



Revue Africaine des Sciences Sociales et de la Santé Publique, Volume 7 (1)

ISSN:1987-071X e-ISSN 1987-1023

Received, 15 September 2024

Accepted, 14 January 2025

Published, 25 February 2025

<https://www.revue-rasp.org>

To cite : Douba et al. (2025). Schéma vaccinal à dose unique contre le HPV en Côte d'Ivoire : position du CNEIV-CI. Revue Africaine des Sciences Sociales et de la Santé Publique, 7(1), 20-35.
<https://doi.org/10.4314/rasp.v7i1.2>

Research

Schéma vaccinal à dose unique contre le HPV en Côte d'Ivoire : position du CNEIV-CI

Single-dose HPV vaccination schedule in Ivory Coast: position of the CNEIV-CI

Alfred Douba^{1,2,*}, Eric Martial Kouakou Ahoussou^{1,2}, Assemien Boa^{1,2}, Tiembré Issaka^{1,2}, Emmanuel Bissagnéné¹

¹Comité National d'Experts Indépendants pour la Vaccination et les Vaccins de Côte d'Ivoire, Institut National d'Hygiène Publique, BPV 14 Abidjan, Côte d'Ivoire

²Université Felix Houphouët-Boigny Abidjan-Cocody

*Correspondance : alfreddouba1@gmail.com ; Tel : +2250103454442

Résumé

Le Ministre de la Santé a adressé une saisine au CNEIV-CI afin d'obtenir son avis sur l'adoption d'un schéma vaccinal à dose unique contre les HPV dans le PEV en Côte d'Ivoire. Un tel schéma vaccinal présente pour le pays des avantages économiques et particulièrement pour le PEV des avantages opérationnels. L'objectif de notre étude était de préciser l'avis du CNEIV-CI sur le schéma vaccinal à dose unique contre les HPV. Une revue de la littérature a servi à collecter les évidences. Après l'exploitation des évidences portant sur les cancers induits par les HPV-HR en Côte d'Ivoire, les génotypes de HPV circulant dans le pays, les caractéristiques du vaccin anti HPV, la couverture vaccinale de routine anti HPV en Côte d'Ivoire, l'efficacité selon le schéma vaccinal anti HPV (dose unique ou multi doses), les considérations socioéconomiques et éthiques et les aspects programmatiques et opérationnels, le CNEIV-CI a recommandé le schéma vaccinal à dose unique contre les HPV dans le PEV en Côte d'Ivoire. Des stratégies telles que la vaccination dans les écoles et les campagnes de vaccination doivent être mises en œuvre pour obtenir une couverture minimale de 80% pour le vaccin anti HPV afin que l'adoption de ce schéma vaccinal soit bénéfique du point de vue santé publique. La réussite de la mise en œuvre de ces stratégies nécessite une sensibilisation des parents car la cible du vaccin est constitué d'adolescents dont la décision de leur vaccination relève de leurs parents.

Mots-clés : vaccination, HPV, dose unique, Côte d'Ivoire

Abstract

The Minister of Health requested the CNEIV-CI to obtain its opinion on adopting a single-dose HPV vaccination schedule in the EPI in Côte d'Ivoire. Such a vaccination schedule presents economic advantages for the country and mainly operational advantages for the EPI. The objective of our study was to clarify the opinion of the CNEIV-CI on the single-dose HPV vaccination schedule. A literature review was used to collect the evidence. After analysing the evidence on cancers induced by HR-HPV in Côte d'Ivoire, HPV genotypes circulating in the country, characteristics of the HPV vaccine, routine HPV vaccination coverage in Côte d'Ivoire, efficacy according to the HPV vaccination schedule (single dose or multi-dose), socioeconomic and ethical considerations, and programmatic and operational aspects, the CNEIV-CI recommended the single-dose HPV vaccination schedule in the EPI in Côte d'Ivoire. Strategies such as school vaccination and vaccination campaigns must be implemented to achieve 80 % minimum coverage for the HPV vaccine so that adopting this vaccination schedule is beneficial from a public health perspective. The successful implementation of these strategies requires raising awareness among parents because the target audience for the vaccine is adolescents whose parents are responsible for deciding on their vaccination.

Keywords : vaccination, HPV, single-dose, Côte d'Ivoire

1. Introduction

Les *Papillomavirus* humains (HPV) sont des virus à ADN qui infectent à la fois la peau et les muqueuses. Plus de 200 types de HPV ont été identifiés et sont catégorisés de diverses manières, notamment en fonction de leur capacité à induire un cancer (types à haut risque ou à faible risque). Les types 16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58 et 59 sont actuellement connus comme étant à haut risque oncogène (OMS, 2017 ; Soheili et al., 2021). Le risque d'oncogenèse varie selon le type, le HPV16 étant le type le plus oncogène (OMS, 2022a). Les HPV se propagent par contact avec la peau de la région génitale, les muqueuses ou les liquides biologiques infectés et peuvent se transmettre lors de rapports sexuels, y compris par contact bucco-génital. La plupart des infections à HPV (70-90%) sont asymptomatiques et se résolvent spontanément en l'espace de 1 à 2 ans (OMS, 2022a). Les HPV sont la cause la plus courante d'infection virale des voies reproductives et provoquent un large éventail d'affections, tant chez la femme que chez l'homme (OMS, 2017 ; OMS, 2022a), avec une forte association entre l'infection persistante par un HPV à haut risque (HPV-HR) et l'apparition d'un cancer du col de l'utérus.

Chez la femme, à l'échelle mondiale, les PVH qui prédominaient avant la vaccination étaient ceux des types 16 et 18, le PVH16 étant le type le plus fréquent dans toutes les régions.

En termes de répartition selon l'âge, la plus forte prévalence (22%) était observée chez les sujets jeunes de moins de 25 ans (OMS, 2022a). Chez les hommes âgés de plus de 18 ans, la prévalence des infections à HPV culmine à un âge légèrement plus avancé (Smith et al., 2011). L'Afrique subsaharienne enregistrait les plus fortes prévalences de HPV (tous types confondus) chez les femmes adultes (24%) (OMS, 2022a) et chez les hommes (29%) (Vardas et al., 2011). Selon la source GLOBOCAN 2012 qui contient les données des registres de cancer des pays de 5 continents, on estime à 630 000 le nombre de nouveaux cas de cancer liés aux HPV survenus chez les femmes en 2012, dont 530 000 (84%) étaient des cas de cancer du col. Le nombre de

décès associés était estimé à 266 000 à l'échelle mondiale, soit 8% des décès féminins dus au cancer cette année-là (De Martel et al., 2017).

