

# **Annexe technique à l'Opportunité d'investissement 2026–2030**

## Table des matières

<b>Méthodologies des principales projections pour l'Opportunité d'investissement de Gavi pour la période 2026–2030.....</b>	<b>2</b>
Hypothèses et prévisions sous-jacentes .....	2
Soutien de Gavi .....	2
Prévision de la couverture vaccinale .....	3
Nombre d'enfants vaccinés avec le soutien de Gavi : 500 millions au cours de la période 2026–2030.....	5
Points de contact des systèmes de santé catalysés : 1,4 milliard au cours de la période 2026–2030.....	6
Impact sur la santé : huit à neuf millions de futurs décès évités sur la période 2026–2030 ...	7
Contexte des modèles du VIMC.....	7
Tableau 1 : Groupes de modélisation et types de modèles du VIMC .....	8
Projections de l'impact sur la santé dans l'Opportunité d'investissement .....	10
Bénéfices économiques générés par le soutien de Gavi : plus de 100 milliards de dollars US au cours de la période 2026–2030 .....	12
Autres données clés de l'Opportunité d'investissement.....	14
Capacité à répondre à au moins 150 épidémies au cours de la période 2026–2030 .....	14
Nombre de vaccinations soutenues par Gavi .....	14
Retour sur investissement de la vaccination.....	15

# Méthodologies des principales projections pour l'Opportunité d'investissement de Gavi pour la période 2026–2030

## Hypothèses et prévisions sous-jacentes

Les projections en matière d'impact reposent sur deux éléments clés. Le premier concerne la façon dont Gavi définit le soutien qu'elle apporte aux pays. Le second est l'ensemble des hypothèses utilisées pour établir les prévisions de couverture vaccinale future pour les vaccins du portefeuille de Gavi. La section suivante décrit ces éléments plus en détail.

## Soutien de Gavi

À l'instar d'autres investissements institutionnels dans le domaine de la santé, Gavi adopte une perspective de contribution pour refléter l'impact des activités de vaccination entreprises par les pays avec le soutien de l'Alliance du Vaccin. Toutefois, historiquement et dans le cadre de Opportunité d'investissement, le « soutien » de Gavi est défini de manière précise pour ne prendre en compte que l'impact pour chaque pays des nouveaux vaccins que Gavi a aidé à introduire et pour lesquels elle a contribué au développement de leur utilisation, par opposition à l'impact total de toutes les activités de vaccination dans les pays soutenus par Gavi.<sup>1</sup>

En effet, Gavi comptabilise l'impact des vaccinations pour lesquelles elle apporte un soutien financier direct ou un soutien catalytique. Le soutien financier comprend le financement des pays éligibles pour les nouveaux vaccins (indépendamment de la phase de transition du pays et des exigences de cofinancement), tandis que le soutien catalytique est comptabilisé pendant la période de cinq ans qui suit immédiatement le retrait du soutien direct de Gavi à un pays pour un vaccin spécifique, et se limite aux cas suivants :

- les pays qui introduisent un vaccin avec le soutien de Gavi et qui continuent à financer son administration dans le cadre de la vaccination systématique après la fin du soutien de Gavi ;
- les pays qui autofinancent l'administration d'un vaccin dans le cadre de la vaccination systématique après que Gavi a financé le lancement du vaccin par le biais d'une campagne de rattrapage ; et
- les pays qui autofinancent un vaccin mais qui ont accès aux prix négociés par Gavi – par exemple le vaccin antipneumococcique conjugué (PCV) et le vaccin contre le virus du papillome humain (VPH).

Au cours de la période stratégique 2026–2030, environ 90 % des futurs décès évités devraient résulter du soutien direct de Gavi, contre 93 % au cours de la période stratégique 2021–2025.

---

<sup>1</sup> Le « soutien » de Gavi exclut l'impact des vaccins que Gavi finance mais n'a pas aidé un pays à introduire, par exemple la première dose de la composante rougeole du vaccin contre la rougeole et la rubéole.

Les projections relatives au nombre de personnes vaccinées et à l'impact dans le cadre de l'Opportunité d'investissement pour la période 2026–2030 comprennent les vaccins soutenus qui sont administrés dans le cadre des systèmes de routine et des campagnes de prévention, comme suit : pentavalent ; hexavalent ; fièvre jaune ; vaccin antipoliomyélitique inactivé (VPI) ; vaccin antipneumococcique conjugué (VPC) ; rotavirus ; deuxième dose du vaccin contenant la rougeole (MCV2) ; rougeole-rubéole ; VPH ; méningite A (menA) ; vaccin conjugué multivalent contre le méningocoque (MMCV) ; encéphalite japonaise (EJ) ; vaccin conjugué contre la fièvre typhoïde (VTC) ; doses de rappel contre la diphtérie, le tétanos et la coqueluche (DTC) ; dose à la naissance contre l'hépatite B ; et vaccin oral contre le choléra (VOC). Les nouveaux vaccins pour lesquels les prévisions ne sont pas encore disponibles, à savoir les vaccins contre le virus respiratoire syncytial (VRS) et la rage, ne sont pas inclus – tout comme ne le sont pas les vaccins récemment approuvés pour le soutien de Gavi dans le cadre de la Stratégie d'investissement en faveur de la vaccination pour 2024 (VIS, pour Vaccine Investment Strategy), c'est-à-dire les vaccins contre la dengue, la tuberculose et le streptocoque du groupe B. Le nombre de personnes vaccinées et les projections en matière d'impact ne tiennent pas compte non plus de la vaccination en riposte à une épidémie (par exemple la vaccination dans le cadre de l'utilisation des stocks).

