



L'importance des vaccins pour atténuer la résistance aux antimicrobiens

Note d'orientation GARP-Côte d'Ivoire



© One Health Trust (OHT) 2026

La reproduction est autorisée à condition que la source soit mentionnée. Ce rapport s'appuie sur des recherches financées par la Gates Foundation.

Les conclusions et opinions exprimées dans ce document sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les positions ou les politiques de l'OHT, de la Gates Foundation ou des institutions partenaires. Des recherches connexes et des informations complémentaires sur les vaccins et la résistance aux antimicrobiens sont disponibles sur onehealthtrust.org.

Citation suggérée : GARP-Côte d'Ivoire (2026). L'importance des vaccins pour atténuer la résistance aux antimicrobiens – Note d'orientation GARP-Côte d'Ivoire. Washington, DC : One Health Trust.

Photo de couverture: avec l'aimable autorisation de Gorodenkoff 2023

ONE HEALTH TRUST
5636 Connecticut Avenue NW,
PO Box 42735,
Washington DC 20015,
United States of America

ONE HEALTH TRUST, INDIA
Nimai Valley, Site No.47
Motlur Cross, Jadalhimmanahalli,
Chikkaballapur,
Karnataka – 562103, India



REMERCIEMENTS

Cette publication a été préparée par le Global Antibiotic Resistance Partnership—Côte d'Ivoire.

Membre du Groupe Technique de Travail GARP:

Pr. Timothée Ouassa, Microbiologiste, Centre de Diagnostic et de Recherche en Santé (CeDReS) (Président);

Dr Alfred Douba Maître de Conférences Agrégé, Médecin épidémiologiste, Institut National d'Hygiène Publique (INHP) (Vice-Président); **Dr. Anani Badje**, Médecin épidémiologiste, Programme PACCI; **Dr. Adama Doumbia**, Maître de Conférences Agrégé, Infectiologue, Service des Maladies Infectieuses et Tropicales, CHU de Treichville;

Dr. Valerie Gbonon, Maître de Recherche, Point Focal Adjointe RAM, Institut Pasteur de Côte d'Ivoire; **Pr. André**

Inwoley, Immunologiste, CeDReS ; **Dr. Alain Kacou**, Pharmacien Hospitalier, CHU d'Angré; **Dr. Michel Konan**,

Maître de Conférences Agrégé, Chef de Service Médecine Interne, CHU de Treichville; **Dr. Bi Tah N'Guessan**,

Economiste, UFR Sciences économiques et de Gestion, Université Félix Houphouët-Boigny; **Dr. Gneneyeri Joseph**

Ouattara, Maître Assistant, Pédiatre, CHU de Treichville; **Dr. Affou Séraphin Wognin**, Maître de Recherche, Centre

de Recherche Anti-pollution (CIAPOL); **Dr. Kouadio Alain Marc Yao**, Vétérinaire, Direction des Services Vétérinaires

(DSV), Ministère de l'Agriculture et de Ressources Halieutiques; **Dr. Richmond Djatchi**, Microbiologiste CeDRes, (Coordinateur GARP—Côte d'Ivoire)

One Health Trust:

Dr. Oluwatosin Ajayi, Mr. Felix Bahati, Mr. Rishiraj Bhagawati, Mr. Harry Street, Dr. Samantha Serrano, Mr. Shreyas Satish Kumar, Dr. Erta Kalanxhi

TABLE DES MATIERES

Liste de figures	5
Liste de tableaux	5
Abréviations, sigles et acronymes	6
Résumé exécutif	7
Contexte et justification	9
Fardeau des maladies infectieuses en Côte d'Ivoire	10
Résistance aux antimicrobiens en Côte d'Ivoire	10
Utilisation et accès aux antimicrobiens	11
Le rôle des vaccins et leur potentiel en Côte d'Ivoire	12
Statut vaccinal de la population en Côte d'Ivoire	15
Impact économique des vaccins en Côte d'Ivoire : Le vaccin contre le paludisme – implications sur la résistance aux antimicrobiens	18
Recommandations	22
Référence	23

