

VACCINATION CONTRE LE PAPILLOMAVIRUS HUMAIN (HPV) : UN DÉFI MONDIAL DE SANTÉ PUBLIQUE

Badis Bensalem¹, Hilarion Nabe¹, Noa Sans¹, Perrine Warter¹, Inès Yous¹

¹ Université de Lille, Département d'Ingénierie et Management de la Santé,

1^{ère} année de Master Data Science en Santé,

Abstract

Human papillomavirus (HPV) is a major cause of various cancers, particularly cervical cancer, but also cancers of the anus, penis, vulva, oropharynx, and others. The introduction of HPV vaccination has significantly contributed to preventing infections, particularly in countries with high vaccination coverage. However, disparities in the incidence and mortality rates of HPV-related cancers remain between regions, influenced by factors such as access to healthcare, screening programs, and vaccination coverage. This report examines global and French trends regarding HPV-related cancers, exploring the impact of prevention strategies, including vaccination, and addressing geographical disparities. It highlights the need for increased efforts to improve vaccination rates, screening accessibility, and public awareness, particularly in under-vaccinated regions and vulnerable populations.

Keywords

HPV, cervical cancer, vaccination, prevention, global health, cancer incidence, disparities, screening, France, public health.

Résumé

Le papillomavirus humain (HPV) est une cause majeure de divers cancers, notamment le cancer du col de l'utérus, mais aussi des cancers de l'anus, du pénis, de la vulve, de l'oropharynx et d'autres encore. L'introduction de la vaccination contre le HPV a significativement contribué à prévenir les infections, en particulier dans les pays ayant une couverture vaccinale élevée. Toutefois, des disparités persistent en termes d'incidence et de mortalité des cancers liés au HPV entre différentes régions du monde, en raison de facteurs tels que l'accès aux soins de santé, les programmes de dépistage et la couverture vaccinale. Ce rapport examine les tendances mondiales et françaises des cancers liés au HPV, en explorant l'impact des stratégies de prévention, y compris la vaccination, et en abordant les disparités géographiques. Il souligne la nécessité d'intensifier les efforts pour améliorer les taux de vaccination, l'accessibilité au dépistage et la sensibilisation du public, notamment dans les régions sous-vaccinées et au sein des populations vulnérables.

Mots-clés

HPV, cancer du col de l'utérus, vaccination, prévention, santé mondiale, incidence du cancer, disparités, dépistage, France, santé publique.

Sommaire

Introduction	2
Méthode.....	2
Résultats	3
Analyse des tendances mondiales	3
Vaccination mondiale contre le HPV	4
Zoom sur la France.....	5
Discussion	6
Synthèse des résultats.....	6
Limites and Recommandations	6
Conclusion.....	6
Références	7
Sources de données	7
Annexe	8

Introduction

Le papillomavirus humain (HPV) est un groupe de plus de 200 virus, dont certaines souches sont responsables de diverses infections et pathologies, allant des verrues génitales aux cancers. Il est estimé que près de 80 % des personnes sexuellement actives seront infectées par le HPV au cours de leur vie, mais la majorité des infections disparaissent naturellement sans provoquer de symptômes. (Ministère du Travail, de la Santé, des Solidarités et des Familles, s. d.). Cependant, dans certains cas, l'infection persiste et peut conduire à des lésions précancéreuses, voire des cancers. Les souches à haut risque du HPV, telles que les types 16 et 18, sont responsables de la grande majorité des cancers du col de l'utérus, mais elles sont également impliquées dans d'autres formes de cancers, comme ceux de l'anus, de l'oropharynx, de la vulve et du pénis (De Sanjosé et al., 2019). Cependant, ces cancers sont en grande partie évitables grâce à des stratégies de prévention efficaces. La vaccination contre le HPV, introduite dans de nombreux pays, s'avère être une mesure clé pour prévenir l'infection par les souches à haut risque et réduire ainsi l'incidence des cancers associés (World Health Organization, 2024).

Ce rapport analyse les tendances mondiales et françaises des cancers liés au HPV, en mettant l'accent sur l'incidence, la mortalité et l'impact des stratégies de prévention, notamment la vaccination. Nous examinerons les variations entre les pays, liées à la couverture vaccinale, au dépistage et à l'accès aux soins, en particulier en France, où des disparités régionales soulignent l'importance d'adapter les politiques de santé publique.