## Prévision de la couverture vaccinale

Les estimations de la couverture vaccinale, qui proviennent principalement des estimations de l'OMS/l'UNICEF de la couverture vaccinale nationale (WUENIC, pour WHO/UNICEF Estimates of National Immunization Coverage) ;<sup>2</sup> les estimations administratives de la couverture vaccinale des pays soumises par le biais du formulaire de rapport conjoint au format électronique de l'OMS/l'UNICEF (eJRF, pour electronic Joint Reporting Form) pour les valeurs historiques, et les prévisions opérationnelles de Gavi pour les valeurs futures, constituent des éléments clés de la modélisation de l'impact de Gavi.

La couverture future des vaccins du portefeuille de Gavi est fondée sur des analyses liées aux prévisions financières de Gavi. Ces projections – appelées prévisions opérationnelles – prévoient les besoins en doses des pays en fonction de la tendance historique de la consommation des vaccins existants. Cette prévision des besoins en doses est traduite en nombre de personnes vaccinées et mise à jour sur une base annuelle. Les prévisions de Gavi se fondent sur les dates probables d'introduction des vaccins, sur la base des expressions d'intérêt non contraignantes des pays éligibles, des demandes de soutien aux vaccins adressées à Gavi, des introductions prévues telles qu'elles sont communiquées à l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et de l'évaluation de la capacité des pays à introduire un vaccin spécifique dans un délai donné. La couverture est ensuite calculée au niveau de l'antigène à partir des prévisions opérationnelles au niveau du vaccin. Après son introduction, la couverture des nouveaux vaccins est généralement supposée atteindre la couverture d'un vaccin de référence (par exemple le DTC3) dans un délai de deux à trois ans, voire

---

<sup>2</sup> Estimations de l'OMS/UNICEF de la couverture vaccinale nationale, <https://www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/immunization-analysis-and-insights/global-monitoring/immunization-coverage/who-unicef-estimates-of-national-immunization-coverage>

plus pour les pays plus vastes, après quoi la couverture est supposée augmenter d'un point de pourcentage par an jusqu'à un maximum de 90 % ou de 95 %, en fonction du vaccin.

Dans la mesure où Gavi rend compte en dernier ressort des progrès accomplis dans l'augmentation de la couverture vaccinale systématique à l'aide des estimations WUENIC, la couverture vaccinale systématique implicite dans les prévisions a été ajustée de manière à ce que la couverture en 2023 corresponde à la couverture historique en 2022, telle qu'elle est indiquée dans la mise à jour de juillet 2023 des estimations WUENIC. Cet ajustement n'a pas été effectué pour les vaccins pour lesquels il n'existe pas d'estimations WUENIC, à savoir les nouveaux vaccins qui seront introduits à l'avenir, le vaccin contre le VPH, le vaccin contre le paludisme, plusieurs vaccins dans le cadre de la VIS et des campagnes de vaccination.

Les populations cibles ont été standardisées en fonction des groupes d'âge ciblés à l'aide des estimations de la population issues des Nations Unies, Département des affaires économiques et sociales, Division de la population, World Population Prospects (WPP) 2022.<sup>3</sup> Il convient de noter que les estimations WPP de la Division de la population des Nations Unies seront mises à jour en juillet 2024 (WPP 2024) et que, par conséquent, les prochaines itérations des estimations WUENIC (juillet 2024) et les prévisions opérationnelles de Gavi (OPv22) utiliseront les estimations WPP 2024.

Le nombre futur d'individus qui devraient être vaccinés avec différents vaccins, tel qu'il est présenté dans l'Opportunité d'investissement, est basé sur une version mise à jour des dernières prévisions opérationnelles de Gavi (OPv21), publiées en novembre 2023.<sup>4</sup> Afin de soutenir les discussions du Conseil d'administration de Gavi entre décembre 2023 et juin 2024 relatives à la conception de la stratégie de Gavi pour la période 2026–2030, les prévisions de l'OPv21 ont été mises à jour pour examiner les coûts et les avantages des différentes options, refléter les priorités du Conseil d'administration et intégrer toute information supplémentaire sur l'offre et la demande des pays. L'abréviation OPv21.1 est utilisée pour faire référence à cette version. Les chiffres définitifs de couverture vaccinale et d'impact qui sous-tendent la stratégie de Gavi pour la période 2026–2030 (approuvés par le Conseil d'administration de Gavi lors de sa réunion des 6 et 7 juin 2024) – et les chiffres de l'Opportunité d'investissement pour les périodes stratégiques Gavi 5.0/5.1 et Gavi 6.0 – sont basés sur l'OPv21 pour la période 2023–2025 et l'OPv21.1 pour la période 2026–2030, avec des ajustements apportés à l'OPv21 pour tenir compte des implications des introductions et des campagnes dans l'OPv21.1.

Autres points à noter concernant les chiffres projetés du nombre de personnes vaccinées indiqués à la Figure 7 de l'Opportunité d'investissement :

- Pour le vaccin contre le VPH, le nombre de personnes vaccinées est basé sur la première ou la deuxième dose, selon le calendrier du pays pour une année donnée ; la plupart des

---

<sup>3</sup> Nations Unies, Département des affaires économiques et sociales, Division de la population, Révision 2022 World Population Prospects, <https://population.un.org/wpp/>

<sup>4</sup> Les dernières prévisions agrégées de volume de vaccins (« Prévisions relatives à la demande de base » v21) sont accessibles au public à l'adresse suivante : [https://www.gavi.org/sites/default/files/2024-01/BDF\\_v21\\_public-version.pdf/](https://www.gavi.org/sites/default/files/2024-01/BDF_v21_public-version.pdf/)

programmes de vaccination contre le VPH soutenus par Gavi devraient utiliser un calendrier à une dose dans le cadre de la période stratégique Gavi 6.0.

