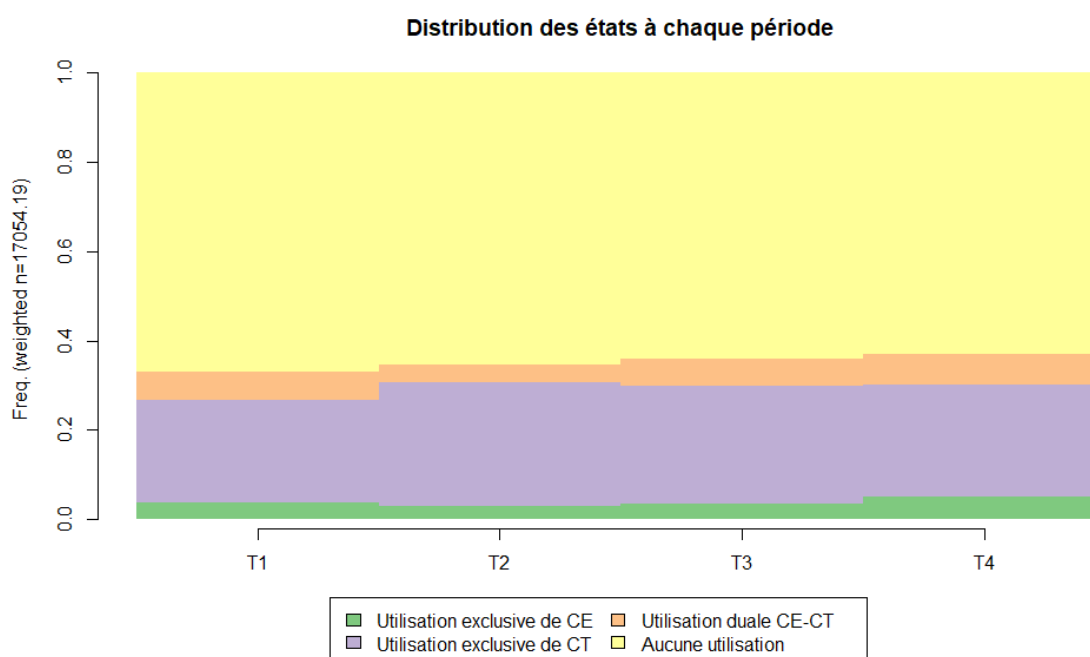
Fréquence des séquences : Les fréquences des séquences permettent une visualisation de l'ensemble des séquences des individus. Chaque segment horizontal représente une séquence, qui se lit de gauche à droite (donc de T1 à T4), et représente la trajectoire d'un individu au cours du temps. Les séquences de fréquences sont ordonnées de la plus fréquente à la moins récurrente (en suivant l'axe des ordonnées, de bas en haut).

Séquences classées en fonction de la première observation : Au lieu d'être ordonnée de la séquence la plus récurrente à la moins fréquente, les séquences sont ordonnées en fonction de l'appartenance au groupe à la première vague (T1). On observe ensuite les différentes trajectoires des individus ayant été à la première vague soit dans le groupe des consommateur-trices de cigarettes électroniques, de cigarettes traditionnelles, ayant usage dual ou ayant été non-consommateur-trices. Les séquences sont ainsi coupées en sous-segments représentant les différents états successifs qui composent la séquence.

À noter que le nombre N pondéré indiqué dans les graphiques (axe Y des graphiques) est à diviser par 10 (correspondants aux 10 réplifications) pour obtenir le N pondéré correspondant à l'échantillon original des 1705 répondant-es.

On observe que la distribution des répondant-es dans chacun des groupes de consommation est relativement stable dans le temps, bien que la proportion du groupe des utilisateur-trices d'aucun produit (en jaune) tend à diminuer (Figure 8).

Figure 8 Chronogramme (distribution des états) de la consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles à chaque période d'observation



Note : CE = cigarettes électroniques ; CT = cigarettes traditionnelles

Le Tableau 2 est complémentaire à la figure précédente et détaille les prévalences de chaque groupe à chaque vague. On observe une légère baisse de la proportion des jeunes n'utilisant aucun produit. Entre T3 et T4, on remarque une hausse des jeunes utilisant des cigarettes électroniques de manière exclusive et une relative stabilité des utilisateur-trices de cigarettes traditionnelles et de celles et ceux ayant une utilisation duale. Globalement, entre la première et la dernière vague,

on observe une hausse significative des jeunes ayant recours aux cigarettes électroniques ou traditionnelles de manière exclusive ou duale.

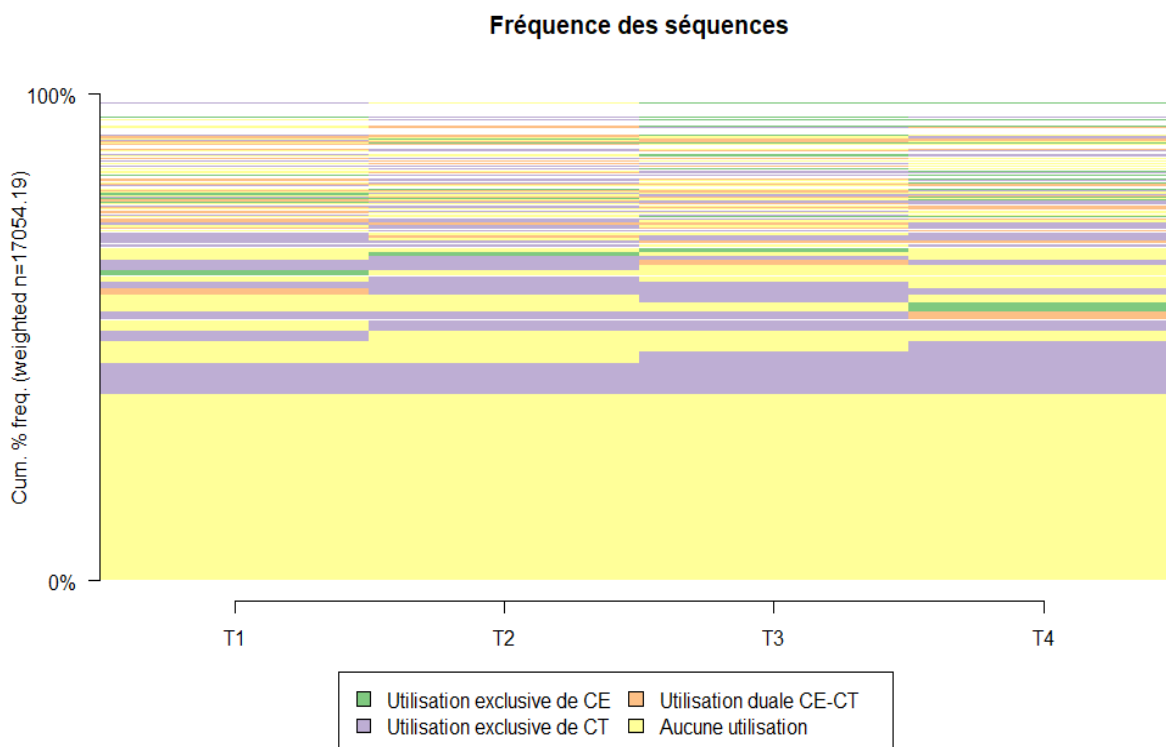
Tableau 2 Évolution de la composition des groupes en fonction de la consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles

	T1 % (N)	T2 % (N)	T3 % (N)	T4 % (N)
Aucune utilisation	67.0 (1143)	65.4 (1116)	64.0 (1094)	63.1 (1077)
Utilisation duale CE-CT	6.3 (107)	3.9 (65)	6.1 (104)	6.9 (116)
Utilisation exclusive de CT	23.1 (393)	27.8 (474)	26.3 (448)	25.0 (426)
Utilisation exclusive de CE	3.6 (62)	2.9 (50)	3.5 (59)	5.1 (86)

Note : CE = cigarettes électroniques ; CT = cigarettes traditionnelles ; Différence significative entre certains des groupes ($p \leq 0.01$) entre T1 et T4

La Figure 9 représente les fréquences des séquences. Elle indique la proportion d'individus ayant expérimenté la même séquence. Les séquences sont ordonnées de bas en haut, de la plus fréquente (celle expérimentée par le plus de jeunes) à la moins récurrente. On observe ainsi que la séquence la plus représentée est celle des jeunes n'ayant consommé aucun produit (grand bloc jaune qui contient 45.9% des jeunes). La deuxième séquence la plus représentée est celle des fumeur-ses de cigarettes traditionnelles sur le long terme (bloc violet, 7.5% des répondant-es). D'ailleurs, globalement les séquences les plus fréquentes concernent l'usage de cigarettes traditionnelles et le non-usage (les 6 premières séquences ne contiennent que ces deux catégories), puis les usages duaux ou exclusifs de cigarettes électroniques font leur apparition aux séquences suivantes et concernent la moitié des jeunes.

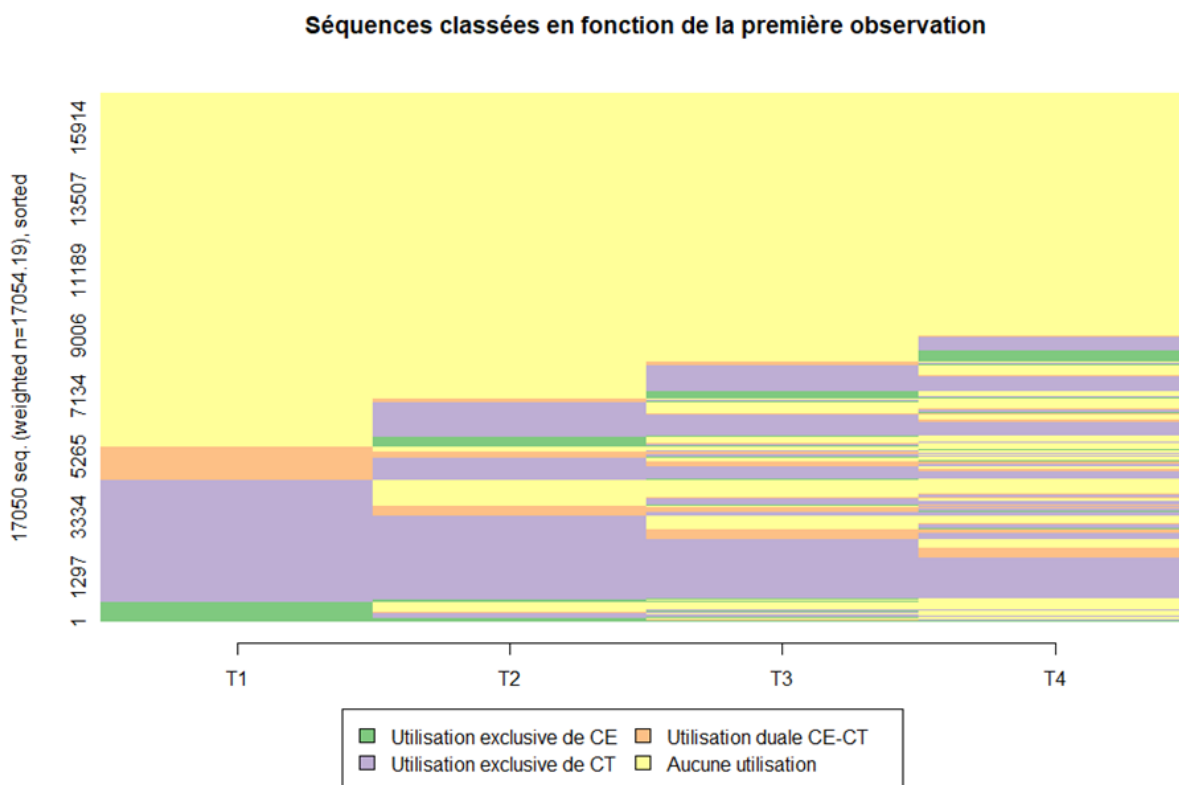
Figure 9 Fréquences des séquences de l'ensemble de l'échantillon



Note : CE = cigarettes électroniques ; CT = cigarettes traditionnelles

La Figure 10 permet de visualiser les états successifs de la consommation des jeunes en fonction de leur état de consommation à T1. On observe que les utilisateur-trices de cigarettes électroniques à T1 deviennent ensuite majoritairement utilisateur-trices d'aucun produit. Quant aux fumeur-ses de cigarettes traditionnelles uniquement à T1, la plupart restent des fumeur-ses aux vagues suivantes, toutefois dans une proportion moindre, certain-es se tournant vers l'usage dual ou aucune utilisation au cours du temps. Finalement, la majorité des non-utilisateur-trices à T1 reste non-utilisateurs. Ils ont sinon plus tendance à se tourner vers l'usage exclusif de cigarettes traditionnelles surtout, ou électroniques, que vers une consommation duale. On observe globalement que les utilisations de cigarettes électroniques de manière exclusive ou duale sont les modes de consommation les moins pérennes (c'est-à-dire que ce ne sont pas des comportements qui s'installent sur le long terme), à l'inverse de la consommation exclusive de cigarettes traditionnelles ou du non-usage d'aucun de ces produits.

Figure 10 Séquences ordonnées en fonction de l'état à T1, ensemble de l'échantillon



5.2.2 Analyses de trajectoires potentielles

Aide à la lecture du *Slide plot*

Le *slide plot* permet d'observer les tendances agrégées des trajectoires des jeunes concernant leur utilisation de cigarettes électroniques et traditionnelles au cours du temps¹⁰¹. L'axe des abscisses (horizontal) fait référence au temps, et représente les différentes vagues: T1, T2, T3 et T4. L'axe des ordonnées (vertical) fait référence aux différents états de consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles, comme définis jusqu'ici : consommation exclusive de cigarettes électroniques, consommation exclusive de cigarettes traditionnelles, consommation duale de cigarettes électroniques et traditionnelles et aucune utilisation. Au contraire de la Figure 10, des graphiques différents ont été réalisés pour chaque type de consommation à la première vague, soit 4 graphiques correspondant aux 4 états à T1. Les graphiques représentent la classification croisée des deux variables « états » et « temps » et permettent d'observer les évolutions possibles des jeunes. Par exemple, le premier graphique montre l'évolution des non-utilisateurs-trices à T1, et permet d'observer dans quelle catégorie d'usage les répondant-es se sont retrouvés à T2, puis à T3 et à T4. Les évolutions possibles des jeunes se lisent à l'aide de lignes partant des points de croisements (états/temps), dont l'épaisseur indique la fréquence agrégée de jeunes ayant suivi cette même évolution: un trait plus épais indique un nombre de jeunes plus important ayant suivi cette évolution. À noter que la distribution des répondant-es dans chaque état de consommation à la première vague est rapportée dans le Tableau 2.

Jusqu'ici nous nous sommes concentrés sur les séquences individuelles des jeunes concernant l'utilisation de cigarettes électroniques et traditionnelles. Nous nous concentrons maintenant sur les tendances agrégées des trajectoires individuelles. La représentation visuelle de ces tendances se trouve dans la Figure 11 sous la forme d'un *Slide plot*¹⁰¹.

Globalement, nous observons à nouveau que les modes de consommation concernant l'utilisation exclusive de cigarettes traditionnelles et l'utilisation d'aucun produit sont les plus fréquents et les plus pérennes : la majeure partie des jeunes partant de ces consommations reste dans cette catégorie à la période suivante.

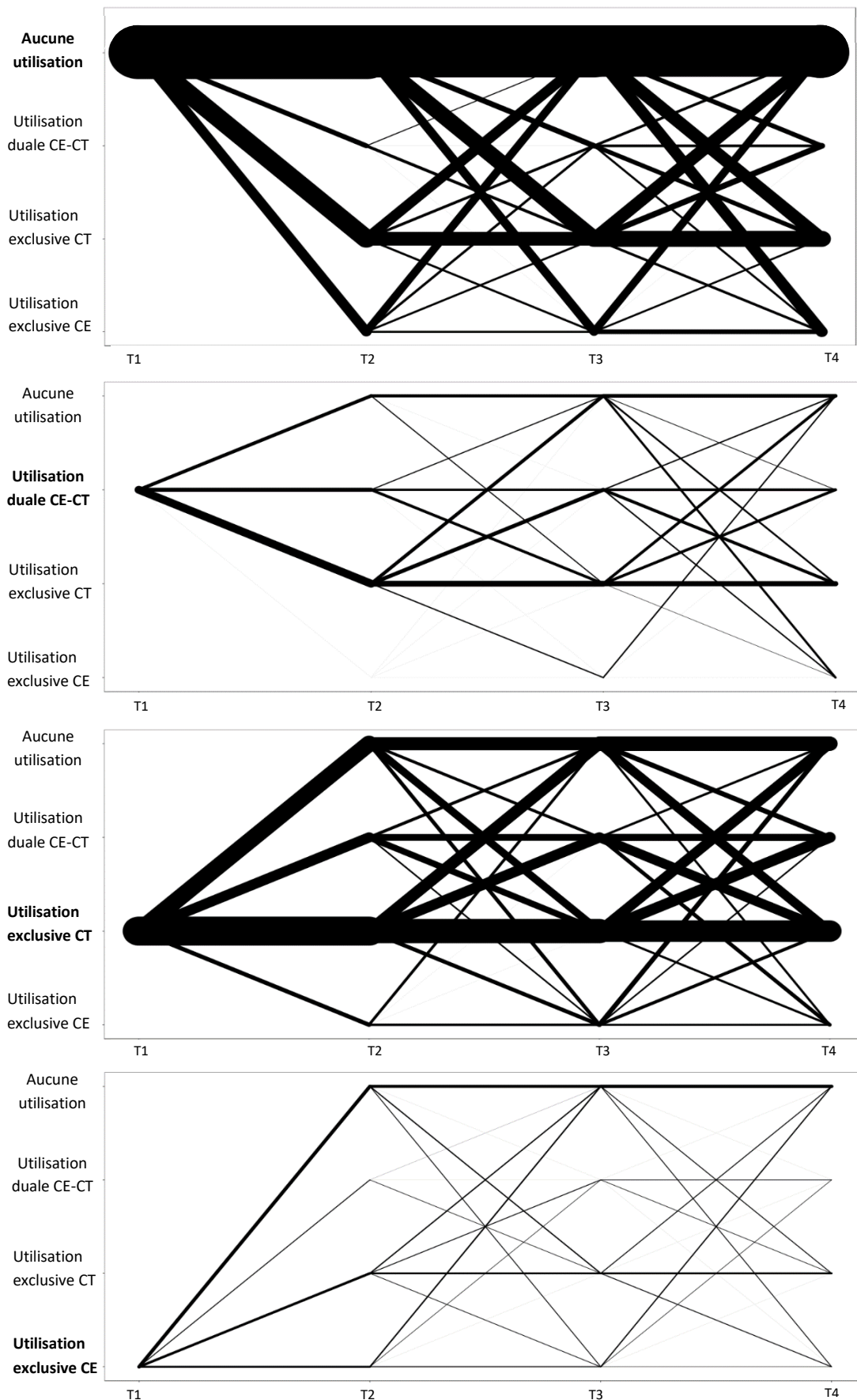
Parmi les non-utilisateur-trices à T1 et T2 (Figure 11, premier graphe), on observe qu'entre T1 et T2 et T2 et T3, au-delà de la majeure partie restant des non-utilisateur-trices, la consommation la plus fréquente ensuite est l'utilisation exclusive de cigarettes traditionnelles, suivie de l'utilisation exclusive de cigarettes électroniques et finalement l'utilisation duale. Concernant la période T3-T4 on remarque une proportion similaire de jeunes non-utilisateur-trices à T3 se tournant vers la consommation exclusive de cigarettes électroniques ou de cigarettes traditionnelles à T4. On remarque également une part importante de jeunes initialement non-utilisateur-trices à T1 qui expérimentent ensuite des cigarettes traditionnelles ou électroniques de manière exclusive, puis redeviennent non-utilisateur-trices ensuite.

Parmi les jeunes ayant une utilisation duale de cigarettes électroniques et traditionnelles à T1 (Figure 11, deuxième graphe), la trajectoire la moins empruntée par ces répondant-es à T2 est l'usage exclusif de cigarettes électroniques, suivi de la non-utilisation d'aucun des deux produits. À l'inverse la majeure partie deviennent des fumeur-ses de cigarettes traditionnelles exclusivement à T2 pour le rester ensuite.

Parmi les jeunes ayant une utilisation exclusive de cigarettes traditionnelles à T1 (Figure 11, troisième graphe), on observe qu'entre T1 et T2 et T2 et T3, au-delà de la majeure partie restant fumeur-ses de cigarettes traditionnelles exclusivement, la consommation la plus fréquente ensuite est la non-utilisation, suivie de l'utilisation duale de cigarettes électroniques. Ainsi, on observe assez peu de jeunes initialement fumeur-ses exclusifs de cigarettes traditionnelles se tourner ensuite vers une consommation exclusive de cigarettes électroniques au cours de la période d'observation.

Parmi les utilisateur-trices exclusifs de cigarettes électroniques initialement à T1, T2 et T3, on observe que la majeure partie se tourne ensuite vers le non-usage et reste dans cette catégorie aux périodes suivantes. On observe également que la consommation la moins représentée parmi ces jeunes est l'utilisation duale aux périodes suivantes. Finalement, on remarque qu'une proportion similaire se tourne vers l'utilisation exclusive de cigarettes traditionnelles ou restent consommateur-trices exclusifs de cigarettes électroniques à T2. Aux périodes suivantes (T2, T3, T4) on remarque qu'un nombre plus important reste des fumeur-ses exclusifs de cigarettes traditionnelles comparés à celles et ceux qui restent des fumeur-ses exclusifs de cigarettes électroniques.

Figure 11 Slide plot indiquant les trajectoires agrégées des consommations de cigarettes électroniques et traditionnelles des jeunes



Aide à la lecture du tableau indiquant les probabilités de transition moyenne

Les probabilités de transition indiquent la probabilité moyenne de changement d'état entre les périodes¹⁰². La première colonne représente les états de départ (T) des jeunes (consommation exclusive de cigarettes électroniques, consommation exclusive de cigarettes traditionnelles, usage dual ou aucune utilisation) et la première ligne les catégories d'arrivée (T+1). Ainsi chaque ligne donne la probabilité de transition de l'état initial T à l'état T+1, de fait chaque ligne équivaut à 1¹⁰². Les taux de transition indiquent quel est le changement d'état le plus probable parmi les jeunes et la diagonale indique la stabilité de chaque état. Les transitions présentées ici sont des transitions homogènes dans le temps, calculées comme la moyenne de toutes les transitions possibles en partant successivement du temps T= T1, T2 ou T3.

La probabilité de transition moyenne entre chaque état est présentée au Tableau 3. Les taux de transition indiquent la probabilité de changer d'un état à l'autre entre les périodes.

La diagonale du tableau indique la probabilité de rester dans le même état à la période suivante et est donc une mesure de la stabilité. On observe que les états les plus stables sont ceux concernant le non-usage et l'usage exclusif de cigarettes traditionnelles. En effet, les jeunes initialement non-fumeur-ses d'aucun produit ont 87% de chances de le rester, et les fumeur-ses exclusifs de cigarettes traditionnelles ont 65% de chances de le rester. À l'inverse, le mode de consommation le moins stable des quatre est l'utilisation exclusive de cigarettes électroniques, avec seulement 20% de ceux initialement utilisateur-trices exclusifs de ce produit qui le restent ensuite.

Concernant les jeunes ayant une utilisation duale de cigarettes électroniques et traditionnelles initialement, ils ont 55% de risque de devenir des fumeur-ses exclusifs de cigarettes traditionnelles et 27% de chances de rester avec une consommation duale des deux produits. De plus, ces jeunes ont seulement une chance sur huit de devenir non-fumeur-ses d'aucun produit.

Concernant les jeunes initialement utilisateur-trices exclusif de cigarettes électroniques, ils ont plus d'une chance sur deux de devenir non-utilisateur-trices d'aucun produit.

Tableau 3 Probabilité de transition moyenne entre les états

T+1 T	[→Aucune utilisation]	[→Utilisation duale CE-CT]	[→Utilisation exclusive de CT]	[→Utilisation exclusive de CE]
[Aucune utilisation→]	0.87	0.01	0.09	0.03
[Utilisation duale CE-CT→]	0.12	0.27	0.55	0.06
[Utilisation exclusive de CT→]	0.21	0.12	0.65	0.02
[Utilisation exclusive de CE→]	0.55	0.08	0.17	0.20

5.3 Les cigarettes électroniques sont-elles associées à l'initiation au tabagisme ?

Nous avons cherché à déterminer si, parmi les jeunes n'ayant jamais fumé, celles et ceux qui avaient préalablement utilisé des cigarettes électroniques avaient plus de risques de devenir des fumeur-ses de cigarettes traditionnelles que les jeunes qui n'en avaient pas utilisé.

5.3.1 Association entre les 2 premières vagues, T1-T2

Nous avons tout d'abord analysé l'association entre les deux premières périodes : T1 et T2. L'échantillon initial est composé des jeunes n'ayant jamais fumé de cigarettes traditionnelles à T1, en excluant celles et ceux n'ayant pas souhaité répondre à la question sur l'usage des cigarettes traditionnelles à T1, pour un échantillon total de 1069 répondant-es. La variable dépendante est l'usage de cigarettes traditionnelles à T2, une variable dichotomique qui indique celles et ceux ayant commencé à fumer à la deuxième vague, de manière quotidienne ou occasionnelle. La variable indépendante d'intérêt est l'utilisation ou non de cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours préalablement à l'initiation au tabagisme, soit à T1.

Les résultats du modèle non-ajusté et ajusté ont été reportés dans le Tableau 4. Le modèle ajusté comporte les variables sociodémographiques et covariables connues pour être associées à l'initiation au tabagisme.

Les résultats (Tableau 4) indiquent une association significative entre l'usage de cigarettes électroniques et l'initiation subséquente aux cigarettes traditionnelles. Cette association montre que les jeunes ayant utilisé des cigarettes électroniques ont 3.68 fois plus de risque de s'initier au tabagisme un an plus tard que celles et ceux qui n'en avait pas utilisé.

Tableau 4 Régression logistique sur l'association de l'initiation au tabagisme entre T1 et T2 suite à l'utilisation de cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours

	Fume des cigarettes traditionnelles à T2					
	Modèle non-ajusté ^a			Modèle ajusté ^b		
	OR	IC 95%	P-val.	OR	IC 95%	P-val.
Antécédent d'utilisation de cigarettes électroniques (au cours des 30 derniers jours)						
Non (catégorie de référence)	1.00 (réf)			1.00(réf)		
Oui	4.69	[2.09-10.53]	<.01	3.68	[1.53-8.83]	<.01

Notes : IC indique les intervalles de confiances à 95% ; ^amodèle non-ajusté excepté pour l'effet de cohorte ; ^bModèle ajusté pour les covariables suivantes : la cohorte, l'âge, le genre, la filière, la répartition linguistique, les performances scolaires perçues par rapport aux pairs, le mésusage d'alcool et l'usage de marijuana au cours de la vie, l'usage de narguilé, de snuff et de snus, au cours des 12 derniers mois, le bien-être émotionnel et la recherche de sensations. Les valeurs des variables d'ajustement sont celles de T1.

Risque de devenir fumeur-se quotidien-ne ou occasionnel-le

Nous avons enquêté plus particulièrement afin d'observer si les risques concernaient plus l'usage occasionnel de cigarettes traditionnelles ou l'usage quotidien. Nous avons donc procédé à deux analyses de régression avec une fois la variable dépendante définie comme l'usage de cigarettes traditionnelles à T2 de manière occasionnelle et une fois comme étant l'usage de manière quotidienne. Nous présentons seulement les résultats du modèle ajusté.

Les résultats du Tableau 5 indiquent que l'usage de cigarettes électroniques n'est pas associé à l'initiation subséquente aux cigarettes traditionnelles lorsqu'elles sont consommées de manière régulière. À l'inverse, les jeunes ayant préalablement utilisé des cigarettes électroniques ont près de 5 fois plus de risque de devenir des fumeur-ses occasionnel-les de cigarettes traditionnelles à la période suivante. Ainsi, les utilisateur-trices de cigarettes électroniques ont plus de risques de devenir des fumeur-ses occasionnel-les ensuite, mais pas plus de risques de devenir des fumeur-ses quotidien-nes de cigarettes traditionnelles.

Tableau 5 Régression logistique sur l'association de l'initiation au tabagisme de manière quotidienne et occasionnelle suite à l'utilisation de cigarettes électroniques

	Statut de Fumeur-ses de cigarettes traditionnelles à T2					
	Fumeur-se quotidien-ne			Fumeur-se occasionnel-le		
	OR	IC 95%	P-val.	OR	IC 95%	P-val.
Antécédent d'utilisation de cigarettes électroniques (au cours des 30 derniers jours)						
Non (catégorie de référence)	1.00 (réf)			1.00(réf)		
Oui	0.13	[0.07-74.45]	n.s.	4.92	[1.96-12.36]	<.01

Notes : IC indique les intervalles de confiances à 95% ; Le modèle a été ajusté pour les covariables suivantes : la cohorte, l'âge, le genre, la filière, la répartition linguistique, les performances scolaires perçues par rapport aux pairs, le mésusage d'alcool et l'usage de marijuana au cours de la vie, l'usage de narguilé, de snuff et de snus, au cours des 12 derniers mois, le bien-être émotionnel et la recherche de sensations. Les valeurs des variables d'ajustement sont celles de T1.

Risque stratifié par la propension initiale à être à la recherche de sensations

À l'instar de plusieurs études incluses dans la revue de littérature présentée précédemment, nous avons enquêté pour déterminer si le risque de s'initier au tabagisme après avoir utilisé des cigarettes électroniques était différent en fonction de la recherche de sensations des jeunes. Pour ce faire nous avons conduit une analyse de régression en stratifiant les jeunes par leur propension à être à la recherche de sensations (Tableau 6). Seuls les résultats du modèle ajusté sont présentés.