A l'issue d'un essai clinique multicentrique incluant 3 463 hommes hétérosexuel provenant de 71 sites dans 18 pays d'Afrique, d'Asie-Pacifique, d'Europe, d'Amérique latine et d'Amérique du Nord, la prévalence des HPV, tous types confondus, chez les hommes hétérosexuels, était de 18,7% au niveau du pénis, de 13,1% pour le scrotum, de 7,9% dans la région péripérianale/périnéale et de 21% en un site quelconque,~~à l'issue d'un essai clinique multicentrique~~ (Vardas et al., 2011). Chez l'homme et la femme, les infections à HPV de la zone anogénitale peuvent entraîner des cancers ou des tumeurs bénignes de la peau et des muqueuses (Greer et al., 1995 ; Sturegard et al., 2013).

En raison de la grande ampleur des infections à HPV-HR et des cancers que celles-ci peuvent induire au niveau mondial, le Groupe Stratégique Technique d'Experts pour la vaccination (SAGE) de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a recommandé, en 2017, l'introduction des vaccins anti HPV dans les programmes de vaccination nationaux avec un schéma vaccinal à 2 ou 3 doses (OMS, 2017). En 2019, le SAGE a passé en revue des données scientifiques en vue de formuler une recommandation relative à la vaccination à dose unique contre les infections à HPV pour la protection des filles âgées de 9 à 14 ans. A l'issue de cette analyse, le SAGE a conclu que la quantité et la qualité des données exploitées ne lui permettaient pas de formuler cette recommandation. Ainsi, il a recommandé la réalisation d'essais contrôlés randomisés à cet effet (World Health Organization, 2022).

Sur la base de cette recommandation, des études ont été réalisées. Il ressort des résultats d'un essai contrôlé, randomisé, en double aveugle, incluant 2275 filles âgées de 15 à 20 ans, réalisée au Kenya (Barnabas et al., 2022), d'un essai contrôlé, randomisé, en double aveugle, incluant 930 participantes âgées de 9 à 14 ans, réalisée en Tanzanie (Watson-Jones et al., 2022) et des revues systématiques faites en 2022 (Single Dose HPV Vaccine Evaluation Consortium, 2022) et en 2020 (Whitworth, 2020) montrent qu'une dose de vaccin anti HPV est suffisante pour induire une réponse immunitaire qui offre une protection analogue à celle d'un schéma multi dose contre les infections à HPV. Sur la base de ces études et revues systématiques, en 2022, le SAGE a émis une nouvelle note de synthèse relative à la vaccination contre les infections à HPV dans laquelle elle recommande la vaccination anti HPV selon un schéma vaccinal à dose unique (Organisation Mondiale de la Santé, 2022a). Un tel schéma vaccinal présente plusieurs avantages. Premièrement, il facilite la satisfaction, par les producteurs, de la demande au niveau mondial. Deuxièmement, le schéma à dose unique confère un avantage économique notamment la réduction des coûts d'investissement dans la santé. Troisièmement, ce schéma vaccinal a des avantages opérationnels telles que la réduction du nombre de visites de la cible dans les centres de vaccination et la réduction de la charge de travail des agents vaccinateurs. Un schéma à dose unique sera donc bénéfique aussi bien pour les pays désireux d'introduire le vaccin contre les HPV que pour ceux qui appliquent déjà le schéma vaccinal à deux dose dont la Côte d'Ivoire.

En Côte d'Ivoire, le cancer du col de l'utérus constitue un problème de santé publique qui fait l'objet d'une attention particulière des autorités sanitaires. En effet, en 2020, l'incidence et la

prévalence du cancer du col de l'utérus étaient respectivement de 15,8 pour 100 000 femmes et de 67,2 % (Bruni et al., 2023).

Le Groupe Technique Consultatif pour la Vaccination (GTCV) de la Côte d'Ivoire, dénommé Comité National d'Experts Indépendants pour la Vaccination et les Vaccins de la Côte d'Ivoire (CNEIV-CI), à la suite d'une sollicitation du Ministre en charge de la Santé, a émis une recommandation relative à l'introduction du vaccin anti HPV dans le Programme Elargi de Vaccination (PEV) en 2019 (CNEIV-CI, 2019). La même année le vaccin contre les HPV a été introduit dans la vaccination de routine dans un schéma vaccinal à 2 doses espacées de 6 mois. La cible du vaccin est constituée des filles âgées de 9 ans (Bruni et al., 2023 ; Direction de Coordination du Programme Elargi de Vaccination, 2023).

Il ressort des données du PEV que les couvertures du vaccin anti HPV, en Côte d'Ivoire, sont restées inférieures à 65 % et à 48 % respectivement pour la première et la seconde dose, de janvier 2020 à mars 2023 (Direction de Coordination du Programme Elargi de Vaccination, 2023).

Ainsi, en mars 2023, le Ministre en charge de la santé a adressé une saisine au CNEIV-CI afin d'obtenir son avis sur l'adoption d'un schéma vaccinal à dose unique du vaccin contre le HPV dans le PEV en Côte d'Ivoire (Ministère de la Santé, de l'Hygiène Publique et de la Couverture Maladie Universelle, 2023). C'est dans ce cadre que le présent travail a été réalisé en vue de préciser l'avis du CNEIV-CI sur le schéma vaccinal à dose unique contre les HPV.

2. Matériel et méthodes

2.1. Établissement d'un groupe de travail

Le CNEIV-CI suit un processus systématique, dans la formulation d'une recommandation basée sur des évidences. Le processus comprend :

- 1- la définition des éléments qui sous-tendent la recommandation (cadre de la recommandation) ;
- 2- la recherche des évidences avec la documentation du processus et des résultats de la recherche ;
- 3- la justification du choix des articles utilisés pour soutenir la recommandation (évaluation des évidences) ;
- 4- l'élaboration d'un dossier technique qui présente la synthèse des ~~données probantes~~ évidences et leur analyse sur la base desquelles la recommandation est formulée.

Ainsi un groupe de travail a été mis en place et s'est réuni du 8 au 12 mai 2023, en 5 sessions. L'appartenance au Groupe de travail était volontaire et a concerné dans un premier temps les membres de droit du CNEIV-CI. Ensuite, ce groupe a été élargi par l'inclusion d'experts extérieurs sélectionnés par le CNEIV-CI sur la base de leur expertise (gynécologie, immunologie). Les termes de référence de ce Groupe étaient de rechercher, résumer et analyser les informations requises pour soutenir les délibérations du CNEIV-CI. Ce Groupe a été appuyé par un secrétariat.

2.2. Cadre de la recommandation

Le cadre de la recommandation pour l'élaboration d'une note de recommandation inclut les composantes suivantes :

- La maladie ;
- Les caractéristiques du vaccin et de la vaccination ;
- Les considérations économiques et opérationnelles ;
- Les politiques de santé et aspects programmatiques.

Le groupe de travail a été subdivisé en sous-groupes selon les composantes de la base de la recommandation.