- Pour le vaccin contre le paludisme, le nombre de personnes vaccinées est défini comme le nombre de personnes ayant reçu la quatrième dose de vaccin antipaludique.
- Pour les campagnes préventives de vaccin oral contre le choléra (VOC), le nombre de personnes vaccinées est défini comme le nombre de personnes qui ont été ciblées pour une deuxième dose préventive de VOC.
- Pour le vaccin hexavalent, le nombre de personnes vaccinées représente la troisième dose ; le nombre de personnes vaccinées avec la quatrième dose devrait s'élever à 747 000 dans la période stratégique Gavi 5.0/5.1 et à 23 millions dans la période stratégique Gavi 6.0.
- Pour les doses de rappel contenant le DTC, le nombre de personnes vaccinées comprend les trois doses de rappel (autonomes pour les âges de 2 ans, 5–6 ans et 10–11 ans). Le soutien de Gavi est disponible uniquement pour la première dose de rappel (deuxième année de vie) ; le soutien à une Subvention pour l'introduction du vaccin (VIG, pour Vaccine Introduction Grant) est disponible pour les trois doses de rappel.

Pour le vaccin contre le VPH, il convient de noter que le nombre de jeunes filles atteintes au cours de la période stratégique Gavi 6.0 dépendra du calendrier de lancement du programme de vaccination contre le VPH en Inde, et notamment de la mesure selon laquelle les vaccinations de la cohorte multi-âges ont lieu à la fin de la période stratégique Gavi 5.0/5.1 par rapport au début de la période stratégique Gavi 6.0. Le nombre cumulé de jeunes filles atteintes d'ici 2030 depuis le début du soutien de Gavi au vaccin contre le VPH en 2014 restera similaire, quel que soit le calendrier. Les prévisions indiquent que le nombre cumulé de jeunes filles ayant bénéficié de vaccins dans le cadre du soutien de Gavi à l'horizon 2030 dépassera les 200 millions.

## Nombre d'enfants vaccinés avec le soutien de Gavi : 500 millions au cours de la période 2026–2030

L'expression « enfants vaccinés individuellement », telle qu'elle est définie dans le Cadre<sup>5</sup> de mesure de la période stratégique Gavi 5.0/5.1 avec un objectif fixé à plus de 300 millions d'enfants au cours de cette même période, englobe tous les vaccins de routine soutenus par Gavi dans un pays donné et décompte le nombre d'individus vaccinés avec le vaccin qui a atteint le plus grand nombre d'individus dans ce même pays au cours d'une année donnée. Ce chiffre a par conséquent tendance à se concentrer sur les vaccins pour les nourrissons, qui possèdent généralement la couverture la plus élevée. Dans la mesure où le portefeuille de Gavi s'élargit de plus en plus pour atteindre les

---

<sup>5</sup> Définitions de l'indicateur du Cadre de mesure Gavi 5.0 pour la période 2021-2025  
<https://www.gavi.org/sites/default/files/programmes-impact/Measuring%20our%20performance/Gavi-50-Measurement-Framework.pdf>

enfants plus âgés et les adolescents, cet indicateur est désormais moins adapté pour mesurer le nombre d'enfants atteints chaque année par la vaccination systématique avec les vaccins soutenus par Gavi.

Pour remédier à cette problématique, Gavi a mis au point un nouvel indicateur, appelé simplement « enfants vaccinés ». La définition de cet indicateur est similaire à celle de l'indicateur « enfants vaccinés individuellement », mais il comporte une différence importante, à savoir qu'il comptabilise le nombre d'enfants vaccinés séparément pour chaque groupe d'âge. En fonction du portefeuille actuel de Gavi, le nombre de nourrissons, d'enfants dans leur deuxième année de vie et d'adolescents vaccinés est comptabilisé ; il pourrait être élargi si d'autres groupes d'âge venaient à être ciblés par de nouveaux vaccins à l'avenir. D'un point de vue comptable, il s'agit de calculer le nombre « d'enfants vaccinés individuellement » pour chaque groupe d'âge séparément (c'est-à-dire de comptabiliser les vaccins soutenus par Gavi qui atteignent le plus grand nombre d'individus par le biais de la vaccination systématique au cours d'une année donnée, par groupe d'âge, puis de les additionner). Pour l'engagement dans l'Opportunité d'investissement 2026–2030, cela inclut les vaccins suivants, en tenant compte des différents groupes d'âge séparément, et en comptabilisant uniquement les vaccinations de routine :

- nourrissons : hepB3, Hib3, PCV3, VPI1, VPI2, rotaC, RCV1, fièvre jaune
- Enfants au cours de la deuxième année de vie : MCV2, paludisme4, première dose de rappel contenant le DTC (y compris dans le cadre de la quatrième dose du vaccin hexavalent)
- adolescents : VPH

Les prévisions de Gavi concernant les vaccins indiquent que les pays vaccineront plus de 500 millions d'enfants par le biais de la vaccination systématique avec le soutien de Gavi entre 2026 et 2030. En fonction des données historiques, selon cette définition des « enfants vaccinés », les pays ont vacciné un milliard d'enfants avec le soutien de Gavi entre 2000 et 2020 (périodes stratégiques Gavi 1.0 à 4.0). Les prévisions indiquent qu'un milliard d'enfants supplémentaires seront vaccinés entre 2021 et 2030 (périodes stratégiques Gavi 5.0/5.1 et 6.0), soit un milliard supplémentaire en deux fois moins de temps, pour un total de deux milliards à l'horizon 2030.