Méthode

Les données utilisées dans cette étude proviennent de sources fiables à la fois mondiales et nationales. Pour analyser les tendances mondiales des cancers liés au HPV, nous avons utilisé les données du Global Cancer Observatory (GCO), fournies par l'International Agency for Research on Cancer (IARC) via la plateforme Globocan 2022. Ces données permettent de suivre l'incidence et la mortalité des cancers à l'échelle mondiale, incluant ceux associés au HPV (IARC, 2022).

Pour quantifier la charge des cancers liés au HPV, nous avons exploité les données de l'étude de De Sanjosé et al. (2019), traitées par Our World in Data, qui fournit des estimations sur l'impact de différents types de papillomavirus (De Sanjosé et al., 2019).

En ce qui concerne la prévention, notamment la vaccination, les informations sur l'introduction du vaccin HPV dans les calendriers mondiaux proviennent de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), traitées par Our World in Data (OMS, 2024). De plus, les données sur la couverture vaccinale des filles à l'échelle mondiale sont issues des rapports conjoints de l'OMS et de UNICEF, également traitées par Our World in Data (OMS & UNICEF, 2023).

Concernant la France, les cartes d'incidence et de dépistage des cancers du col de l'utérus proviennent de l'étude de Simon (2024), qui examine les corrélations régionales entre l'incidence des cancers et les taux de dépistage (Simon, 2024). Les données sur la couverture vaccinale par région sont issues de Santé Publique France (Santé Publique France, 2025). Enfin, pour la cartographie géographique des régions françaises, nous avons utilisé les données GeoJSON de David (n.d.) (David, n.d.).

Afin d'obtenir ces données, nous avons utilisé la méthode de scraping, une technique automatisée permettant d'extraire des informations directement depuis des sites web. Cette méthode est particulièrement utile pour récupérer des données publiques accessibles en ligne. Le scraping a été réalisé à l'aide du langage de programmation Python. Plusieurs outils et packages ont été utilisés pour

cette tâche. Tout d'abord, Selenium a été utilisé pour automatiser la navigation sur les pages web, permettant d'interagir avec des sites nécessitant du JavaScript pour charger leur contenu. Ensuite, pour extraire le contenu des pages HTML, nous avons utilisé BeautifulSoup en combinaison avec requests. Requests a permis de récupérer le contenu brut des pages, tandis que BeautifulSoup a permis l'analyse et l'extraction des données pertinentes, telles que les tableaux ou les informations spécifiques liées aux cancers du HPV et aux politiques de vaccination. Les données extraites ont été ensuite organisées et stockées dans un DataFrame Pandas, ce qui a facilité leur traitement et analyse. Enfin, après nettoyage et structuration, les données ont été enregistrées sous forme de fichier CSV pour une analyse approfondie.

La construction du tableau de bord s'est déroulée en plusieurs étapes afin d'assurer une structuration cohérente et une représentation optimale des données disponibles. Dans un premier temps, nous avons réparti les différents ensembles de données entre les membres de l'équipe, chacun étant chargé d'analyser et de proposer une visualisation pertinente pour sa partie. Ces visualisations ont été développées de manière indépendante, en mettant l'accent sur la clarté et la mise en valeur des informations clés. Une fois ces premières propositions réalisées, nous avons procédé à une phase de concertation afin d'uniformiser les représentations et d'aligner les choix graphiques et structurels. Nous avons ainsi défini une architecture commune pour l'interface du tableau de bord, illustrée par le schéma (Annexe 1). Cette structure repose sur une organisation des éléments : un en-tête contenant le titre principal, une barre latérale permettant la navigation entre les différentes parties, et une section centrale où sont disposées les visualisations des données sous forme de figures distinctes. Chaque figure met en avant un aspect spécifique des données, telles que la prévalence du virus, les cartes épidémiologiques ou encore les indicateurs de dépistage et de vaccination. Enfin, les différents modules développés individuellement ont été intégrés dans cette structure commune.

Résultats

Analyse des tendances mondiales

On pourrait penser que le HPV est uniquement responsable du cancer du col de l'utérus, il est le plus souvent mentionné dans les discussions sur les cancers liés à ce virus. En effet, en 2019, il était estimé que 89,3% des cas de cancer du col de l'utérus sont directement liés au HPV. Cependant, il est important de souligner que le HPV ne se limite pas à ce type de cancer. En réalité, le virus est également responsable d'autres cancers, bien que ceux-ci soient moins fréquemment évoqués. Parmi les autres cancers liés au HPV, on retrouve les cancers de l'anus (attribué à 95.7% au HPV), du pénis, les cancers de l'appareil génital féminin (vulve et vagin) ainsi que les cancers situés dans les voies aérodigestives supérieures (oropharynx, larynx et cavité orale).