2.3. Recherche et évaluation de l'évidence

2.3.1. Formulation des questions sur les effets de l'intervention qui font partie de la base de l'intervention

Ces questions servent à guider la recherche de l'évidence nécessaire au CNEIV-CI pour l'élaboration de la note de recommandation, à savoir :

- Quelle est l'ampleur des infections dues aux HPV en Côte d'Ivoire ?
- Une dose d'un vaccin HPV (bivalent, quadrivalent, nonavalent) est-elle aussi efficace sur l'infection persistante que 2 ou 3 doses dans la prévention des cancers dus aux HPV ?
- La proportion des effets indésirables induits par une dose du vaccin HPV (bivalent, quadrivalent, nonavalent) est-elle identique ou non à ceux induits par 2 ou 3 doses ?
- Quel est le coût-efficacité/coût-bénéfice d'une dose d'un vaccin HPV par rapport au coût-efficacité/coût-bénéfice de 2 ou 3 doses ?
- Quels sont les couvertures de la première et de la deuxième dose du vaccin HPV dans le Programme Elargi de Vaccination ?

2.3.2. Sélection des sources documentaires

Diverses bases de données de publications scientifiques ont été identifiées (Pubmed, Global NITAG Network, Google scholar, Research4Life). A celles-ci ont été ajoutés des documents issus du site de l'OMS sur le sujet (SAGE, 2022a ; SAGE, 2022b), des données de la couverture vaccinal HPV du Programme Elargi de Vaccination et des données épidémiologiques du Programme National de Lutte contre le cancer.

2.3.3. Stratégie de recherche de l'évidence dans les bases de données

Des mots-clés ont été identifiés et ont servi de base à la recherche documentaire effectuée dans chaque base de données.

La recherche de l'évidence sur l'efficacité et la sûreté de l'intervention a été orientée par l'identification de mots-clés à partir de la méthode PICO (**P**opulation, **I**ntervention, **C**omparator, **O**utcome) dont les composantes sont précisées ci-dessous :

- Population : jeune filles ; filles de 9 à 14 ans ;
- Intervention : vaccination anti HPV dose unique ;
- Comparator : vaccination anti HPV à 2 ou 3 doses
- Outcome : efficacité, prévention des cancers, effets indésirables/secondaires.

En plus des mots clés portant sur l'efficacité et la sûreté, des mots clés relatifs aux autres composantes ont été identifiés. Ces différents mots clés sont listés dans le tableau I.

Tableau I : répartition, par question, des mots-clés ayant servi de base à la recherche documentaire

Questions	Mots clés
Quelle est l'ampleur des infections dues aux HPV en Côte d'Ivoire ?	HPV – incidence – prévalence – décès – Côte d'Ivoire
Une dose d'un vaccin HPV (bivalent, quadrivalent, nonavalent) est-elle aussi efficace que 2 ou 3 doses dans la prévention des cancers dus aux HPV ?	Efficacité – vaccin HPV – jeunes filles – filles de 9 à 14 ans – prévention cancer – 1, 2, 3 doses – Afrique – Asie – Europe – Amérique
La proportion des effets indésirables induits par une dose du vaccin HPV (bivalent, quadrivalent, nonavalent) est-elle identique ou non à ceux induits par 2 ou 3 doses ?	Vaccin HPV – effets indésirables – jeunes filles – filles de 9 à 14 ans – 1, 2, 3 doses
Quel est le coût-efficacité/coût-bénéfice d'une dose d'un vaccin HPV par rapport au coût-efficacité/coût-bénéfice de 2 ou 3 doses ?	Vaccin HPV – coût-efficacité – coût-bénéfice – 1, 2, 3 doses
Quelles sont les couvertures de la première et de la deuxième dose du vaccin HPV dans le PEV ?	Vaccin HPV – PEV – 1 ^{er} , 2 ^e dose

2.3.4. Evaluation de l'évidence

L'évaluation s'est faite en utilisant la méthode du *Critical Appraisal Skills Program (CASP)* qui présente l'avantage d'avoir des formulaires pour l'évaluation de différents types d'études notamment des revues systématiques, essais contrôlés randomisés, études de cohorte, cas-témoins, qualitatives et économiques. C'est une méthode qui consiste à répondre à une série de questions par « Oui », « Non » ou « Ne sait pas » afin d'évaluer la pertinence d'une étude (Public Health Resource Unit, 2006).

3. Résultats

3.1. Données sur les cancers induits par les HPV-HR en Côte d'Ivoire

Les femmes à risque de cancer du col de l'utérus (femmes âgées de 15 ans et plus) sont estimées à 8 millions. En 2020, le nombre annuel de cancer du col de l'utérus diagnostiqué était de 2 067 (Bruni et al., 2023). L'incidence de cancers induits par les HPV-HR est présentée dans le tableau II.

Tableau II : incidence des cancers induits par les HPV-HR chez l'homme et la femme, Côte d'Ivoire, 2020

Type de cancer	Incidence chez l'homme (pour 100 000 personnes)	Incidence chez la femme (pour 100 000 personnes)
Cancer du col de l'utérus	-	15,8
Cancer de l'anus	0,28	0,37
Cancer de la vulve	-	0,23
Cancer vaginal	-	0,37
Cancer du pénis	0,03	-
Cancer oropharyngé	0,16	0,12
Cancer de la cavité buccale	0,68	0,70
Cancer du larynx	0,86	0,05

Source : (Bruni et al., 2023)

La prévalence des HPV 16 et/ou 18, au niveau du col de l'utérus, chez différentes catégories de femmes est présentée dans le tableau III.

Tableau III : prévalence des HPV 16 et 18, au niveau du col de l'utérus, chez différentes catégories de femmes, Côte d'Ivoire, 2020

Catégories	Prévalence (%)
Femmes ayant une cytologie normale	3,8
Femmes ayant des lésions cervicales de bas grade (LSIL/CIN-1)	24,9
Femmes ayant des lésions cervicales de haut grade (HSIL/CIN-2/CIN-3/CIS)	38,6
Cancer du col de l'utérus	67,2

Source : (Bruni et al., 2023)

Les décès annuels dus au cancer du col de l'utérus sont estimés à 1 417 en 2020.

Le cancer du col de l'utérus est la 2^e cause de décès dus au cancer chez la femme en Côte d'Ivoire. Il est aussi la 2^e cause de cancer la plus fréquente chez les femmes âgées de 15 à 44 ans en Côte d'Ivoire (Bruni et al., 2023).

3.2. Caractéristiques du vaccin anti-HPV

Les vaccins anti-HPV sont tous préparés à l'aide de techniques de recombinaison de l'ADN et de culture cellulaire. Ils ne contiennent pas de produit biologique vivant ou d'ADN viral, de sorte qu'ils ne sont pas infectieux. On distingue les formes bivalent (16 et 18), quadrivalent (6, 11, 16 et 18) et nonavalent (6, 11, 16, 18, 31, 33, 45, 52 et 58) (OMS, 2022a).