On remarque que le risque de s'initier au tabagisme suite à l'utilisation de cigarettes électroniques est plus grand chez les jeunes qui ne sont initialement pas à la recherche de sensations, comparés à ceux qui le sont. De plus, on remarque que celles et ceux qui sont à la recherche de sensations n'ont pas plus de risques de s'initier au tabagisme après avoir utilisé des cigarettes électroniques. Ainsi, l'usage de cigarettes électroniques ne serait pas associé à l'initiation aux cigarettes traditionnelles chez les jeunes déjà en recherche de sensations.

Tableau 6 Analyse de régression en stratifiant les jeunes par leur propension d'être à la recherche de sensations

	Fumeur-ses de cigarettes traditionnelles à T2					
	Jeunes en recherche de sensations			Jeunes en recherche de sensations		
	OR	IC 95%	P-val.	OR	IC 95%	P-val.
Antécédent d'utilisation de cigarettes électroniques (au cours des 30 derniers jours)						
Non (catégorie de référence)	1.00 (réf)			1.00(réf)		
Oui	2.48	[0.83-7.42]	n.s.	7.35	[1.64-32.99]	<.01

Notes : IC rapporte les intervalles de confiances à 95% ; Le modèle a été ajusté pour les covariables suivantes : la cohorte, l'âge, le genre, la filière, la répartition linguistique, les performances scolaires perçues par rapport aux pairs, le mésusage d'alcool et l'usage de marijuana au cours de la vie, l'usage de narguilé, de snuff et de snus, au cours des 12 derniers mois et le bien-être émotionnel. Les valeurs des variables d'ajustement sont celles de T1.

5.3.2 Association sur l'ensemble des 4 vagues d'enquête :T1-T2, T2-T3, T3-T4

Les résultats jusqu'ici font état de l'association entre l'usage de cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours et l'initiation aux cigarettes traditionnelles sur le court terme, et plus particulièrement entre T1 et T2. Nous avons cherché à voir si cette association était présente entre les vagues, en utilisant pour ce faire les 4 vagues d'observation.

Nous avons utilisé le même échantillon initial que pour les analyses sur le court terme, soit les jeunes n'ayant jamais fumé à T1, en excluant celles et ceux n'ayant pas souhaité répondre à la question sur l'usage des cigarettes traditionnelles à T1, soit un échantillon de 1069 répondant-es. Nous avons utilisé l'usage de cigarettes électroniques au cours de la vie comme variable indépendante. Cela permet de capturer tout usage éventuel de cigarettes électroniques entre les vagues, soit au cours des 12 derniers mois. Ainsi, nous avons regardé l'association entre l'usage de cigarettes électroniques au cours de la vie à T1 et l'utilisation de cigarettes traditionnelles à T2 parmi les non-fumeur-ses (N=1069), en contrôlant les variables confondantes à leur valeur à T1. Nous avons ensuite regardé l'association entre l'usage de cigarettes électroniques à T2 et de cigarettes traditionnelles à T3, parmi celles et ceux n'ayant jamais fumé ni à T1 ni à T2 (N=936), en contrôlant pour les covariables à T2. Nous avons répété l'opération concernant les informations au vagues T3 et T4 en excluant les fumeur-ses à T1, T2 et T3 ainsi que les ex-fumeur-ses à T1 (N=826).

Le Tableau 7 indique que les jeunes ayant déjà utilisé des cigarettes électroniques au cours de leur vie à la première vague avaient 2.28 plus de risques de s'initier au tabagisme à la deuxième vague que les jeunes n'ayant jamais utilisé de cigarettes électroniques. Le tableau indique qu'il n'y a pas d'association entre l'usage de cigarettes électroniques et l'initiation subséquente aux cigarettes traditionnelles entre les vagues 2 et 3 et les vagues 3 et 4 concernant les modèles ajustés. L'association observée diffère entre les vagues, ce qui souligne que le risque d'initiation n'est pas le même entre chaque vague et qu'il ne serait pas systématiquement présent.

Tableau 7 Analyse de régression sur l'association entre l'usage de cigarettes électroniques au cours de la vie et l'initiation aux cigarettes traditionnelles entre chaque vague

	Initiation aux cigarettes traditionnelles					
	Modèle non-ajusté ^a			Modèle ajusté ^b		
	OR	IC 95%	P-val.	OR	IC 95%	P-val.
Entre T1 et T2, parmi les non-fumeur-ses à T1 (N=1069)						
Antécédent d'utilisation de cigarettes électroniques (au cours de la vie)						
Non (catégorie de référence)	1.00 (réf)			1.00(réf)		
Oui	2.91	[1.78-4.74]	<.01	2.28	[1.28-4.08]	<.01
Entre T2 et T3, parmi les non-fumeur-ses à T2 (N=936)						
Antécédent d'utilisation de cigarettes électroniques (au cours de la vie)						
Non (catégorie de référence)	1.00 (réf)			1.00(réf)		
Oui	2.44	[1.41-4.20]	<.01	1.54	[0.79-2.98]	n.s
Entre T3 et T4, parmi les non-fumeur-ses à T3 (N=826)						
Antécédent d'utilisation de cigarettes électroniques (au cours de la vie)						
Non (catégorie de référence)	1.00 (réf)			1.00(réf)		
Oui	1.61	[0.84-3.07]	n.s	1.48	[0.70-3.13]	n.s

Notes : IC rapporte les intervalles de confiances à 95% ; ^aModèle non-ajusté excepté pour l'effet de cohorte ; ^bModèle ajusté pour les covariables suivantes : la cohorte, l'âge, le genre, la filière, la répartition linguistique, les performances scolaires perçues par rapport aux pairs, le mésusage d'alcool et l'usage de marijuana au cours de la vie (T1, T2 ou T3), l'usage de narguilé, de snuff et de snus, au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et le bien-être émotionnel (T1, T2 ou T3).

5.4 Les cigarettes électroniques sont-elles associées à l'arrêt du tabagisme?

Afin de déterminer si l'utilisation de cigarettes électroniques chez les jeunes fumeur-ses était associé à l'usage de cigarettes traditionnelles, nous avons procédé à deux analyses en utilisant les données récoltées aux deux premières vagues d'enquête (T1 et T2).

La variable indépendante d'intérêt était l'usage de cigarettes électroniques au cours des 30 jours précédant la première vague. La variable dépendante d'intérêt était l'arrêt de l'usage de cigarettes traditionnelles à la deuxième vague. L'échantillon initial de la première analyse était composé de celle et ceux ayant rapporté être des fumeur-ses quotidien-nes ou occasionnel-les de cigarettes traditionnelles à la première vague, en excluant celles et ceux n'ayant pas souhaité répondre à cette question à T1, soit un échantillon total de 481 répondant-es.

Les résultats (Tableau 8) montrent qu'il n'y a pas d'association significative entre l'utilisation de cigarettes électroniques et l'arrêt subséquent de l'usage de cigarettes traditionnelles parmi les jeunes fumeur-ses. Ainsi, l'usage de cigarettes électroniques chez les fumeur-ses ne semble pas être associées à l'arrêt tabagique.

Tableau 8 Régression logistique sur l'association entre l'utilisation de cigarettes électroniques à T1 et l'arrêt de l'usage de cigarettes traditionnelles à T2

	Ne fume pas de cigarettes traditionnelles à T2					
	Modèle non-ajusté ^a			Modèle non-ajusté ^a		
	OR	IC 95%	P-val.	OR	IC 95%	P-val.
Antécédent d'utilisation de cigarettes électroniques (au cours des 30 derniers jours)						
Non (catégorie de référence)	1.00 (réf)			1.00(réf)		
Oui	0.53	[0.25-1.11]	n.s	0.52	[0.23-1.14]	n.s

Notes : IC rapporte les intervalles de confiances à 95% ; ^amodèle non-ajusté excepté pour l'effet de cohorte ; ^bModèle ajusté pour les covariables suivantes : la cohorte, l'âge, le genre, la filière, la répartition linguistique, les performances scolaires perçues par rapport aux pairs, le mésusage d'alcool et l'usage de marijuana au cours de la vie, l'usage de narguilé, de snuff et de snus, au cours des 12 derniers mois, le bien-être émotionnel et la recherche de sensations. Les valeurs des variables d'ajustement sont celles de T1.

Nous avons ensuite cherché à observer l'association entre le statut d'usage de cigarettes traditionnelles à T2 (non-fumeur-se, fumeur-se occasionnel-le, fumeur-se quotidien-ne) et l'usage de cigarettes électroniques à T1, en stratifiant par l'usage des cigarettes traditionnelles à la première vague (fumeur-se occasionnel-le, fumeur-se quotidien-ne).

Le Tableau 9 indique que ni les fumeur-ses occasionnel-les, ni les fumeur-ses quotidien-nes n'ont plus de chance d'arrêter de fumer des cigarettes traditionnelles après avoir utilisé des cigarettes électroniques. De plus, on observe que les fumeur-ses occasionnel-les n'ont pas plus de risques de devenir des fumeur-ses quotidien-nes à la période suivante, pas plus que les fumeur-ses quotidien-nes de devenir des fumeur-ses occasionnel-les suite à l'usage de cigarettes électroniques. Toutefois, malgré des résultats statistiquement non-significatifs, on observe que les jeunes fumeur-ses occasionnel-les auraient moins de risque de devenir des fumeur-ses quotidien-nes suite à l'usage de cigarettes électroniques et les fumeur-ses quotidien-nes plus de chances de devenir des fumeur-ses occasionnel-les.

Tableau 9 Régression multinomiale sur l'association entre l'utilisation de cigarettes électroniques à T1 et l'arrêt de l'usage de cigarettes traditionnelles à T2, stratifiée pour les fumeur-ses occasionnel-les et quotidien-nes

	Statut d'usage de cigarettes traditionnelles à T2								
	Non-Fumeur-se			Fumeur-se occasionnel-le			Fumeur-se quotidien-ne		
	OR	IC 95%	P-val.	OR	IC 95%	P-val.	OR	IC 95%	P-val.
Fumeur-se occasionnel-le à T1 (N=278)									
Antécédent d'utilisation de cigarettes électroniques									
Non (catégorie de référence)				1.00 (réf)					
Oui	0.47	[0.17-1.27]	n.s				0.80	[0.30-2.17]	n.s
Fumeur-se quotidien-ne à T1 (N=203)									
Antécédent d'utilisation de cigarettes électroniques									
Non (catégorie de référence)							1.00(réf)		
Oui	0.78	[0.16-3.75]	n.s	1.33	[0.22-7.91]	n.s			

Notes : IC rapporte les intervalles de confiances à 95% ; Le modèle a été ajusté pour les covariables suivantes : la cohorte, l'âge, le genre, la filière, la répartition linguistique, les performances scolaires perçues par rapport aux pairs, le mésusage d'alcool et l'usage de marijuana au cours de la vie, l'usage de narguilé, de snuff et de snus, au cours des 12 derniers mois et le bien-être émotionnel. Les valeurs des variables d'ajustement sont celles de T1.

Nous avons ensuite utilisé un échantillon analytique composé des fumeur-ses ainsi que celles et ceux ayant rapporté être des ex-fumeur-ses de cigarettes traditionnelles à la première vague, pour un échantillon total de 684 jeunes.

Les résultats du Tableau 10 indiquent que les jeunes fumeur-ses et ex-fumeur-ses auraient deux fois moins de chances d'arrêter de fumer ou de continuer à ne plus fumer que les jeunes qui n'avaient pas eu d'usage actuel de cigarettes électroniques à la première vague. Ces estimations suggèrent que l'usage de cigarettes électroniques ne serait pas associé à l'arrêt du tabac ou ne serait pas associé au maintien de l'arrêt pour les jeunes.

Tableau 10 Régression logistique sur l'association entre l'utilisation de cigarettes électroniques à T1 et l'arrêt de l'usage de cigarettes traditionnelles à T2 parmi les fumeur-ses et ex-fumeur-ses

	Ne fume pas de cigarettes traditionnelles à T2					
	Modèle non-ajusté ^a			Modèle ajusté ^b		
	OR	IC 95%	P-val.	OR	IC 95%	P-val.
Antécédent d'utilisation de cigarettes électroniques (au cours des 30 derniers jours)						
Non (catégorie de référence)				1.00(réf)		
Oui	0.46	[0.24-0.86]	<.05	0.44	[0.23-0.87]	<.05

Notes : IC rapporte les intervalles de confiances à 95% ; ^amodèle non-ajusté excepté pour l'effet de cohorte ; ^bModèle ajusté pour les covariables suivantes : la cohorte, l'âge, le genre, la filière, la répartition linguistique, les performances scolaires perçues par rapport aux pairs, le mésusage d'alcool et l'usage de marijuana au cours de la vie, l'usage de narguilé, de snuff et de snus, au cours des 12 derniers mois, le bien-être émotionnel et la recherche de sensations. Les valeurs des variables d'ajustement sont celles de T1.

5.5 Analyse de séquences monochannel

Analyse de séquences : création des typologies par *Optimal Matching*

La méthode de l'Optimal Matching repose sur le calcul des similarités et dissimilarités de toutes les séquences entre elles. Elle permet ensuite de créer des regroupements de séquences similaires à l'aide d'un algorithme. Le nombre de groupes composant la typologie est ensuite déterminé par le/la chercheur·se en fonction des résultats obtenus en comparant les typologies avec divers nombres de groupes. Ici nous avons comparé les typologies à 4, 5 et 6 groupes. Nous avons retenu la typologie en 5 groupes, car les tailles d'échantillon composant chaque groupe étaient suffisantes et relativement similaires, et les informations visuelles étaient satisfaisantes car elles permettaient facilement de nommer chacun des groupes en fonction des séquences qu'ils contiennent.

Les différentes représentations graphiques d'une typologie contiennent toujours les mêmes individus dans les groupes (Groupe 1 (G1), G2, G3, G4, G5), seule la représentation visuelle des informations contenues dans la typologie change.

Nous avons choisi une typologie en cinq groupes. Au sein de chacun des groupes, les jeunes ont des trajectoires similaires. La Figure 12 (partie de gauche) présente la distribution des états à chaque vague dans les différents groupes. Elle indique donc la prévalence transversale des types de consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles, de T1 à T4, pour chacun des 5 groupes créés sur la base des états précédemment rapportés. La Figure 12 (partie de droite) présente les graphiques de fréquences des séquences des groupes. Elle indique la proportion d'individus ayant expérimenté la même séquence. Les fréquences des séquences sont ordonnées de la séquence la plus fréquente à la moins récurrente. On observe, par exemple, que le groupe 1 contient près de $\frac{3}{4}$ de jeunes n'ayant pas utilisé de cigarette électronique, ou traditionnelle durant la période d'observation.

Le premier groupe contient le plus grand nombre de répondant·es (N pondéré=980, 57.5%), et a été intitulé les « **Non-fumeur·ses** ». En effet, ce groupe rassemble majoritairement des personnes n'ayant jamais fumé au cours de la période d'observation ainsi qu'un petit nombre de jeunes ayant ponctuellement essayé la cigarette électronique, la cigarette traditionnelle ou ayant eu une consommation duale.

Le deuxième groupe a été intitulé les « **Fumeur·ses ponctuel·les** » (N=194, 11.4%). Il regroupe des jeunes ayant fumé des cigarettes traditionnelles ou eu une consommation duale de cigarettes électroniques et traditionnelles à certaines vagues mais pas à d'autres. La distribution des états de ce groupe indique que la prévalence de l'utilisation de cigarettes traditionnelles a diminué au cours de la période d'enquête.

Le troisième groupe a été intitulé les « **Fumeur·ses chroniques** » (N=285, 16.8%). Il contient quasiment uniquement des fumeur·ses de cigarettes traditionnelles ou co-consommateur·trices ayant utilisé des cigarettes électroniques et traditionnelles à toutes les vagues. Il regroupe

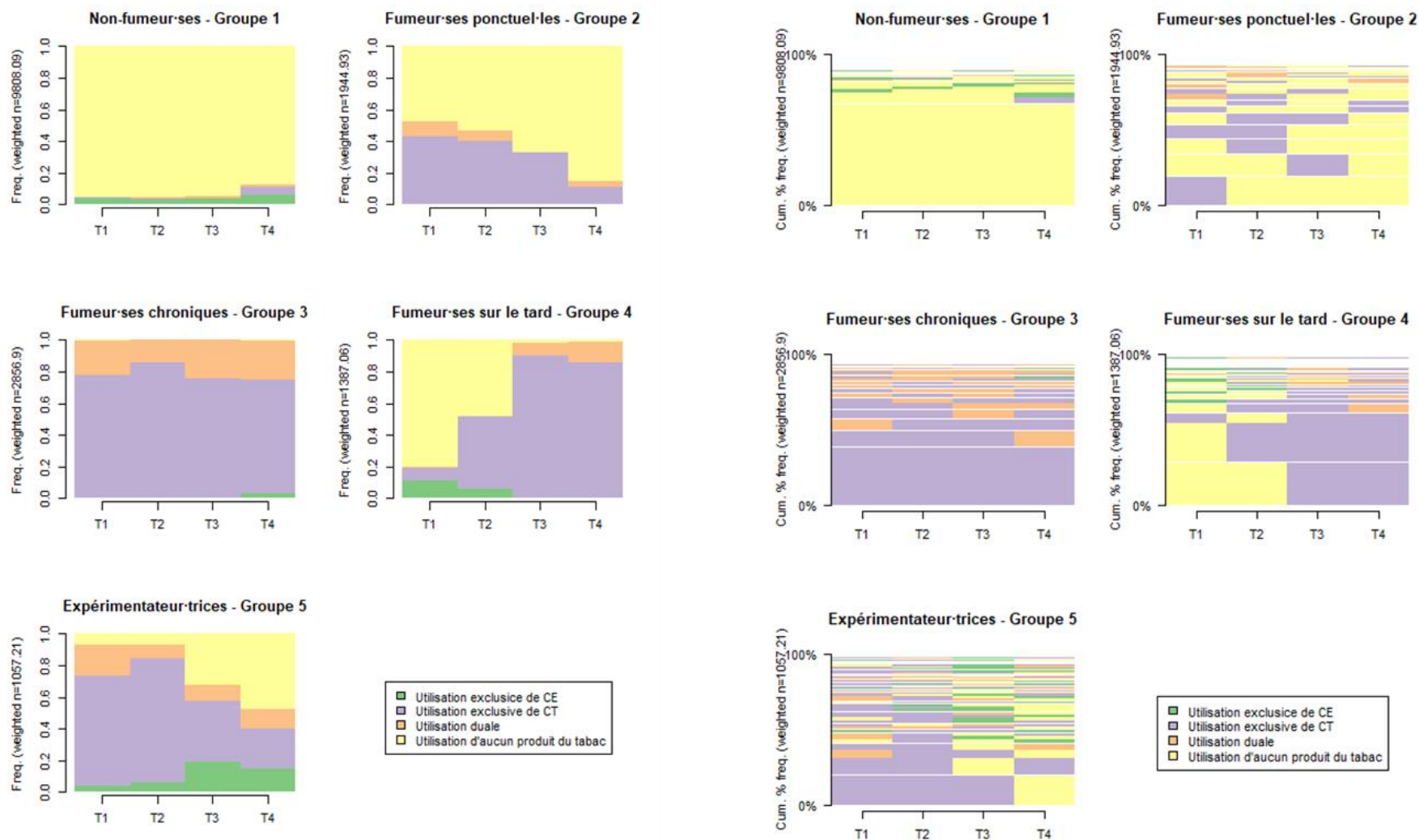
également un petit pourcentage de fumeur·ses s'étant tourné vers une consommation exclusive de cigarettes électroniques à la dernière vague.

Le quatrième groupe rassemble les « **Fumeur·ses sur le tard** » (N=138, 8.1%), soit des jeunes majoritairement non-fumeur·ses initialement et qui se sont ensuite tourné·es vers l'utilisation de cigarettes traditionnelles exclusivement. Ce groupe rassemble également des jeunes ayant eu une utilisation exclusive de cigarettes électroniques à la première ou deuxième vague et qui se sont ensuite tournés vers l'usage exclusif ou dual de cigarettes traditionnelles.

Le cinquième groupe a été nommé les « **Expérimentateurs·trices** » (N=106, 6.2%). En effet, plus de la moitié de ce groupe a systématiquement changé de mode de consommation entre les vagues. Ce groupe contient également environ 1/5 de jeunes ayant arrêté de fumer à la dernière vague ou ponctuellement arrêté à la troisième avant de reprendre. Des premières tendances s'observent en regardant la distribution des états du groupe 5 : une baisse de la prévalence des fumeur·ses à T4, une certaine stabilité de la consommation duale et une augmentation de la prévalence de l'utilisation de la cigarette électronique au cours de la période d'étude.

De manière générale, on observe à l'aide des fréquences de séquences de ces différents groupes que la consommation de cigarettes électroniques s'est davantage faite de manière ponctuelle que pérenne – c'est-à-dire que ce n'est pas un comportement qui s'est installé sur plusieurs périodes (soit sur le long terme). De plus, les distributions des états indiquent que la prévalence de cette consommation faite de manière exclusive est basse en comparaison des deux autres types de consommation (consommation exclusive de cigarettes traditionnelles et consommation duale).

Figure 12 Analyse monochannel : Chronogrammes (distribution des états) et fréquences des séquences au seins de chacun des groupes



5.5.1 Statistiques bivariées pour les différents groupes de l'analyse monochannel

Les cinq groupes ont été comparés au regard de certaines caractéristiques sociodémographiques et psychosociales à l'aide d'analyses statistiques bivariées. Les analyses des caractéristiques stables ou relativement stables dans le temps, comme le niveau socio-économique perçu ou le genre, sont reportées dans le Tableau 11. Les caractéristiques qui peuvent évoluer au cours du temps, comme la consommation de substances ou le niveau de stress, sont présentées sous forme de graphique en courbes avec indication des valeurs à chaque vague et reportées sur les figures suivantes. Les p-valeurs rapportées dans les graphiques indiquent une différence statistiquement significative de la prévalence entre certains des groupes à la vague correspondante.

Le Tableau 11 indique qu'aucune différence statistiquement significative entre les groupes n'a été trouvée concernant le genre, le niveau socio-économique perçu, le lieu d'habitation (urbain/rural), le lieu de naissance des parents ou du/ de la répondant-e (Suisse/à l'étranger) et les performances scolaires perçues. De manière générale on observe que parmi le groupe des *Fumeurs chroniques*, certains jeunes sont surreprésentés : celles et ceux en apprentissage, ayant des parents qui ne vivent plus ensemble, francophones et ayant un début pubertaire considéré par les répondant-es comme en avance par rapport à leurs pairs.

Concernant l'âge au moment de l'enquête, on observe que le groupe de *Fumeur-ses sur le tard* a la moyenne d'âge la moins élevée à la première vague et que les *Fumeur-ses chroniques* sont en moyenne plus âgé-es. Cela semble indiquer que le comportement chronique de fumer des cigarettes traditionnelles ou d'avoir une consommation duale s'installe chez les jeunes de ce groupe lorsqu'ils sont légèrement plus âgé-es. On remarque également que les groupes des *Fumeur-ses sur le tard*, des *Fumeur-ses chronique* et des *Expérimentateur-trices* contiennent d'importantes proportions de jeunes étant à la recherche de sensations par rapport aux deux autres groupes. Cela semble souligner la pertinence du nom donné au groupe des *Expérimentateur-trices*, qui semblent attiré-es par les expériences nouvelles, notamment celles associées à une certaine prise de risque.

Parmi le groupe des *Non-fumeur-ses*, il y a globalement une surreprésentation de celles et ceux se considérant comme bon-ne élève, jugeant le moins avoir eu un début pubertaire avancé par rapport à leurs pairs et qui ne sont pas à la recherche de sensations, ceci étant indiqué par la proportion la moins élevée de jeunes au regard des autres groupes.

Tableau 11 Analyse monochannel : Comparaison des 5 groupes de fumeur-ses

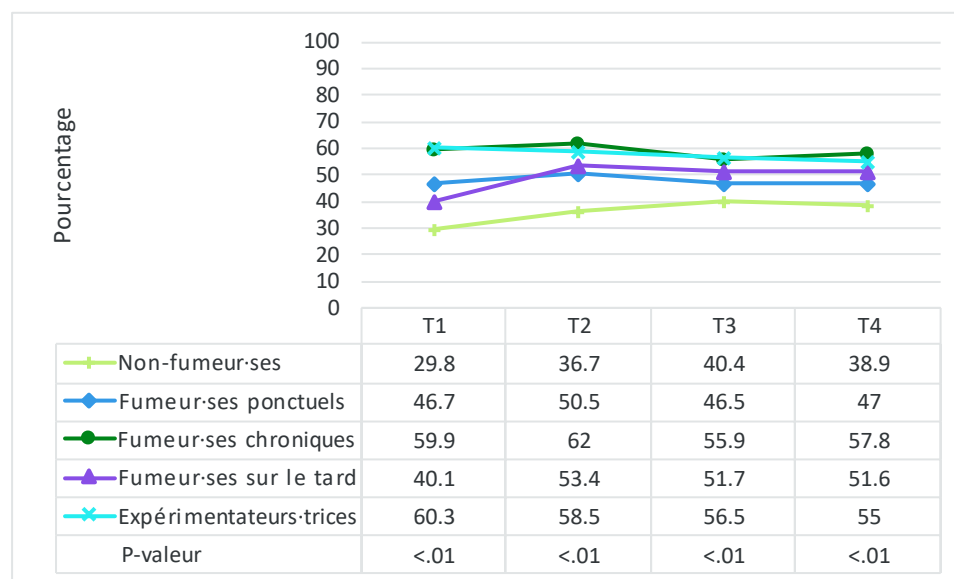
	Non-fumeur-ses N = 908.8 %	Fumeur-ses ponctuel-les N = 194.5 %	Fumeur-ses chroniques N = 285.7 %	Fumeur-ses sur le tard N = 138.7 %	Expérimentateur-trices N = 105.7 %	P-valeur
Âge (moyenne)	15.9	16.2	16.4	15.7	16.1	<.05
Genre						n.s
Fille	46.8	49.1	47.4	40.4	39.9	
Filière						<.01
Apprentissage	56.8	62.5	78.2	60.8	70.5	

	Non- fumeur-ses N = 908.8 %	Fumeur-ses ponctuel-les N = 194.5 %	Fumeur-ses chroniques N = 285.7 %	Fumeur-ses sur le tard N = 138.7 %	Expérimenta- teurs-trices N = 105.7 %	P-valeur
Niveau socio-économique perçu de la famille						n.s
Au-dessus de la moyenne	22.1	26.4	19.9	20.3	21.1	
Dans la moyenne	71.1	65.0	69.0	68.2	69.5	
En dessous de la moyenne	6.8	8.6	11.1	11.5	9.4	
Situation parentale						<.01
Parents ne vivant pas ensemble	24.9	27.8	38.5	25.4	27.1	
Lieu d'habitation						n.s
Urbain	29.9	23.4	30.9	34.2	24.9	
Répartition linguistique						<.01
Germanophone	22.9	14.7	12.4	21.0	16.4	
Lieu de naissance						n.s
Autre que Suisse	90.8	93.1	89.9	89.2	89.1	
Lieu de naissance des parents						n.s
Au moins un est né ailleurs qu'en Suisse	69.0	68.1	65.1	60.9	69.7	
Performances scolaires perçues						n.s
Bon-ne élève	31.8	30.3	27.3	27.3	24.7	
Élève moyen-ne	65.3	64.2	68.2	68.1	69.7	
Moins bon-ne élève	2.9	5.5	4.5	4.6	5.6	
Début pubertaire par rapport aux autres						<.05
En avance	22.0	24.4	31.5	28.6	28.7	
En même temps	59.3	56.9	55.9	53.4	60.1	
En retard	18.7	18.7	12.6	18.0	11.2	
Recherche de sensations						<.01
Oui	54.7	59.6	67.3	70.4	66.4	

Notes : Les N indiqués sont pondérés ; pour les p-valeurs, « n.s » signifie « statistiquement non-significatif » ; la valeur de la variable continue « âge » est exprimée en moyenne ; les valeurs des variables utilisées sont celles de T1 (première vague).

La Figure 13 indique que le groupe des *Non-fumeur-ses* est de loin celui ayant expérimenté le plus faiblement au moins un épisode d'ivresse au cours des 30 derniers jours, la proportion augmentant toutefois de T1 à T3 pour se stabiliser ensuite à T4. À l'inverse, les *Fumeur-ses chroniques* sont ceux ayant le plus connu un mésusage d'alcool, mais avec une propension stable au cours du temps.