Ainsi, après avoir exploré les principaux cancers liés au HPV, il est essentiel de prendre en compte les disparités géographiques tant sur l'incidence que sur la mortalité. En effet, l'analyse de la carte montre des disparités géographiques notables. Le cancer du col de l'utérus reste le plus fréquent à l'échelle mondiale, avec des taux particulièrement élevés dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, notamment en Afrique subsaharienne et en Asie du Sud-Est.

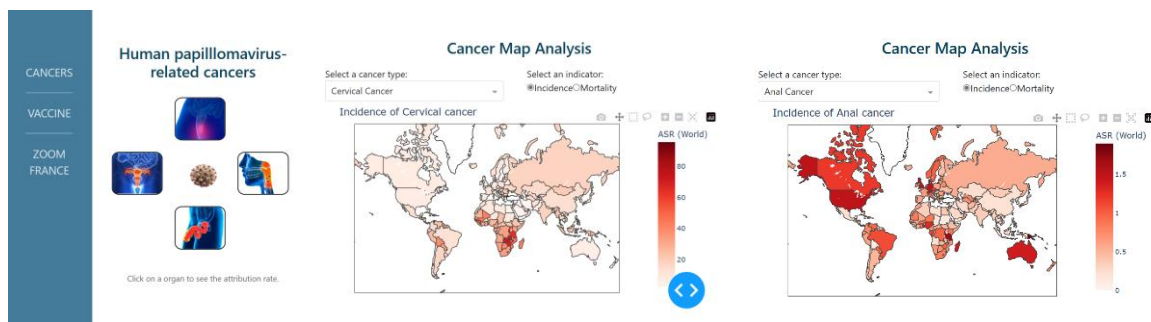


Figure 1 : Incidence cancer col de l'utérus et anus (2022)

Ces régions, confrontées à un accès limité aux soins de santé et aux dépistages, présentent une incidence et une mortalité élevées pour ce cancer. En revanche, le cancer oropharyngé connaît une augmentation dans les pays développés, particulièrement en Amérique du Nord et en Europe, en raison de comportements à risque. L'incidence du cancer anal est aussi plus élevée dans certaines populations, comme les hommes ayant des rapports sexuels avec d'autres hommes et les personnes vivant avec le VIH, avec des taux plus importants en Europe et en Amérique du Nord (Lin et al., 2018).

Quant à la mortalité, les taux sont généralement plus élevés dans les pays à faible revenu, où l'accès aux soins reste limité. En revanche, dans les pays à revenu élevé, bien que certains cancers, comme le cancer oropharyngé, aient une incidence en hausse, la mortalité est relativement faible grâce à une meilleure prise en charge et à une détection précoce. Cela montre des inégalités mondiales en matière de prévention et de traitement des cancers liés au HPV, avec un besoin urgent de renforcer l'accès aux soins dans les régions les plus touchées.

Vaccination mondiale contre le HPV

Face à ces disparités dans l'incidence et la mortalité des cancers liés au HPV, la prévention joue un rôle clé, notamment à travers la vaccination. L'introduction du vaccin dans différents pays et la couverture vaccinale des filles à l'échelle mondiale sont des indicateurs essentiels pour évaluer les progrès réalisés et les défis restants.

Depuis son introduction, son adoption a progressé de manière inégale selon les régions du monde. Les pays à revenu élevé ont été les premiers à la mettre en place (France, Monaco, Switzerland et United States en 2006), tandis que les pays à revenu intermédiaire et faible rencontrent encore des obstacles liés au coût, aux infrastructures sanitaires et aux priorités de santé publique. L'introduction du vaccin a suivi une dynamique progressive, avec un essor important au cours des années 2010. L'OMS et des organisations internationales, ont soutenu son déploiement, particulièrement dans les pays les plus touchés par le HPV. Cependant, certains pays d'Afrique et d'Asie du Sud peinent encore à l'intégrer dans leurs programmes de santé, ce qui limite la protection des populations les plus vulnérables.