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Taux de couverture vaccinale par année	17
Figure 2.	Impact économique d'un vaccin contre le paludisme en Côte d'Ivoire	21

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Effet estimé des vaccins sur les cas d'AMR, les décès associés et les années de vie ajustées sur l'incapacité (AVCI) en Côte d'Ivoire	14
Tableau 2.	Estimations de l'Incidence des Infections respiratoires aiguës et des diarrhées pouvant être prévenues respectivement par les vaccins conjugués contre le pneumocoque et contre le rotavirus chez les enfants en Côte d'Ivoire	14
Tableau 3.	Couverture vaccinale en Côte d'Ivoire de 2018 à 2025	16
Tableau 4.	Taux d'efficacité du vaccin contre le paludisme pour différents scénarios sur 10 ans	19

LIST OF ABBREVIATIONS AND ACRONYMS

AIRP	Autorité Ivoirienne de Régulation Pharmaceutique
AVCI	années de vie ajustées sur l'incapacité
AVP	années de vie perdues
BCG	Bacille de Calmette et Guérin
DIEMP	Direction des Infrastructures, de l'Équipement, de la Maintenance et du Patrimoine
EV	efficacité vaccinale
Hib	<i>Haemophilus influenzae</i> type b third vaccine dose (vaccin anti- <i>Haemophilus influenzae</i> type b, 3ème dose)
HPV	human papillomavirus (papillomavirus humain)
INHP	Institut National d'Hygiène Publique
IRA	infection respiratoire aiguë
MCV1	measles-containing vaccine first dose (première dose du vaccin contre la rougeole)
MCV2	measles-containing vaccine second dose (deuxième dose du vaccin contre la rougeole)
PEV	Programme Elargi de Vaccination
PMQIF	Produits Médicamenteux de Qualité Inférieure ou Falsifiés
PRFI	pays à revenu faible ou intermédiaire
PVVIH	personnes vivant avec le VIH
RAM	résistance aux antimicrobiens
UNICEF	United Nations Children's Fund (Fonds des Nations Unies pour l'enfance)
VCP	vaccin conjugué anti-pneumococcique
VIH/SIDA	infection par le virus de l'immunodéficience humaine et syndrome d'immunodéficience acquise
VSV	valeur statistique de la vie



RESUME EXECUTIF

La résistance aux antimicrobiens (RAM) est pour la santé publique une menace croissante compromettant l'efficacité des médicaments susceptibles de sauver des vies. Elle aggrave également le fardeau des maladies infectieuses qui constituent actuellement les principales causes de décès dans le pays. La résistance aux antibiotiques couramment utilisés en Côte d'Ivoire pourrait être due à leur surutilisation et à leur utilisation inappropriée qui sont souvent la conséquence de capacités diagnostiques insuffisantes, de la délivrance non réglementée d'antibiotiques et d'un accès inadéquat à des médicaments de qualité suffisante.

La vaccination constitue une stratégie efficace mais insuffisamment utilisée pour réduire la RAM en Côte d'Ivoire. En limitant la survenue des infections et l'utilisation d'antibiotiques, les vaccins circonscrivent l'émergence et la propagation des bactéries résistantes et ralentissent le développement de la RAM. Il a été démontré que les vaccins, notamment le vaccin conjugué anti-pneumococcique (VCP), ou ceux contre *Haemophilus influenzae* de type b, les rotavirus, la fièvre typhoïde et le paludisme, réduisaient considérablement l'incidence des maladies, la consommation

d'antibiotiques et les infections à germes résistants aux antimicrobiens, tout en générant des retombées économiques substantielles.