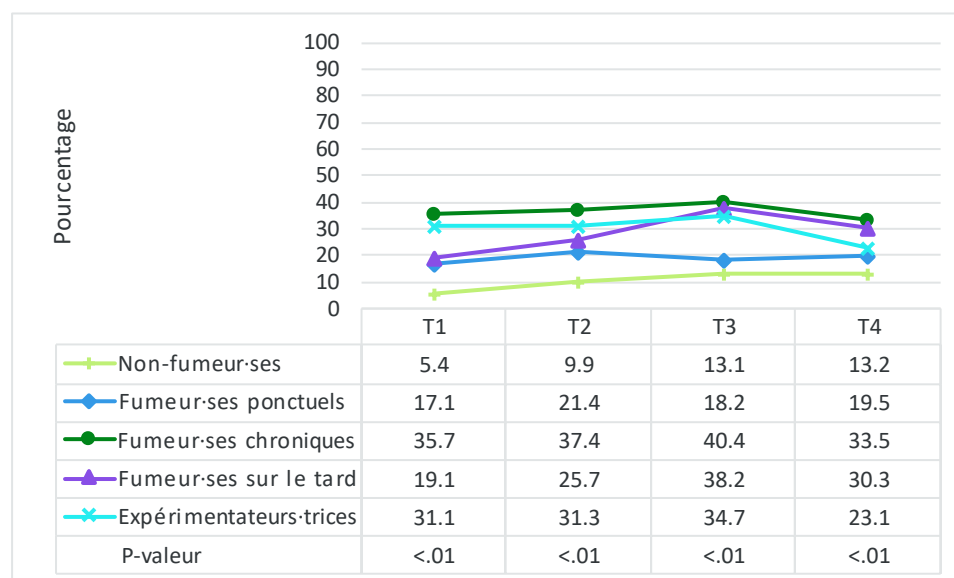
Figure 13 Analyse monochannel : Évolution par groupe du mésusage d'alcool au cours des 30 derniers jours



À chaque vague, il existe des différences significatives entre certains des 5 groupes ($p < .01$).

Le groupe des *Non-fumeur-ses* (Figure 14) est celui consommant le moins de cannabis, avec une prévalence qui augmente toutefois dans le temps. Les répondant-es du groupe des *Fumeur-se chroniques* est celui ayant la prévalence la plus élevée, diminuant toutefois entre T3 et T4 pour revenir à un niveau similaire à celui de T1. La prévalence d'usage de cannabis des *Fumeur-ses sur le tard* croît fortement de T1 à T3, passant de 19 à 32% pour avoir des prévalences équivalentes à celles des *Fumeur-ses chroniques* à T3 et T4.

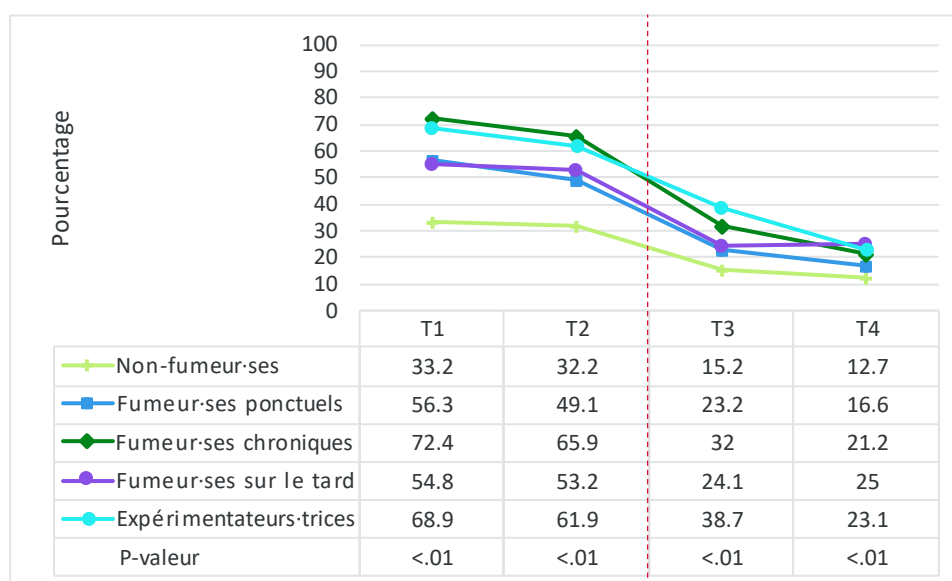
Figure 14 Analyse monochannel : Évolution par groupe d'usage de cannabis au cours des 30 derniers jours



Globalement, concernant l'usage par les jeunes des autres produits du tabac que sont le narguilé (Figure 15), la snuff (Figure 16) et le snus (Figure 17), on remarque une nette tendance à la baisse globale de l'usage de narguilé entre T1-T2 et T3-T4, en comparaison de la baisse concernant l'usage de snuff et de snus. Comme la question de fréquence d'usage de ces produits a changé dans le questionnaire entre T2 et T3, passant de « au cours des 12 derniers mois » à « au cours des 30 derniers jours », cela semble indiquer que la prévalence d'usage de narguilé est plus importante si on prend en compte une longue période (une année) mais se fait de manière plus occasionnelle chez les consommateur-trices (et donc moins au cours du mois écoulé) que l'usage de snuff ou snus. On remarque également que les usages de narguilé ont tendance à baisser entre T1-T2 et T3-T4 et que celles de snus sur les mêmes périodes sont relativement stables en comparaison. L'usage de snuff semble relativement stable en moyenne entre T1 et T2, et décroît entre T3 et T4.

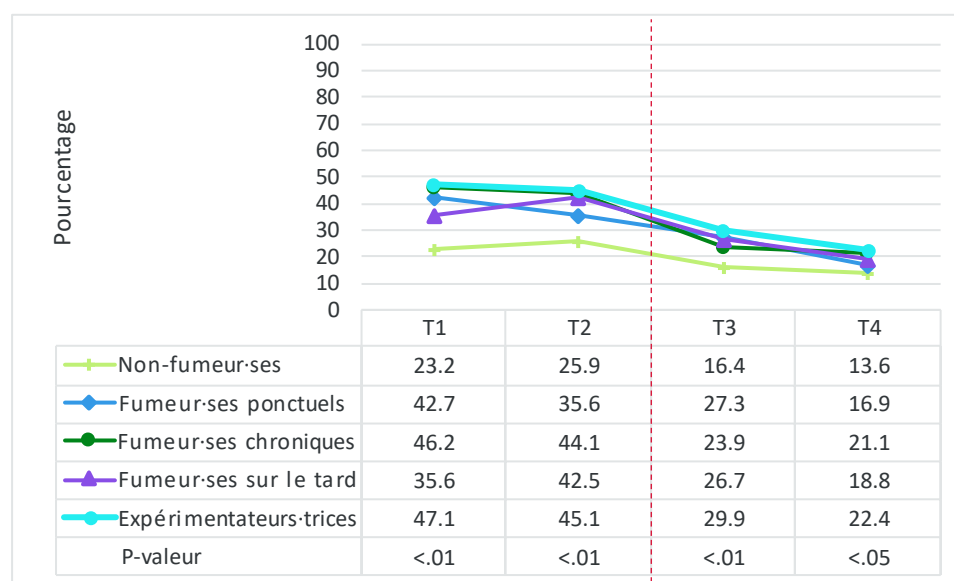
Le groupe des Non-fumeur-ses a systématiquement les prévalences d'usage les plus basses en comparaison aux autres groupes. Les différences de prévalence sont toutes statistiquement significatives à toutes les vagues et pour chacun des produits. Les *Expérimentateur-trices* et les *Fumeurs chroniques* sont ceux consommant le plus ces produits, avec des prévalences relativement similaires. Les *Expérimentateur-trices* ont toutefois un penchant légèrement plus marqué pour la snus, et les *Fumeur-ses chroniques* pour le narguilé.

Figure 15 Analyse monochannel : Évolution par groupe d'usage de narguilé au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4



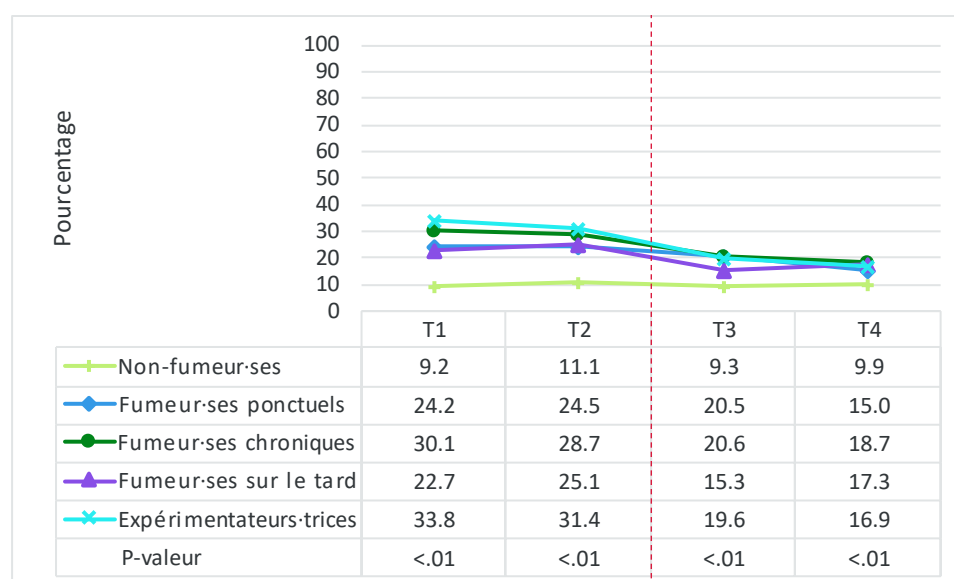
Le traitillé en rouge entre T2 et T3 marque le changement de la période d'usage du produit dans le questionnaire : au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4.

Figure 16 Analyse monochannel : Évolution par groupe d'usage de snuff au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4



Le traitillé en rouge entre T2 et T3 marque le changement de la période d'usage du produit dans le questionnaire : au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4.

Figure 17 Analyse monochannel : Évolution par groupe d'usage de snus au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4

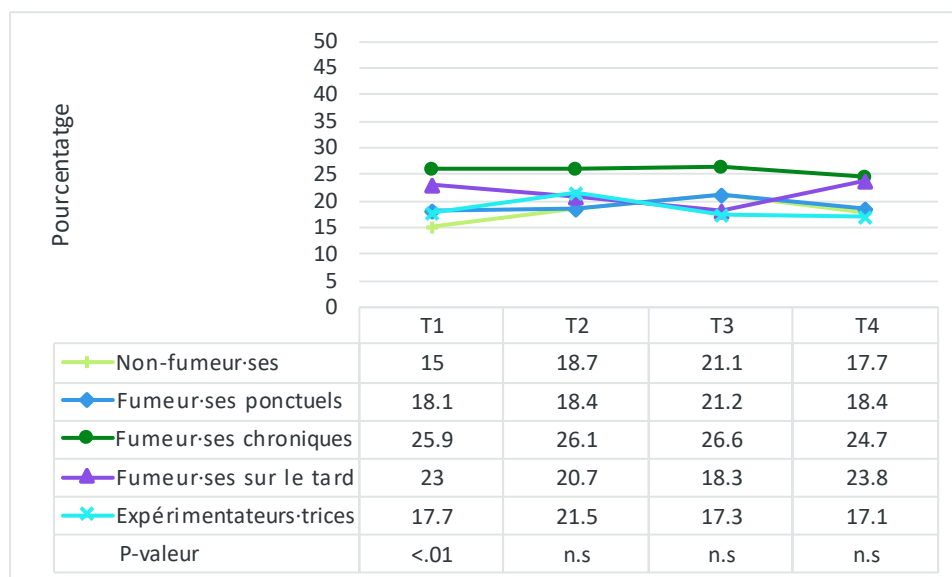


Le traitillé en rouge entre T2 et T3 marque le changement de la période d'usage du produit dans le questionnaire : au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4.

À la première vague (Figure 18), les *Fumeur-ses chroniques* sont celles et ceux ayant la plus grande proportion de mal-être émotionnel, suivi par les *Fumeur-ses sur le tard*. À l'inverse, le groupe des *Non-fumeur-ses* est celui comportant le moins de jeunes rencontrant un mal-être émotionnel. Les

prévalences entre les groupes ne sont plus statistiquement différentes à partir de la deuxième vague.

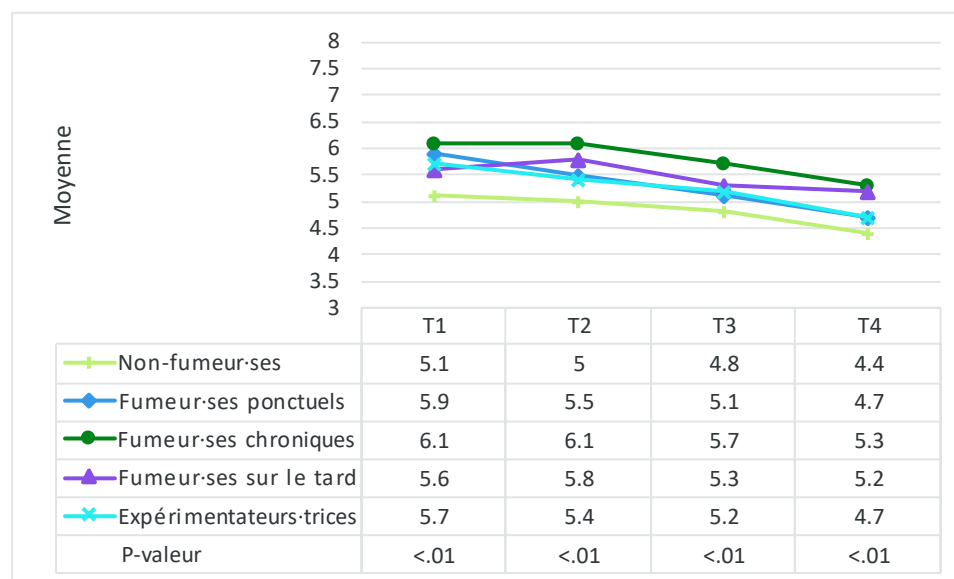
Figure 18 Analyse monochannel : Évolution par groupe de la perception du mal-être émotionnel



Échelle de pourcentage de 0 à 50% ; « n.s. » indique que les différences entre les groupes ne sont pas statistiquement significatives.

Globalement, la Figure 19 montre que les jeunes sont peu stressés, leur moyenne n'excédant pas 6.1, sur une échelle au maximum de 16, pour le groupe le plus stressé (T1). Le groupe des *Non-fumeur-ses* rapporte le score moyen de stress le moins élevé en comparaison des autres groupes à chaque vague. À l'inverse, le groupe des *Fumeur-se chroniques* rapporte systématiquement un plus grand niveau de stress, en comparaison des autres groupes. Globalement, le stress tend à diminuer chez l'ensemble des groupes au cours du temps, excepté chez les *Fumeur-ses sur le tard* qui connaissent une hausse du stress moyen entre T1 et T2, puis une baisse à T3 suivi d'une stabilisation, pour, à T4, rencontrer une moyenne similaire à celle du groupe des *Fumeur-ses chroniques*.

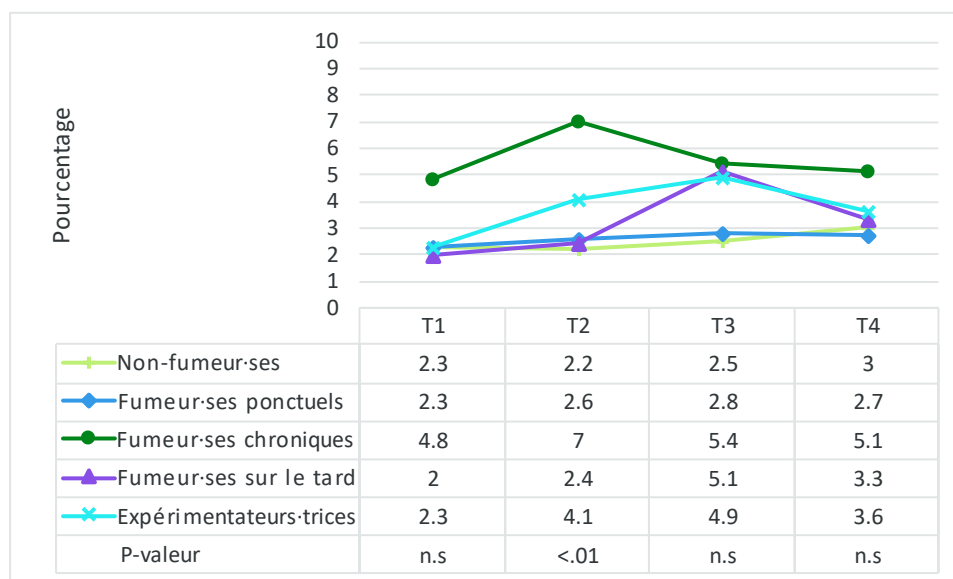
Figure 19 Analyse monochannel : Évolution par groupe du score de stress, exprimé en moyenne sur un maximum de 16



Échelle graphique de 3 à 8. L'échelle de stress va de 0 à 16 points, un score plus élevé indique un stress plus important.

De manière générale, on observe dans la Figure 20 qu'en moyenne un faible pourcentage de jeunes considèrent leur état de santé comme mauvais ou médiocre. Toutefois la prévalence augmente chez tous les groupes entre T1 et T4. Le groupe des *Fumeur-ses chroniques* se détache assez clairement des autres groupes et comporte le plus de jeunes évaluant leur santé comme étant mauvais ou médiocre. À l'inverse, les groupes des *Non-Fumeur-ses* et *Fumeur-ses ponctuel-les* connaissent des prévalences similaires, qui sont en moyenne les plus basses et stables au regard des prévalences des autres groupes. Les différences de prévalence entre certains des groupes ne sont toutefois significatives qu'à T2.

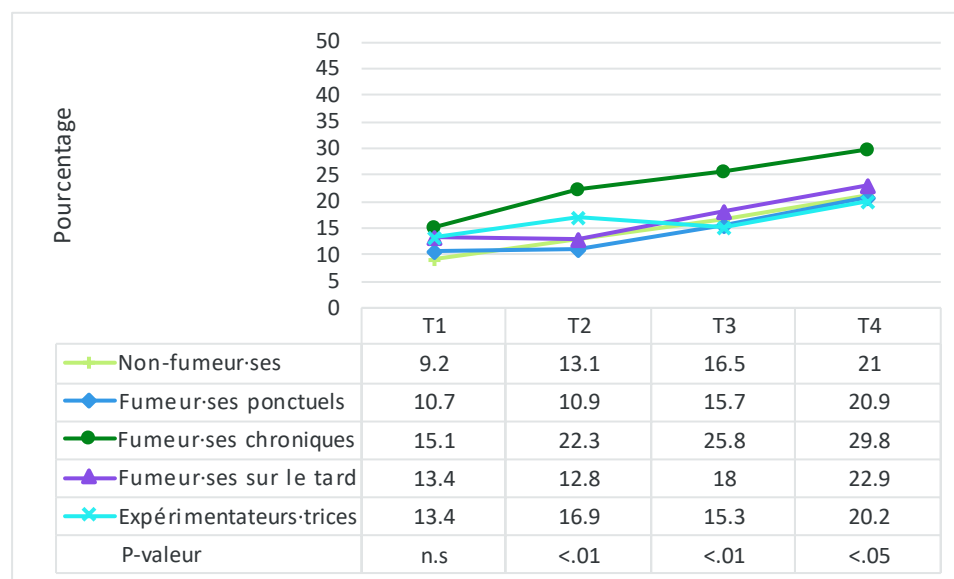
Figure 20 Analyse monochannel : Évolution par groupe de l'état de santé perçu comme mauvais ou médiocre



Échelle de pourcentage de 0 à 10% ; « n.s » indique que les différences entre les groupes ne sont pas statistiquement significatives.

De manière générale (Figure 21), on observe qu'il y a de moins en moins de jeunes ayant récemment pratiqué une activité physique au cours du temps. Il n'existe pas de différence entre les prévalences des différents groupes à la première vague mais des différences significatives entre certains des groupes apparaissent dès la deuxième. Les prévalences du groupe des *Fumeur-ses chroniques* se détachent assez clairement des autres groupes. Ce groupe comporte le moins de jeunes pratiquant une activité physique à toutes les vagues.

Figure 21 Analyse monochannel : Évolution par groupe d'aucune activité physique pratiquée au cours des 7 derniers jours



Échelle de pourcentage de 0 à 50% ; « n.s » indique que les différences entre les groupes ne sont pas statistiquement significatives.

5.5.2 Analyse de régression multinomiale des groupes de l'analyse monochannel

Les variables identifiées comme ayant une distribution différente entre les groupes (P -valeur $<.05$) dans les analyses bivariées ont été incluses comme covariables dans la régression multinomiale. Le groupe de référence est celui ayant la consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles la moins importante soit le groupe des *Non-fumeur-ses*.

De manière globale (Tableau 12), on observe qu'en comparaison du groupe des *Non-Fumeur-ses*, tous les groupes ont de plus grandes probabilités d'avoir consommé des substances (soit mésusage d'alcool, cannabis, narguilé, snuff ou snus). On remarque également qu'à part le groupe des *Fumeur-ses chroniques*, il y a peu de différences entre les groupes et celui de référence au niveau des caractéristiques sociodémographiques. Il n'y a également presque aucune différence au niveau du stress, de l'activité physique et de la perception de l'état de santé. On remarque que le groupe le plus différent de la catégorie de référence des *Non-Fumeur-ses* est celui des *Fumeur-ses chroniques*, qui a la consommation moyenne la plus importante de cigarettes électroniques et traditionnelles en comparaison des autres groupes. Seule la consommation de snuff entre ces deux groupes n'est pas statistiquement différente. Ainsi, au niveau des caractéristiques sociodémographiques, les jeunes du groupe des *Fumeur-ses chroniques* sont en moyenne plus âgés, majoritairement des filles, des apprenti-es, ayant des parents ne vivant pas ensemble, francophones et étant à la recherche de sensations. On observe également que le groupe des *Fumeur-ses chroniques* a presque 4 fois plus de risque d'avoir connu un mésusage d'alcool, 5 fois plus de risque d'avoir consommé du cannabis au cours de leur vie et plus de risque d'avoir consommé du narguilé ou de la snus au cours de la période d'observation que les jeunes du groupe de référence. Les *Fumeur-ses chroniques* ont également plus de risque de se sentir stressé-es et de

ne pratiquer aucun sport. Ils n'ont toutefois pas plus de risque d'estimer leur état de santé comme étant mauvais.

Tableau 12 Analyse monochannel : Analyse de régression multinomiale avec le groupe des « Non-fumeurs » comme catégorie de référence

	Fumeur-ses ponctuel-les N = 194.5			Fumeur-ses chroniques N = 285.7			Fumeur-ses sur le tard N = 138.7			Expérimentateu-rs N = 105.7		
	RRR	IC	P-val	RRR	IC	P-val	RRR	IC	P-val	RRR	IC	P-val
Âge	1.02	[0.91-1.15]	n.s	1.14	[1.02-1.27]	<.05	0.90	[0.75-1.08]	n.s	1.09	[0.94-1.28]	n.s
Genre (fille)	1.39	[0.95-2.05]	n.s	1.54	[1.08-2.21]	<.05	0.97	[0.62-1.51]	n.s	1.19	[0.75-1.89]	n.s
Fillière (apprentissage)	1.40	[0.96-2.04]	n.s	2.68	[1.82-3.94]	<.01	1.22	[0.79-1.88]	n.s	1.73	[1.03-2.9]	<.05
Situation parentale (pas ensemble)	1.02	[0.69-1.50]	n.s	1.43	[1.02-2.01]	<.05	0.87	[0.54-1.40]	n.s	0.92	[0.55-1.53]	n.s
Répartition linguistique (germanophone)	0.57	[0.31-1.01]	n.s	0.50	[0.29-0.85]	<.05	0.83	[0.45-1.55]	n.s	0.64	[0.3-1.36]	n.s
Recherche de sensations (oui)	1.18	[0.82-1.69]	n.s	1.52	[1.07-2.15]	<.05	1.83	[1.17-2.87]	<.01	1.35	[0.81-2.24]	n.s
Mésusage d'alcool au cours de la vie (oui) (T4)	1.09	[0.65-1.81]	n.s	3.75	[1.94-7.24]	<.01	2.54	[1.20-5.36]	<.05	3.72	[1.25-11.1]	<.05
Consommation de cannabis au cours de la vie (oui) (T4)	2.31	[1.59-3.34]	<.01	5.31	[3.67-7.68]	<.01	3.02	[1.91-4.79]	<.01	2.95	[1.69-5.14]	<.01
Consommation de narguilé durant la période d'enquête (oui) (T4)*	1.58	[1.08-2.30]	<.05	2.70	[1.91-3.80]	<.01	1.58	[0.99-2.51]	n.s	3.15	[1.84-5.37]	<.01
Consommation de snuff durant la période d'enquête (oui) (T4)*	1.46	[1.01-2.14]	<.05	1.17	[0.83-1.66]	n.s	1.18	[0.73-1.91]	n.s	1.30	[0.77-2.2]	n.s
Consommation de snus durant la période d'enquête (oui) (T4)*	1.44	[0.96-2.16]	n.s	1.67	[1.16-2.42]	<.01	1.37	[0.84-2.24]	n.s	1.83	[1.07-3.12]	<.05
Score de stress (T4)	1.03	[0.98-1.09]	n.s	1.08	[1.03-1.14]	<.05	1.10	[1.03-1.18]	<.05	1.04	[0.97-1.12]	n.s
État de santé (mauvais) (T4)	0.73	[0.27-1.93]	n.s	1.00	[0.46-2.18]	n.s	0.81	[0.22-2.97]	n.s	0.90	[0.27-2.93]	n.s
Activité physique (aucune) (T4)	0.97	[0.63-1.51]	n.s	1.49	[1.04-2.15]	<.05	1.40	[0.84-2.34]	n.s	1.07	[0.63-1.82]	n.s

Notes: IC rapporte les intervalles de confiances à 95% ; Les N indiqués sont pondérés ; pour les p-valeur, « n.s » signifie « statistiquement non-significatif » ; la régression a été ajustée pour l'effet de cohorte ; les valeurs des variables à T1 (première vague) ont été utilisées lorsqu'il n'y a pas d'indication de vague ; * variable dichotomique indiquant celles et ceux ayant consommé au moins une fois l'un de ces produits (respectivement narguilé, snus et snuff) au cours de la période d'enquête : soit au cours de l'année écoulée (T1 et T2) soit au cours du mois écoulé (T3 et T4).

Les analyses de séquences multichannel, qui étudient simultanément les trajectoires de consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles, de mésusage d'alcool et d'usage de cannabis ont été reportées en Annexe : Analyse de séquences multichannel.

6 Discussion

Notre étude a mis en avant une prévalence de tabagisme élevée chez les jeunes: un tiers a rapporté être un·e fumeur·se quotidien·ne ou occasionnel·le lors de la dernière vague (âge moyen de 19.8 ans), une hausse de près de 3 points de pourcentage en comparaison de la proportion de fumeur·ses lors de la première vague (âge moyen de 16.8 ans). Cette prévalence est dans la fourchette de celle observée en 2016 par le Monitoring suisse des addictions qui rapportait 21% de fumeur·ses chez les 15-19 ans et 38% chez les 20-24 ans⁵⁸. À l'instar des observations nationales¹⁰⁴, nous avons également observé qu'au cours du temps les jeunes tendaient à devenir des fumeur·ses quotidien·nes et se détournaient d'un usage occasionnel de cigarettes traditionnelles.

Concernant la prévalence d'usage de cigarettes électroniques, près de la moitié des jeunes rapporte en avoir essayé au moins une fois au cours de leur vie. Nous n'avons pas observé de différences notables entre les usages rapportés en fonction du statut actuel de fumeur·ses des répondant·es. Ainsi, près d'un·e jeune actuellement non-fumeur·se sur 4 rapporte avoir déjà essayé des cigarettes électroniques, et plus d'un·e jeune fumeur·se sur 5. Concernant le taux d'usage de cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours, le Monitoring suisse des addictions relevait une prévalence de 2.5% chez les 15-19 ans et de 3.4% chez les 20-24 ans en 2016⁵⁷. La prévalence rapportée par les jeunes dans notre étude est 3 à 4 fois supérieure avec 10% à la première vague et 12% à la dernière. La prévalence d'usage « *seulement une fois au cours des 30 derniers jours* » est sans surprise la plus importante au vu des autres fréquences d'usage (2 à 4 fois et 5 fois ou plus) et concerne environ 5% des jeunes. Ce taux est resté stable au cours du temps. Concernant la fréquence d'usage « *5 fois ou plus* », nous avons observé une hausse de 43% de la prévalence entre la première et la dernière vague. Cette prévalence reste toutefois très marginale, passant de 2.1% à 3%.

Nos résultats ont ainsi mis en avant que l'usage actuel et fréquent de cigarettes électroniques, qui pourrait potentiellement refléter un usage régulier, ne semble pas être un mode de consommation répandu chez les jeunes. De plus, nous avons relevé des différences de prévalences d'usage actuel entre les jeunes fumeur·ses et les non-fumeur·ses. Ce sont en effet majoritairement parmi les fumeur·ses et ex-fumeur·ses, et particulièrement les fumeur·ses quotidien·nes que l'on observe des fréquences d'usage actuel plus importantes. Ainsi, par exemple, 9.6% des fumeur·ses quotidien·nes rapportent avoir utilisé des cigarettes électroniques au moins 5 fois au cours des 30 derniers jours précédant la dernière enquête, contre seulement 0.5% des non-fumeur·ses. Le fait que ce soient principalement les fumeur·ses – suivis des ex-fumeur·ses – qui vapotent est très fréquemment relevé dans la littérature (voir¹⁰⁵ pour une revue). La plus grande popularité des cigarettes électroniques chez les fumeur·ses s'expliquerait par le fait qu'elles peuvent-être utilisées dans une stratégie de réduction des risques – les fumeur·ses remplacent alors une partie de leur consommation de cigarettes traditionnelles par du vapotage – ou alors qu'elles peuvent-être complémentaires aux cigarettes traditionnelles, en permettant, par exemple, de vapoter là où fumer est interdit¹⁰⁶. À noter, également, que la prévalence d'usage chez les ex-fumeur·ses augmente au fil des vagues, en particulier concernant la fréquence d'usage 5 fois et plus. Il est

possible que de plus en plus de jeunes ex-fumeur-ses utilisent des cigarettes électroniques de manière régulière dans le but de les aider à maintenir l'arrêt tabagique.