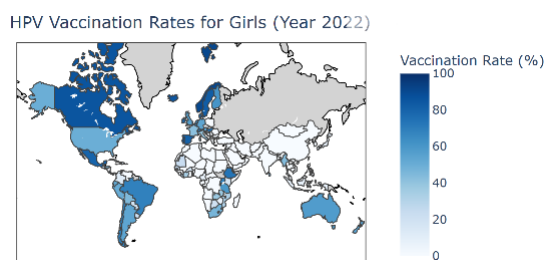


Figure 2 : Taux de vaccination HPV filles en 2022

En ce qui concerne la couverture vaccinale des filles, les écarts entre les pays restent marqués. Tandis que certaines nations, comme le Mexique, le Canada et plusieurs pays européens, atteignent des taux de vaccination supérieurs à 70 % en 2022, d'autres régions, notamment en Afrique et en Asie, disposent de données plus limitées, mais semblent accuser un retard en raison de difficultés d'accès aux vaccins, d'un manque de sensibilisation et de réticences culturelles.

Zoom sur la France

Parmi les cancers associés au HPV en France, le cancer du col de l'utérus présente le taux d'incidence et de mortalité le plus élevé, ce qui en fait un enjeu majeur de santé publique nécessitant une analyse approfondie de sa répartition, de son dépistage et des stratégies de prévention mises en place.

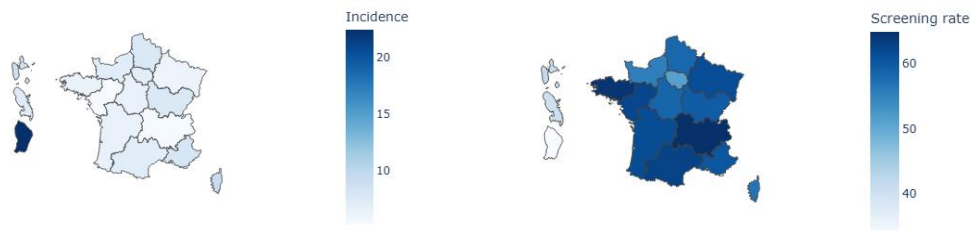


Figure 3 : Incidence et taux de dépistage 2023

L'incidence du cancer du col de l'utérus en France présente des disparités régionales notables. Comme le montre la carte d'incidence, la Guyane est particulièrement touchée, avec un taux dépassant 20 cas pour 100 000 habitants, bien supérieur à la moyenne nationale, qui se situe aux alentours de 7 cas pour 100 000 habitants dans la plupart des autres régions. En métropole, les variations restent modérées, bien que certaines régions affichent des taux plus élevés que d'autres, notamment celles où l'accès à la prévention et au dépistage est plus limité. En effet, la carte du taux de dépistage global montre une couverture hétérogène sur le territoire. Les régions avec un taux de dépistage élevé (supérieur à 60 %) sont majoritairement situées dans le centre et le sud-ouest de la France, tandis que d'autres, notamment en Outre-mer, affichent des taux plus bas, inférieurs à 40 %. Cette corrélation entre un faible taux de dépistage et une incidence plus élevée indique que l'accessibilité et la participation au dépistage jouent un rôle clé dans la prévention du cancer du col de l'utérus. Ces données soulignent la nécessité d'intensifier les efforts en matière de sensibilisation et d'accessibilité aux soins. Un renforcement des campagnes d'information, l'amélioration de l'accès au dépistage, notamment dans les régions les plus vulnérables, et une meilleure couverture vaccinale contre le HPV sont des leviers essentiels pour réduire l'incidence du cancer du col de l'utérus et limiter les inégalités territoriales en matière de prévention.

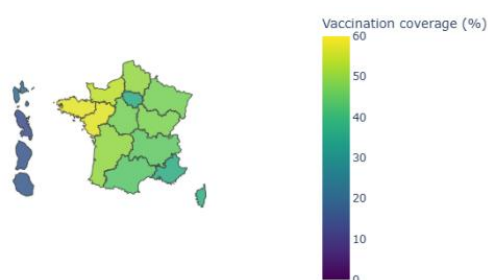


Figure 4 : Couverture vaccinale filles 2023

En France, le vaccin contre le HPV a été recommandé pour les filles dès 2007, et pour les garçons seulement en 2019. Les données de couverture vaccinale pour les filles sont disponibles depuis 2011. À cette époque, entre 20 % et 30 % des filles étaient vaccinées en France métropolitaine. Ce taux a diminué jusqu'en 2015, avec seulement 10 % à 20 % de couverture, avant de repartir à la hausse. En 2023, le taux de vaccination au HPV pour les filles varie de 35 % en région PACA à 60 % en Bretagne, se situant majoritairement autour de 45%. Cette même année, dans les DOM-TOM, la couverture restait autour de 15 % avec une couverture vaccinale de 20% en Guadeloupe. Ces progrès sont encourageants, mais des efforts restent nécessaires pour atteindre une couverture optimale, notamment dans les outre-mer.