Ils sont disponibles sous forme de seringues pré-remplies ou de flacons à dose unique ou à 2 doses. Tous les vaccins anti-HPV doivent être conservés à une température de 2-8°C, sans congélation et à l'abri de la lumière. Ils doivent être administrés dès que possible après la sortie du réfrigérateur. La durée de conservation varie selon le produit. Le bivalent est stable et peut être conservé hors du réfrigérateur pendant une période allant jusqu'à 3 jours à une température comprise entre 8°C et 25°C ou jusqu'à 1 jour à une température comprise entre 25°C et 37°C. Le quadrivalent et le nonavalent sont homologués pour une durée de conservation de 3 jours à des températures comprises entre 8°C et 42°C (chaîne à température contrôlée) ou de 4 jours à des températures comprises entre 8°C et 40°C (OMS, 2022a).

3.3. Données de couverture vaccinale en Côte d'Ivoire

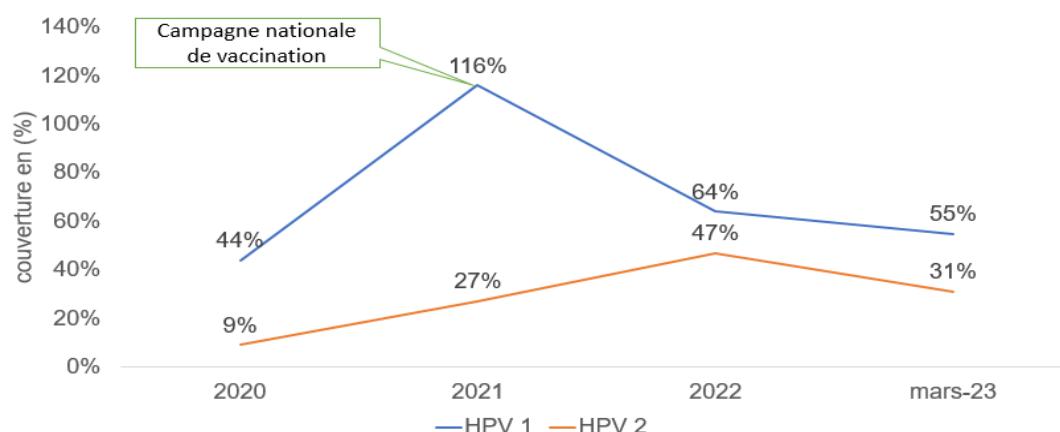


Figure 1 : évolution de la couverture vaccinale de routine anti HPV de 2020 à mars 2023, en Côte d'Ivoire

Source : (Direction de Coordination du Programme Elargi de Vaccination, 2023)

De 2020 à mars 2023, la couverture de la première dose du vaccin anti HPV est supérieure à celle de la deuxième dose. Il faut noter qu'en 2021, en plus de la vaccination de routine, une campagne de vaccination a été organisée ce qui a favorisé l'obtention d'une couverture vaccinale de plus 100%.

3.4. Génotypes de HPV circulant en Côte d'Ivoire

Sept génotypes de HPV ont été identifiés en Côte d'Ivoire (voir tableau 4)

Tableau IV : différents génotypes de HPV circulant en Côte d'Ivoire

Etude	Année	Génotypes de HPV (%)					
Dépistage du cancer du col de l'utérus	2015	16 (30)	18 (25)	-	33 (1,6)	35 (20)	45 (20) 51(3,30)
Infections à HPV chez les professionnels du sexe	2016	16 (22,47)	18 (26,97)	31 (7,86)	33 (7,86)	35 (11,23)	45 7,30) -

3.5. Efficacité selon le schéma vaccinal HPV

- Kenya

Un essai randomisé, multicentrique, en double aveugle et contrôlé d'une dose unique du vaccin contre les HPV nonavalent (HPV 16/18/31/33/45/52/58/6/11) ou bivalent (HPV 16/18) comparé à la vaccination contre le méningocoque chez les femmes kenyanes âgées de 15 à 20 ans a été réalisé. Le critère de jugement principal était l'infection à HPV persistant au 18^e mois. Les résultats ont montré que 38 infections persistantes incidentes ont été détecté dans la cohorte HPV 16/18 mITT (un chacun parmi les participants assignés au bivalent et nonavalent et 36 parmi ceux affectés au groupe méningocoque) ; l'efficacité du vaccin nonavalent (EV) était de 97,5 % (IC à 95 % 81,7-99,7 %, p = <0,0001) et l'EV bivalent était de 97,5% (IC à 95 % 81,6-99,7 %, p=<0,0001). Trente-trois infections persistantes incidentes ont été détectées dans le Cohorte HPV 16/18/31/33/45/52/58/6/11 mITT : quatre dans le groupe nonavalent et 29 dans le groupe méningococcique ; EV pour du vaccin HPV nonavalent 16/18/31/33/45/52/58/6/11 était de 88,9 % (IC à 95 % 68,5-96,1 %, p<0,0001). Les auteurs ont conclu qu'au cours de la période de 18 mois de l'étude, les vaccins contre le HPV bivalent et nonavalent à dose unique étaient chacun très efficaces pour prévenir l'incidence de l'infection à HPV oncogène persistant, similaire aux schémas multidoses (Barnabas et al., 2022).

- Tanzanie

Dans un essai ouvert, randomisé, de phase 3, de non-infériorité, les chercheurs ont recruté des écolières en bonne santé âgées de 9 à 14 ans des écoles publiques de Mwanza, en Tanzanie. Les participantes éligibles ont été réparties au hasard pour recevoir un, deux ou trois doses soit du vaccin bivalent (Cervarix, GSK Biologicals, Rixensart) soit du vaccin nonavalent (Gardasil-9, Sanofi Pasteur MSD-Lyon). Le critère de jugement principal était la séropositivité spécifique au HPV 16 ou au HPV 18 après une dose par rapport à deux ou trois doses du même vaccin contre le HPV 24 mois après la vaccination. Les résultats ont montré que la rétention à 24 mois était de 918 (99%) sur 930 participants. Dans la cohorte du protocole, à 24 mois, 99% des

participants ayant reçu une dose de l'un ou l'autre des vaccins contre le HPV étaient séropositifs pour les anticorps IgG contre le HPV 16, contre 100% des participantes ayant reçu deux doses et 100% des participantes qui a reçu trois doses. Les auteurs ont conclu qu'une dose unique du vaccin bivalent ou nonavalent contre le HPV chez les filles âgées de 9 à 14 ans a induit une réponse immunitaire robuste jusqu'à 24 mois, ce qui suggère que ce schéma posologique réduit pourrait convenir à la prévention du HPV chez les filles du groupe d'âge cible pour la vaccination (Watson-Jones et al., 2022).