## Points de contact des systèmes de santé catalysés : 1,4 milliard au cours de la période 2026–2030

Cet indicateur représente le nombre de contacts distincts qu'a un enfant avec le système de santé lorsqu'il a été vacciné avec des vaccins soutenus par Gavi dans le cadre des systèmes de routine, pour l'ensemble des enfants vaccinés chaque année. Pour calculer ce nombre, nous devons au préalable spécifier les groupes de vaccins qui doivent respecter le même calendrier. Par exemple, un certain nombre de vaccins nécessitent trois doses à l'âge de 6, 10 et 14 semaines, tandis que d'autres vaccins nécessitent une première dose à l'âge de 9 mois.

Les groupes sont les suivants : (1) pentavalent, hexavalent, PCV, rotavirus, vaccin inactivé contre la poliomyélite (VPI) et vaccin contre le paludisme, qui nécessite trois visites dans le système de santé au cours de la première année de vie ; (2) vaccin contre le paludisme, qui nécessite une visite supplémentaire au-delà de ces trois visites ; (3) vaccin hexavalent, qui nécessite une visite supplémentaire au-delà de ces trois visites ; (4) vaccin contre la rougeole et la rougeole-rubéole, qui nécessite deux visites ; (5) vaccin contre le VPH, qui nécessite une visite, en supposant que l'on passe à un calendrier à une dose ; (6) dose à la naissance contre l'hépatite B, qui nécessite une visite ; (7) doses de rappel contenant le DTC, qui nécessitent une visite par dose de rappel ; et, le cas

échéant, (8) fièvre jaune, qui nécessite une visite. Nous comptabilisons ensuite le nombre de points de contact avec le système de santé nécessaires pour achever la série de vaccinations pour les enfants vaccinés avec les vaccins soutenus par Gavi et atteindre ainsi la couverture projetée la plus élevée dans chaque groupe de vaccins dans un pays, chaque année, et nous additionnons les résultats pour l'ensemble des pays. Dans la mesure où nous nous intéressons aux points de contact avec le système de santé de routine, les campagnes et autres activités de vaccination supplémentaires sont exclues.

## Impact sur la santé : huit à neuf millions de futurs décès évités sur la période 2026–2030

Gavi s'appuie sur des groupes universitaires de modélisation des maladies pour estimer l'impact sur la santé. Depuis 2017, la coordination de ces groupes de modélisation et l'agrégation des estimations en matière d'impact sont assurées par le Consortium de modélisation de l'impact des vaccins (VIMC, pour Vaccine Impact Modelling Consortium), dirigé par un secrétariat basé à l'Imperial College de Londres. L'un des principaux objectifs du VIMC consiste à coordonner les efforts de modélisation de l'impact des vaccins et à fournir une approche plus efficace et plus transparente pour la production d'estimations de la charge de morbidité et de l'impact des vaccins. Par ailleurs, le VIMC travaille à l'agrégation des estimations pour un portefeuille de treize maladies évitables par la vaccination et à faire progresser le programme de recherche dans le domaine de la modélisation de l'impact des vaccins. Le VIMC est financé par Gavi, la Fondation Bill & Melinda Gates et Wellcome. Il est conseillé par un groupe de parties prenantes composé de représentants des fondateurs et de partenaires clés, parmi lesquels l'UNICEF, l'OMS et les centres régionaux de modélisation.

## Contexte des modèles du VIMC

Le Secrétariat du VIMC coordonne les travaux de plus de 20 groupes de recherche universitaires, chaque groupe estimant l'impact d'un vaccin spécifique sur la base d'un scénario contrefactuel dans lequel aucun vaccin n'est administré. Les données d'entrée et de sortie sont normalisées par le Secrétariat du VIMC afin de pouvoir les comparer entre les modèles de maladies.

Pour produire les estimations d'impact de Gavi, des modèles individuels sont exécutés pour chaque antigène, puis agrégés pour l'ensemble du portefeuille de Gavi. Au moins deux modèles pour le même antigène sont utilisés pour tenir compte de l'incertitude de l'impact estimé due aux différences des modèles, et pour comprendre les fourchettes plausibles en ce qui concerne les estimations en matière d'impact spécifique à l'antigène. Des modèles complets sont effectués tous les deux ou trois ans afin d'intégrer les versions les plus récentes des modèles, qui font l'objet d'améliorations méthodologiques et incorporent de nouvelles données. Des mises à jour intermédiaires, utilisant la méthode d'extrapolation de l'impact (voir ci-dessous), sont effectuées deux fois par an, coïncidant avec les mises à jour des estimations de couverture WUENIC et des prévisions opérationnelles de Gavi. Les modèles du VIMC sont énumérés dans le tableau suivant, et de plus amples informations

sont disponibles sur le site internet du VIMC<sup>6</sup> et dans les documents complémentaires de Toor et al. 2021. Les méthodes du VIMC sont décrites en détail dans Li et al. 2021<sup>7</sup> et Toor et al. 2021.<sup>8</sup>

Tableau 1 : Groupes de modélisation et types de modèles du VIMC

Agent pathogène/vaccin	Principale institution pour le modèle	Type de modèle
Choléra (VOC)*	International Vaccine Institute (IVI, Institut international des vaccins)	statique
	Université Johns Hopkins	statique
Hépatite B (hepB et dose à la naissance du vaccin contre l'hépatite B)	Institut Burnet	statique
	Center for Disease Analysis (Centre d'analyse des maladies)	dynamique
	Imperial College de Londres	dynamique
	Géré de manière centralisée par le Secrétariat du VIMC (modèle élaboré par Goldstein et al. 2005)**	statique
Virus du papillome humain (VPH)	Université de Boston (anciennement École de santé publique de Harvard)	statique
	London School of Hygiene & Tropical Medicine (LSHTM, École d'hygiène et de médecine tropicale de Londres)	statique
Bactérie <i>Haemophilus influenzae</i> de type B (Hib)	Université Johns Hopkins	statique
	LSHTM	statique
Encéphalite japonaise (EJ)	Université nationale de Singapour (anciennement Université d'Oxford)	dynamique
	Université de Notre Dame	dynamique
Paludisme*	Imperial College de Londres	dynamique
	Institut Telethon Kids (anciennement Swiss TPH)	dynamique

<sup>6</sup> Pour les vaccins faisant l'objet de plusieurs stratégies d'administration (par exemple la rougeole), le scénario contrefactuel est calculé comme l'impact supplémentaire de chaque stratégie d'administration.