Les trois-quarts des jeunes affirment utiliser des cigarettes électroniques « *pour essayer* », ce qui corrobore l'usage d'expérimentation susmentionné, alors que l'usage comme aide à l'arrêt du tabac n'est rapporté que par 9% des répondant-es. Ces résultats sont concordants avec la littérature²⁵ qui met en avant que les facteurs majeurs d'attraction pour les cigarettes électroniques rapportés par les jeunes sont la curiosité et les arômes / le goût, alors que l'aide à l'arrêt du tabac est nettement moins mise en avant. Un-e jeune sur 12 a rapporté utiliser des cigarettes électroniques « *pour faire comme mes ami-es* ». Ainsi, la popularité de ce produit auprès des pairs pourrait encourager certain-es jeunes à expérimenter la cigarette électronique. À noter qu'il est possible que cette réponse ait fait l'objet d'un sous-report des répondant-es à cause du biais de désirabilité sociale. Il peut en effet s'avérer difficile pour un-e jeune d'affirmer être sous l'influence de ses pairs.

Les analyses de séquences ont permis de mettre en lumière la multiplicité des trajectoires d'usage de cigarettes électroniques et traditionnelles chez les jeunes. Nous avons pu observer que les trajectoires les plus fréquentes et les plus stables dans le temps sont celles concernant le non-usage et l'utilisation exclusive de cigarettes traditionnelles: 45.9% de l'échantillon n'a utilisé ni cigarettes électroniques ni traditionnelles à aucune des 4 vagues, et 7.5% a fumé exclusivement des cigarettes traditionnelles à toutes les vagues. En comparaison, moins de 0.2% de l'échantillon a utilisé soit exclusivement des cigarettes électroniques, soit a eu un usage exclusivement dual de cigarettes électroniques et traditionnelles à toutes les vagues. Ainsi, la majorité des jeunes sont des non-fumeur-ses qui le restent au cours du temps, ce qui est une bonne nouvelle sachant que ces jeunes, qui ont en moyenne 19 ans à la dernière vague, ont une faible probabilité d'initiation au tabagisme passé cet âge^{14, 15}. Au niveau des trajectoires de consommation, nous avons observé que la majorité des jeunes qui utilisent exclusivement des cigarettes électroniques se tournent ensuite vers la non-consommation totale. Toutefois, les jeunes qui utilisent des cigarettes électroniques avaient une probabilité d'initiation aux cigarettes traditionnelles lors de la période suivante deux fois supérieure à celles des jeunes qui n'utilisaient initialement aucun produit.

Globalement, l'usage de cigarettes électroniques chez les jeunes, qu'il soit exclusif ou dual, semble refléter un comportement d'expérimentation plutôt qu'un comportement pérenne qui s'installe dans le temps. De manière générale, nous avons relevé que les modes de consommation de cigarettes électroniques étaient principalement ponctuels. De plus, près de la moitié des jeunes a rapporté des trajectoires diverses – entre l'usage de cigarettes électroniques, de cigarettes traditionnelles et le non-usage – au cours de la période d'observation. Cela suggère que parmi les jeunes âgé-es de près de 17 ans en moyenne à la première vague, la moitié rencontre - ou connaît déjà - des phases d'expérimentation d'usage de cigarettes électroniques et/ou traditionnelles au cours des quatre années suivantes.

Les résultats obtenus aux diverses analyses que nous avons menées nous permettent de répondre aux questions posées dans le cadre de la présente étude.

6.1 Chez les jeunes non-fumeur·ses, l'usage de cigarettes électroniques est-il associé à l'initiation au tabagisme ?

Les résultats ont indiqué que parmi les jeunes n'ayant jamais fumé, il existait une association entre l'usage de cigarettes électroniques et l'initiation au tabagisme une année plus tard. Ainsi, celles et ceux qui avaient utilisé des cigarettes électroniques au cours des 30 derniers jours précédant la première enquête avaient une probabilité 4 fois supérieure de devenir fumeur·se à la deuxième vague par rapport aux jeunes qui n'en avaient pas utilisé. Ces résultats concordent avec la majorité des études portant sur la question^{10, 11, 35, 62, 64, 69-90} qui rapportent une association positive entre l'usage de cigarettes électroniques et l'initiation subséquente aux cigarettes traditionnelles chez les jeunes non-fumeur·ses. Après une investigation approfondie, nous avons trouvé que l'usage préalable de cigarettes électroniques était associé au risque de devenir un·e fumeur·se occasionnel·le, mais n'était pas associé au risque de devenir un·e fumeur·se quotidien·ne. Ce résultat peut sembler a priori réjouissant mais il peut également relever du simple processus de devenir fumeur·se de cigarettes traditionnelles, par lequel l'usage commence de manière occasionnelle pour devenir une habitude plus régulière après un certain temps¹⁰⁷. Une étude a ainsi relevé que le fait de fumer aussi irrégulièrement qu'une fois par mois durant l'adolescence augmentait significativement le risque de devenir fumeur·se de cigarettes traditionnelles à l'âge adulte¹⁰⁸. De plus, les jeunes qui fument des cigarettes de manière plus régulière seraient encore plus à risque de continuer à fumer plus tard¹⁰⁹.

Alors que le profil psychosocial qui caractérise les jeunes fumeur·ses implique une propension à la prise de risques, des tendances rebelles et non-conventionnelles^{110, 111}, nos résultats ont mis en avant que c'est parmi les jeunes moins en recherche de sensations que l'association avec l'initiation au tabagisme est observée. Ces résultats sont également en ligne avec ceux relevés dans la littérature^{35, 62, 69-71, 88}. Certaines de ces études en concluent que l'usage de cigarettes électroniques ne serait pas un simple marqueur de risque pour des jeunes qui seraient de toute façon devenu·es des fumeur·ses de cigarettes traditionnelles, mais serait un vrai facteur de risque d'initiation au tabagisme^{13, 62}.

Finalement, nous avons traité l'ensemble des données de l'enquête en investiguant les associations entre chaque vague (T1-T2, T2-T3, T3-T4) à l'aide de la variable d'usage de cigarettes électroniques au cours de la vie qui a permis de capturer tout usage rapporté de ce produit entre les vagues. Nos résultats montrent que l'expérimentation de cigarettes électroniques était associée au risque de s'initier au tabagisme à la deuxième vague, mais qu'il n'y avait pas d'association entre l'usage de cigarettes électroniques et l'initiation subséquente aux cigarettes traditionnelles entre les vagues 2 et 3 et les vagues 3 et 4. Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que plus on avance en âge, moins la probabilité d'initiation au tabagisme est grande^{14, 17}. Notre échantillon avait en moyenne environ 17 ans à la première vague et l'âge moyen d'initiation au tabagisme montre un pic aux alentours de 15-16 ans, ce qui pourrait expliquer l'absence d'association aux vagues suivantes.

Dans les paragraphes suivants nous mettons nos résultats en regard des théories qui décrivent les possibles mécanismes causaux liant l'usage de cigarettes électroniques à l'initiation au tabagisme chez les jeunes non-fumeur·ses.

Le modèle *catalyst*

Le modèle *catalyst* décrit que l'usage de cigarettes électroniques par les jeunes initialement à faible risque de devenir des fumeur-ses augmenterait le risque d'initiation au tabagisme. Certains facteurs expliquent l'attrait des jeunes qui ont initialement un faible risque d'initiation au tabagisme pour les cigarettes électroniques. Nous pouvons citer, par exemple, la disponibilité d'arômes attrayants dans les e-liquides ou la perception que les cigarettes électroniques sont moins nocives que les cigarettes traditionnelles¹¹². Les jeunes sont alors plus susceptibles d'être exposés aux conditions qui augmentent la probabilité de transition entre les cigarettes électroniques et traditionnelles, comme l'addiction à la nicotine³¹, l'habitude aux gestes très similaires³¹ et un changement de contexte social avec des pairs plus à risque⁶². De plus, l'usage de cigarettes électroniques pourrait stimuler des attitudes et croyances positives à l'égard des cigarettes traditionnelles⁶⁴ et ainsi faciliter la transition vers le tabagisme par une forme de normalisation. Nos résultats montrent une association positive entre l'usage de cigarettes électroniques et l'initiation au tabagisme. De plus, cette association concerne en particulier les jeunes qui ne semblent pas présenter de profil particulièrement à risque d'initiation au tabagisme. Nos résultats semblent donc a priori adhérer au modèle *catalyst*.

L'absence d'association statistiquement significative observée entre les vagues 2-3 et 3-4 pourrait s'expliquer par le fait que les mécanismes décrits dans le modèle seraient moins présents, ou moins forts, à mesure que l'âge des répondant-es avance. Il est en effet possible que des jeunes plus âgé-es puissent-être, par exemple, moins sujet-tes à un changement d'environnement social ou à un changement de croyances ou d'attitude suite à l'usage de cigarettes électroniques que des jeunes moins âgé-es. Nous n'avons cependant pas été en mesure d'investiguer plus en détail les mécanismes décrits dans le modèle *catalyst*. L'un de ces mécanismes repose sur l'addiction à la nicotine, qui conduirait ensuite les jeunes à fumer car le besoin en nicotine est mieux satisfait avec les cigarettes traditionnelles qu'avec l'usage de cigarettes électroniques. Étant donné que nous n'avons pas été en mesure de distinguer l'usage de cigarettes électroniques avec nicotine et sans nicotine et d'un usage expérimental, nous ne pouvons pas confirmer que ce mécanisme explique le lien entre ces deux produits. À noter également que le mécanisme d'habitude aux gestes peut supposer un usage prolongé de cigarettes électroniques. Cependant, les statistiques descriptives ont mis en avant que l'usage de cigarettes électroniques chez les jeunes non-fumeur-ses était avant tout expérimental. Une exposition ponctuelle et non-répétée a probablement peu de probabilité d'entraîner une habitude, qui repose sur la répétition d'un geste.

Au vu de l'usage de cigarettes électroniques par les jeunes non-fumeur-ses qui semble avant tout expérimental et possiblement sans nicotine, le lien de causalité dans l'association que nous avons observée est fortement discutable. Néanmoins, les associations que nous avons relevées sont concordantes avec la majorité des études portant sur la question, dont certaines recourent à des modèles causaux (voir par exemple^{8, 13, 25, 113} pour des revues de littérature). La consistance de nos résultats avec ces recherches, qui diffèrent dans leur méthodologie et dans les lieux d'études, rend vraisemblable une part de causalité dans les liens observés⁸.

Le modèle de la *common liability*

Le modèle de la *common liability* se réfère aux jeunes ayant un profil à risque et chez qui l'usage de cigarettes électroniques n'a aucun effet car celles et ceux qui en utilisent étaient déjà initialement plus à risque de se tourner vers le tabagisme⁸. Cette théorie explique ainsi qu'en l'absence d'accessibilité aux cigarettes électroniques, ces jeunes se seraient de toute façon dirigé-es vers le tabagisme¹¹⁴. Les facteurs de risque qui influenceraient à la fois le risque d'initiation aux cigarettes électroniques et aux cigarettes traditionnelles sont des traits de personnalité particuliers comme la recherche de sensations, mais aussi des facteurs environnementaux comme un entourage (famille et ami-es) qui fume, ou encore les intentions ou les croyances concernant l'usage des cigarettes traditionnelles⁶⁶.

Pour expliquer que l'association entre les cigarettes électroniques et traditionnelles disparaît entre les vagues 2 et 3 et 3 et 4, cette théorie suggérerait que les jeunes les plus susceptibles de se tourner vers le tabagisme suite à l'utilisation de cigarettes électroniques étaient déjà toutes devenu-es des fumeur-ses à partir de la deuxième vague⁷⁰. De plus, selon cette théorie, l'association que nous avons observée serait dû au fait que nous n'avons pas été en mesure d'inclure certains facteurs potentiellement confondants comme un entourage fumeur, ou une intention de fumer dans le futur dans nos analyses, ce qui remet en question la potentielle causalité de l'usage de cigarettes électroniques sur l'initiation au tabagisme. Cette théorie semble toutefois en contradiction avec l'observation que ce sont les jeunes moins en recherche de sensations qui ont le plus de risques de s'initier aux cigarettes traditionnelles après avoir utilisé des cigarettes électroniques, et pas les jeunes qui auraient possiblement des prédispositions à l'initiation au tabagisme.

Le modèle de la *diversion*

Finalement, le modèle de la *diversion* concerne les jeunes avec un profil très à risque et chez qui l'usage de cigarettes électroniques diminuerait le risque d'initiation aux cigarettes traditionnelles. En effet, cela satisferait chez ces jeunes leur besoin d'expérimentation, sans qu'ils aient ensuite besoin de se tourner vers le tabagisme^{61, 65}. L'effet de diversion serait difficile à établir au vu de certaines considérations méthodologiques, en raison d'un possible biais de sélection en n'incluant que des jeunes n'ayant jamais fumé (voir le rapport de 2018 de l'Académie nationale des sciences américaines⁸, p.533-534 pour une discussion). À noter que l'hypothèse d'une baisse du risque d'initiation au tabagisme suite à l'utilisation de cigarettes électroniques ne serait pas plausible au vu des évidences empiriques⁸. En effet, la cohérence des résultats des nombreuses études qui mettent en avant une association positive entre l'usage de cigarettes électroniques et l'initiation au tabagisme affaiblit fortement l'idée qu'il pourrait exister une association négative.

6.2 Chez les jeunes fumeur-ses, l'usage de cigarettes électroniques est-il associé à l'arrêt du tabagisme ?

L'étude des transitions entre les états a indiqué que la probabilité moyenne de devenir utilisateur-trices d'aucun produit était la moins grande parmi celles et ceux qui avaient initialement une utilisation duale de cigarettes électroniques et traditionnelles, avec seulement environ une chance sur 10. En comparaison, les jeunes qui étaient uniquement des consommateur-trices de cigarettes traditionnelles avaient deux fois plus de chances que les utilisateur-trices duaux de ne plus rien consommer ensuite. Ces résultats descriptifs pourraient suggérer que l'usage de cigarettes électroniques par les fumeur-ses ne les conduirait pas à arrêter de fumer, et pourrait potentiellement être même un frein en encourageant les jeunes à continuer de fumer.

Chez les jeunes fumeur-ses, nous n'avons pas trouvé d'association entre l'usage de cigarettes électroniques et l'arrêt du tabac une année plus tard, quel que soit le statut initial d'usage de cigarettes traditionnelles (occasionnel ou quotidien). Ces résultats pourraient indiquer que l'utilisation de cigarettes électroniques se fait plus de manière complémentaire à l'usage de cigarettes traditionnelles que de manière substitutive. En effet, il se peut que, par exemple, les jeunes utilisent plus les cigarettes électroniques pour fumer dans des endroits où les cigarettes traditionnelles ne sont pas admises socialement – par exemple dans des endroits confinés et/ ou en présence d'autres individus – ou légalement¹¹⁵. Nous avons effectivement remarqué que près d'un-e jeune sur 6 utilise des cigarettes électroniques pour fumer là où les cigarettes traditionnelles sont interdites, alors que deux fois moins de jeunes affirment les utiliser pour arrêter de fumer.

En incluant les ex-fumeur-ses à l'échantillon analytique, les résultats ont montré que les fumeur-ses et ex-fumeur-ses ayant un usage dual avaient deux fois moins de chance d'arrêter de fumer ou de continuer à ne plus fumer, comparé aux jeunes fumeur-ses qui n'avaient pas utilisé de cigarettes électroniques. Parmi les ex-fumeur-ses, ces résultats pourraient signifier que celles et ceux qui avaient substitué l'usage de cigarettes traditionnelles par des cigarettes électroniques n'ont pas réussi à maintenir l'arrêt et sont redevenu-es des fumeur-ses. Une explication de ces résultats est que, comme nous l'avons relevé, à l'inverse des adultes fumeur-ses de cigarettes traditionnelles qui rapportent utiliser des cigarettes électroniques principalement pour les aider à arrêter de fumer¹¹⁶, les jeunes sont plus enclin-es à affirmer utiliser des cigarettes électroniques par curiosité comme motivation première²⁸. De plus, nous avons relevé que l'usage de cigarettes électroniques chez les jeunes était avant tout ponctuel, alors qu'un vapotage utilisé quotidiennement avec des dosages de nicotine suffisants dans l'objectif d'un sevrage tabagique serait certainement plus efficace en termes d'arrêt du tabac que lors d'un usage expérimental. Plusieurs études ont observé que l'utilisation de cigarettes électroniques par les jeunes fumeur-ses n'était pas associée aux tentatives ou projets d'arrêter de fumer¹¹⁷⁻¹²⁰ et d'autres ont rapporté une association positive^{121, 122}. À noter qu'aucune expérience aléatoire contrôlée ne semble avoir été menée jusqu'ici concernant l'efficacité des cigarettes électroniques comme aide à l'arrêt tabagique chez les jeunes²⁵. Selon le récent rapport de l'Administrateur de la santé publique américaine (*the Surgeon General*) portant sur l'arrêt du tabac¹²³, il est particulièrement difficile d'étudier les tentatives d'arrêt des jeunes, en particulier durant l'adolescence. En effet, les arrêts tabagiques chez ces jeunes populations

pourraient être attribués à de l'expérimentation ou à la discontinuation d'un comportement qui n'était pas installé¹²³. De plus, les prévalences d'arrêt sont beaucoup moins importantes que celles des adultes¹²³. Néanmoins, ces résultats sont à mettre en perspective avec la possibilité que ce soient les fumeur·ses les plus dépendant·es qui utilisent des cigarettes électroniques, en raison, par exemple, de symptômes de manque ou de difficultés à contrôler leur consommation de tabac. Dans ce cas, ce serait plus le profil de dépendance que l'usage de cigarettes électroniques qui serait lié à la poursuite du tabagisme. À noter que nous ne prétendons pas appréhender la complexité du processus menant à l'arrêt du tabac à l'aide de nos données et de nos modèles. L'arrêt du tabagisme s'obtient souvent après plusieurs tentatives, repose en grande partie sur la motivation du/ de la fumeur·se à arrêter et tout le monde ne fait pas face aux mêmes possibilités de succès.

Un autre effet désirable de l'usage de cigarettes électroniques par les fumeur·ses, au-delà de l'arrêt total, serait celui de leur permettre de diminuer la consommation de cigarettes traditionnelles. Nous n'avons pas observé d'association entre l'usage de cigarettes électroniques et un changement du statut de fumeur·se. Ainsi, on observe que, suite à l'usage de cigarettes électroniques, les fumeur·ses occasionnel·les n'auraient pas plus de risque de devenir des fumeur·ses quotidien·nes à la période suivante, pas plus que les fumeur·ses quotidien·nes de devenir des fumeur·ses occasionnel·les. Cependant, malgré des résultats statistiquement non-significatifs, nous avons relevé que les jeunes fumeur·ses occasionnel·les auraient quand même moins tendance à devenir des fumeur·ses quotidien·nes suite à l'usage de cigarettes électroniques et les fumeur·ses quotidien·nes plus tendance à devenir des fumeur·ses occasionnel·les. Ainsi, il se pourrait que l'usage de cigarettes électroniques puisse affecter l'intensité de consommation de cigarettes traditionnelles dans un sens désirable d'un point de vue de santé publique. La littérature⁸ relève que, de manière générale les fumeur·ses qui utilisent des cigarettes électroniques ne fumeraient pas moins de cigarettes traditionnelles, mais que leur usage permettrait à certain·es ayant entamé une réduction tabagique de la maintenir. Concernant les adultes, la littérature¹²³ suggère que l'usage de cigarettes électroniques pourrait-être une aide efficace pour celles et ceux souhaitant arrêter de fumer.

6.3 Quels sont les profils types des trajectoires de consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles chez les jeunes ? Quels sont les facteurs individuels et contextuels caractérisant ces trajectoires ?

Les analyses de séquences nous ont permis d'identifier 5 groupes de jeunes en fonction de leur trajectoire de consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles: les *Non-fumeur·ses* ; les *Fumeur·ses ponctuel·les* ; les *Fumeur·ses chroniques* ; les *Fumeur·ses sur le tard* ; et les *Expérimentateur·trices*. Ces 4 derniers profils mettent en avant le fait que ces jeunes, qui ont tout·es connu une expérimentation initiale avec des produits du tabac, n'adoptent pas la même trajectoire ensuite. Ainsi, certain·es jeunes expérimentent ou ont un usage ponctuel de cigarettes

électroniques et/ou traditionnelles sans toutefois que ce comportement s'établisse dans la durée par la suite.

Nos résultats ont mis en avant que la majorité des jeunes n'utilise ni cigarettes électroniques ni cigarettes traditionnelles. Nous avons relevé deux tendances parmi les jeunes qui utilisent régulièrement les cigarettes traditionnelles : les fumeur-ses qui l'ont été depuis le début de l'enquête, et celles et ceux qui s'y sont initié-es plus tard. Nous avons également observé deux groupes parmi celles et ceux qui expérimentent ces produits : les jeunes qui le font de manière ponctuelle (une expérimentation qui ne se répète pas ensuite), et celles et ceux qui ont tendance à être d'*Expérimentateur-trices* qui adoptent un comportement presque compulsif, en changeant systématiquement de mode d'usage entre les périodes d'observation. Nous avons relevé que ces deux derniers groupes avaient une prévalence d'usage de cigarettes traditionnelles qui baissait au cours du temps.

Le groupe des *Non-fumeur-ses* se détachait assez nettement des autres groupes sur la plupart des caractéristiques et particulièrement en comparaison des groupes de *Fumeur-ses chroniques*, des *Fumeur-ses sur le tard* et des *Expérimentateur-trices*. Le groupe des *Non-fumeurs* présentait notamment moins de facteurs de risque et de comportements à risque. Par exemple, les prévalences d'usage d'autres substances et de recherche de sensations de ce groupe sont plus faibles que les autres groupes.

L'analyse multivariée a révélé qu'en comparaison du groupe des *Non-Fumeur-ses*, tous les groupes avaient de plus grandes probabilités d'avoir déjà consommé des substances, que ce soit un mésusage d'alcool, un usage de cannabis, de narguilé, de snuff ou de snus. Cette analyse a également mis en lumière que le groupe le plus différent de la catégorie de référence des *Non-Fumeur-ses* était celui des *Fumeur-ses chroniques*. Ce dernier groupe était en moyenne plus âgé, contenait une proportion plus importante de filles, de francophones et d'apprenti-es et qui avaient des parents ne vivant plus ensemble. Au niveau des caractéristiques psychosociales, les jeunes *Fumeur-ses chroniques* étaient plus à la recherche de sensations et en moyenne plus stressé-es, tout comme les jeunes du groupe des *Fumeur-ses sur le tard*.

De manière générale, nous avons relevé que le groupe des *Non-Fumeur-ses* rapporte être celui qui va le mieux en comparaison aux autres groupes concernant, par exemple, le niveau de stress. Globalement, ce groupe semble constitué de « jeunes gens modèles » qui rapportent, par exemple, ne pas être particulièrement attiré-es par la recherche de sensations et se considèrent davantage comme de bon-nes élèves à l'école. En particulier, ces jeunes rapportent de faibles usages de substances au regard des autres groupes, y compris concernant le mésusage d'alcool. À l'inverse, le groupe des *Fumeur-ses chroniques* est celui qui rapporte aller le moins bien en comparaison des autres groupes. Cela s'observe en particulier au niveau du stress, du mal-être émotionnel et de l'état de santé perçu comme mauvais qui sont, en moyenne, nettement supérieurs à ceux rapportés par les autres groupes. Nous ne sommes toutefois pas en mesure d'établir une relation de causalité entre l'état général des membres de ce groupe et leur trajectoire de consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles. Ainsi, ils se pourrait que c'est parce que les répondant-es de ce groupe fument qu'ils/elles rapportent aller plus mal en général, ou que c'est parce que ces jeunes allaient déjà plus mal qu'ils/elles se sont tourné-es vers le tabagisme. Il est fort possible que les deux effets coexistent et se renforcent mutuellement.

Les trajectoires que nous avons identifiées comportent d'importantes similitudes avec celles relevées dans la littérature¹²⁴⁻¹²⁶. Ces études identifient globalement plusieurs types de schémas comportementaux adoptés par les jeunes dans le temps concernant l'usage de cigarettes traditionnelles. Les auteur-es relèvent les trajectoires typiques suivantes : les non-fumeur-ses ; les fumeur-ses établis ; les fumeur-ses sur le tard (*late smokers*) ; les fumeur-ses qui arrêtent (*quitters*) ; les expérimentateur-trices ; et les fumeur-ses occasionnel-les. Nous observons plusieurs similarités entre les trajectoires relevées dans la littérature et celles que nous avons observées. Les études soulignent que le groupe des non-fumeur-ses est celui qui contient le plus de jeunes, suivi par le groupe des fumeur-ses établis (correspondant à notre groupe des *Fumeur-ses chroniques*). Nous observons également que ces deux groupes sont ceux qui contiennent le plus de jeunes.

6.4 Points forts et limitations de notre étude

Cette recherche comporte différents points forts qui doivent être soulignés. Notre étude utilise une période d'observation plus récente (2014-2019) que les études publiées jusqu'ici sur le lien entre l'usage de cigarettes électroniques et traditionnelles chez les jeunes. De plus, la plupart des études incluses dans la revue de la littérature utilisent deux périodes d'observation, soit deux vagues, alors que les jeunes ayant participé à notre étude ont été observé-es durant 4 ans. Cela enrichit grandement l'analyse des trajectoires de consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles des jeunes. Enfin, nous avons utilisé des méthodes propres à l'analyse de séquences. Elles nous ont notamment permis de produire des graphiques qui sont un appui visuel facilitant l'appréhension des données longitudinales lorsqu'elles sont observées sur une longue période. De plus, ces méthodes nous ont permis de construire des groupes homogènes de jeunes rassemblant des trajectoires similaires et de dégager une typologie claire sans émettre d'hypothèse a priori concernant la constitution des groupes.

Les résultats mis en avant dans cette étude sont toutefois à interpréter à la lumière d'un certain nombre de limites que nous développons ici.

Nous avons rencontré certains problèmes fréquents dans les études longitudinales, notamment une perte de répondant-es au fil des vagues (attrition). Ainsi, tou-ttes les jeunes sondé-es à la première vague n'ont pas pu être observé-es à chaque période par la suite. Par exemple, certains apprentissages ne durent que 2 ans ou 3 ans, et il n'a pas été possible de suivre hors-école celles et ceux n'ayant pas souhaité être recontacté-es. De même, certain-es jeunes ont arrêté ou changé de formation en cours de l'enquête et n'ont donc plus pu être suivi-es. Pour rappel, les répondant-es qui ont participé à moins de 3 vagues d'observation ont été exclus de l'échantillon longitudinal sur lequel porte notre étude. L'association que nous avons observée concernant l'usage de cigarettes électroniques et traditionnelles pourrait souffrir d'un biais de sélection si, par exemple, la probabilité des jeunes à s'initier au tabagisme suite à l'usage de cigarettes électroniques diffère entre les jeunes faisant partie de notre échantillon longitudinal et celles et ceux qui n'ont pas pu être suivi-es sur le long terme. Finalement, nous avons dû recourir à l'imputation de données afin d'obtenir un échantillon suffisant de répondant-es, ce qui est moins désirable que si nous avions été en mesure d'observer les réponses de tous les jeunes directement.

Nous faisons face à d'autres limites concernant l'échantillon sur lequel a porté cette étude. L'échantillon de 1705 répondant-es est de taille relativement moyenne, voire petite et donc potentiellement peu représentative. Pour pallier à ceci, nous avons pondéré les analyses afin de corriger la structure de l'échantillon et de le rendre représentatif des jeunes en éducation post-obligatoire dans le canton de Fribourg. Néanmoins, notre échantillon ne peut certainement pas prétendre représenter toutes les trajectoires possibles de consommation de cigarettes électroniques et de tabagisme chez les jeunes. De plus, comme les données récoltées concernent des jeunes du Canton de Fribourg, les résultats rapportés ici ne sont pas nécessairement généralisable à l'entier de la population en formation post-obligatoire en Suisse. À noter que Fribourg représente les deux régions linguistiques les plus communes en Suisse, avec des populations germanophone et francophone. Il est toutefois considéré comme un canton plutôt rural. Enfin, la tranche d'âge des jeunes sondé-es allait de 15 à 24 ans, ce qui est relativement large. Il peut exister en effet des grandes divergences de comportement entre un-e jeune de 15 et un-e de 24. Néanmoins, près de 90% de notre échantillon était constitué de jeunes dans la tranche 15-18 ans, où les écarts en matière de comportement sont potentiellement moins marqués.

Les questionnaires sur lesquels reposent les données récoltées peuvent souffrir d'un manque de précision. Par exemple les questions relatives à l'usage de cigarettes électroniques ne présentaient pas de définition claire de ces produits. Il a été relevé qu'il pouvait exister une confusion entre ces dispositifs, qui ne contiennent pas de tabac, et ceux du tabac chauffé. Afin d'éviter ces confusions, les professionnel·les de la prévention privilégient le terme « vaporette » à celui de « cigarette électronique ». Cela permet de distinguer ces produits, qui libèrent généralement de la nicotine mais ne contiennent pas de tabac, des *heat-not-burn product* qui contiennent du tabac qui est chauffé. Les différences entre les prévalences rapportées par le Monitoring suisse des Addictions⁵⁷ et celles rapportées dans notre étude – qui sont plus élevées – peuvent en partie résulter d'une confusion chez les répondant-es qui auraient pu affirmer utiliser des cigarettes électroniques alors qu'ils utilisaient en fait des produits du tabac chauffé. À noter toutefois qu'en 2016, un an après le début de la commercialisation des produits du tabac chauffé en Suisse, seul 0.5% des 15-19 ans et 1.3% des 20-24 ans ont rapporté avoir utilisé des produits du tabac chauffé au cours des 30 derniers jours⁵⁷. Au vu de la faible prévalence d'usage de ces produits, le biais potentiel lié à une confusion entre les cigarettes électroniques et les produits du tabac chauffé serait minime. De même, la modalité de réponse « *Je n'ai jamais fumé* », pouvait être interprétée de plusieurs manières en l'absence de définition. Par exemple, certain-es jeunes ont pu avoir déjà fumé plusieurs cigarettes mais ne pas se considérer comme (ex-)fumeur-s. Ces jeunes montreraient une certaine propension au tabagisme comparés aux jeunes qui n'auraient jamais tiré sur une cigarette et auraient également répondu ne jamais avoir fumé.