- Costa Rica

Les infections au HPV ont été comparées entre les femmes âgées de 18 à 25 ans vaccinées contre le HPV 16 ou 18 qui ont reçu un ($N = 112$), deux ($N = 62$) ou trois ($N = 1\,365$) doses et des femmes non vaccinées appariées selon l'âge et la géographie ($N = 1\,783$) dans le suivi à long terme de l'essai du vaccin contre le HPV au Costa Rica. Les infections cervicales à HPV ont été mesurées lors de deux visites d'étude, environ 9 et 11 ans après la première vaccination contre le HPV, à l'aide du test de séquençage de nouvelle génération TypeSeq1 du National Cancer Institute. EV et l'intervalle de confiance à 95% (IC) ont été estimés. Les taux d'anticorps anti-VPH16 ou 18 ont été mesurés chez toutes les femmes recevant une et deux doses, et un sous-ensemble de femmes recevant trois doses ($n = 448$). L'efficacité vaccinale (EV) contre l'infection par le HPV 16 ou 18 était de 80,2% (IC à 95% = 70,7% à 87,0%) parmi les trois doses, 83,8% (IC à 95% = 19,5% à 99,2%) chez les femmes à deux doses et 82,1% (IC à 95% = 40,2% à 97,0%) chez les femmes à dose unique. Les auteurs ont conclu que plus d'une décennie après la vaccination contre le HPV, l'EV à dose unique contre l'infection par HPV16 ou 18 est restée élevée et les anticorps HPV16 ou 18 sont restés stables. Une dose unique du vaccin bivalent contre le HPV peut induire une protection suffisamment durable qui évite la nécessité de doses supplémentaires (Kreimer et al., 2020).

- Australie

Les auteurs ont lié les données des 8 registres juridictionnels de dépistage du cancer du col de l'utérus avec le registre national de vaccination HPV, l'indice de mortalité et les registres du cancer pour toutes les femmes australiennes âgées de 15 ans ou moins lorsqu'elles sont éligibles pour le vaccin et ayant subi un dépistage entre avril 2007 (lorsque la vaccination a commencé) et le 31 décembre 2014. Ils ont effectué une régression des risques proportionnels de Cox, ajustée a priori pour l'âge, le statut socio-économique et la zone de résidence, pour estimer les rapports de risque de CIN2/CIN3/AIS/cancer histologiquement confirmés. Les résultats étaient les suivants : 250 648 femmes participantes dont 48 845 (19,5%) non vaccinées, 174 995 (69,8%) avaient reçu trois doses, 18 190 (7,3%) deux doses et 8 618 (3,4%) une dose. Le rapport de risque ajusté était significativement plus faible pour tous groupes de doses par rapport aux femmes non vaccinées [1 dose 0,65 (IC à 95% 0,52–0,81), 2 doses 0,61 (0,52–0,72) et 3 doses 0,59 (0,54–0,65)]. Avec ajustement pour l'âge au moment de la vaccination parmi le groupe vacciné, les rapports de risque ajusté pour les receveurs d'une dose et de deux doses étaient comparables à ceux des receveurs de trois doses (une dose 1,01 (IC à 95% 0,81 à 1,26), deux doses 1,00 (0,85 à 1,17).) Les auteurs ont conclu qu'une dose a eu une efficacité comparable à celle de deux ou trois doses dans la prévention des maladies de haut grade dans un milieu où la couverture vaccinale est élevée. Ces résultats appuient l'hypothèse selon laquelle une dose de

vaccination peut être une stratégie viable dans les efforts d'élimination mondiale du cancer du col de l'utérus (Brotherton et al., 2019).

- Revue systématique

Medline, EMBASE, Global Health Database et Cochrane Central pour les essais contrôlés ont été explorés pour les publications et les résumés de conférences (datant de janvier 1999 à août 2018) en utilisant des termes MeSH et non MeSH pour le virus du papillome humain ET les vaccins ET (immunogénicité OU efficacité) ET posologie. Les données ont été extraites des articles inclus et une synthèse a été réalisée sur l'efficacité contre l'infection à HPV16/18 et l'immunogénicité humorale. La fréquence des infections au HPV 16/18 était faible (par exemple < 1% pour 12-mois-d'infection persistante) chez tous les participants vaccinés jusqu'à sept ans après la vaccination et ne différaient pas significativement selon le nombre de doses ($p > 0,05$ dans tous les cas). La fréquence des infections était significativement plus faible chez les receveurs d'une dose par rapport aux témoins non vaccinés ($p < 0,01$ pour toutes les infections dans chaque étude). Les taux de séropositivité au HPV 16/18 étaient élevés chez tous les vaccinés contre le HPV (100% dans trois des quatre études faisant état de ce critère d'évaluation), même si les taux d'anticorps étaient inférieurs à un par rapport à deux ou trois doses. Les auteurs ont conclu que cette revue appuie l'hypothèse selon laquelle une dose de vaccin contre le HPV peut être aussi efficace que les schémas multidoses pour prévenir l'infection au HPV chez les jeunes femmes en bonne santé (Whitworth, 2020).

3.6. Considérations socioéconomiques et éthiques

- Ouganda

Les auteurs ont utilisé une approche de modélisation hybride à trois niveaux qui capturait la transmission du HPV, la carcinogenèse cervicale et la démographie de la population pour projeter les résultats sanitaires et économiques à long terme associés à la vaccination contre le HPV à une dose (en supposant une efficacité de 80% contre les infections au HPV-16/18 selon trois scénarios décroissants) et la vaccination contre le HPV à deux doses (en supposant une efficacité de 100% sur la durée de vie) en Ouganda. Les coûts comprenaient les coûts du programme de vaccination (schéma vaccinal et livraison) sur une période de 10 ans et les coûts du cancer du col de l'utérus sur la durée de vie de la population actuelle de femmes ougandaises. Les résultats ont montré que la vaccination systématique contre le HPV à dose unique des filles de 9 ans a nécessité un investissement initial substantiel, mais a permis de réaliser des économies par rapport à l'absence de vaccination si l'on tient compte des coûts compensés par les futurs cancers évités. Quarante ans après le début de la vaccination de routine et selon les hypothèses de déclin du vaccin, la vaccination contre le HPV à une dose avec une couverture équivalente (70%) a évité 15 à 16% des cas de cancer du col de l'utérus contre 21% avec la vaccination à deux doses, mais n'a nécessité que la moitié de l'investissement initial. Les auteurs ont conclu que la vaccination contre le HPV à une dose a entraîné des économies par rapport à l'absence de vaccination et pourrait être rentable par rapport à la vaccination à deux doses si la protection est de longue date et qu'une couverture plus élevée peut être obtenue (Burger et al., 2018).

- Dans 72 pays éligibles à Gavi

En utilisant des données démographiques et épidémiologiques pour 72 pays éligibles à GAVI, les auteurs ont estimé les cas de cancer du col de l'utérus et les décès évités, les années de vie

ajustées sur l'incapacité (DALY) évitées et les rapports coût-efficacité différentiels (\$/DALY évités) associés à la vaccination des jeunes adolescentes contre les HPV 16 et 18. Avec une couverture de 70%, la réduction moyenne du risque de cancer au cours de la vie est inférieure à 40% dans certains pays (par exemple, Nigeria, Ghana) et supérieure à 50% dans d'autres (par exemple, Inde, Ouganda, Kenya). À 10 dollars par fille vaccinée (environ 2,00 dollars par dose en supposant trois doses, plus les pertes en vaccin, l'administration et le soutien du programme), la vaccination était rentable dans tous les pays utilisant un seuil de Produit Intérieur Brut par habitant ; pour 49 des 72 pays, le coût par DALY évitée était inférieur à 100 \$ et pour 59 pays, il était inférieur à 200 \$. En tenant compte des hypothèses spécifiques au pays (Revenu National Brut par habitant, couverture DTC3, pourcentage de filles inscrites en cinquième année) pour l'année d'introduction, le pourcentage de couverture atteint la première année et les années jusqu'à la couverture maximale, une modélisation sur 10 ans a empêché la mort d'environ 2 millions de femmes vaccinées à l'adolescence. À condition qu'une couverture élevée des jeunes adolescentes soit réalisable et que les coûts des vaccins soient réduits, la vaccination contre le HPV 16,18 pourrait être très rentable, même dans les pays les plus pauvres (Goldie et al., 2023).