<sup>7</sup> Li X et al. « Estimating the health impact of vaccination against ten pathogens in 98 low-income and middle-income countries from 2000 to 2030: a modelling study » (Estimation de l'impact sur la santé de la vaccination contre dix agents pathogènes dans 98 pays à faible revenu et à revenu intermédiaire entre 2000 et 2030 : étude de modélisation). *Lancet*. 2021 30 ; 397(10272) : 398–408.

<sup>8</sup> Tobak et al. « Lives saved with vaccination for 10 pathogens across 112 countries in a pre-COVID-19 world » (Vies sauvées grâce à la vaccination contre 10 agents pathogènes dans 112 pays dans un monde pré-COVID-19). *Elife*.

Rougeole	Université d'Abomey-Calavi (UAC)/Université Mountain Top	dynamique
	LSHTM	dynamique
Sérogroupe A de la bactérie <i>Neisseria meningitidis</i> (menA)	Université de l'État de Pennsylvanie	dynamique
	Université de Cambridge	dynamique
	Kaiser Permanente Washington	dynamique

Agent pathogène/vaccin	Principale institution pour le modèle	Type de modèle
Sérogroupe A, C, W, X, Y de la bactérie <i>Neisseria meningitidis</i> (MMCV)*	Université de Cambridge	dynamique
<i>Streptococcus pneumoniae</i> (PCV)	Université Johns Hopkins	statique
	LSHTM	statique
Rotavirus	Université d'Emory	dynamique
	Université Johns Hopkins	statique
	LSHTM	statique
Rubéole	Université de Géorgie (anciennement Université Johns Hopkins)	dynamique
	Public Health England	dynamique
Fièvre typhoïde (VTC)	IVI	statique
	Université de Yale	dynamique
Fièvre jaune	Université de Notre Dame	statique
	Imperial College de Londres	statique

\*Les modèles pour le choléra, la fièvre typhoïde, le paludisme et le MMCV n'ont pas été inclus dans Toor et al (2021). Les deux premiers ont été exclus car la modélisation était encore en cours au moment de l'élaboration du manuscrit. Le paludisme et le MMCV ont été ajoutés au VIMC en 2022. Des informations complémentaires sur chacun des modèles sont disponibles sur le site internet du VIMC. \*\*Goldstein, Susan T., et al. « A mathematical model to estimate global hepatitis B disease burden and vaccination impact » (Modèle mathématique pour estimer la charge de morbidité de l'hépatite B à l'échelle mondiale et l'impact de la vaccination). *International journal of epidemiology* 34.6 (2005) : 1329–1339.

## Projections de l'impact sur la santé dans l'Opportunité d'investissement

Les futurs décès évités tels qu'ils sont présentés dans l'Opportunité d'investissement sont calculés par rapport au calendrier de l'intervention et reflètent l'impact à long terme de la vaccination.<sup>9</sup> Pour ce faire, les estimations basées sur un modèle des futurs décès évités sont attribuées à l'année au cours de laquelle les vaccins ont été administrés. Cette approche lie le financement et la fourniture de vaccins à l'impact, indépendamment du moment où les avantages se manifestent, et contribue à placer tous les vaccins sur un pied d'égalité, même si les effets varient en fonction de l'âge (par exemple les avantages du vaccin contenant la rougeole se manifestent peu après la vaccination, alors que les avantages des vaccins contre l'hépatite B et le VPH ne se manifestent que des décennies plus tard). Echeverria-Londono et al. (2021) présente plus en détail cette approche du calcul de l'impact et la compare à d'autres approches prenant en compte l'impact transversal et l'impact sur toute la durée de vie d'une cohorte vaccinée.<sup>10</sup>

La méthode d'extrapolation de l'impact, mise au point par le VIMC et décrite dans Echeverria-Londono et al. 2021,<sup>11</sup> a été utilisée pour parvenir à la projection de huit à neuf millions de futurs décès évités grâce au soutien de Gavi pour la période 2026–2030. La méthode d'extrapolation de l'impact consiste à appliquer des ratios d'impact spécifiques au pays, à l'agent pathogène et à l'administration du vaccin (décès évités par personne vaccinée) générés par les modèles du VIMC au nombre total de personnes vaccinées suggéré par les prévisions opérationnelles de Gavi. La rubéole (dans le cadre du vaccin contre la rougeole et la rubéole) est exclue de l'analyse car le VIMC ne produit pas de ratios d'impact pour la rubéole.<sup>12</sup>

Afin de veiller à la cohérence et la comparabilité avec les estimations en matière d'impact de la période stratégique Gavi 5.0/5.1, les ratios d'impact basés sur les séries complètes « 201910 » ont été utilisés pour l'Opportunité d'investissement pour la période 2026–2030, à quelques exceptions près :

- Vaccin contre le paludisme : le VIMC n'ayant ajouté que récemment des modèles sur le paludisme, les estimations en matière d'impact n'étaient pas disponibles par l'intermédiaire du VIMC. Les estimations de l'Opportunité d'investissement sont basées sur la modélisation