Concernant la définition de l'exposition – c.-à-d. la variable indépendante, soit l'usage de cigarettes électroniques – la plupart des études investiguant le lien entre l'usage de cigarettes électroniques et l'initiation tabagique utilisent la définition d'usage « au cours de la vie » (*ever use*). Cette définition capture avant tout un usage expérimental de cigarettes électroniques qui est particulièrement répandu chez les jeunes. Concernant nos analyses portant sur les deux premières vagues d'enquête, nous avons utilisé la définition de l'exposition en tant qu'usage au cours des 30 derniers jours (*current use* ou usage actuel). Bien qu'un usage actuel ne pourrait refléter qu'une expérimentation récente, cela permet potentiellement de capturer un usage de cigarettes électroniques plus régulier et moins expérimental que l'usage au cours de la vie. Pour les analyses

portant sur les associations entre les vagues sur l'entier de l'étude, nous avons utilisé la définition de la variable d'usage de cigarettes électroniques au cours de la vie qui a permis de capturer tout usage éventuel entre les vagues, soit au cours des 12 derniers mois. Nous avons relevé quelques incohérences concernant les prévalences rapportées de cette variable. Certain·es répondant·es affirmaient, par exemple, ne jamais avoir utilisé de cigarettes électroniques au cours de leur vie à T4 alors qu'ils affirmaient en avoir déjà utilisé à T3. Ces incohérences peuvent être imputées au biais de rappel (*recall bias*) des répondant·es, qui peuvent ne plus se rappeler exactement s'ils ont déjà essayé une substance ou non. Cela peut être particulièrement le cas s'ils ne l'ont essayée que peu de fois et qu'ils ont considéré cette expérience comme peu marquante. De plus, cela peut aussi être lié à une interprétation différente des modalités de réponses proposées selon les vagues de l'étude. Il a été décidé de ne pas corriger ces incohérences, car nous ne savions pas laquelle des informations rapportées était vraie. À noter enfin que définir l'exposition à T1 (*baseline*) peut entraîner une mauvaise classification de certain·es jeunes. En effet il est possible que des jeunes qui n'avaient pas affirmé utiliser de cigarettes électroniques à T1 en aient utilisé entre T1 et T2. Il y aurait eu une classification erronée si cet usage s'était fait préalablement à une initiation aux cigarettes traditionnelles, ce qui aurait ensuite conduit à une sous-estimation des coefficients d'association entre l'usage de cigarettes électroniques et l'initiation au tabagisme.

Finalement, l'étude GenerationFRee portait sur les jeux d'argent et le style de vie des jeunes. Nous disposions ainsi de données secondaires dont le but premier n'était pas l'étude des trajectoires de consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles. Il nous manque donc certaines informations sur les contextes et comportements d'usage de ces produits par les répondant·es. Nous n'avons ainsi pas été en mesure de recourir à des modèles causaux au vu du nombre de variables potentiellement confondantes que nous n'étions pas en mesure d'observer. Si les caractéristiques qui influencent à la fois le risque d'initiation aux cigarettes électroniques et aux cigarettes traditionnelles, telles que présentées dans le modèle de la *common liability*, s'avéraient effectivement être des facteurs confondants, nous ne serions pas en mesure d'identifier d'effet causal entre l'usage de cigarettes électroniques et traditionnelles sans leur contrôle. De plus, les mécanismes menant à l'initiation au tabac sont multiples et nous n'affirmons pas en appréhender la complexité avec nos données. Il nous manquait pour cela l'accès à certaines informations, comme par exemple la présence de fumeur·ses dans l'entourage proche (famille et ami·es), la sensibilité au marketing des produits du tabac, ou les intentions de fumer dans le futur. Ces facteurs sont des prédicteurs importants affectant la probabilité d'initiation au tabagisme. De même, concernant l'étude de l'association entre les cigarettes électroniques et traditionnelles chez les fumeur·ses, nous ne disposions pas de données permettant d'établir le degré de dépendance tabagique des fumeur·ses qui affecte potentiellement fortement la probabilité d'arrêt et/ou de réduction du tabagisme. Ainsi, l'association que nous avons observée entre l'usage de cigarettes électroniques chez les (ex-)fumeur·ses et la poursuite du tabagisme résulte possiblement d'une sélection des vapoteur·ses qui présentaient un degré de dépendance tabagique particulièrement élevé comparé aux (ex-)fumeur·ses qui n'avaient pas utilisé de cigarettes électroniques. De même, l'usage de cigarettes électroniques avec nicotine est possiblement plus efficace dans l'objectif d'un arrêt ou d'une réduction du tabac que l'usage de cigarettes électroniques sans nicotine. Nous n'avons cependant pas pu exploiter de données permettant de distinguer l'usage de cigarettes électroniques avec et sans nicotine. L'addiction à la nicotine est souvent la première raison avancée pour expliquer le lien entre l'usage de cigarettes électroniques et le risque d'initiation tabagique

chez les jeunes. Toutefois, il est établi que la dépendance aux cigarettes traditionnelles n'est pas uniquement attribuable à l'addiction à la nicotine¹²⁷, mais également explicable par d'autres mécanismes, comme les stimuli sensoriels et contextuels⁸. Les mécanismes d'habituation et les facteurs environnementaux ne sont donc pas à négliger lorsque l'on étudie les liens entre l'usage de cigarettes électroniques et traditionnelles. Concernant l'analyse de l'association entre l'arrêt tabagique et l'usage de cigarettes électroniques, nous n'avons pas discriminé les jeunes fumeur-ses qui souhaitent arrêter ou diminuer leur consommation de tabac des autres. De cette manière, nous avons choisi de mettre en avant le comportement généralement adopté par les jeunes fumeur-ses lors d'une consommation duale. Cela nous a permis d'observer que, de manière générale, l'usage de cigarettes électroniques ne semblait pas se substituer à l'usage de cigarettes traditionnelles chez les jeunes fumeur-ses. Finalement, nous avons utilisé le statut de fumeur-se afin d'observer si l'usage de cigarettes électroniques chez les fumeur-es avait un impact sur l'intensité du tabagisme. Avec cette méthode, une réduction du tabagisme était capturée par un passage d'un statut de fumeur-se quotidien-ne à T1, à celui de fumeur-se occasionnel-le à T2. Des mesures plus fines pour capturer la quantité de consommation, comme le nombre de cigarettes plutôt que le statut de fumeur-ses, auraient potentiellement été plus appropriées.

6.5 Conclusions

Il existe trois facteurs principaux qui déterminent l'impact des cigarettes électroniques en santé publique² : 1) les risques pour la santé, en termes relatifs (par rapport aux cigarettes traditionnelles par exemple) et absolus ; 2) si c'est un moyen efficace pour réduire la consommation de tabac classique et promouvoir son arrêt ; 3) les modes d'usage de ce produit par les jeunes, en particulier lorsqu'ils/elles sont non-fumeur-ses.

Premièrement, l'usage de cigarettes électroniques ne serait pas sans risque pour la santé^{8, 94}, et l'exposition à la nicotine – qu'elles contiennent souvent – serait particulièrement néfaste pour le cerveau en développement des jeunes^{25, 47}. De plus, l'arrivée sur le marché de cigarettes électroniques de nouvelle génération contenant des sels de nicotine soulève certaines inquiétudes, en particulier car elles permettent un apport très rapide en nicotine et présentent un potentiel addictif plus important. Cette inquiétude est notamment à mettre en lien avec la popularité de ce produit chez les jeunes outre-Atlantique qui a fait craindre une épidémie de jeunes dépendant-es à la nicotine¹²⁸. Deuxièmement, nous avons observé une association entre l'usage des cigarettes électroniques et l'initiation au tabagisme chez les jeunes qui n'avaient jamais fumé, et c'est chez les jeunes initialement les moins à risque de devenir fumeur-se que cette association a été observée. Cette association est en ligne avec celles relevées dans la littérature et semble donc robuste au-delà des spécificités méthodologiques de notre étude ainsi que des potentielles différences culturelles entre les pays dont sont issues les recherches. Finalement, nous n'avons pas observé que l'usage de cigarettes électroniques était associé à l'arrêt du tabac chez les jeunes fumeur-ses, ni qu'il permettait de diminuer la consommation de cigarettes traditionnelles. Néanmoins, nos résultats sont à considérer à la lumière des limites méthodologiques de notre étude exposées plus haut. Il s'agit également de rappeler qu'une association (telles que celles repérées dans cette étude) n'est pas synonyme de causalité.

Nos résultats ont mis en avant que l'usage de cigarettes électroniques chez les jeunes est avant tout expérimental et qu'il ne fait pas l'objet d'une consommation régulière ou établie. De plus, nous avons relevé que les jeunes utilisent principalement les cigarettes électroniques « pour essayer », soit dans le but de satisfaire un besoin de curiosité et non dans une stratégie de réduction des risques. Nous avons également relevé qu'une part importante de jeunes non-fumeur-ses a déjà essayé les cigarettes électroniques. Ces observations sont très différentes de celles que l'on fait habituellement chez les adultes, qui commencent généralement à utiliser les cigarettes électroniques après avoir été des fumeur-ses établis et le font principalement dans une stratégie de réduction des risques, avec comme raison d'utilisation principale l'arrêt ou la diminution de la consommation de cigarettes traditionnelles.

Dans un rapport publié le 29 janvier 2020¹²⁹, l'OMS affirme que les cigarettes électroniques et les cigarettes traditionnelles présentent toutes les deux des risques pour la santé et que le comportement le plus sûr à adopter est de n'utiliser aucun de ces produits. Ainsi, l'usage de cigarettes électroniques, s'il ne se substitue pas au moins partiellement à l'usage de cigarettes traditionnelles, devrait être fortement découragé. Pour ce faire, il a par exemple été avancé qu'une régulation sur les prix, le design et la promotion des cigarettes traditionnelles pourraient aider à réduire les facteurs d'attraction des jeunes pour ces produits¹³⁰. Il est toutefois nécessaire de mettre en place des mesures assurant un juste milieu qui garantissent à la fois la protection des non-consommateur-trices et de la jeunesse, sans affecter la promotion de ce produit comme aide potentielle à l'arrêt du tabac chez les fumeur-ses adultes. À cette fin, il est primordial de déterminer quels sont les facteurs attractifs de ces produits chez les jeunes et quels sont les facteurs déterminant la probabilité de succès d'un arrêt du tabagisme chez les adultes¹²³.

La diversification récente des produits du tabac avec l'arrivée des cigarettes électroniques et des produits du tabac chauffé, sont autant de tentatives d'ouvrir le marché à de nouveaux segments de la population et, potentiellement, autant de nouvelles possibilités pour les jeunes d'entrer en contact avec des produits nicotinés, lesquels leur fait courir le risque de développer une dépendance. Il est donc primordial de contrôler et réguler ces produits, et de diminuer leur accessibilité et leur visibilité auprès des enfants et des jeunes. Il est également capital de continuer à monitorer les usages des cigarettes électroniques et des autres produits du tabac (notamment au vu des innovations fréquentes de ces produits qui peuvent, potentiellement fortement, affecter les modes de consommation des jeunes, comme observé avec l'arrivée des *Juul™* aux États-Unis^{91, 128}) ainsi que l'état des connaissances des jeunes et de leur perception de la dangerosité.

7 Recommandations

7.1 Recherche

Au vu des résultats de notre étude, nous relevons la nécessité de monitorer les comportements d'usage des cigarettes électroniques et traditionnelles en Suisse, en particulier dans un design longitudinal, afin de déterminer les associations mutuelles entre ces deux modes de consommation et leurs impacts. De plus, il est nécessaire d'étudier séparément les comportements de consommation des adultes et ceux des jeunes, afin d'étudier et de distinguer les caractéristiques des dispositifs (p. ex. le type de dispositif, le type d'arôme utilisé, si le liquide contient ou non de la nicotine, etc.) et les modes d'usage adaptés pour promouvoir l'arrêt du tabac de ceux qui encouragent la consommation tabagique.

Le monitoring de l'usage de cigarettes électroniques doit renseigner si elles contiennent ou non de la nicotine, autorisée depuis 2018 en Suisse⁵⁰. Il est également nécessaire d'obtenir un large panorama des modes d'usage de cigarettes électroniques par les jeunes. Ainsi, il s'agit de déterminer, notamment qualitativement, quel est le type de dispositif utilisé, quel est l'arôme du e-liquide consommé, si la cigarette électronique contient ou non de la nicotine, quelle est la motivation d'usage première, quelle est la fréquence et l'intensité d'utilisation, depuis quand la cigarette électronique est utilisée, etc.

Par ailleurs, le cadre législatif concernant l'usage des cigarettes électroniques et traditionnelles va être amené à changer prochainement en Suisse. Il sera donc nécessaire d'observer les éventuels impacts de ce changement sur la consommation des jeunes.

De nouvelles tendances dans les modes d'usage de cigarettes électroniques sont apparues récemment aux États-Unis, comme l'utilisation de liquides contenant du *tetrahydrocannabinol* (THC)¹³¹, qui serait particulièrement néfaste pour la santé^{94, 132}. Il est également nécessaire de déterminer si des tendances similaires s'observent en Suisse, car même si ces e-liquides sont actuellement interdits, leur accessibilité pourrait rester possible par Internet, un canal d'approvisionnement très difficile à contrôler.

7.2 Mesures – terrain

En l'état des connaissances, nous voyons la nécessité de faire valoir le principe de précaution concernant les mesures à prendre pour encadrer l'usage des cigarettes électroniques et de fournir ainsi un environnement protecteur pour les plus jeunes. Nous proposons les mesures suivantes qui s'inspirent de celles recommandées pour prévenir le tabagisme (Convention-cadre de l'OMS pour la lutte antitabac¹³³) et qui sont adaptées à la prévention de l'usage des cigarettes électroniques chez les non-consommateurs, en particulier les jeunes :

- Augmenter le prix via l'instauration d'une taxe, à un niveau qui n'affecterait toutefois pas la demande des fumeur·ses désireux d'arrêter de fumer ou de diminuer leur consommation de tabac ;
- Interdire la vente et la remise aux mineur·es sur tout le territoire suisse ;
- Interdire toute forme de publicité, de promotion et de sponsoring;
- Protéger contre l'exposition au *vapotage passif*, soit interdire de vapoter dans les lieux publics fermés afin, notamment, d'éviter la banalisation de l'usage des cigarettes électroniques et la renormalisation du comportement de fumer;
- Le travail d'éducation, de communication et de sensibilisation du public, en particulier des jeunes, destiné à prévenir l'usage des cigarettes traditionnelles devrait également couvrir l'usage des cigarettes électroniques.

8 Références

- 1 Observatoire Français des Drogues et des Toxicomanies O. Glossaire. 2014 <https://www.ofdt.fr/glossaire/>.
- 2 Farsalinos K. Electronic cigarettes: an aid in smoking cessation, or a new health hazard? Therapeutic advances in respiratory disease. 2018;12:1753465817744960.
- 3 Ahern NR, Mechling B. E-cigarettes: a rising trend among youth. Journal of psychosocial nursing and mental health services. 2014;52(6):27-31.
- 4 Carroll Chapman SL, Wu LT. E-cigarette prevalence and correlates of use among adolescents versus adults: a review and comparison. Journal of psychiatric research. 2014;54:43-54.
- 5 Fairchild AL, Bayer R, Colgrove J. The Renormalization of Smoking? E-Cigarettes and the Tobacco "Endgame". New England Journal of Medicine. 2013;370(4):293-5.
- 6 Wills TA, Sargent JD. Do E-cigarettes reduce smoking? Preventive medicine. 2017;100:285-6.
- 7 Warner KE, Mendez D. E-cigarettes: Comparing the Possible Risks of Increasing Smoking Initiation with the Potential Benefits of Increasing Smoking Cessation. Nicotine & Tobacco Research. 2018;21(1):41-7.
- 8 Eaton DL, Kwan LY, Stratton K. Public Health Consequences of E-Cigarettes. Washington (DC): National Academies Press (US); 2018.
- 9 World Health Organization W. E-cigarettes are harmful to health. 2020 <https://www.who.int/news-room/detail/05-02-2020-e-cigarettes-are-harmful-to-health>.
- 10 Barrington-Trimis JL, Kong G, Leventhal AM, Liu F, Mayer M, Cruz TB, et al. E-cigarette Use and Subsequent Smoking Frequency Among Adolescents. Pediatrics. 2018;142(6).
- 11 Hammond D, Reid JL, Cole AG, Leatherdale ST. Electronic cigarette use and smoking initiation among youth: a longitudinal cohort study. CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne. 2017;189(43):E1328-e36.
- 12 Primack BA, Soneji S, Stoolmiller M, Fine MJ, Sargent JD. Progression to Traditional Cigarette Smoking After Electronic Cigarette Use Among US Adolescents and Young Adults. JAMA pediatrics. 2015;169(11):1018-23.
- 13 Soneji S, Barrington-Trimis JL, Wills TA, Leventhal AM, Unger JB, Gibson LA, et al. Association Between Initial Use of e-Cigarettes and Subsequent Cigarette Smoking Among Adolescents and Young Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA pediatrics. 2017;171(8):788-97.
- 14 Sprumont D, Marti J, Bezençon V, Suggs S. Cigarettes, marketing et protection de la jeunesse. Revue medicale suisse. 2019;15(662).
- 15 Centre universitaire de médecine générale et santé publique U. Combien de jeunes fumeurs en Suisse? 2016 <https://tabagisme.unisante.ch/combien-de-jeunes-fumeurs-en-suisse/>.
- 16 Ferkol TW, Farber HJ, La Grutta S, Leone FT, Marshall HM, Neptune E, et al. Electronic cigarette use in youths: a position statement of the Forum of International Respiratory Societies. The European respiratory journal. 2018;51(5).
- 17 Marcon A, Pesce G, Calciano L, Bellisario V, Dharmage SC, Garcia-Aymerich J, et al. Trends in smoking initiation in Europe over 40 years: A retrospective cohort study. PLOS ONE. 2018;13(8):e0201881.
- 18 World Health Organization W. Tobacco Free Initiative (TFI). <https://www.who.int/westernpacific/about/how-we-work/programmes/tobacco-free-initiative#:~:text=By%20advocating%20and%20enabling%20accelerated,free%20people%2C%20communities%20and%20environments>.
- 19 Brown R, Bauld L, de Lacy E, Hallingberg B, Maynard O, McKell J, et al. A qualitative study of e-cigarette emergence and the potential for renormalisation of smoking in UK youth. International Journal of Drug Policy. 2020;75:102598.

- 20 Antin TMJ, Hunt G, Kaner E, Lipperman-Kreda S. Youth perspectives on concurrent smoking and vaping: Implications for tobacco control. *The International journal on drug policy*. 2019;66:57-63.
- 21 Office Fédéral de la Santé Publique O. Projet de loi sur les produits du tabac. <https://www.bag.admin.ch/bag/fr/home/strategie-und-politik/politische-auftraege-und-aktionsplaene/politische-auftraege-zur-tabakpraevention/tabakpolitik-schweiz/tabpg.html#:~:text=Le%20Parlement%20a%20adopt%C3%A9%20en,est%20en%20cours%20d'%C3%A9laborati on.>
- 22 Kristjansson AL, Sigfusdottir ID. E-cigarette use and relations to tobacco and alcohol use among adolescents. *BMC Medicine*. 2015;13(1):103.
- 23 Lavery AA, Filippidis FT, Vardavas CI. Patterns, trends and determinants of e-cigarette use in 28 European Union Member States 2014-2017. *Preventive medicine*. 2018;116:13-8.
- 24 Centers for Disease Control and Prevention C. QuickStats: Cigarette Smoking Status* Among Current Adult E-cigarette Users,(dagger) by Age Group - National Health Interview Survey,(section sign) United States, 2015. *MMWR Morbidity and mortality weekly report*. 2016;65(42):1177.
- 25 USA. US Department of Health and Human Services. E-cigarette use among youth and young adults. A report of the Surgeon General. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, 2016 https://e-cigarettes.surgeongeneral.gov/documents/2016_sgr_full_report_non-508.pdf
- 26 McNeill A, Brose LS, Calder R, Bauld L, Robson D. Vaping in England: an evidence update February 2019. London, England: Public Health England. 2019.
- 27 Alexander JP, Williams P, Lee YO. Youth who use e-cigarettes regularly: A qualitative study of behavior, attitudes, and familial norms. *Preventive Medicine Reports*. 2019;13:93-7.
- 28 Kong G, Morean ME, Cavallo DA, Camenga DR, Krishnan-Sarin S. Reasons for Electronic Cigarette Experimentation and Discontinuation Among Adolescents and Young Adults. *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*. 2015;17(7):847-54.
- 29 Zhuang YL, Cummins SE, Sun JY, Zhu SH. Long-term e-cigarette use and smoking cessation: a longitudinal study with US population. *Tobacco control*. 2016;25(Suppl 1):i90-i5.
- 30 Patel D, Davis KC, Cox S, Bradfield B, King BA, Shafer P, et al. Reasons for current E-cigarette use among US adults. *Preventive medicine*. 2016;93:14-20.
- 31 Schneider S, Diehl K. Vaping as a Catalyst for Smoking? An Initial Model on the Initiation of Electronic Cigarette Use and the Transition to Tobacco Smoking Among Adolescents. *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*. 2016;18(5):647-53.
- 32 Jackler RK, Ramamurthi D. Nicotine arms race: JUUL and the high-nicotine product market. *Tobacco control*. 2019;28(6):623-8.
- 33 Kaelin RM. "Juul", cannabis et la" Fondation pour un monde sans fumée". *Bulletin des médecins suisses*. 2019;100(10):350-2.
- 34 Stanbrook MB. Electronic cigarettes and youth: a gateway that must be shut. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association médicale canadienne*. 2016;188(11):785.
- 35 Aleyan S, Cole A, Qian W, Leatherdale ST. Risky business: a longitudinal study examining cigarette smoking initiation among susceptible and non-susceptible e-cigarette users in Canada. *BMJ open*. 2018;8(5):e021080.
- 36 Akre C, Suris JC. Adolescents and young adults' perceptions of electronic cigarettes as a gateway to smoking: a qualitative study in Switzerland. *Health education research*. 2017;32(5):448-54.
- 37 Rees VW, Ayo-Yusuf OA, O'Connor RJ. Chapter Two - Smokeless tobacco product design and marketing: targeting new populations in a changing regulatory environment. In: Pickworth WB, editor. *Smokeless Tobacco Products*: Elsevier; 2020. p. 7-38.
- 38 Peeters S, Gilmore AB. Transnational Tobacco Company Interests in Smokeless Tobacco in Europe: Analysis of Internal Industry Documents and Contemporary Industry Materials. *PLOS Medicine*. 2013;10(9):e1001506.

- 39 International PM. Qui sommes-nous, vue d'ensemble. <https://www.pmi.com/markets/switzerland/fr/qui-sommes-nous/vue-d-ensemble>.
- 40 Britton W. The Sensation Seeker Attention Scale (SSAS): A Measure of Sensation Seeking by Adolescents 2007.
- 41 Centers for Disease Control and Prevention (CDC). E-cigarette, or vaping, products visual dictionary 2019 <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/103783>.
- 42 De Andrade M, Hastings G, Angus K, Dixon D, Purves R. The marketing of electronic cigarettes in the UK. United Kingdom: University of Stirling, 2013 <https://dspace.stir.ac.uk/bitstream/1893/17889/1/deAndradeetale-cigsreport.pdf>
- 43 Chaffee BW. Electronic Cigarettes: Trends, Health Effects and Advising Patients Amid Uncertainty. J Calif Dent Assoc. 2019;47(2):85-92.
- 44 Glasser AM, Collins L, Pearson JL, Abudayyeh H, Niaura RS, Abrams DB, et al. Overview of Electronic Nicotine Delivery Systems: A Systematic Review. Am J Prev Med. 2017;52(2):e33-e66.
- 45 World Health Organization W. Tobacco fact sheets. 2019 <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco>.
- 46 Institut allemand d'évaluation des risques B. Liquids from e-cigarettes can be detrimental to health 2012 <https://www.bfr.bund.de/cm/349/liquids-from-e-cigarettes-can-be-detrimental-to-health.pdf>.
- 47 England LJ, Bunnell RE, Pechacek TF, Tong VT, McAfee TA. Nicotine and the Developing Human: A Neglected Element in the Electronic Cigarette Debate. American Journal of Preventive Medicine. 2015;49(2):286-93.
- 48 Shmerling R. Can vaping damage your lungs? What we do (and don't) know. 2019.
- 49 Centers for Disease Control and Prevention C. Outbreak of Lung Injury Associated with the Use of E-Cigarette, or Vaping, Products. https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html.
- 50 Office Fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires O. Cigarettes électroniques. 2020 <https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/gebrauchsgegenstaende/e-zigaretten.html>.
- 51 Jablow LM, Sexton RJ. Spontaneous electronic cigarette explosion: a case report. American Journal of Medical Case Reports. 2015;3(4):93-4.
- 52 Maessen GC, Wijnhoven AM, Neijzen RL, Paulus MC, van Heel DAM, Bomers BHA, et al. Nicotine intoxication by e-cigarette liquids: a study of case reports and pathophysiology. Clinical Toxicology. 2020;58(1):1-8.
- 53 Whittington JR, Simmons PM, Phillips AM, Gammill SK, Cen R, Magann EF, et al. The Use of Electronic Cigarettes in Pregnancy: A Review of the Literature. Obstetrical & Gynecological Survey. 2018;73(9):544-9.
- 54 Control GT. Country Laws Regulation E-cigarettes: A Policy Scan. <https://www.globaltobaccocontrol.org/e-cigarette/country-laws/view>.
- 55 Times NY. Trump Retreats From Flavor Ban for E-Cigarettes. 2019 <https://www.nytimes.com/2019/11/17/health/trump-vaping-ban.html>
- 56 Jordan MD, Schneider E, Eichenberger Y, Kretschmann A. La consommation de substances psychoactives des 11 à 15 ans en Suisse : situation en 2018 et évolutions depuis 1986 : résultats de l'étude Health Behaviour in Schoolaged Children (HBSC) 2019 https://www.hbsc.ch/pdf/hbsc_bibliographie_342.pdf
- 57 Kuendig H, Notari L, Gmel GJAS, Lausanne, Suisse. Cigarette électronique et autres produits du tabac de nouvelle génération en Suisse en 2016-Analyse des données du Monitoring suisse des addictions. Lausanne: Addiction Suisse, 2017 https://www.suchtmonitoring.ch/docs/library/kuendig_o6c0u4xw5o5v.pdf
- 58 Gmel G, Kuendig H, Notari L, Gmel C. Monitoring suisse des addictions : Consommation d'alcool, de tabac et de drogues illégales en Suisse en 2016. Addiction Suisse, Lausanne, Suisse. 2017.
- 59 Gmel G, Notari L, Gmel C. Rauchen und Alkoholkonsum in der Schweiz: Trends über 25 Jahre, Kohorteneffekte und aktuelle Details in Ein-Jahres-Altersschritten—eine Analyse verschiedener Surveys. Lausanne: Sucht Schweiz. 2018.
- 60 Office Fédéral de la Santé Publique O. Faits & chiffres: tabac. <https://www.bag.admin.ch/bag/fr/home/zahlen-und-statistiken/zahlen-fakten-zu-sucht/zahlen-fakten-zu-tabak.html>.