- Revue systématique

Les projections des avantages directs et indirects de la vaccination contre le HPV dans le cadre d'un calendrier à une dose ou à deux doses à partir de 11 modèles calibrés par pays ont été extrapolées aux autres pays du monde à l'aide du modèle PRIME (Papillomavirus Rapid Interface for Modeling and Economics). Les auteurs ont supposé que la vaccination à dose unique avec le 9vHPV avait une efficacité inférieure (80%) ou une durée de protection plus courte (soit 20 ou 30 ans) pour les types ciblés par le vaccin comparativement à la vaccination à deux doses (100% d'efficacité sur la durée de vie). Les stratégies de vaccination comprenaient la vaccination systématique des filles de 10 ans contre le HPV, y compris un rattrapage jusqu'à l'âge de 14 ans, en supposant une couverture de 80%. À l'échelle mondiale, la vaccination à dose unique devrait éviter 64 à 68,4 millions de cas de cancer du col de l'utérus sur 100 ans (2021-2120). Dans tous les modèles, environ 93,8 à 99,9% des cas de cancer du col de l'utérus évités grâce à la vaccination à deux doses ont été obtenus avec une vaccination à une dose. Le coût maximum qu'un pays devrait payer pour une deuxième dose était faible (1,20 USD dans les pays à revenu faible ou modéré ; 22,30 USD dans les pays à revenu élevé, en supposant une protection de 20 ans) (Single Dose HPV Vaccine Evaluation Consortium, 2022).

3.7. Aspects programmatiques et opérationnels

Le vaccin anti HPV a été homologué et enregistré par la Direction de la Pharmacie, du Médicament et des Laboratoires (DPML) qui est l'autorité nationale de régulation. Ce vaccin, de même que les autres vaccins du PEV, est fourni au pays à travers l'UNICEF via sa centrale d'achat de Copenhague. Le processus d'expédition, de réception et de distribution du vaccin anti HPV est le même que celui des autres vaccins du PEV (Direction de Coordination du Programme Elargi de Vaccination, 2023).

Les bénéficiaires du vaccin anti HPV, dans le PEV, sont les filles âgées de 9 ans (avec une extension à 14 ans pour le rattrapage) dont 80% se trouvent en milieu scolaire d'où l'application de la stratégie de vaccination dans les écoles. Des MAPI pouvant survenir à la suite de la vaccination, un système de surveillance des MAPI a été mis en place en 2000. Il fait partie du système de surveillance intégrée des maladies. Ce système a été redynamisé en 2017 avec la

mise en place de la surveillance des MAPI en routine (Direction de Coordination du Programme Elargi de Vaccination, 2023).

4. Discussion

L'analyse des évidences présentées ci-dessus fait ressortir, dans cette section, les points essentiels sur le poids de la maladie, le vaccin et la vaccination, l'efficacité selon le schéma vaccinal, les aspects socioéconomiques et éthiques et les aspects programmatiques et opérationnels.

4.1. Poids de la maladie

De nombreux génotypes des HPV circulent en Côte d'Ivoire notamment les génotypes 16, 18, 31, 33, 35, 45 et 51 (Ouattara et al., 2017a ; Ouattara et al., 2017b). Tous ces génotypes sont à haut risque oncogène (HPV-HR) (Organisation Mondiale de la Santé, 2017 ; Soheili et al., 2021). Ces HPV, particulièrement les HPV-HR sont responsables de nombreux cancers en Côte d'Ivoire à savoir le cancer du col de l'utérus, de l'anus, de la vulve, du vagin, du pénis, de l'oropharynx, de la cavité buccale et du larynx. Parmi ces cancers, le plus fréquents est celui du col de l'utérus avec une incidence de 15,8 cas pour 100 000 femmes en 2020. Le cancer du col de l'utérus est la 2^e cause de décès dus au cancer chez la femme en Côte d'Ivoire, avec un nombre de perte en vie humaine estimé à 1 417 au cours de l'année 2020 (Bruni et al., 2023).

4.2. Vaccin et la vaccination

La vaccination est un des moyens efficaces de lutte contre les affections dues au HPV-HR. Le vaccin HPV nonavalent contient 71% (5 sur 7) des pseudo particules virales (PPV) des HPV-HR circulant en Côte d'Ivoire (OMS, 2022a ; Ouattara et al., 2017a ; Ouattara et al., 2017b).

La vaccination contre les HPV-HR a débuté dans le PEV, en Côte d'Ivoire, en 2019, avec pour cible les filles âgées de 9 ans. Le vaccin utilisé dans le PEV est le quadrivalent. Le schéma vaccinal comprend 2 doses espacées de 6 mois (Bruni et al., 2023 ; Direction de Coordination du Programme Elargi de Vaccination, 2023). Les couvertures vaccinales administratives enregistrées de 2020 à mars 2023 étaient inférieures à 65% pour la 1^{ère} dose (sauf en 2021 où une campagne de vaccination a favorisé l'obtention d'une couverture à plus de 100%) et en deçà de 50% pour la seconde dose (Direction de Coordination du Programme Elargi de Vaccination, 2023). Selon les données de l'OMS, dans la région africaine, la couverture de la seconde dose du vaccin HPV est inférieure à celle de la première dose, de 2019 à 2021 (OMS, 2022b).

4.3. Efficacité selon le schéma vaccinal

Il ressort de diverses études réalisées au Kenya (Barnabas et al., 2022), en Tanzanie (Watson-Jones et al., 2022), au Costa Rica (Kreimer et al., 2020), en Australie (Brotherton et al., 2019) ainsi que d'une revue systématique (Whitworth, 2020), que le schéma vaccinal à dose unique est aussi efficace que les schémas à deux ou trois doses dans la prévention des infections dues aux HPV-HR. L'efficacité vaccinale reste élevée plus d'une décennie après la vaccination à dose unique (Kreimer et al., 2020). En ce qui concerne la survenue des infections persistantes à HPV après la vaccination utilisant un schéma à dose unique, 2 (0,26%) infections sont survenues après deux ans et demi se suivi parmi 760 participantes ayant reçu le bivalent et 4

(0,52%) sont survenues dans un groupe de 758 participantes ayant été vaccinées avec le nonavalent (Barnabas et al., 2022).