---

<sup>9</sup> Le Secrétariat du VIMC agrège les résultats générés par les groupes de modélisation à l'aide de trois approches différentes. La première fournit une vue transversale de l'impact au cours d'une année civile donnée, la deuxième fournit l'impact à long terme des vaccins en examinant le nombre total de futurs décès évités sur la durée de vie des cohortes de naissance vaccinées annuellement, et la troisième fournit une vue de l'intervention, en additionnant l'impact futur sur toutes les cohortes vaccinées attribuées à l'année de la vaccination. Les vues de la cohorte à vie et de l'intervention produisent des résultats assez similaires, car elles tiennent toutes deux compte de l'impact des vaccins présentant un effet différé, à savoir les vaccins contre l'hépatite B et le VPH.

<sup>10</sup> Echeverria-Londono S, et al. « How can the public health impact of vaccination be estimated? » (Comment l'impact de la vaccination sur la santé publique peut-il être estimé ? BMC Public Health. 2021

<sup>11</sup> Ibid.

<sup>12</sup> Afin d'éviter que la charge de morbidité liée à la rubéole ne se déplace vers les groupes plus âgés, l'OMS recommande une campagne de rattrapage ciblant les enfants âgés de neuf mois à quinze ans immédiatement avant l'introduction systématique d'un vaccin contenant la rubéole. Ainsi, le VIMC associe les vaccinations de routine et dans le cadre des campagnes dans sa modélisation de l'impact, car les modéliser séparément produirait artificiellement des impacts négatifs (c'est-à-dire une charge de morbidité accrue).

réalisée pour les investissements<sup>13</sup> du programme de vaccination contre le paludisme de Gavi par les groupes de modélisation du paludisme de l'Imperial College de Londres (Hogan et al., 2020)<sup>14</sup> et du Swiss TPH (Penny et al. 2015, désormais au sein du Telethon Kids Institute). Pour obtenir une estimation indicative de l'impact du paludisme dans la période stratégique Gavi 6.0, le ratio de l'impact moyen au niveau du portefeuille de 344 décès évités pour 100 000 enfants entièrement vaccinés<sup>15</sup> a été appliqué au nombre prévu d'enfants entièrement vaccinés dans la période stratégique Gavi 6.0. Il convient de noter que, dans la mesure où le dossier d'investissement du programme de vaccination contre le paludisme de Gavi a été élaboré avant l'approbation du vaccin R21, le ratio de l'impact reflète uniquement l'impact du vaccin RTS,S, mais il a été appliqué au nombre d'enfants qui devraient être vaccinés avec les deux vaccins. Les modèles du VIMC qui intègrent les données émergentes sur l'efficacité du vaccin R21 sont attendus dans le courant de l'année 2024.

- Vaccin conjugué multivalent contre le méningocoque (MMCV) : l'OMS a recommandé l'utilisation systématique du MMCV en septembre 2023 sur la base d'études de l'épidémiologie de la maladie dans les pays africains de la ceinture de la méningite et de stratégies pour l'introduction et l'utilisation systématique du vaccin. En conséquence, les estimations du VIMC basées sur la recommandation de l'OMS n'étaient pas disponibles pour l'Opportunité d'investissement, et des estimations indicatives de l'impact ont été utilisées à cette fin. Les estimations sont fondées sur une approche de substitution élaborée par l'Université de Cambridge, l'un des groupes de modélisation de la méningite du VIMC, où l'impact du vaccin conjugué multivalent contre le méningocoque est modélisé pour générer l'impact d'une dose de rappel de menA, et une mesure de substitution de l'impact contre le menCWYX.
- Doses de rappel contenant la diphtérie, le tétanos et la coqueluche (DTC) : les estimations en matière d'impact ne sont pas disponibles à l'heure actuelle auprès du VIMC, de sorte que les estimations figurant dans l'Opportunité d'investissement sont fondées sur la modélisation réalisée pour la Stratégie d'investissement en faveur de la vaccination 2018 par l'équipe en charge de la gestion du portefeuille intégré (IPM, pour Integrated Portfolio Management) de la Fondation Bill & Melinda Gates. Une approche similaire à celle adoptée pour le paludisme a été appliquée, c'est-à-dire que le ratio d'impact au niveau du portefeuille de 19 décès évités pour 100 000 a été appliqué au nombre projeté d'enfants vaccinés avec les trois doses de rappel dans le cadre du soutien de Gavi.

<sup>13</sup> Hogan, AB et al. « Estimated impact of RTS,S/AS01 malaria vaccine allocation strategies in sub-Saharan Africa: A modelling study » (Estimation de l'impact des stratégies d'allocation du vaccin antipaludique RTS,S/AS01 en Afrique subsaharienne : étude de modélisation) PLOS Medicine 2020. 17(11)

<sup>14</sup> Hogan, AB et al. « Estimated impact of RTS,S/AS01 malaria vaccine allocation strategies in sub-Saharan Africa: A modelling study » (Estimation de l'impact des stratégies d'allocation du vaccin antipaludique RTS,S/AS01 en Afrique subsaharienne : étude de modélisation) PLOS Medicine 2020. 17(11)

<sup>15</sup> Penny MA, et al. « The public health impact of malaria vaccine RTS, S in malaria endemic Africa: countryspecific predictions using 18-month follow-up Phase III data and simulation models » (L'impact sur la santé publique du vaccin antipaludique RTS, S en Afrique où le paludisme est endémique : prévisions par pays à l'aide de données de suivi de la phase III à 18 mois et de modèles de simulation). BMC Medicine. 2015

À l'heure actuelle, le Vimc produit de nouvelles estimations (les séries complètes « 202310 ») fondées sur les derniers modèles et estimations de la charge de morbidité pour chacune des maladies, ainsi que sur les recommandations les plus récentes de l'OMS, notamment de nouvelles séries pour le MCV et le paludisme (en tenant compte à la fois des vaccins RTS,S et R21). Ces estimations feront l'objet d'un examen par les pairs et, une fois finalisés, les modèles sous-jacents seront « verrouillés » et utilisés pour rendre compte des progrès de la période stratégique Gavi 6.0. Les résultats de ces modèles mis à jour seront examinés avec le Conseil d'administration de Gavi lors de l'élaboration du Cadre de mesure de Gavi 6.0.