- 61 Etter JF. Gateway effects and electronic cigarettes. *Addiction* (Abingdon, England). 2018;113(10):1776-83.
- 62 Wills TA, Sargent JD, Gibbons FX, Pagano I, Schweitzer R. E-cigarette use is differentially related to smoking onset among lower risk adolescents. *Tobacco control*. 2016;26(5):534-9.
- 63 Hall JA, Valente TW. Adolescent smoking networks: the effects of influence and selection on future smoking. *Addict Behav*. 2007;32(12):3054-9.
- 64 Wills TA, Gibbons FX, Sargent JD, Schweitzer RJ. How is the effect of adolescent e-cigarette use on smoking onset mediated: A longitudinal analysis. *Psychology of addictive behaviors : journal of the Society of Psychologists in Addictive Behaviors*. 2016;30(8):876-86.
- 65 Kozlowski LT, Warner KE. Adolescents and e-cigarettes: Objects of concern may appear larger than they are. *Drug and Alcohol Dependence*. 2017;174:209-14.
- 66 Geckova A, Groothoff J, Post D. Determinants of adolescents' smoking behaviour: a literature review. *Central European journal of public health*. 2002;10(3):79-87.
- 67 Sawyer SM, Azzopardi PS, Wickremarathne D, Patton GC. The age of adolescence. *The Lancet Child & Adolescent Health*. 2018;2(3):223-8.
- 68 Organization WH. *The health of young people : A challenge and a promise*. World Health O, editor. Geneva: World Health Organization; 1993.
- 69 Barrington-Trimis JL, Urman R, Berhane K, Unger JB, Cruz TB, Pentz MA, et al. E-Cigarettes and Future Cigarette Use. *Pediatrics*. 2016;138(1).
- 70 Berry KM, Fetterman JL, Benjamin EJ, Bhatnagar A, Barrington-Trimis JL, Leventhal AM, et al. Association of Electronic Cigarette Use With Subsequent Initiation of Tobacco Cigarettes in US Youths. *JAMA Netw Open*. 2019;2(2):e187794.
- 71 Best C, Haseen F, Currie D, Ozakinci G, MacKintosh AM, Stead M, et al. Relationship between trying an electronic cigarette and subsequent cigarette experimentation in Scottish adolescents: a cohort study. *Tobacco control*. 2017.
- 72 Bold KW, Kong G, Camenga DR, Simon P, Cavallo DA, Morean ME, et al. Trajectories of E-Cigarette and Conventional Cigarette Use Among Youth. *Pediatrics*. 2018;141(1).
- 73 Chaffee BW, Watkins SL, Glantz SA. Electronic Cigarette Use and Progression From Experimentation to Established Smoking. *Pediatrics*. 2018;141(4).
- 74 Chien YN, Gao W, Sanna M, Chen PL, Chen YH, Glantz S, et al. Electronic Cigarette Use and Smoking Initiation in Taiwan: Evidence from the First Prospective Study in Asia. *International journal of environmental research and public health*. 2019;16(7).
- 75 Conner M, Grogan S, Simms-Ellis R, Flett K, Sykes-Muskett B, Cowap L, et al. Evidence that an intervention weakens the relationship between adolescent electronic cigarette use and tobacco smoking: a 24-month prospective study. *Tobacco control*. 2019.
- 76 Conner M, Grogan S, Simms-Ellis R, Flett K, Sykes-Muskett B, Cowap L, et al. Do electronic cigarettes increase cigarette smoking in UK adolescents? Evidence from a 12-month prospective study. *Tobacco control*. 2017.
- 77 Dunbar MS, Davis JP, Rodriguez A, Tucker JS, Seelam R, D'Amico EJ. Disentangling Within- and Between-Person Effects of Shared Risk Factors on E-cigarette and Cigarette Use Trajectories From Late Adolescence to Young Adulthood. *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*. 2019;21(10):1414-22.
- 78 East K, Hitchman SC, Bakolis I, Williams S, Cheeseman H, Arnott D, et al. The Association Between Smoking and Electronic Cigarette Use in a Cohort of Young People. *The Journal of adolescent health : official publication of the Society for Adolescent Medicine*. 2018;62(5):539-47.
- 79 Goldenson NI, Leventhal AM, Stone MD, McConnell RS, Barrington-Trimis JL. Associations of Electronic Cigarette Nicotine Concentration With Subsequent Cigarette Smoking and Vaping Levels in Adolescents. *JAMA pediatrics*. 2017;171(12):1192-9.

- 80 Kinnunen JM, Ollila H, Minkkinen J, Lindfors PL, Timberlake DS, Rimpela AH. Nicotine matters in predicting subsequent smoking after e-cigarette experimentation: A longitudinal study among Finnish adolescents. *Drug Alcohol Depend.* 2019;201:182-7.
- 81 Leventhal AM, Strong DR, Kirkpatrick MG, Unger JB, Sussman S, Riggs NR, et al. Association of Electronic Cigarette Use With Initiation of Combustible Tobacco Product Smoking in Early Adolescence. *Jama.* 2015;314(7):700-7.
- 82 Lozano P, Barrientos-Gutierrez I, Arillo-Santillan E, Morello P, Mejia R, Sargent JD, et al. A longitudinal study of electronic cigarette use and onset of conventional cigarette smoking and marijuana use among Mexican adolescents. *Drug Alcohol Depend.* 2017;180:427-30.
- 83 Miech R, Patrick ME, O'Malley PM, Johnston LD. E-cigarette use as a predictor of cigarette smoking: results from a 1-year follow-up of a national sample of 12th grade students. *Tobacco control.* 2017;26(e2):e106-e11.
- 84 Morgenstern M, Nies A, Goecke M, Hanewinkel R. E-Cigarettes and the Use of Conventional Cigarettes. *Deutsches Arzteblatt international.* 2018;115(14):243-8.
- 85 Penzes M, Foley KL, Nadasan V, Paulik E, Abram Z, Urban R. Bidirectional associations of e-cigarette, conventional cigarette and waterpipe experimentation among adolescents: A cross-lagged model. *Addict Behav.* 2018;80:59-64.
- 86 Stanton CA, Bansal-Travers M, Johnson AL, Sharma E, Katz L, Ambrose BK, et al. Longitudinal e-cigarette and cigarette use among US youth in the PATH Study (2013-2015). *Journal of the National Cancer Institute.* 2019.
- 87 Sutfin EL, Reboussin BA, Debinski B, Wagoner KG, Spangler J, Wolfson M. The Impact of Trying Electronic Cigarettes on Cigarette Smoking by College Students: A Prospective Analysis. *American journal of public health.* 2015;105(8):e83-9.
- 88 Treur JL, Rozema AD, Mathijssen JJP, van Oers H, Vink JM. E-cigarette and waterpipe use in two adolescent cohorts: cross-sectional and longitudinal associations with conventional cigarette smoking. *European journal of epidemiology.* 2018;33(3):323-34.
- 89 Watkins SL, Glantz SA, Chaffee BW. Association of Noncigarette Tobacco Product Use With Future Cigarette Smoking Among Youth in the Population Assessment of Tobacco and Health (PATH) Study, 2013-2015. *JAMA pediatrics.* 2018;172(2):181-7.
- 90 Wills TA, Knight R, Sargent JD, Gibbons FX, Pagano I, Williams RJ. Longitudinal study of e-cigarette use and onset of cigarette smoking among high school students in Hawaii. *Tobacco control.* 2017;26(1):34-9.
- 91 Fadus MC, Smith TT, Squeglia LM. The rise of e-cigarettes, pod mod devices, and JUUL among youth: Factors influencing use, health implications, and downstream effects. *Drug and Alcohol Dependence.* 2019;201:85-93.
- 92 Stanton CA, Bansal-Travers M, Johnson AL, Sharma E, Katz L, Ambrose BK, et al. Longitudinal e-cigarette and cigarette use among US youth in the PATH Study (2013-2015). *Journal of the National Cancer Institute.* 2019;111(10):1088-96.
- 93 Khouja JN, Suddell SF, Peters SE, Taylor AE, Munafò MR. Is e-cigarette use in non-smoking young adults associated with later smoking? A systematic review and meta-analysis. *medRxiv.* 2020:19007005.
- 94 Balmes JR. Vaping-induced Acute Lung Injury: An Epidemic That Could Have Been Prevented. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine.* 2019;200(11):1342-4.
- 95 Gmel G, Baggio S, Mohler-Kuo M, Daepfen J-B, Studer J. E-cigarette use in young Swiss men: is vaping an effective way of reducing or quitting smoking? *Swiss medical weekly.* 2016;146.
- 96 Barrense-Dias Y, Berchtold A, Suris J-C. GenerationFree: Rapport final de l'étude longitudinale sur la problématique des jeux d'argent chez les jeunes (15-24 ans) du canton de Fribourg (Raisons de santé ; 304). Lausanne: Unisanté - Centre universitaire de médecine générale et santé publique, 2019
- 97 Gniech G, Oetting T, Brohl M. Untersuchungen zur Messung von "Sensation Seeking." [Studies on Measuring Sensation Seeking] Bremer Beiträge zur Psychologie. Institut für Psychologie und Kognitionsforschung der Universität Bremen. 1993.

- 98 De Wit M, Pouwer F, Gemke RJ, Delemarre-Van De Waal HA, Snoek FJ. Validation of the WHO-5 Well-Being Index in adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes care*. 2007;30(8):2003-6.
- 99 Cohen S, Kamarck T, Mermelstein R. A global measure of perceived stress. *Journal of health and social behavior*. 1983:385-96.
- 100 Halpin B. Multiple imputation for categorical time series. *The Stata Journal*. 2016;16(3):590-612.
- 101 Commenges H, Pistre P, Cura R. SLIDER: software for longitudinal data exploration with R. *Cybergeog: European Journal of Geography*. 2014.
- 102 Gabadinho A, Ritschard G, Mueller NS, Studer M. Analyzing and visualizing state sequences in R with TraMineR. *Journal of Statistical Software*. 2011;40(4):1-37.
- 103 Studer M, Ritschard G, Gabadinho A, Müller NS. Discrepancy analysis of state sequences. *Sociological Methods & Research*. 2011;40(3):471-510.
- 104 Kuendig H. Le tabagisme chez les 15 à 25 ans en 2016. *Addiction Info Suisse*, 2017
- 105 Grana R, Benowitz N, Glantz SA. E-cigarettes: a scientific review. *Circulation*. 2014;129(19):1972-86.
- 106 Gmel G, Baggio S, Mohler-Kuo M, Daepfen JB, Studer J. E-cigarette use in young Swiss men: is vaping an effective way of reducing or quitting smoking? *Swiss Med Wkly*. 2016;146:w14271.
- 107 Kremers SPJ, Mudde AN, De Vries H. Model of Unplanned Smoking Initiation of Children and Adolescents: an integrated stage model of smoking behavior. *Preventive medicine*. 2004;38(5):642-50.
- 108 Saddleson M, Kozlowski L, Giovino G, Homish G, Mahoney M, Goniewicz M. Assessing 30-day quantity-frequency of US adolescent cigarette smoking as a predictor of adult smoking 14 years later. *Drug and alcohol dependence*. 2016;162:92-8.
- 109 Sargent JD, Gabrielli J, Budney A, Soneji S, Wills TA. Adolescent smoking experimentation as a predictor of daily cigarette smoking. *Drug and alcohol dependence*. 2017;175:55-9.
- 110 Leventhal AM, Strong DR, Sussman S, Kirkpatrick MG, Unger JB, Barrington-Trimis JL, et al. Psychiatric comorbidity in adolescent electronic and conventional cigarette use. *Journal of psychiatric research*. 2016;73:71-8.
- 111 Wills TA, Knight R, Williams RJ, Pagano I, Sargent JD. Risk factors for exclusive e-cigarette use and dual e-cigarette use and tobacco use in adolescents. *Pediatrics*. 2015;135(1):e43-51.
- 112 Pepper JK, Ribisl KM, Brewer NT. Adolescents' interest in trying flavoured e-cigarettes. *Tobacco control*. 2016;25(Suppl 2):ii62-ii6.
- 113 Glasser A, Abudayyeh H, Cantrell J, Niaura R. Patterns of E-Cigarette Use Among Youth and Young Adults: Review of the Impact of E-Cigarettes on Cigarette Smoking. *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*. 2019;21(10):1320-30.
- 114 Soneji SS, Sung HY, Primack BA, Pierce JP, Sargent JD. Quantifying population-level health benefits and harms of e-cigarette use in the United States. *PLoS One*. 2018;13(3):e0193328.
- 115 Akre C, Suris JC. Une étude qualitative sur l'usage des cigarettes électroniques (e-cigarettes) chez les jeunes (Raisons de santé ; 237). Lausanne: Institut universitaire de médecine sociale et préventive IUMSP, Division Maladies Chroniques dMC, Groupe de recherche sur la santé des adolescents GRSA; 2015.
- 116 Rutten LJ, Blake KD, Agunwamba AA, Grana RA, Wilson PM, Ebbert JO, et al. Use of E-Cigarettes Among Current Smokers: Associations Among Reasons for Use, Quit Intentions, and Current Tobacco Use. *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*. 2015;17(10):1228-34.
- 117 Chaffee BW, Couch ET, Gansky SA. Trends in characteristics and multi-product use among adolescents who use electronic cigarettes, United States 2011-2015. *PLoS One*. 2017;12(5):e0177073.
- 118 Sutfin EL, McCoy TP, Morrell HE, Hoepfner BB, Wolfson M. Electronic cigarette use by college students. *Drug Alcohol Depend*. 2013;131(3):214-21.
- 119 Park JY, Seo DC, Lin HC. E-Cigarette Use and Intention to Initiate or Quit Smoking Among US Youths. *American journal of public health*. 2016;106(4):672-8.

- 120 Wang MP, Li WH, Wu Y, Lam TH, Chan SS. Electronic cigarette use is not associated with quitting of conventional cigarettes in youth smokers. *Pediatric research*. 2017;82(1):14-8.
- 121 Mantey DS, Cooper MR, Loukas A, Perry CL. E-cigarette Use and Cigarette Smoking Cessation among Texas College Students. *American journal of health behavior*. 2017;41(6):750-9.
- 122 Berry KM, Reynolds LM, Collins JM, Siegel MB, Fetterman JL, Hamburg NM, et al. E-cigarette initiation and associated changes in smoking cessation and reduction: the Population Assessment of Tobacco and Health Study, 2013–2015. *Tobacco control*. 2019;28(1):42-9.
- 123 U.S. Department of Health and Human Services. Smoking Cessation. A Report of the Surgeon General. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health, 2020
- 124 Bernat DH, Erickson DJ, Widome R, Perry CL, Forster JL. Adolescent Smoking Trajectories: Results from a Population-Based Cohort Study. *Journal of Adolescent Health*. 2008;43(4):334-40.
- 125 Dutra LM, Glantz SA, Lisha NE, Song AV. Beyond experimentation: Five trajectories of cigarette smoking in a longitudinal sample of youth. *PLoS One*. 2017;12(2).
- 126 Juon H-S, Ensminger ME, Sydnor KD. A longitudinal study of developmental trajectories to young adult cigarette smoking. *Drug and Alcohol Dependence*. 2002;66(3):303-14.
- 127 Rose JE. Nicotine and nonnicotine factors in cigarette addiction. *Psychopharmacology*. 2006;184(3-4):274-85.
- 128 National Public Radio N. Surgeon General Warns Youth Vaping Is Now An 'Epidemic'. 2018 <https://www.npr.org/sections/health-shots/2018/12/18/677755266/surgeon-general-warns-youth-vaping-is-now-an-epidemic?t=1584709452314>.
- 129 World Health Organization W. E-Cigarettes: How risky are they? 2020 <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/e-cigarettes-how-risky-are-they>.
- 130 Lavery AA, Vardavas CI, Filippidis FT. Design and marketing features influencing choice of e-cigarettes and tobacco in the EU. *The European Journal of Public Health*. 2016;26(5):838-41.
- 131 Trivers KF, Phillips E, Gentzke AS, Tynan MA, Neff LJ. Prevalence of Cannabis Use in Electronic Cigarettes Among US Youth. *JAMA pediatrics*. 2018;172(11):1097-9.
- 132 Grégoire M-C. Vaping risks for youth continue to emerge. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association médicale canadienne*. 2019;191(40):E1113-E4.
- 133 World Health Organization W. Convention-cadre de l'OMS pour la lutte antitabac. Genève: Organisation Mondiale de la Santé, 2003 <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42812/9242591017.pdf>
- 134 Nelson SE, Van Ryzin MJ, Dishion TJ. Alcohol, marijuana, and tobacco use trajectories from age 12 to 24 years: Demographic correlates and young adult substance use problems. *Development and psychopathology*. 2015;27(1):253-77.
- 135 Hallfors DD, Waller MW, Ford CA, Halpern CT, Brodish PH, Iritani B. Adolescent depression and suicide risk: association with sex and drug behavior. *Am J Prev Med*. 2004;27(3):224-31.
- 136 Akre C, Michaud P-A, Suris J-C. Les modalités de consommation de cannabis chez les adolescents: une étude qualitative. IUMSP (Lausanne, Institut universitaire de médecine sociale et préventive), 2008
- 137 Ellickson PL, Martino SC, Collins RL. Marijuana use from adolescence to young adulthood: multiple developmental trajectories and their associated outcomes. *Health psychology : official journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*. 2004;23(3):299-307.
- 138 Ames SC, Stevens SR, Werch CE, Carlson JM, Schroeder DR, Kiros G-E, et al. The Association of Alcohol Consumption with Tobacco Use in Black and White College Students. *Substance Use & Misuse*. 2010;45(7-8):1230-44.
- 139 Suris J-C, Berchtold A, Bélanger R, Akre C. Tobacco and cannabis use trajectories from adolescence to young adulthood. Tobacco Prevention Fund, 2010

9 Annexes

Tableau 13 Tableau des caractéristiques principales des études sélectionnées pour la revue de la littérature

Country	Main author (year of publication) Name of the database	Studied population	Observation period (year)	Number of waves	Period between waves (month)	Longitudinal sample size	Age range (mean)	Sample smoking status at baseline
United States of America	Berry et al. (2019) ⁷⁰ PATH W1-2-3	Nationally representative cohort of youths aged 12-17 enrolled in the Population Assessment of Tobacco and Health study.	2013-2015	3	12	6123	12-15 (13.4)	Never used any tobacco product
	Stanton et al. (2019) ⁸⁶ PATH W1-2	""	2013-2014	2	12	11996	12-17	Never and ever smokers*
	Watkins et al. (2018) ⁸⁹ PATH W1-2	""	2013-2014	2	12	10384	12-17 (14.3)	Never-smokers
	Chaffee et al. (2018) ⁷³ PATH W1-2	""	2013-2014	2	12	1295	12-17 (15.5)	"Experimenters" smokers (<1puff but <100 cigarettes)
	Wills et al. (2017) ⁹⁰ Hawaiian 9-11 graders	High-school-based cohort (4 public, 2 private) of Oahu Island	2013-2014	2	12	1302 (c-c) 2772 (f-i)	14-16 (14.7)	Never and ever smokers*
	Wills et al. (2016b) ⁶² Hawaiian 9-11 graders	"" using only complete-case model on smoking data at W1 and W2	2013-2014	2	12	1136	14-16 (14.8)	Never-smokers
	Wills et al. (2016a) ⁶⁴ Hawaiian 9-11 graders	""	2013-2014	2	12	1984	14-16 (14.7)	Never-smokers

Country	Main author (year of publication) Name of the database	Studied population	Observation period (year)	Number of waves	Period between waves (month)	Longitudinal sample size	Age range (mean)	Sample smoking status at baseline
	Barrington-Trimis et al., (2018)¹⁰ CHS H&H YASS	Pooled data from 3 cohort studies: 1) Happiness & Health study: high school-based cohort of 9th graders in 10 schools of the greater Los Angeles area 2) Yale Adolescent Survey Study: high school-based cohort study of 9-12th graders in 3 high schools of southeastern Connecticut 3) CHS: cf. below	2014-15 2013-2014 2014-2016	2	12 6 16	3190 1404 1553 Total 6258	13-18	Never smokers and past 30 days tobacco product users
	Barrington-Trimis et al., (2016)⁶⁹ CHS	Initially population-based cohort of 11 and 12th graders enrolled in the Southern California Children's Health Study, among non-smokers all baseline EC users (n=213) and a random sample of non-EC users were recontacted for a follow-up	2014-2016	2	16	298	16-18 (17.4)	Never-smokers
	Goldenson et al. (2017)⁷⁹ 10 public high schools, Los Angeles	Convenience sample of 10th graders in 10 high school of Los Angeles enrolled in a longitudinal survey of substance use and mental health	2015	2	6	181	14-18 (16.1)	Never and ever, controlling for smoking status
	Leventhal et al. (2015)⁸¹ 10 public high schools, Los Angeles	""	2013-2014	3	6	2530	14 (14.1)	Never users of combustible tobacco product
	Dunbar et al. (2019)⁷⁷ CHOICE W7-8-9 (2008-2017)	School-based cohorts of 6 and 7th graders in 2008 followed through 2017, in 16 middle schools from the Los Angeles area enrolled in a substance use prevention program (CHOICE)	2015-2017	3	12	2039	16-18 (17.3)	Smokers and non-smokers
	Bold et al. (2018)⁷² 3 Connecticut high schools	Convenience sample of a school-based cohort of 3 public high schools in Connecticut	2013-2015	3	6 then 12	808	13-17 (15)	Never and ever smokers

Country	Main author (year of publication) Name of the database	Studied population	Observation period (year)	Number of waves	Period between waves (month)	Longitudinal sample size	Age range (mean)	Sample smoking status at baseline
Canada	Miech et al. (2017)⁸³ MTF (subsample followed 1y later)	Sub-sample of the school-based nationally representative Monitoring for the Future study followed a year later	2014-2015	2	12	347	17-20 (18)	Never smokers, former smokers and past 30 days CC users *
	Sutfin et al. (2015)⁸⁷ STUCS	Convenience sample of 7 colleges in North Carolina and 4 in Virginia enrolled in the Smokeless Tobacco Use in College Students study	2010-2013	6	6	271	18-20 (18.1)	Current smokers never EC users
	Aleyan et al. (2018)³⁵ COMPASS W2-4	School-based cohort of 9-12th graders enrolled in the COMPASS study	2013-2015	2	24	9501	13-18	Never-smokers
	Hammond et al. (2017)¹¹ COMPASS W2-3	""	2013-2014	2	12	17318	13-18	Never smoked a whole cigarette and never smoked daily*
United Kingdom	Conner et al. (2019)⁷⁵ 4year RTC, W3-5	School-based cohort of 45 schools enrolled in a 4-year cluster RCT intervention preventing smoking initiation in England	2014-2016	2	24	3994	13-14	Never-smokers
	Conner et al. (2017)⁷⁶ 4year RTC, W3-4	"" using only controls-schools (20 out of 45)	2014-2015	2	12	2044	13-14 (13.2)	Never (1726) and ever (318) smokers*
	East et al. (2018)⁷⁸ ASH	Nationally representative survey of youths aged 11-18 enrolled in the Action on Smoking and Health Great Britain Youth longitudinal study	2016	2	6	1152	43405	Never smokers and never EC users*
Finland	Best et al. (2017)⁷¹ DISPLAY W3-4	Schooled-based survey of 4 Scottish high schools of diverse SES background enrolled in the Determining the Impact of Smoking Point-of-Sale Legislation Among Youth study	2015-2016	2	12	2125	11-18 (14.4)	Never-smokers
	Kinnunen et al. (2019)⁸⁰ MetLowFIN - Lower secondary schools in Helsinki	School-based survey of Helsinki 9th graders enrolled in the Metropolitan Longitudinal Finland study	2014-2016	2	30	2016	15-16	Never-smokers

Country	Main author (year of publication) Name of the database	Studied population	Observation period (year)	Number of waves	Period between waves (month)	Longitudinal sample size	Age range (mean)	Sample smoking status at baseline
Germany	Morgenstern et al. (2018) ⁸⁴ 10th graders in two German states	10th graders in the state of Lower Saxony and Schleswig-Holstein enrolled in a cluster-randomized study evaluating a school-based binge drinking prevention program	2015-2016	2	6	2186	14-18 (15.5)	Never-smokers
Romania	Penzes et al. (2018) ⁸⁵ 16 high schools (9 graders) in Tirgu Mures city	School-based cluster RCT of 9th graders in 16 schools of Tirgu Mures city enrolled in a program to prevent the smoking initiation	2014-2015	2	6	1369	14-17 (14.9)	Never and ever smokers
Netherlands	Treur et al. (2018) ⁸⁸ 2 Dutch cohorts, only subsample of one used for longitudinal analysis	Nationally representative study of 19 secondary schools for the cohort used for longitudinal analyses	2014-2015	2	6	2100	11-17 (13.8)	Never-smokers
Mexico	Lozano et al. (2017) ⁸² 57 public middle schools, 3 larger cities in Mexico	School-based cohort of 60 public middle schools of the three largest cities of Mexico	2015-2016	2	20	4694 5672	11-12≥13	Never smokers and never marijuana or cocaine user and never marijuana or cocaine user*
Taiwan	Chien et al. (2019) ⁷⁴ TAALS	Nationally representative survey of students in junior, senior and vocational high schools enrolled in the Taiwan Adolescent to Adult Longitudinal Study	2014-2016	2	24	12964	12-13 (13) & 15-16 (17)	Never-smokers

Tableau 14 Tableau des résultats principaux des études sélectionnées dans la revue de la littérature

Country	Main author Database name Sample smoking status at baseline	Results	Definition/ Particularities
United States of America	Berry et al. (2019)⁷⁰ PATH W1-2-3 Never used any tobacco product	<ul style="list-style-type: none"> Both prior EC and any tobacco product use increased the odds of ever and current smoking at W3, compared with no prior use; The association between EC and smoking initiation was stronger among initially low-risk youths; Over the study period, 22% of ever smoking initiation and 15% of current smoking may be attributable to prior EC use. Complementary analysis: prior CC use was associated with subsequent ever and current EC use 	<ul style="list-style-type: none"> Exposure distinction: prior EC users and prior any other tobacco product users other than CC (ever use) Outcomes: CC ever use (even one puff) and current use (CC use in the last 30 days prior at W3) Prior use i.e. first product used during observation period Controls: socio-demographic characteristics, risk taking behaviors, sensation seeking personality traits, and susceptibility to smoking CC smoking susceptibility assessed through: smoking curiosity, smoking intentions in the next year and smoking if offered by best friend Risk group defined through: ever use of alcohol, marijuana and prescription drug abuse, agreement with sensation seeking statements and CC smoking susceptibility
	Stanton et al. (2019)⁸⁶ PATH W1-2 Never and ever smokers	<ul style="list-style-type: none"> Among never smokers, any ever use and ever ENDS use at baseline was associated with ever CC at f-u compared with never use, but no association was found with past 30 days; Among ever smokers, 1-5d ENDS use in last 30 days at baseline predicted a decrease in average number of smoking days in past 30 days at f-u; Among ever smokers, ever and at least 6 days in last 30 days ENDS use at baseline did not affect change in number of days smoked in the past 30 days at f-u; Complementary analysis: Among never ENDS users at baseline, smokers were more likely to have ever used EC at f-u than non-smokers. 	<ul style="list-style-type: none"> Exposure: never, any ever, ever but not in past 30 days, 1-5 days in last 30 days and at least 6 days in the last 30 days Outcomes: ever CC use and change in number of past 30 days smoked ENDS definition i.e. measure of EC at baseline and e-products at f-u (i.e. e-cigarettes, e-cigars, e-pipes and e-hookah) Variables included in the construction of the propensity scores: sex, race, ethnicity, education, allowance, live with a smoker, parental education, house tobacco use rules, house access to tobacco products and family structure Use of propensity score matching: allow to compare similar individuals (ENDS users vs. non-users) according to certain characteristics theoretically linked to ENDS and/or tobacco use

Country	Main author Database name Sample smoking status at baseline	Results	Definition/ Particularities
	<p>Watkins et al. (2018)⁸⁹ PATH W1-2</p> <p>Never-smokers</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ever use of any tobacco product (cf. exposure) at baseline increased the odds of ever and past 30 days CC use at f-u; • Past 30 days use of EC, hookah and non cigarette combustible products at baseline was associated with ever CC use; • Only past 30 days use of non cigarette combustibles product was associated with past 30 days CC use; • The use of more than one tobacco product at baseline (polyuse) increased the odds of smoking initiation at f-u. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: ever use and past 30 days use of EC, hookah, non cigarette combustible tobacco (bidis, cigarillos, cigars, pipes and kreteks) and smokeless tobacco • Outcomes: CC ever and past 30 days use • Separate regression analysis by exposure product: 1. ever vs never 2. former and past 30 days vs. never • Controls: socio-demographic characteristics, sensation seeking, ever used alcohol, lived with tobacco user, notice of CC warnings labels, tobacco advertising receptivity and interview time of year
	<p>Chaffee et al. (2018)⁷³ PATH W1-2</p> <p>"Experimenters" smokers (<1puff but <100 cigarettes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • All associations were statistically significant in unadjusted and basically adjusted models and comparatively mitigated when significant in full model; • EC ever and former use were positively associated with current established smoking but not with current or established smoking; • EC current use was positively associated with current smoking but not with established smoking or current established smoking; • Conclusion: EC use among experimenter smokers is more likely to encourage cigarette smoking rather than divert them from it. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: 1. ever use and 2. former use (non-past 30 days) or past 30 days use (never EC use as ref.) • Outcomes: 1. established smoking (<100 CC) 2. current smoking (≥ 1 CC in the last 30 days) 3. established current smoking (<100 CC and ≥ 1 CC in the last 30 days) • Controls: socio-demographic characteristics, parental education, urban residence, household tobacco use, alcohol ever use, sensation seeking score, tobacco ads receptivity, CC warning label exposure, interview time of year, ever use of other tobacco products (cigars, pipes, hookah, etc.).
	<p>Wills et al. (2017)⁹⁰ Hawaiian 9-11 graders</p> <p>Never and ever smokers</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Among never smokers, EC use at baseline was associated with smoking initiation at follow-up; • Coefficients were higher in the complete-case vs. full-information analysis and significant in both analyses; • Among ever smokers, CE use at baseline did not affect smoking frequency at f-u. 	<ul style="list-style-type: none"> • Among never smokers: analysis of ever EC use at baseline associated with smoking onset (i.e. CC ever use) • Among ever smokers: analysis of ever EC use at baseline associated with change in frequency of CC use at f-u • Controls: socio-demographic characteristics, parental support and rebelliousness