4.4. Aspects socioéconomiques et éthiques

Au plan économique, la vaccination contre les HPV à une dose a entraîné des économies par rapport à l'absence de vaccination et pourrait être rentable par rapport à la vaccination à deux doses si la protection est de longue durée et la couverture vaccinale la plus élevée (Burger et al., 2018). En effet, une couverture vaccinale de 70% peut entraîner une réduction moyenne d'environ 40% à 50% du risque de cancer au cours de la vie selon les pays. En plus, une modélisation a montré que la vaccination contre les HPV a empêché, sur une période de 10 ans, le décès de 2 millions de femmes vaccinées à l'adolescence (Goldie et al., 2023). À l'échelle mondiale, la vaccination à dose unique devrait éviter 64 à 68,4 millions de cas de cancer du col de l'utérus sur 100 ans (2021-2120). Il est important de noter que dans tous les modèles, environ 93,8 à 99,9% des cas de cancer du col de l'utérus évités grâce à la vaccination à deux doses ont été obtenus avec une vaccination à une dose (Single Dose HPV Vaccine Evaluation Consortium, 2022).

Au plan éthique, vacciner la population à risque en vue de réduire l'impact du cancer du col de l'utérus, cancer le plus prévalent et le plus mortel dans la population féminine, semble une démarche parfaitement logique, ce, d'autant plus que la stratégie vaccinale en question ne présente aucun effet indésirable grave. En outre, vacciner dorénavant avec une seule dose au lieu de deux doses allègera la charge de travail déployé dans le suivi fastidieux de la vaccination à deux doses. En plus, les économies réalisées par la vaccination à dose unique pourront servir à étendre la vaccination au garçons âgées de 09 à 14 ans.

4.5. Aspects programmatiques et opérationnels

En Côte d'Ivoire, le vaccin actuellement utilisé contre le HPV est le quadrivalent.

Cependant, en raison de la diversité des génotypes de HPV circulant dans le pays, le type de vaccin approprié est le nonavalent car il contient des pseudoparticules virales ciblant 5 des 7 génotypes de HPV circulant en Côte d'Ivoire (OMS, 2022a ; Ouattara et al., 2017a ; Ouattara et al., 2017b).

En termes de disponibilité et de livraison, le vaccin à utiliser pour le schéma vaccinal à dose unique sera disponible selon les mêmes procédures que les autres vaccins du PEV. Toutefois, les services en charge des commandes des médicaments doivent faire bénéficier aux populations cibles des vaccins de bonne qualité, tant il est vrai que ces produits peuvent être falsifiés. Il revient également aux autorités sanitaires d'assurer de façon permanente le transport adéquat, la gestion de la chaîne du froid et l'élimination des déchets de la vaccination.

5. Conclusion

La morbidité et la mortalité du cancer du col de l'utérus est assez élevée en Côte d'Ivoire ce qui fait de cette affection la 2e cause de cancer la plus fréquente chez les femmes âgées de 15 à 44 ans et la 2e cause de décès dus au cancer chez la femme dans le pays. Dans une étude, l'efficacité de la dose unique du vaccin nonavalent ou du vaccin bivalent contre les HPV était de 97,5 %. Dans une autre étude, 99% des participants ayant reçu une dose du vaccin bivalent ou du vaccin nonavalent contre les HPV étaient séropositifs pour les anticorps IgG contre le HPV 16, contre 100% des participantes ayant reçu deux doses et 100% des participantes qui

ont reçu trois doses. Une dose du vaccin HPV conférant une efficacité vaccinale semblable à celle induite par deux ou trois doses, la mise en œuvre d'un schéma vaccinal à dose unique est donc bénéfique du point de vue opérationnel et économique et permettrait d'élargir la cible de la vaccination aux garçons. Par conséquent, le CNEIV-CI a recommandé le schéma vaccinal à dose unique contre le HPV dans le PEV en Côte d'Ivoire. Toutefois, des stratégies telles que la vaccination dans les écoles et les campagnes de vaccination doivent être mises en œuvre pour obtenir une couverture minimale de 80% pour le vaccin HPV afin que l'adoption de ce schéma vaccinal soit bénéfique du point de vue santé publique. La réussite de la mise en œuvre de ces stratégies nécessite une sensibilisation des parents car la cible du vaccin est constitué d'adolescents dont la décision de leur vaccination relève de leurs parents.

Conflit d'intérêts

Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêt.

Références

- Barnabas, V.R., Brown, R.E., Onono, A.M., Bukusi, A.E., Njoroge, B., Winer, L.R., & Mugo N., (2022). Efficacy of single-dose HPV vaccination among young African women. *NEJM Evid.*, 1(5):EVIDoa2100056. doi: 10.1056/EVIDoa2100056
- Brotherton, M.L.J., Budd, A., Rompotis, C., Bartlett, N., Malloy, J.M., Andersen, L.R., & Saville, M., (2019). Is one dose of human papillomavirus vaccine as effective as three?: A national cohort analysis. *Papillomavirus Res.*, 8:100177. doi: 10.1016/j.pvr.2019.100177
- Bruni, L., Albero, G., Serrano, B., Mena, M., Collado, J.J., Gómez, D., & de Sanjosé S., (2023). Human Papillomavirus and Related Diseases in Côte d'Ivoire. *Summary Report*. <https://hpvcentre.net/statistics/reports/CIV.pdf>
- Burger, A.E., Campos, G.N., Sy, S., Regan, C., Kim, J.J., (2018). Health and economic benefits of single-dose HPV vaccination in a Gavi-eligible country. *Vaccine*, 36(32 Pt A):4823-4829. doi: 10.1016/j.vaccine.2018.04.061
- CNEIV-CI, (2019). Recommandation du CNEIV-CI sur la vaccination contre le *Papillomavirus humain*.
- De Martel, C., Plummer, M., Vignat, J., Franceschi, S., (2017). Worldwide burden of cancer attributable to HPV by site, country and HPV type. *Int J Cancer*, 141:664-670. doi: 10.1002/ijc.30716
- Direction de Coordination du Programme Elargi de Vaccination. Plan d'introduction du vaccin antipaludique dans le Programme Elargi de Vaccination de Côte d'Ivoire, (2023). 59 p.
- Direction de Coordination du Programme Elargi de Vaccination. Présentation de l'évolution des couvertures vaccinales HPV, (2023)
- Goldie, J.S., O'Shea, M., Campos, G.N., Diaz, M., Sweet, S., Kim, S.Y., (2008). Health and economic outcomes of HPV 16,18 vaccination in 72 GAVI-eligible countries. *Vaccine*, 26(32):4080-93. doi: 10.1016/j.vaccine.2008.04.053
- Greer, E.C., Wheeler, M.C., Ladner, B.M., Beutner, K., Coyne, Y.M., Liang, H., & Ralston, R., (1995). Human papillomavirus (HPV) type distribution and serological response to