Autres points à noter concernant les projections de futurs décès évités indiqués à la Figure 7 de l'Opportunité d'investissement 2026–2030 :

- Les décès évités grâce au vaccin pentavalent représentent l'impact des vaccins Hib3 et HepB3. Ils n'incluent pas l'impact de la vaccination des nourrissons contre la diphtérie, le tétanos et la coqueluche (DTC), dans la mesure où les pays avaient déjà introduit le vaccin DTC pour les nourrissons sans le soutien de Gavi.
- Les décès évités grâce au vaccin hexavalent représentent l'impact de la troisième dose (Hib3+HepB3) et de la quatrième dose (première dose de rappel contenant le DTC). Ainsi, l'impact du vaccin hexavalent par personne vaccinée est supposé être équivalent à celui du vaccin pentavalent, à l'exception de l'impact supplémentaire de la première dose de rappel contenant le DTC.
- Le tableau inclut l'impact de l'engagement actuel de Gavi dans les pays à revenu intermédiaire anciennement éligibles au soutien de Gavi et dans ceux ne l'ayant jamais été (l'Approche des PRI) dans les chiffres de la période stratégique Gavi 5.0/5.1, mais l'impact potentiel des futurs engagements de Gavi dans les PRI est exclu, car les prévisions de couverture pour ces pays sont très incertaines. Les analyses préliminaires suggèrent que l'impact maximal de Gavi serait inférieur à 100 000 décès évités dans la période stratégique Gavi 6.0.

## Bénéfices économiques générés par le soutien de Gavi : plus de 100 milliards de dollars US au cours de la période 2026–2030

Comme pour les impacts sur la santé, les estimations des bénéfices économiques générés par les vaccinations soutenues par Gavi sont calculées par une institution universitaire externe, l'équipe en charge de la Recherche sur l'économie des vaccins relative à la pérennité et à l'équité (VERSE, pour Vaccine Economics Research for Sustainability and Equity), anciennement dénommée l'équipe Décennie de l'économie des vaccins (DOVE, pour Decade of Vaccine Economics), hébergée au sein de l'International Vaccine Access Center (IVAC) de l'université Johns Hopkins. L'équipe VERSE vise à produire des données économiques sur l'impact des vaccins dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, en se concentrant sur l'élaboration de modèles économiques permettant d'estimer le coût de la maladie, le retour sur investissement et le coût du financement des programmes de vaccination. Elle est financée par la Fondation Bill & Melinda Gates et guidée par un groupe consultatif composé de la Fondation Bill & Melinda Gates, du Secrétariat de Gavi, de l'OMS, de l'UNICEF, de la Banque mondiale, de l'Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) et du Vimc.

Les modèles<sup>16</sup> DOVE-coût de la maladie (DOVE-COI pour DOVE-cost of illness) constituent la principale méthode d'estimation des bénéfices économiques. Les modèles calculent la valeur des coûts évités à court et à long termes associés aux maladies contre lesquelles protègent les vaccins soutenus par Gavi, et utilisent les estimations de cas et de décès provenant des estimations en matière d'impact sur la santé dérivées du VIMC. Les résultats reflètent l'impact différentiel des vaccinations financées par Gavi en fonction des estimations de couverture de l'OPV21.1 pour la période 2026–2030.

Les coûts à court et à long termes mesurés par les modèles COI sont notamment les suivants : (1) les coûts de traitement aigu associés à une maladie spécifiée ; (2) les coûts de transport associés à une maladie spécifiée ; (3) les salaires perdus par les soignants en raison de la maladie d'un enfant ; (4) les pertes de productivité dues à un décès prématuré ; et (5) les pertes de productivité dues à l'invalidité.

L'approche en matière de capital humain a été utilisée pour déterminer l'impact économique de la perte de productivité due à l'invalidité et au décès. Cette approche utilise les revenus actualisés d'une personne en pleine santé comme approximation de la valeur économique de sa vie. Dans les modèles DOVE-COI, le PIB par habitant est utilisé à titre d'analogie pour la contribution économique des personnes touchées chaque année et suppose que les personnes sont économiquement productives entre 15 et 64 ans<sup>17</sup> et que la participation au marché du travail est de 100 %. L'analyse suppose une valeur constante de la productivité, en utilisant la valeur du PIB par habitant de 2022.

Pour parvenir à la projection de plus de 100 milliards de dollars US de bénéfices économiques grâce à la vaccination soutenue par GAVI dans la période stratégique Gavi 6.0, une méthode semblable à la méthode d'extrapolation de l'impact du VIMC a été utilisée. Les ratios spécifiques au pays, à l'agent pathogène et à la méthode d'administration du vaccin des coûts de la maladie évités par décès évité ont été dérivés des estimations précédentes générées par l'équipe VERSE, et ces ratios ont été multipliés par les estimations de décès évités au cours de la période 2026–2030 associées aux prévisions.