Concernant les garçons, la pandémie de COVID-19 a ralenti les campagnes de vaccination, ce qui pourrait expliquer que

En France, le vaccin contre le HPV a été recommandé pour les filles dès 2007, et pour les garçons seulement en 2019. Les données de couverture vaccinale pour les filles sont disponibles depuis 2011. À cette époque, entre 20 % et 30 % des filles étaient vaccinées en France métropolitaine. Ce taux a diminué jusqu'en 2015, avec seulement 10 % à 20 % de couverture, avant de repartir à la hausse. En 2023, le taux de vaccination au HPV pour les filles varie de 35 % en

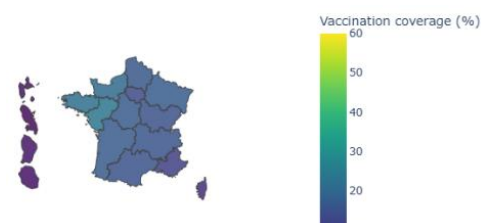


Figure 5 : Couverture vaccinale garçons 2023

les données disponibles couvrent uniquement les années 2022 et 2023. En 2022, la couverture vaccinale des garçons en France métropolitaine et dans les DOM-TOM était faible, variant entre 1 % et 10 %. En 2023, les taux ont légèrement augmenté, atteignant entre 10 % et un peu plus de 20 % en métropole. En revanche, dans les outre-mer, la couverture reste inférieure à 5 %, soulignant l'importance d'intensifier les efforts, notamment dans ces régions.

Discussion

Synthèse des résultats

Les données recueillies sur les cancers liés au HPV montrent des disparités géographiques importantes tant en termes d'incidence que de mortalité. En effet, le HPV, bien qu'il soit principalement associé au cancer du col de l'utérus, est également responsable de nombreux autres cancers, tels que ceux de l'anus, du pénis et de l'oropharynx. L'analyse des tendances mondiales montre des différences notables entre les pays à revenu élevé et ceux à revenu faible ou intermédiaire. Dans les pays développés, des progrès ont été réalisés en matière de vaccination et de dépistage, contribuant à une réduction de l'incidence et de la mortalité des cancers liés au HPV. Les pays à faible revenu, notamment en Afrique subsaharienne, affichent des taux d'incidence et de mortalité plus élevés, principalement en raison de l'absence de programmes de prévention efficaces. En France, les données régionales montrent que des disparités existent également, avec des taux de dépistage et de vaccination plus faibles dans certaines régions, en particulier en Guyane et dans les DOM-TOM. Cela révèle que l'accessibilité au dépistage et à la vaccination n'est pas uniforme sur le territoire français, et souligne la nécessité d'adapter les politiques de santé publique à ces disparités régionales. Une amélioration de la couverture vaccinale, surtout dans les régions les plus touchées, est essentielle pour réduire l'incidence du cancer du col de l'utérus et d'autres cancers liés au HPV.

Limites and Recommendations

Ce rapport présente plusieurs limites, notamment l'inégale disponibilité des données, particulièrement dans les pays à faible revenu, où l'accès à des statistiques fiables sur l'incidence, la mortalité et la couverture vaccinale reste limité. Les biais liés à la collecte des données et aux retards de mise à jour peuvent également affecter la fiabilité des conclusions. Pour surmonter ces défis, il est recommandé de renforcer la collecte de données actualisées et fiables, en particulier dans les régions sous-représentées.

Conclusion

En conclusion, bien que des progrès significatifs aient été réalisés dans la lutte contre les cancers liés au HPV, notamment grâce à la vaccination et au dépistage, il reste encore beaucoup à faire, tant au niveau mondial que national. Les disparités géographiques révèlent des inégalités d'accès à la prévention et aux soins, particulièrement dans les pays à faible revenu où les taux de vaccination et de dépistage restent insuffisants. Il est crucial d'améliorer la couverture vaccinale, en particulier dans les régions sous-vaccinées d'Afrique et d'Asie, et d'assurer un accès équitable au dépistage dans les zones vulnérables. Les politiques de santé publique doivent être adaptées aux spécificités locales pour réduire ces inégalités. Bien que des avancées aient été faites, la lutte contre les cancers liés au HPV nécessite une vigilance continue et un engagement renforcé pour atteindre les objectifs de prévention à l'échelle mondiale et nationale.