Country	Main author Database name Sample smoking status at baseline	Results	Definition/ Particularities
	<p>Wills et al. (2016b)⁶² Hawaiian 9-11 graders Never-smokers</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Baseline EC use and propensity to smoke were both positively and significantly associated with smoking onset; • The relationship between EC use at baseline and smoking onset was stronger among participants with lower levels of rebelliousness and willingness to smoke and a higher level of parental support; • Conclusion: EC use is a risk factor for smoking onset, not just a marker of high risk for smoking. EC are recruiting lower-risk adolescents to smoking. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: ever EC use • Outcome ever CC use (i.e. smoking onset) • Propensity to smoke assessed through: rebelliousness, parental support and willingness to smoke • Investigation of differential in EC effect between initially low vs. high susceptibility to smoke (through interaction term) • Controls: socio-demographic characteristics and propensity to smoke
	<p>Wills et al. (2016a)⁶⁴ Hawaiian 9-11 graders Never-smokers</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A direct effect from EC use to smoking onset was not observed; • Changes in expectancies, prototypes, affiliations and marijuana use were significant pathways in the relation between EC use at baseline and smoking onset (i.e. positive and significant indirect effects of the mediator); • Conclusion: the relationship between baseline EC use and smoking initiation at f-u seems in part attributable to cognitive and social processes following EC use. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis of cognitive and social risk factors for smoking mediating the association between EC baseline use and smoking status at f-u • Exposure: EC ever use / Outcome: ever CC use • Four hypothesized mediators: smoking expectancies, prototypes of smokers (i.e. perceptions of the typical same-age substance user), affiliation with smoking peers and marijuana use • Socio-demographic covariates included in regression model
	<p>Barrington-Trimis et al., (2018)¹⁰ CHS H&H YASS Never smokers and past 30 days tobacco product users</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Among baseline never-smokers, ever EC users had greater odds of subsequent experimental, infrequent and frequent CC use at f-u; • Among past 30 days tobacco product users and non-users, baseline exclusive EC users had higher odds of reporting exclusive EC use, exclusive CC use and dual use at f-u compared to never users of either product; • Baseline exclusive CC users had higher odds of reporting exclusive EC use, exclusive CC use and dual use at f-u; • Baseline dual users were more likely to report exclusive EC use, exclusive CC use and dual use at f-u. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: EC ever use • Outcomes among never smokers: smoking frequency 1.experimental (initiation but no past 30 days use i.e. ever), 2.infrequent (1-2 days in the past 30 days), 3.frequent (at least 3 days in the past 30 days) • Among past 30 days tobacco product users, analysis on transition across groups of tobacco use: baseline product use in past 30 days (exclusive EC, CC or dual use) and past 30 days product use at f-u (exclusive EC, CC or dual use) • Controls: grade, gender, race/ethnicity and cohort study indicator

Country	Main author Database name Sample smoking status at baseline	Results	Definition/ Particularities
	Barrington-Trimis et al., (2016)⁶⁹ CHS Never-smokers	<ul style="list-style-type: none"> • Baseline EC users had higher odds of reporting ever and past 30 days CC use at f-u; • The association was stronger among youth with initially low intention to smoke (observed through interaction effect); • Among baseline never users of other tobacco products, EC users had higher odds of initiating hookah, cigar or pipe at f-u; • Conclusion: EC use may promote smoking, particularly among those considered to be at lower risk (i.e. with initially no intention to smoke in the future). 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: Ever EC use • Outcomes: ever and past 30 days CC use • Smoking susceptibility assessed through intention to initiate smoking in the future • Descriptive statistics on smoking social environment (i.e. smoking among friends or family and best friends reaction if you smoked), but apparently not controlled for in longitudinal analysis, or at least not shown) • Controls: gender, ethnicity, school grade, parental education and other tobacco products use (hookah, cigar or pipe)
	Goldenson et al. (2017)⁷⁹ 10 public high schools, Los Angeles Never and ever smokers	<ul style="list-style-type: none"> • The higher the nicotine concentration, the higher the odds of frequent vaping and smoking at f-u, but no association found with infrequent vaping or smoking at f-u; • Use of high nicotine concentration EC was associated with greater number of cigarettes smoked per day, but not EC use with low or medium nicotine concentration at baseline; • Use of any level of nicotine in EC was associated with greater number of vaping episodes per day and number of puffs per vaping episode at f-u. 	<ul style="list-style-type: none"> • Initial sample was restricted to vapers with available nicotine concentration data. • Exposure: self-reported EC nicotine concentration (none, low, medium, high) used in past 30 days • Outcome: smoking and vaping frequency (none, infrequent [1-2days] and frequent[more than 2 days]) and intensity (number of cigarette and vaping episodes per day) in the past 30 days • Covariates: socio-demographic characteristics, interpersonal (i.e. vaping and smoking among peers) and intrapersonal factors (i.e. ever use of other tobacco products, depressive symptoms, delinquent behavior and sensation seeking)
	Leventhal et al. (2015)⁸¹ 10 public high schools, Los Angeles Never users of combustible tobacco product	<ul style="list-style-type: none"> • EC ever use at baseline was associated with the use of any combustible tobacco product, CC, cigars and hookah, averaged across the 2 f-u periods; • Relative to baseline never EC users, ever EC users were more likely to be using at least one more combustible tobacco product averaged across the 2 f-u assessments; • Strength of association did not differ between the 6 months and 12 months f-u periods (assessed through interaction effect between time and EC use). 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: EC Ever Use • Outcomes: used prior 6 months 1. any combustible tobacco product 2. CC 3. cigars 4. hookah 5. number of tobacco product used among CC, cigars and hookah • Controls: socio demographic characteristics, environmental factors (number of smoking friends, family history of smoking) and intrapersonal factors (mental health, personality traits, risky behaviors, smoking susceptibility [assessed through 3 items: smoking intention, curiosity and if offered by best-friend] and smoking expectancies

Country	Main author Database name Sample smoking status at baseline	Results	Definition/ Particularities
	Dunbar et al. (2019) ⁷⁷ CHOICE W7-8-9 (2008-2017) Smokers and non-smokers	<ul style="list-style-type: none"> • Results showed a robust bidirectional association between EC and CC use frequencies across periods; • Between-person effects indicated that more frequent EC use than one's peers predicted more frequent CC use and vice versa; • Within-person effects showed that, for a given person, increases in one's EC use predicted subsequent escalation in CC use and vice versa; • Shared risk factors seemed to explain differences in EC-CC patterns between individuals but did not seem to affect trajectories within individuals. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigation of the association of EC and CC overtime, distinguishing between from within-person effects • EC and CC were assessed using a scale reflecting the number of days each product was used in the past 30 days • Variables included: socio-demographic characteristics, mental health, past month alcohol and substance use • Inclusion of shared risk factors (i.e. mental health and substance use) to explain the longitudinal association
	Bold et al. (2018) ⁷² 3 Connecticut high schools Never and ever smokers	<ul style="list-style-type: none"> • Past-month EC use at baseline was associated with subsequent CC use; • CC use was not associated with EC use at f-u. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigation on the bidirectional association between EC and CC in past 30 days across waves • Controls: socio-demographic characteristics and ever use of other tobacco products
	Miech et al. (2017) ⁸³ MTF (subsample) Never smokers, former smokers and past 30 days CC users	<ul style="list-style-type: none"> • Among never smokers, EC use at baseline increased the odds of CC use in past 12 month at f-u. The same association was observed among the subgroup of never smokers who initially saw CC smoking as a great risk; • Among ever smokers, EC use was not associated to smoking CC in past 30 days at f-u but was associated to subsequent CC use in past 12 months; • Never smokers EC users were more likely to change their perception and see less CC smoking as a great risk. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: EC use in past 30 days • Outcomes: CC use in past 30 days and past 12 months • Investigation on vaping as predictor of future smoking and vaping as predictor of decrease in perceived risk of smoking (as proxy for predisposition to smoke) • Stratification by past level of smoking (never and ever) and perceived risk of harm from smoking • Controls: demographic characteristics and substance use (alcohol and marijuana)
	Sutfin et al. (2015) ⁸⁷ STUCS Current smokers never EC users	<ul style="list-style-type: none"> • Those having tried EC during waves 1 to 5 were more likely to remain current smokers at wave 6; • EC use at 2 waves or more was associated to current smoking at wave 6 but EC use at only one 1 wave was not; • Conclusion: Among smokers, using EC repeatedly did not deter CC smoking and may have contributed to continue smoking. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: EC use in the past 6 months at time of interview • Outcome: CC use in the past 30 days (i.e. current smokers) • Study on the association of EC use across waves 1 to 5 and smoking status at the last wave among baseline recent smokers • Controls: socio-demographic characteristics, sensation seeking, other tobacco product use and smoking among friends and family

Country	Main author Database name Sample smoking status at baseline	Results	Definition/ Particularities
Canada	Aleyan et al. (2018) ³⁵ COMPASS W2-4 Never-smokers	<ul style="list-style-type: none"> • EC users at baseline were more likely to have tried CC smoking at f-u; • Non-susceptible EC users at baseline were more likely to become susceptible to future smoking; • The association of baseline EC use and subsequent CC use was higher among youths seen initially as non-susceptible to future smoking compared to susceptible youths; • This result may be explained by EC appealing flavoring and EC aggressive marketing that may contribute to the renormalization of smoking behavior. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: EC use in past 30 days • Outcome: CC ever use • Investigation of baseline EC use on smoking initiation among high vs. low susceptible youths • Susceptibility to future smoking assessed through 3 items: intention to smoke in the future and during next year, and smoking if offered by best-friend (included as interaction with EC use) • Controls: socio-demographic characteristics, number of friends who smoked and weekly spending money
	Hammond et al. (2017) ¹¹ COMPASS W2-3 Never smoked a whole cigarette and never smoked daily	<ul style="list-style-type: none"> • Among those who had never smoked a whole cigarette at baseline, EC users were more likely to initiate smoking a whole CC at f-u; • Smoking initiation was more likely among: males, those with more spending money, susceptible smokers and ever puffers. Correlates were similar in daily smoking initiation; • Among those who had never smoked daily at baseline, EC users were more likely to initiate daily smoking of CC at f-u; • Compared to those non-susceptible who had never tried CC at baseline, experimental, former, current occasional and current daily smokers were more likely to initiate daily smoking at f-u. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: past 30 days EC use • Outcomes: ever smoked a whole cigarette (smoking initiation) and daily smoking initiation (ever having smoked daily for 7 consecutive days) • Susceptibility to smoking assessed through 3 items: intention to smoke in the future and during next year, and smoking if offered by best-friend (used as covariate and not as interaction term) • Controls: socio-demographic characteristic, spending money and smoking status (never tried non-susceptible - ref., never tried susceptible, puffer and experimental, former and current occasional smoker)
United Kingdom	Conner et al. (2019) ⁷⁵ 4year RTC, W3-5 Never-smokers	<ul style="list-style-type: none"> • Baseline ever EC use was associated with subsequent ever use of CC, weekly use of CC and any use of tobacco smoking at f-u; • Ever smoking CC was higher among: females, non-white, had smoking friends, more impulsive, more positive attitudes and perceived behavioral control about smoking and in the control condition; • The impact of ever used EC on subsequent ever smoking initiation and any recent tobacco smoking was stronger among those with no friend who smoked compared to those with one or more friends who smoked (i.e. usually considered to be less susceptible to smoking initiation). 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: Ever use of EC • Outcomes: ever use of CC, weekly use of CC (i.e. at least once a week) and any use of tobacco products in past 30 days (used CC, cigars, pipes or shisha) • Controls: sociodemographic characteristics, smoking among family and friends, family affluence, impulsiveness, health cognitions about smoking (attitude, intentions, norms, perceived behavioral control and self control) and intervention status • Intervention to prevent smoking initiation consisted in reading antismoking messages and formed implementation intentions about how to refuse CC offers

Country	Main author Database name Sample smoking status at baseline	Results	Definition/ Particularities
	Conner et al. (2017)⁷⁶ 4year RTC, W3-4 Never and ever smokers	<ul style="list-style-type: none"> • Among never smokers, baseline ever use of EC was associated with smoking initiation at f-u; • The longitudinal association between EC and CC use was stronger among those having no smoking friends (i.e. considered as less susceptible to smoke); • Among ever and former smokers, baseline ever EC use was not associated to an increase in use of CC at f-u (i.e. no escalation). 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: ever use of EC • Outcomes: smoking initiation (i.e. ever) and smoking escalation (0=never, once or former CC user; 1=rarely, occasional or frequent smoker) • Covariates: sociodemographic characteristics, family and friends smoking and health cognitions about smoking (attitude, intentions, norms, perceived behavioral control and self-control about smoking)
	East et al. (2018)⁷⁸ ASH Never smokers and never EC users	<ul style="list-style-type: none"> • Among never smokers, ever EC use at baseline had a direct effect on smoking initiation at f-u; • There was no indirect effect of vaping escalation mediating EC ever use to CC use at f-u; • Among ever smokers, ever CC use at baseline has a direct causal effect on vaping initiation at f-u; • There was no indirect effect of smoking escalation mediating CC ever use to EC use at f-u. 	<ul style="list-style-type: none"> • Causal mediation analyses assessing whether (1) ever EC use and escalation were associated with subsequent smoking initiation (ever) among baseline never smokers (n = 923), and (2) ever smoking and escalation were associated with EC initiation (ever) among baseline never EC users (n = 1020). • Covariates: socio-demographic characteristics, school performance, problematic behaviors, monthly alcohol use, smoking and vaping susceptibility (not clearly defined), smoking and vaping friends and family, and public approve of smoking and vaping • Indirect effect between EC and CC through escalation between baseline and f-u (i.e. product use escalation as mediator)
	Best et al. (2017)⁷¹ DISPLAY W3-4 Never-smokers	<ul style="list-style-type: none"> • Baseline ever use of EC was associated with smoking initiation at f-u; • EC use had a greater effect on the odds of smoking initiation among people initially considered as low susceptible and those having no smoking friends (i.e. those traditionally thought to be at low risk of smoking initiation). 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: EC ever use • Outcome: CC ever use (even just one or two puffs) • Covariates: socio-demographics characteristics, school, friends and family who smoked and susceptibility to smoking (assessed though: intention to smoke in the next year and smoking if offered by a friend)

Country	Main author Database name Sample smoking status at baseline	Results	Definition/ Particularities
Finland	Kinnunen et al. (2019)⁸⁰ MetLowFIN - Lower secondary schools in Helsinki Never-smokers	<ul style="list-style-type: none"> • Baseline ever use of nicotine EC was associated with daily smoking at f-u, but there was no association between EC use without nicotine only and subsequent daily smoking; • Baseline ever use of nicotine EC was associated with daily use of EC with nicotine, but there was no association between EC use without nicotine and subsequent daily use of EC with nicotine; • Conclusion: experimentation with nicotine EC serves as a gateway to subsequent smoking initiation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: Ever use EC with or without nicotine • Outcomes: daily smoking and daily use of EC with nicotine • Controls: gender, parents' education, use of other tobacco product (snus and water pipe) and drug use (any narcotic substance)
Germany	Morgenstern et al. (2018)⁸⁴ 10th graders in two German states Never-smokers	<ul style="list-style-type: none"> • Baseline ever use of EC was associated with smoking initiation at f-u; • The association was stronger among youths with low sensation seeking scores (compared to high sensation seeking) and without experience of binge drinking (compared to those having experienced binge drinking); • Complementary analysis: among baseline non-daily smokers, ever EC use was associated to daily smoking at f-u. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: ever EC use • Outcomes: ever smoked CC • Controls: socio-demographic characteristics, personality traits (sensation-seeking, impulsivity, anxiety, hopelessness, extraversion, agreeableness, conscientiousness, neuroticism, openness), and the use of alcohol, cannabis, and other illicit drugs (ever use)
Romania	Penzes et al. (2018)⁸⁵ 16 high schools (9 graders) in Tirgu Mures city Never and ever smokers	<ul style="list-style-type: none"> • Trying EC at baseline was associated to trying CC and water-pipe at f-u; • Trying CC at baseline was associated to trying the two other products at f-u; • Trying water-pipe was associated to EC ever use at f-u but was not associated to subsequent CC experimentation; • Conclusion: Poly-use and bidirectionality ask for a comprehensive approach to address the increasingly diverse tobacco product targeting youths. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure : Ever use of CC, EC and water-pipe • Outcomes: Ever use of CC, EC and water-pipe • Study of the bidirectional associations on the trajectories of tobacco products experimentation • Controls: intervention status gender and age

Country	Main author Database name Sample smoking status at baseline	Results	Definition/ Particularities
Netherlands	Treur et al. (2018) ⁸⁸ 2 Dutch cohorts, only subsample of one used for longitudinal analysis Never-smokers	<ul style="list-style-type: none"> • Ever use of alternative tobacco products at baseline (EC with and without nicotine and water-pipe) independently increased the odds of smoking initiation at f-u; • Baseline propensity to smoke was a strong predictor of smoking initiation at f-u; • The association between EC with nicotine and between water-pipe use at baseline and smoking initiation at f-u was stronger among youths with an initially low propensity to smoke. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: ever use of EC with nicotine, of EC without nicotine and of water-pipe • Outcome: ever CC use • Smoking propensity assessed through: personality traits (anxiety, hopelessness, sensation seeking and impulsivity), susceptibility to peer pressure and smoking intentions • Controls: age, sex, educational attainments, intervention status and smoking propensity and interaction between propensity and ever alternative tobacco product use (EC with and without nicotine and water-pipe)
Mexico	Lozano et al. (2017) ⁸² 57 public middle schools, 3 larger cities in Mexico Never smokers and never marijuana or cocaine user and never marijuana or cocaine user	<ul style="list-style-type: none"> • Among never smokers, those who had tried EC at baseline were more likely to have tried CC at f-u; • Among never smokers, no association was found between ever EC use and subsequent current CC use; • Compared to never users of either EC and CC at baseline, ever CC use and ever dual use were associated with marijuana use at f-u; • No association was found with only EC use at baseline and marijuana use at f-u. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: ever use of EC and ever dual use of EC and CC (ref. had never tried either product) • Outcomes: ever use of CC, current use of CC (past 30 days) and use of marijuana (past year) • Controls: socio-demographic characteristics, smoking among family and close friends, personal risk factors (sensation seeking, ever use of alcohol, cocaine and marijuana, binge drinking experienced in past 30 days) and tobacco products advertisement exposure online
Taiwan	Chien et al. (2019) ⁷⁴ TAALS Never-smokers	<ul style="list-style-type: none"> • Baseline ever EC users were more likely to experience smoking initiation at f-u; • Baseline propensity to smoke was a strong predictor of smoking initiation at f-u (no investigation on the interaction effect between EC use and propensity to smoke). 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposure: ever EC use • Outcome: ever CC use • Smoking susceptibility assessed through: smoking if offered by best friend (i.e. peer pressure response) and smoking intentions in the next year • Controls: socio-demographic characteristics, depression status, peer support and smoking susceptibility

Notes: W = waves; EC = electronic cigarettes; CC = conventional cigarettes; f-u = follow-up; ENDS = electronic nicotine delivery system

9.1 Annexe : Analyse de séquences multichannel

Présentation de l'analyse multichannel

Nous présentons ici les résultats de l'analyse multichannel. Au lieu de créer des groupes de jeunes en fonction uniquement de leur trajectoire de consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles – comme c'était le cas pour l'analyse monochannel – l'analyse multichannel porte sur l'analyse conjointe des séquences de plusieurs substances. Dans notre cas les substances sont : le tabac (cigarettes électroniques et traditionnelles), le mésusage d'alcool et l'usage de cannabis au cours des 30 derniers jours. Les séquences de ces substances sont analysées conjointement et comparées afin de former des groupes aux trajectoires similaires sur les trois substances. Ainsi, les jeunes se retrouvent dans des groupes avec d'autres jeunes ayant des trajectoires d'usages de ces substances similaires sur les 3 dimensions à la fois. De fait, les groupes ont été formés de telle manière qu'ils regroupent des séquences similaires en termes d'usage de cigarettes électroniques et traditionnelles, de mésusage d'alcool et d'usage de cannabis entre membres, et qui les distinguent sur l'usage de substances des autres groupes. Comme pour l'analyse monochannel, nous avons choisi une typologie en 5 groupes. Nous avons été en mesure de nommer chacun des groupes en observant la composition des séquences similaires à l'intérieur de chacun des groupes ainsi qu'en nous appuyant sur les divergences entre les groupes concernant l'usage de substances.

Aide à la lecture des figures de l'analyse multichannel

À l'aide d'une analyse de séquences multichannel utilisant l'Optimal Matching, nous avons identifié plusieurs groupes et choisi une typologie en 5 groupes. Chaque groupe rassemble des trajectoires similaires sur les trois dimensions d'usages de substances considérées simultanément: tabac (cigarettes électroniques et traditionnelles), alcool (mésusage) et cannabis. Chaque groupe contient les mêmes répondants aux trajectoires similaires en termes d'utilisation de cigarettes électroniques et traditionnelles, de mésusage d'alcool et d'usage de cannabis. Ainsi, dans la Figure 22 par exemple, on observe la distribution du groupe 1 en termes de cigarette électronique et traditionnelle (graphe intitulé « Tabac – Groupe 1 »), la consommation de mésusage d'alcool de ce même groupe d'individus (graphe intitulé « Alcool – Groupe 1 ») et l'usage de cannabis (graphe intitulé « Cannabis – Groupe 1 »). On retrouve donc pour chacun des groupes leurs consommations respectives de cigarettes électroniques et traditionnelles, mésusage d'alcool et usage de cannabis sous forme de distribution des états et fréquences de séquences qui sont reportées dans les Figure 22 et Figure 23.

Nous avons étudié les trajectoires de manière simultanée de différentes substances : la consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles, le mésusage d'alcool et l'usage de cannabis. L'analyse simultanée des séquences des différentes substances (c.-à-d. l'analyse multichannel) permet de dégager une typologie en groupes distincts en prenant en compte les trois dimensions à la fois. Une typologie en 5 groupes a été choisie. Cette analyse est pertinente car l'usage du tabac au début de l'adolescence est souvent associé au développement d'habitudes de consommation de cannabis et d'alcool¹³⁴. En effet, on observe une association significative entre l'usage de cigarettes traditionnelles et cannabis chez les jeunes, notamment car ces deux substances se consomment souvent de la même manière^{135, 136} et l'usage de cannabis se fait

principalement en co-consommation avec du tabac¹³⁷. De même, l'association entre alcool et tabac est avérée¹³⁸ et la majorité des adolescents fumeur-ses de cigarettes traditionnelles consomment également de l'alcool¹³⁹.

Les Figure 22 et Figure 23 rapportent, respectivement, la distribution des états et la fréquence des séquences de chacune des substances (cigarettes électroniques/traditionnelles, alcool et cannabis) de chacun des 5 groupes.

On observe que les 3 premiers groupes sont majoritairement constitués de non-fumeur-ses, ou de jeunes ayant eu une consommation ponctuelle de cigarettes électroniques et/ou traditionnelles (consommation exclusive de e-cigarettes, de cigarettes traditionnelles ou consommation duale). Concernant le mésusage d'alcool et l'usage de cannabis de ces 3 premiers groupes, on remarque que le premier a eu un mésusage d'alcool faible (au regard des consommations d'alcool des autres groupes) et ponctuel, et une consommation faible de cannabis avec environ 70% n'en ayant jamais consommé.

Le groupe 1 rassemble les **Consommateur-trices modérés occasionnels** (n=831.1, 50.3%), car ils ont un usage plus faible des trois substances au regard des autres groupes.

Le groupe 2 est celui des **Consommateur-trices de substances psychotropes** (n=217.0, 13.1%). Ce groupe a eu une consommation modérée d'alcool et une consommation importante de cannabis.

Le groupe 3 est constitué de **Consommateur-trices d'alcool** (n=148.3, 9.0%). Ce groupe a connu un faible et ponctuel usage de cannabis mais une importante consommation d'alcool, avec près de la moitié des jeunes dans ce groupe ayant expérimenté un mésusage chronique d'alcool (c.-à-d. à chaque vague) au cours des 30 jours précédant les enquêtes.

Les groupes 4 et 5 sont majoritairement constitués de fumeur-ses de cigarettes traditionnelles exclusivement ou ayant une consommation duale de cigarettes électroniques et traditionnelles, mais ces deux derniers groupes diffèrent dans leur mésusage d'alcool et usage de cannabis.

Le groupe 4 rassemble les **Poly-consommateur-trices** (n=168.5, 10.2%). Il regroupe majoritairement des jeunes ayant une consommation chronique de cannabis, la fréquence la plus représentée dans ce groupe étant constituée de jeunes ayant fumé du cannabis au cours des 4 vagues d'enquête. Ce groupe a également une consommation chronique importante d'alcool, de manière toutefois plus modérée que le groupe 3. Les jeunes de ce groupe ont une consommation très importante et quasi similaire des 3 substances.

Le groupe 5 est celui des **Consommateur-trices de substances légales** (n=286.7, 17.4%). Il est majoritairement constitué de jeunes ne consommant pas de cannabis mais qui ont rapporté un important mésusage d'alcool. Ce groupe a été nommé ainsi car il rassemble majoritairement des fumeur-ses de cigarettes traditionnelles ou ayant une consommation duale et une importante consommation d'alcool mais faible de cannabis, dont la consommation est illégale en Suisse.

Ainsi, de manière générale, on remarque que les plus grandes consommations chroniques ou occasionnelles de cannabis se font parmi le groupe 4 des Poly-consommateurs qui regroupe quasiment exclusivement des fumeur-ses de cigarettes traditionnelles ou à consommation duale. On remarque également que le plus important mésusage d'alcool se fait parmi le groupe 3 des

Consommateur·trices d'alcool, qui rassemble principalement des non-fumeur·ses ou des utilisateur·trices ponctuelles de cigarettes électroniques, traditionnelles ou ayant une consommation duale.

Figure 22 Analyse multichannel : Chronogrammes (distribution des états) des groupes de l'analyse multichannel

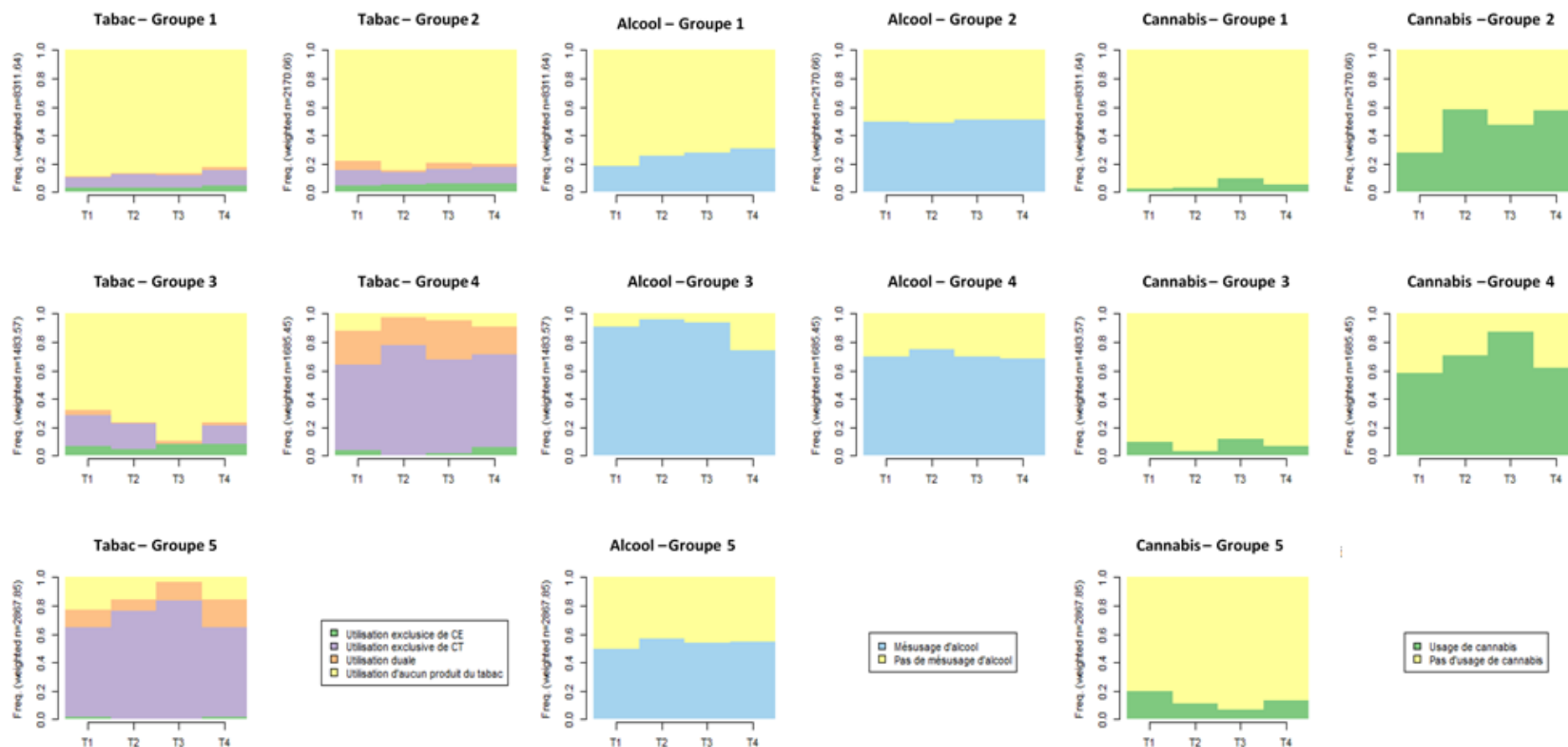
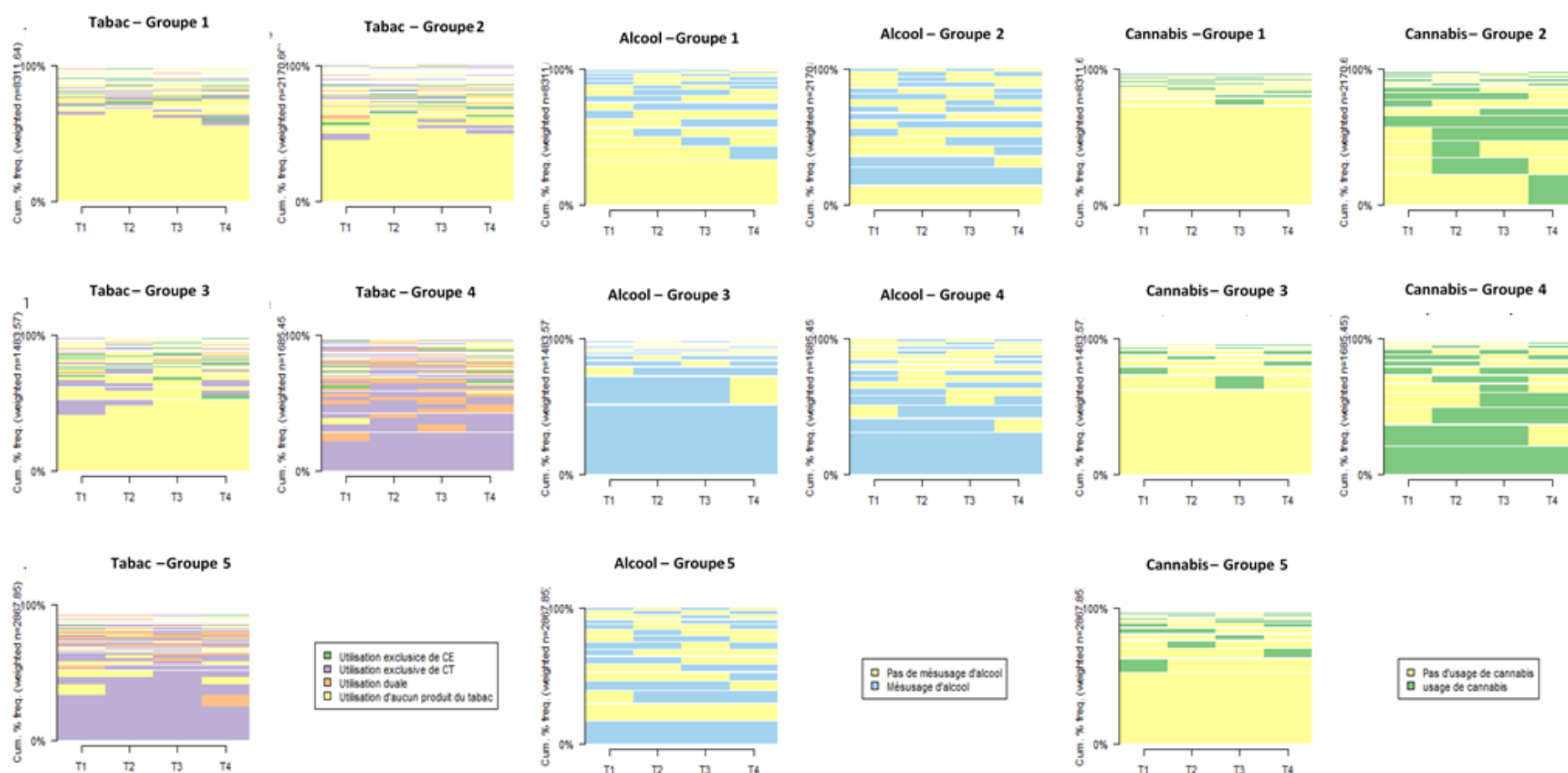


Figure 23 Analyse multichannel : Fréquences de séquences des groupes de l'analyse multichannel



9.1.1 Statistiques bivariées pour les différents groupes de l'analyse multichannel

Les cinq groupes ont été comparés au regard de certaines caractéristiques sociodémographiques et psychosociales à l'aide d'analyses statistiques bivariées. Les analyses des caractéristiques stables ou relativement stables dans le temps, comme le niveau socio-économique perçu ou le genre, sont reportées dans le Tableau 15. Les caractéristiques susceptibles de changer dans le temps, comme la consommation de substances ou le niveau de stress, sont présentées sous forme de graphique en courbes avec indication des valeurs à chaque vague sur les figures suivantes, où les p-valeurs rapportées indiquent une différence statistiquement significative de la prévalence entre certains des groupes à la vague indiquée.