---

<sup>16</sup> Sim SY, et al. « Return On Investment From Immunization Against 10 Pathogens In 94 Low- And Middle-Income Countries, 2011–30 » (Retour sur investissement de la vaccination contre 10 agents pathogènes dans 94 pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, 2011–2030). *Health Affairs*. 2020 ; 39(8) : 1343–1353.

Watts E, et al. Economic Benefits of Immunisation for 10 Pathogens in 94 Low- and Middle-Income Countries From 2011 to 2030 Using Cost-of-Illness and Value-of-Statistical-Life Approaches (Bénéfices économiques de la vaccination contre 10 agents pathogènes dans 94 pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, de 2011 à 2030, selon les approches du coût de la maladie et de la valeur statistique de la vie). *Value Health*. 2021 ; 24(1) : 78–85.

<sup>17</sup> Définition de la population en âge de travailler de l'OCDE

## Autres données clés de l'Opportunité d'investissement

### Capacité à répondre à au moins 150 épidémies au cours de la période 2026–2030

Ces dernières années, Gavi a soutenu en moyenne une trentaine de campagnes de riposte aux épidémies par an, selon les données du Groupe international de coordination (GIC) pour l'approvisionnement en vaccins et du Partenariat contre la rougeole et la rubéole (MR&P, pour Measles & Rubella Partnership). Il s'agit notamment de programmes et de stocks de vaccins pour les maladies sujettes à des épidémies, telles que le choléra, le virus Ebola, la rougeole, la méningite et la fièvre jaune. Pour caractériser l'ampleur de l'activité de riposte aux épidémies que Gavi sera prête à soutenir dans le cadre de la période stratégique Gavi 6.0 si nécessaire, le nombre de 150 épidémies a été calculé en multipliant le nombre moyen annuel historique de 30 épidémies par an sur une période de cinq ans. Il ne s'agit pas d'une déclaration d'ambition, car le succès à cet égard serait l'absence d'épidémies nécessitant une intervention, mais plutôt d'une déclaration de ce que Gavi sera prête à faire en cas de besoin, pour répondre aux besoins des pays.

### Nombre de vaccinations soutenues par Gavi

Cet indicateur fournit un décompte total des vaccinations systématiques soutenues par Gavi, en complément de la mesure des enfants vaccinés, qui ne comptabilise chaque enfant qu'une seule fois, même s'il reçoit plusieurs vaccins au cours de la même année. Il est défini comme le nombre total de vaccinations réalisées dans le cadre de la vaccination systématique avec le soutien de Gavi, calculé comme la somme des personnes entièrement vaccinées pour tous les antigènes inclus dans les vaccins soutenus par Gavi, en utilisant les estimations du World Population Prospects pour la population cible et les prévisions opérationnelles de WUENIC, JRF et Gavi pour la couverture des vaccins de routine, et en appliquant le soutien de Gavi, comme suit :

Comptabilisation des vaccinations systématiques soutenues par Gavi au niveau de l'antigène :

- Une comptabilisation des vaccins suivants : monovalent hepB, dose à la naissance hepB, VPI, MCV2, menA, MMCV, EJ, fièvre jaune, VPH, VTC, paludisme, PCV, rotavirus (comptabiliser chaque antigène une fois)
- Deux comptabilisations pour le vaccin suivant : MR1 (comptabiliser deux antigènes – M1 et R1)
- Deux comptabilisations pour le vaccin suivant : Deuxième et troisième doses de rappel DTC (comptabiliser deux antigènes – D, T – étant donné la recommandation d'utiliser le Td dans ces groupes d'âge)
- Trois comptabilisations pour le vaccin suivant : Première dose de rappel DTC (comptabiliser trois antigènes – D, T, C)
- Cinq comptabilisations pour le vaccin suivant : pentavalent (comptabiliser cinq antigènes – Hib, HepB, D, T, C)
- Six comptabilisations pour le vaccin suivant : hexavalent (comptabiliser six antigènes - Hib, HepB, D, T, C, VPI)

Le nombre de vaccinations soutenues augmentera dans Gavi 6.0 avec l'élargissement du portefeuille de vaccins de Gavi.

### Retour sur investissement de la vaccination

Le retour sur investissement (RSI) de la vaccination a été calculé par l'International Vaccine Access Center (IVAC) de l'Université Johns Hopkins.<sup>18</sup> Le chiffre de 54:1 représente le RSI estimé pour 2021–2030 dans 73 pays soutenus par Gavi des programmes de vaccination contre dix antigènes, ignorant le soutien de Gavi, dont notamment la rougeole, la fièvre jaune, l'*Haemophilus influenzae* de type b (Hib), l'encéphalite japonaise (EJ), l'hépatite B, le sérotype A de la bactérie *Neisseria meningitidis*, la rubéole, la bactérie *Streptococcus pneumoniae*, le virus du papillome humain et le rotavirus ; et inclut la valeur sociétale plus large d'une vie plus longue et en meilleure santé. Si l'on considère uniquement le coût des maladies évitées grâce à la vaccination (c'est-à-dire les économies réalisées sur les coûts des soins de santé, les salaires perdus et la perte de productivité due à la maladie et au décès), on estime que chaque dollar US dépensé pour la vaccination rapporte 21 dollars US.

---

<sup>18</sup> Sim SY, Watts E, Constenla D, Brenzel L, Patenaude BN. « Return On Investment From Immunization Against 10 Pathogens In 94 Low- And Middle-Income Countries, 2011–30 » (Retour sur investissement de la vaccination contre 10 agents pathogènes dans 94 pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, 2011–2030). *Health Affairs (Millwood)*. Août 2020 ; 39(8) : 1343–1353. DOI : 10.1377/hlthaff.2020.00103. PMID : 32744930.