Références

De Sanjosé et al., 2019. "Burden of Human Papillomavirus (HPV)-Related Cancers Attributable to HPVs 6/11/16/18/31/33/45/52 and 58" JNCI Cancer Spectrum, Volume 2, Issue 4, October 2018, pky045, <https://doi.org/10.1093/jncics/pky045>

Lin, C., Franceschi, S., & Clifford, G. M. (2018). Human papillomavirus types from infection to cancer in the anus, according to sex and HIV status : A systematic review and meta-analysis. The Lancet Infectious Diseases, 18(2), 198-206. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30653-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30653-9)

Ministère du Travail, de la Santé, des Solidarités et des Familles. (s. d.). Papillomavirus humains (HPV) et cancer du col de l'utérus. Ministère du Travail, de la Santé, des Solidarités et des Familles. <https://sante.gouv.fr/soins-et-maladies/maladies/article/papillomavirus-humains-hpv-et-cancer-du-col-de-l-uterus>

Simon, E. (2024). "Corrélations significatives entre incidence et taux de dépistage régional des cancers du col de l'utérus (France, 2023)." Recherche Data Gouv. Disponible sur : <https://doi.org/10.57745/TFTANQ>

World Health Organization (2022). "Global Cancer Observatory (GCO) - Cancer Today." Disponible sur : <https://gco.iarc.fr/today/en/dataviz/maps-heatmap?mode=population>

World Health Organization (2024). "Which countries include human papillomavirus (HPV) vaccines in their vaccination schedules?" Available from: [https://immunizationdata.who.int/global/wiise-detail-page/introduction-of-hpv-\(human-papilloma-virus\)-vaccine?ISO_3_CODE=&YEAR=](https://immunizationdata.who.int/global/wiise-detail-page/introduction-of-hpv-(human-papilloma-virus)-vaccine?ISO_3_CODE=&YEAR=)

Sources de données

De Sanjosé et al. (2019) – processed by Our World in Data. [dataset]. De Sanjosé et al., “Burden of Human Papillomavirus (HPV)-Related Cancers Attributable to HPVs 6/11/16/18/31/33/45/52 and 58” [original data] JNCI Cancer Spectrum, Volume 2, Issue 4, October 2018, pky045, <https://doi.org/10.1093/jncics/pky045> Récupéré le 3 février 2025.

International Agency for Research on Cancer (IARC), Cancer TODAY. Global Cancer Observatory (GCO), World Health Organization (WHO). Globocan 2022 (version 1.1). Data for 8 cancers (incidence and mortality): 3_10_21_23_22_26_14_1. Disponible sur : <https://gco.iarc.fr/today/en/dataviz/maps-heatmap?mode=population> . Récupéré le 6 février 2025.

World Health Organization (2024) – processed by Our World in Data. “Which countries include human papillomavirus (HPV) vaccines in their vaccination schedules?” [dataset]. World Health Organization, “WHO Immunization Data - Vaccination Schedules” [original data]. Récupéré le 5 février 2025 sur <https://ourworldindata.org/grapher/human-papillomavirus-vaccine-immunization-schedule>

World Health Organization and UNICEF – processed by Our World in Data. “Share of adolescent girls vaccinated against the human papillomavirus” [dataset]. World Health Organization and UNICEF,

“WHO/UNICEF coverage estimates 2022 revision, July 2023” [données originales]. Récupéré le 2 février 2025. Disponible sur <https://ourworldindata.org/grapher/coverage-of-the-human-papillomavirus-vaccine>

Simon, E. (2024). Corrélations significatives entre incidence et taux de dépistage régional des cancers du col de l'utérus (France, 2023) (V10). Recherche Data Gouv. Disponible sur : <https://doi.org/10.57745/TFTANQ>. Récupéré le 4 février 2025.

Santé Publique France. *Données infra-nationales de couverture vaccinale contre le papillomavirus humain (HPV)*. Disponible sur : <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/vaccination/articles/donnees-infra-nationales-de-couverture-vaccinale-papillomavirus-humains-hpv>. Récupéré le 5 février 2025.

David, G. (n.d.). *Regions GeoJSON*. Disponible sur : <https://france-geojson.gregoireddavid.fr/repo/regions.geojson>. Récupéré le 5 février 2025.

Annexe

Annexe 1 : Structuration des Div