Aucune différence statistiquement significative entre les groupes (Tableau 15) n'a été trouvée concernant le niveau socio-économique perçu, le lieu de naissance du/ de la répondant-e (ailleurs qu'en Suisse), les performances scolaires perçues et le début pubertaire par rapport aux pairs. En comparaison des résultats obtenus à l'analyse monochannel, on observe des différences significatives entre les groupes concernant le genre, avec des distributions équivalentes de filles et de garçons dans les groupes des *Consommateur-trices modérés occasionnels* et des *Consommateur-trices de substances légales*, mais une nette surreprésentation des garçons dans les groupes des *Consommateur-trices de substances psychotropes*, des *Consommateur-trices d'alcool* et des *Polyconsommateur-trices*. Ainsi les garçons semblent plus attirés par l'usage particulièrement excessif d'alcool ou de cannabis et la polyconsommation que les filles.

À l'inverse des résultats obtenus concernant les groupes de l'analyse monochannel, le lieu de naissance des parents est significatif. On remarque particulièrement que le groupe 3, les *Consommateur-trices d'alcool*, regroupe plus de jeunes ayant des parents tous deux nés en Suisse que dans les autres groupes.

De manière générale, on observe que parmi le groupe des *Poly-consommateur-trices*, certains jeunes sont surreprésentés : les garçons, celles et ceux en apprentissage, ayant des parents qui ne vivent plus ensemble, habitant en zone urbaine et ceux étant à la recherche de sensations. Concernant l'âge au moment de l'enquête, on observe que le groupe des *Consommateur-trices de substances légales* ont la moyenne d'âge la plus élevée à la première vague en comparaison des membres des autres groupes. Enfin, parmi le groupe 3 des *Consommateur-trices d'alcool*, il y a globalement une sous-représentation de celles et ceux estimant avoir un niveau socioéconomique plus bas que la moyenne, ayant des parents ne vivant pas ensemble, habitant en région urbaine et étant elles/eux-mêmes ou leurs parents né-es ailleurs qu'en Suisse.

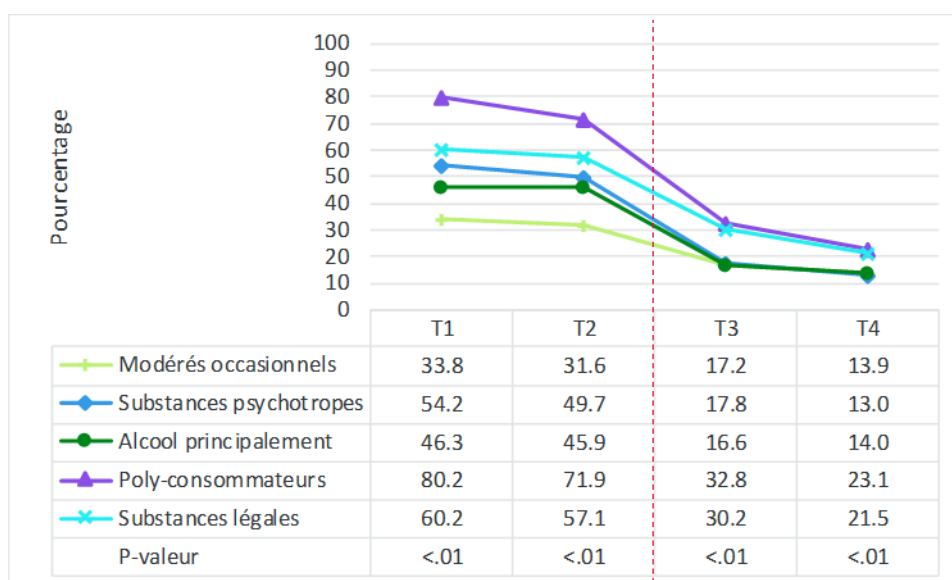
Tableau 15 Analyse multichannel : Comparaison des 5 groupes de types de consommateur-trices

	Groupe 1 Consomateur-trices modérés occasionnels N = 831.2 %	Groupe 2 Consomateur-trices de substances psychotropes N = 217.1 %	Groupe 3 Consomateur-trices d'alcool N = 148.4 %	Groupe 4 Poly-consommateur N = 168.5 %	Groupe 5 Consomateur-trices de substances légales N = 286.8 %	P-valeur
Âge (moyenne)	15.9	16.0	15.8	15.9	16.5	<.01
Genre						<.01
Fille	49.9	38.1	38.1	34.0	51.6	
Fillière						<.01
Apprentissage	57.4	55.7	70.5	73.2	71.2	
Niveau socio-économique perçu de la famille						n.s
Au-dessus de la moyenne	22.1	21.2	24.4	19.8	22.0	
Moyen	70.4	70.2	71.2	69.6	66.2	
En dessous de la moyenne	7.5	8.6	4.4	10.6	11.8	
Situation parentale						<.05
Parents ne vivant pas ensemble	25.2	29.2	20.8	36.9	33.2	
Lieu d'habitation						<.01
Urbain	30.8	31.0	13.5	34.5	25.5	
Répartition linguistique						<.01
Germanophone	19.8	26.8	21.5	20.9	11.1	
Lieu de naissance						n.s
Ailleurs qu'en Suisse	10.7	9.0	3.0	10.1	8.8	
Lieu de naissance des parents						<.01
Au moins un né ailleurs qu'en Suisse	33.1	35.2	16.3	35.5	31.4	
Performances scolaires perçues						n.s
Bon-ne élève	31.1	33.4	27.7	24.3	27.4	
Élève moyen-ne	65.7	61.9	68.3	70.1	69.2	
Moins bon-ne élève	3.2	4.6	4.0	5.6	3.4	
Puberté par rapport aux autres						n.s
En avance	22.8	23.0	22.0	30.2	30.8	
En même temps	58.7	57.5	61.6	58.9	52.8	
En retard	18.5	19.5	16.4	10.9	16.4	
Recherche de sensations						<.01
Oui	55.0	59.5	61.0	69.4	66.0	

Notes : Les N indiqués sont pondérés ; pour les p-valeur, « n.s » signifie « statistiquement non-significatif » ; la valeur de la variable continue « âge » est exprimée en moyenne ; les valeurs des variables utilisées sont celles de T1 (première vague).

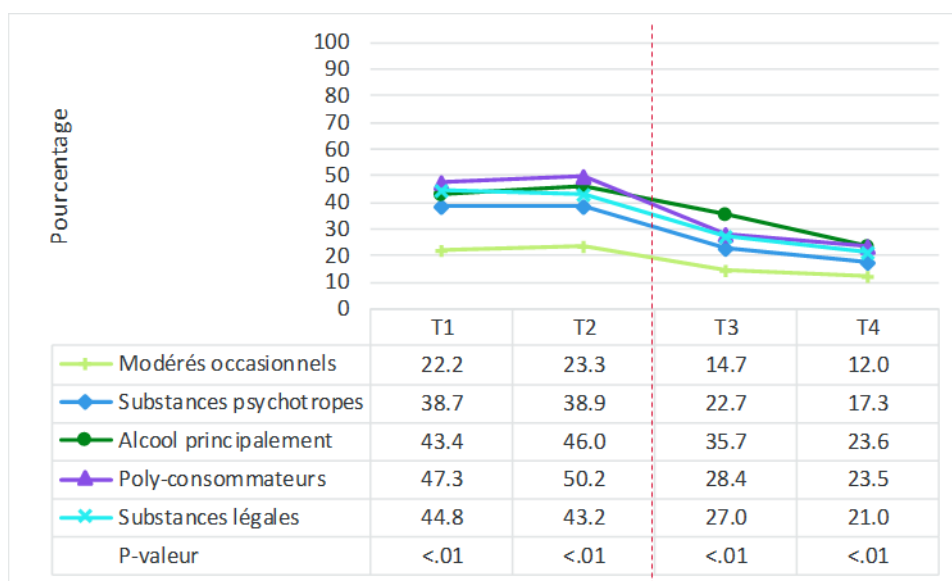
Les différences de prévalence entre certains des groupes concernant l'usage de narguilé (Figure 24), de snuff (Figure 25) et de snus (Figure 26) sont statistiquement significatives à chacune des quatre vagues. Globalement, on observe que l'usage de ces substances est la moins prépondérante parmi le groupe des *Consommateur-trices modérés occasionnels*. À l'inverse, à T1 et T2, les prévalences du groupe des *Poly-consommateur-trices* sont les plus élevées au regard des autres groupes. Finalement on remarque que l'usage de narguilé, qui est une substance qui se fume, à l'inverse des deux autres, est plus utilisé par les groupes dont les membres sont majoritairement des fumeur-ses de cigarettes traditionnelles : les *Poly-consommateur-trices* et *Consommateur-trices de substances légales*.

Figure 24 Analyse multichannel : Évolution par type de consommateur-trices d'usage de narguilé au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4



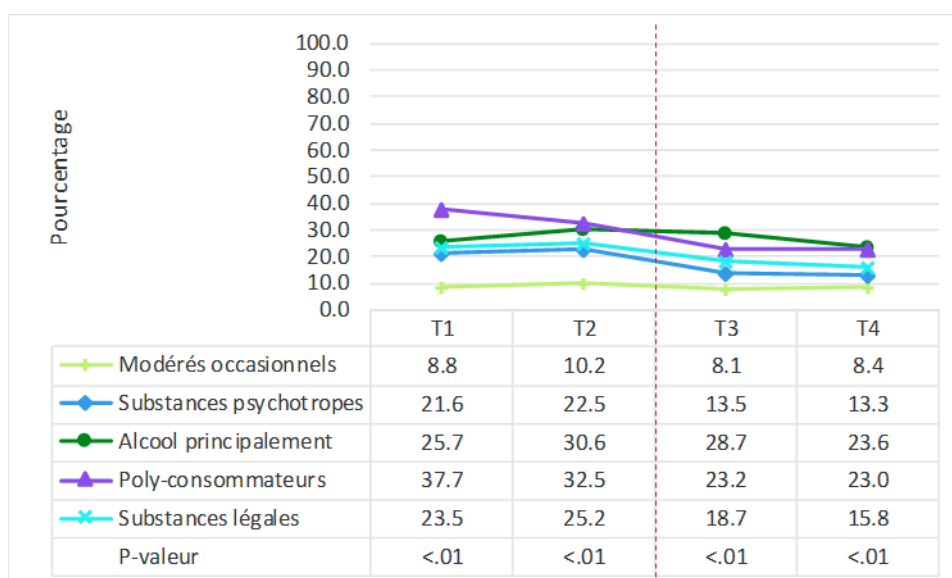
Le traitillé en rouge entre T2 et T3 marque le changement de la période d'usage du produit dans le questionnaire : au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4.

Figure 25 Analyse multichannel : Évolution par type de consommateur·trices d'usage de snuff au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4



Le traitillé en rouge entre T2 et T3 marque le changement de la période d'usage du produit dans le questionnaire : au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4.

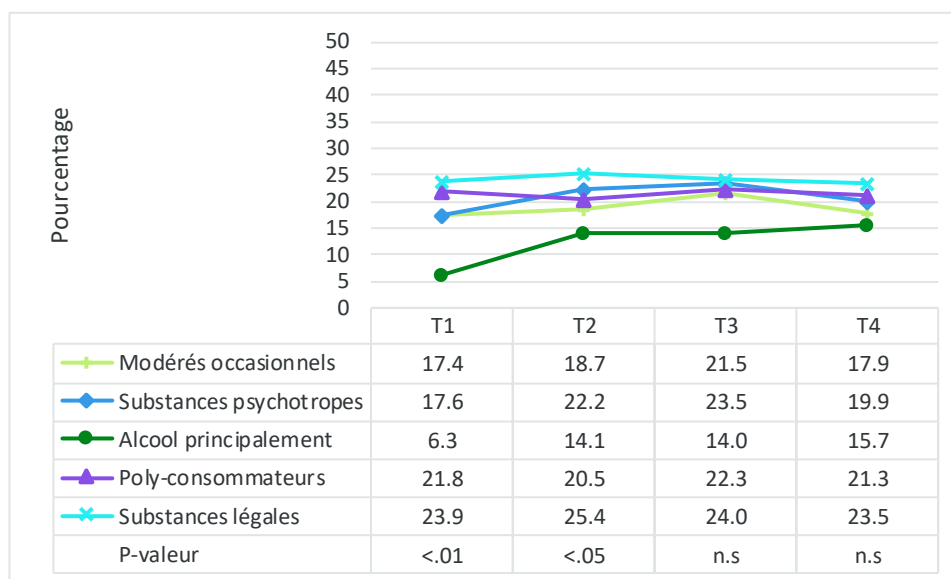
Figure 26 Analyse multichannel : Évolution par type de consommateur·trices d'usage de snus au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4



Le traitillé en rouge entre T2 et T3 marque le changement de la période d'usage du produit dans le questionnaire : au cours des 12 derniers mois à T1 et T2 et au cours des 30 derniers jours à T3 et T4.

Globalement (Figure 27), les membres du groupe de *Consommateur-trices d'alcool* sont celles et ceux rapportant le moins un sentiment de mal-être émotionnel, la proportion de ce sentiment chez ce groupe croît toutefois avec le temps. À l'inverse le groupe des *Consommateur-trices de substances légales* contient le plus de jeunes rapportant un mal-être. À noter que les prévalences ne sont pas différentes entre les groupes à T3 et T4.

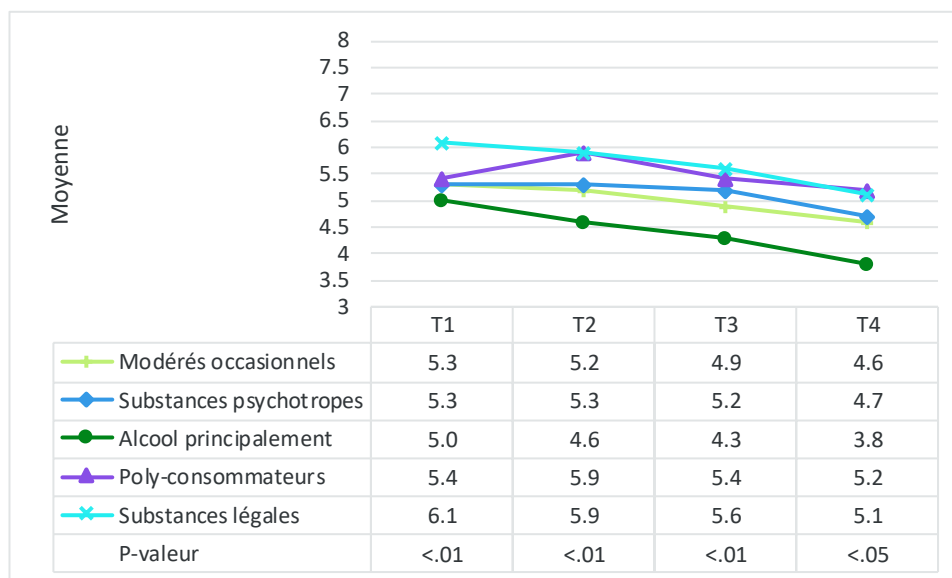
Figure 27 Analyse multichannel : Évolution par type de consommateur-trices de la perception du mal-être émotionnel



Échelle de pourcentage de 0 à 50% ; « n.s » indique que les différences entre les groupes ne sont pas statistiquement significatives.

Globalement (Figure 28), les groupes des *Consommateur-trices de substances légales*, des *Consommateur-trices Modérés occasionnels* et des *Consommateur-trices d'alcool* rencontrent une décroissance du score moyen de stress au cours de la période d'observation. Le groupe de *Consommateur-trices d'alcool* est celui ayant la moyenne de score la moins élevée sur toutes les vagues en comparaison des autres groupes, et le groupe de *Consommateur-trices de substances légales* le score moyen le plus élevé, avec des niveaux très similaires à ceux du groupe des *Poly-consommateur-trices* à T2, T3 et T4.

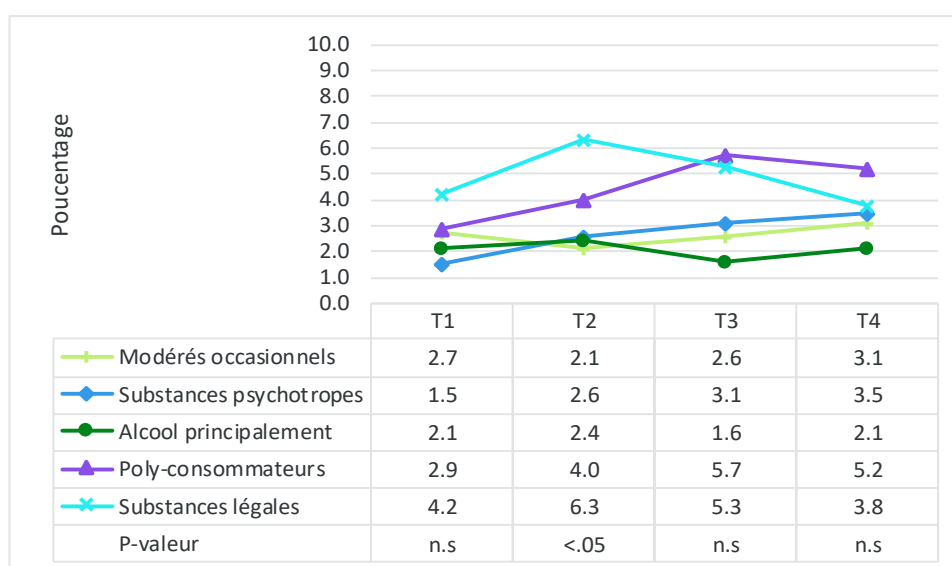
Figure 28 Analyse multichannel : Évolution par type de consommateur·trices du score de stress (moyenne sur un maximum de 16)



Échelle graphique de 3 à 8. L'échelle de stress va de 0 à 16 points, un score plus élevé indiquant un stress plus important.

Globalement la Figure 29 indique que la prévalence de l'état de santé perçu comme mauvais ou médiocre est plus élevée dans les groupes des *Polyconsommateur·trices* et des *Consommateur·trices de substances légales*, qui rassemblent une majorité de fumeur·ses de cigarettes traditionnelles. Les différences de prévalence entre les groupes ne sont toutefois pas statistiquement différentes à part à la deuxième vague.

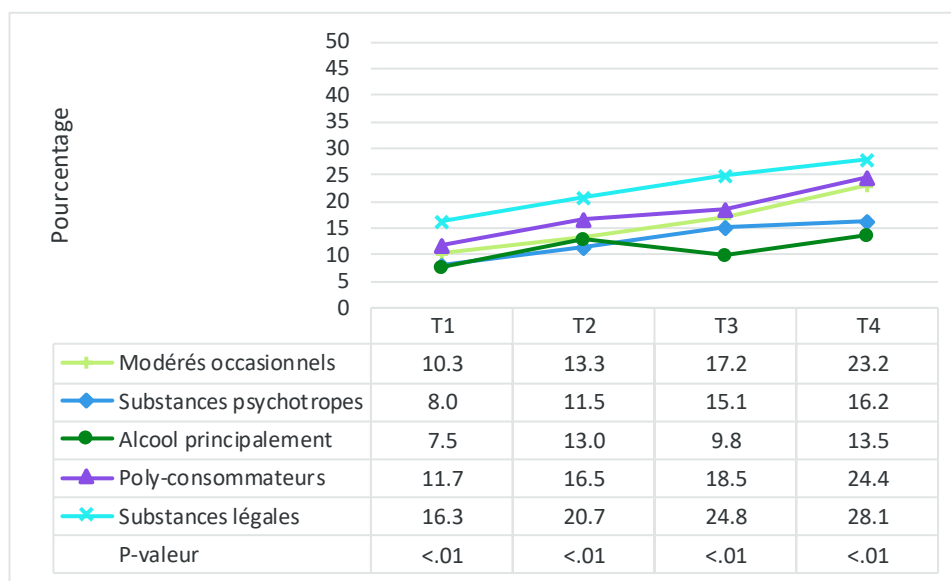
Figure 29 Analyse multichannel : Évolution par type de consommateur·trices de l'état de santé perçu comme mauvais ou médiocre



Échelle de pourcentage de 0 à 10% ; « n.s » indique que les différences entre les groupes ne sont pas statistiquement significatives.

La Figure 30 indique que la proportion de jeunes ne pratiquant aucune activité physique augmente dans tous les groupes au fil du temps, excepté celui des *Consommateur-trices d'alcool* qui présente une baisse à T3 pour à nouveau augmenter à T4. Le groupe des *Consommateur-trices de substances légales* est celui rassemblant le plus de jeunes ne pratiquant aucune activité physique à toutes les vagues au regard des autres groupes, suivi du groupe des *Polyconsommateur-trices*.

Figure 30 Analyse multichannel : Évolution par type de consommateur-trices d'aucune activité physique pratiquée au cours des 7 derniers jours



Échelle de pourcentage de 0 à 50%.

9.1.2 Analyse de régression multinomiale des groupes de l'analyse multichannel

Les variables identifiées comme ayant une distribution différente entre certains des groupes dans les analyses bivariées (P -valeur $< .05$) ont été incluses comme covariables dans la régression multinomiale. Le groupe de référence est celui ayant la consommation de substances en moyenne la moins importante : le groupe des *Consommateur-trices modérés occasionnels*.

Globalement (Tableau 16), on observe que, comparé au groupe de référence des *Consommateur-trices modérés occasionnels*, les autres groupes ont plus de risque d'avoir déjà consommé des produits dérivés du tabac comme le narguilé, la snuff ou la snus. On remarque également qu'il y a une plus grande représentation des jeunes en apprentissage dans tous les groupes sauf dans celui des *Consommateur-trices modérés de substances psychotropes*. Les résultats montrent également que les jeunes du groupe des *Consommateur-trices d'alcool* ont de plus grandes chances de vivre en milieu rural.

Concernant le groupe des jeunes *Consommateur-trices de substances psychotropes*, il a une plus grande probabilité de contenir des filles et des germanophones. On observe également que le groupe des *Poly-consommateur-trices* – qui a une consommation très importante et quasi similaire de cigarettes traditionnelles, de cannabis et de mésusage d'alcool, comme relevé aux Figure 22 et

Figure 23 – et le groupe des *Consommateur-trices de substances légales* ont plus de risque d'avoir un stress important à la dernière vague mais pas plus de risque de s'estimer en mauvaise santé. Finalement, le groupe des *Consommateur-trices de substances légales* a une moyenne d'âge plus élevée en moyenne que le groupe de référence.

Tableau 16 Analyse multichannel : Analyse de régression multinomiale avec le groupe des Consommateur-trices « Modérés occasionnels » comme catégorie de référence

	Consommateur-trices de substances psychotropes N = 217.1			Consommateur-trices d'alcool N = 148.4			Poly-consommateur-trices N = 168.5			Consommateur-trices de substances légales N = 286.8		
	RRR	IC	P-val	RRR	IC	P-val	RRR	IC	P-val	RRR	IC	P-val
Âge	1.08	[0.96-1.22]	n.s	0.94	[0.82-1.09]	n.s	1.06	[0.92-1.22]	n.s	1.17	[1.07-1.30]	<.01
Genre (fille)	0.61	[0.43-0.87]	<.01	0.89	[0.58-1.35]	n.s	0.69	[0.45-1.04]	n.s	1.29	[0.92-1.80]	n.s
Fillière (apprentissage)	0.79	[0.54-1.15]	n.s	1.56	[1.01-2.4]	<.05	1.60	[1.02-2.51]	<.05	1.62	[1.15-2.26]	<.01
Situation parentale (pas ensemble)	1.21	[0.83-1.76]	n.s	0.88	[0.55-1.42]	n.s	1.57	[1.04-2.38]	<.05	1.39	[1.01-1.92]	<.05
Lieu d'habitation (urbain)	1.01	[0.70-1.47]	n.s	0.42	[0.24-0.74]	<.01	1.14	[0.75-1.75]	n.s	0.73	[0.52-1.04]	n.s
Répartition linguistique (germanophone)	1.73	[1.09-2.74]	<.05	1.14	[0.67-1.95]	n.s	1.34	[0.76-2.36]	n.s	0.66	[0.39-1.12]	n.s
Recherche de sensations (oui)	1.21	[0.84-1.75]	n.s	1.12	[0.74-1.69]	n.s	1.52	[0.99-2.36]	n.s	1.59	[1.16-2.19]	<.01
Consommation de narguilé durant la période d'enquête (oui) (T4)*	1.83	[1.28-2.62]	<.01	1.20	[0.78-1.83]	n.s	4.67	[2.96-7.38]	<.01	2.28	[1.65-3.13]	<.01
Consommation de snuff durant la période d'enquête (oui) (T4)*	1.77	[1.21-2.60]	<.01	1.81	[1.18-2.77]	<.01	1.70	[1.11-2.59]	<.05	1.90	[1.38-2.62]	<.01
Consommation de snus durant la période d'enquête (oui) (T4)*	1.59	[1.04-2.41]	<.05	2.12	[1.37-3.30]	<.01	2.25	[1.45-3.48]	<.01	1.75	[1.24-2.47]	<.01
Score de stress (T4)	1.03	[0.97-1.10]	n.s	0.93	[0.87-1.01]	n.s	1.09	[1.02-1.15]	<.05	1.05	[1.01-1.10]	<.05
État de santé (mauvais) (T4)	1.10	[0.46-2.62]	n.s	0.91	[0.26-3.21]	n.s	1.45	[0.11-2.79]	n.s	1.00	[0.47-2.11]	n.s

Notes : IC rapporte les intervalles de confiances à 95% Les N indiqués sont pondérés ; pour les p-valeur, « n.s » signifie « statistiquement non-significatif » ; la régression a été ajustée pour l'effet de cohorte ; les valeurs des variables à T1 (première vague) ont été utilisées lorsqu'il n'y a pas d'indication de vague ; les variables du lieu de naissance des parents et de l'activité physique n'étaient significatives pour aucun des groupes et ont donc été exclues du modèle ; * variable dichotomique indiquant celles et ceux ayant consommé au moins une fois l'un de ces produits (respectivement narguilé, snus et snuff) au cours de la période d'enquête : soit au cours de l'année écoulée (T1 et T2) soit au cours du mois écoulé (T3 et T4).