- HPV type 6 virus-like particles in patients with genital warts. *J Clin Microbiol*, 33(8):2058-2063. doi: 10.1128/jcm.33.8.2058-2063.1995
- Kreimer, R.A., Sampson, N.J., Porras, C., Schiller, T.J., Kemp, T., Herrero, R. & Pinto, A.L., (2020). Evaluation of durability of a single dose of the bivalent HPV vaccine: The CVT trial. *JNCI J Natl Cancer Inst*, 112(10):djaa011. doi: 10.1093/jnci/djaa011
- Ministère de la Santé, de l'Hygiène Publique et de la Couverture Maladie Universelle. (2023). *Courrier* 2185 du 23 mars
- OMS. (2022b). Human Papillomavirus (HPV) vaccination coverage. Consulté le 15 mai 2023 ; récupéré à partir de l'adresse web <https://immunizationdata.who.int/pages/coverage/hpv.html?CODE=AFR&ANTIGE_N=PRHPVC_F&YEAR=>
- OMS. (2017). Vaccin contre les papillomavirus humains : note de synthèse de l'OMS, mai 2017. *REH*, 92(19):241-268
- OMS. (2022a). Vaccins contre les papillomavirus humains : note de synthèse de l'OMS (mise à jour de 2022). *REH*, 97(50):645-672
- Ouattara, A., Yéo, A., Blavo-Kouame, E.B., Koffi, T.F., Saraka, N.D., Faye-kette, H., & Dosso, M., (2017b). Humans *Papillomavirus* (Hpv) Infections in female sex workers in Côte d'Ivoire. *AJCR*, 1(3):1-12. doi:10.28933/ajocr-2017-11-2203
- Ouattara, A., Yeo, A., Blavo-Kouame, E.B., Koffi, T.F., Saraka, N.D., Oura, P.K., & Dosso, M., (2017a). Detection of cervical human papillomavirus in women attending for cervical cancer screening by visual inspection in Côte d'Ivoire. *J Cancer Res Exp Oncol*, 9(2):7-15. doi: 10.5897/JCREO2017.0152
- Public Health Resource Unit. (2006). Critical Appraisal Skills Programme (CASP): making sense of evidence. England. Consulté le 26 mai 2023 ; récupéré à partir de l'adresse web <<http://www.pillole.org/public/aspnuke/downloads/documenti/strumentiappraisal.pdf>>
- SAGE. (2022a). Efficacy, effectiveness and immunogenicity of one dose of HPV vaccine compared with no vaccination, two doses, or three doses. Consulté le 26 mai 2023 ; récupéré à partir de l'adresse web https://terrance.who.int/mediacentre/data/sage/SAGE_Docs_Ppt_Oct2019/5_session HPV_vaccine/Oct2019_session5_final_one-dose-HPV.pdf
- SAGE. (2022b). Strategic Advisory Group of Experts (SAGE) Working Group on potential contribution of HPV vaccines and immunization towards cervical cancer elimination. Consulté le 26 mai 2023 ; récupéré à partir de l'adresse web [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/immunization/position_paper_documents/human-papillomavirus-\(hpv\)/hpv-background-document--report-march-2022.pdf?sfvrsn=b600e252_1](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/immunization/position_paper_documents/human-papillomavirus-(hpv)/hpv-background-document--report-march-2022.pdf?sfvrsn=b600e252_1)
- Single Dose HPV Vaccine Evaluation Consortium. (2022). Review of the current published evidence for single-dose HPV vaccination. Consulté le 26 mai 2023 ; récupéré à partir de l'adresse web https://media.path.org/documents/20220328_SDHPV_Evidence_Review_Edition_4_Final_L2.pdf?_gl=1*am3vi8*_gcl_au*NDcyMTY0NTk5LjE3MjU2MTk5MDg.*_ga*ODg0Mjk3Nzk3LjE3MjU2MTk5MDg.*_ga_YBSE7ZKDQM*MTcyNTYxOTkwOC4xLjAuMTcyNTYxOTkwOC42MC4wLjA.

- Smith, S.J., Gilbert, A.P., Melandy, A., Rana, K.R., Pimenta, M.J., (2011). Age-specific prevalence of human papillomavirus infection in males: a global review. *J Adolesc Health*, 48(6): 540-52. doi: 10.1016/j.jadohealth.2011.03.010
- Soheili, M., Keyvani, H., Soheili, M., Nasseri, S., (2021). Human papilloma virus : A review study of epidemiology, carcinogenesis, diagnostic methods, and treatment of all HPV-related cancers. *Med J Islam Repub Iran*, 35:65. doi: 10.47176/mjiri.35.65
- Sturegard, E., Johansson, H., Ekström, J., Hansson, B.G., Johnsson, A., Gustafsson, E., & Forslund, O., (2013). Human papillomavirus typing in reporting condyloma. *Sex Transm Dis*, 40:123-129. doi: 10.1097/OLQ.0b013e31827aa9b3
- Vardas, E., Giuliano, R.A., Goldstone, S., Palefsky, M.J., Moreira, D.E., Penny, E.M. & Giris, D., (2011). External genital human papillomavirus prevalence and associated factors among heterosexual men on 5 continents. *JID*, 203(1):58-65. doi: 10.1093/infdis/jiq015
- Watson-Jones, D., Changaluch, J., Whitworth, H., Pinto, L., Mutani, P., Indangasi, J. & Baisley, K., (2022). Immunogenicity and safety of one-dose human papillomavirus vaccine compared with two or three doses in Tanzanian girls (DoRIS): an open-label, randomised, non-inferiority trial. *Lancet Glob Health*, 10(10): e1473-e1484. doi: 10.1016/S2214-109X(22)00309-6.
- Whitworth, S.H., Gallagher, E.K., Howard, N., Mounier-Jack, S., Mbwanji, G., Kreimer, R.A. & Watson-Jones, D., (2020). Efficacy and immunogenicity of a single dose of human papillomavirus vaccine compared to no vaccination or standard three and two-dose vaccination regimens: a systematic review of evidence from clinical trials. *Vaccine*. 2020; 38(6):1302-1314. doi: 10.1016/j.vaccine.2019.12.017
- World Health Organization. Strategic Advisory Group of Experts (SAGE) on Immunization Evidence to recommendations framework. Consulté le 26 mai 2023 ; récupéré à partir de l'adresse web <[https://cdn.who.int/media/docs/default-source/immunization/position_paper_documents/human-papillomavirus-\(hpv\)/evidence-to-recommendation-table-1-dose-vs-2-dose.pdf?sfvrsn=eb11e290_1](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/immunization/position_paper_documents/human-papillomavirus-(hpv)/evidence-to-recommendation-table-1-dose-vs-2-dose.pdf?sfvrsn=eb11e290_1)>

2025 DOUBA., Licensee *Bamako Institute for Research and Development Studies Press*. Ceci est un article en accès libre sous la licence the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

Note de l'éditeur

Bamako Institute for Research and Development Studies Press reste neutre en ce qui concerne les revendications juridictionnelles dans les publications des cartes/maps et affiliations institutionnelles.