Depuis sa création en 1978, le Programme Elargi de Vaccination (PEV) en Côte d'Ivoire a fait des progrès significatifs avec l'introduction de plusieurs vaccins ayant contribué à réduire la mortalité infantile. Toutefois, la couverture vaccinale reste inégale à travers le pays, avec des taux plus faibles dans les zones rurales et généralement celles défavorisées. Ces disparités augmentent le risque de maladies infectieuses et de résistance aux antimicrobiens et exacerbent le fardeau des soins de santé au niveau sociétal et individuel.

La vaccination ne constitue pas seulement une intervention de santé publique, elle représente également un investissement important dans la résilience du pays face à la résistance aux antimicrobiens. Cette note d'orientation résume les domaines clés et les initiatives prioritaires qui s'appuient sur les vaccins comme outils essentiels en vue d'atténuer la survenue des maladies Infectieuses et la résistance aux antimicrobiens en Côte d'Ivoire.

*Photo source: Koutouan Djoro

Principales Recommandations

1. Maintenir une couverture vaccinale élevée pour tous les vaccins disponibles, notamment le vaccin anti pneumococcique conjugué ou ceux contre les rotavirus, *Haemophilus influenzae* de type b et le bacille de Calmette et Guérin (BCG).
2. Intégrer les objectifs en matière de résistance aux antimicrobiens dans la politique nationale de vaccination et inclure des indicateurs relatifs à la résistance aux antimicrobiens dans la surveillance de routine des vaccins.
3. Améliorer la couverture vaccinale grâce à l'engagement des parents et des soignants, et mettre en place des mesures pour surmonter les obstacles socio-économiques connus entravant le respect du calendrier vaccinal dans le pays.
4. Créer des canaux de financement nationaux spécifiques pour les vaccins à fort impact sur la résistance aux antimicrobiens et utiliser les preuves de la rentabilité et des avantages économiques pour plaider en faveur du maintien du cofinancement par les partenaires et les autorités nationales.



CONTEXTE ET JUSTIFICATION

La Côte d'Ivoire est confrontée à un lourd fardeau de maladies transmissibles ayant des répercussions considérables sur la santé de la population et la productivité économique. Le paludisme, la tuberculose, le VIH/sida, les infections respiratoires aiguës et les maladies diarrhéiques y sont reconnus comme les principales causes de morbidité et de mortalité (World Health Organization African Region 2023; Eze et al., 2017). Le paludisme est endémique dans tout le pays, avec environ sept millions de cas rapportés chaque année et une incidence plus élevée chez les enfants de moins de cinq ans (Lim et al. 2012; World Health Organization African Region 2023). Quant aux infections respiratoires aiguës, elles sont la deuxième cause d'hospitalisation après le paludisme (Boh 2024; Climate & Clean Air Coalition 2020). En ce qui concerne la tuberculose, elle représente un problème de santé publique majeur, caractérisé par des incidences élevées et des effets plus importants chez les personnes vivant avec le VIH (PVVIH) et autres populations à risque (CDC 2024).

En 2021, la Côte d'Ivoire était classée au 42^{ème} rang sur 204 pays en termes de taux de mortalité ajusté selon l'âge lié à la RAM (Institute for Health Metrics and Evaluation 2024). Cependant, la problématique de la RAM ne se limite pas à la santé humaine. La prévalence généralisée de la RAM chez les humains, les animaux, les organismes aquatiques et dans l'environnement en Côte d'Ivoire traduit un problème multiforme relevant du concept « Une seule santé » (Kacou-N'douba et al. 2012; Coulibaly et al. 2016; Gbonon-M'bengue et al. 2018; Goualié et al. 2019). Les agents pathogènes multirésistants responsables d'infections chez l'homme, ou présents chez les animaux destinés à l'alimentation et les systèmes aquacoles soulèvent des inquiétudes quant à la transmission intersectorielle et à la durabilité des options de traitement antibiotique existantes (Bakayoko et al. 2015; Koudou et al. 2020; Assoumy et al. 2021). La prescription et la délivrance inappropriées d'antibiotiques, la faible capacité de diagnostic, le faible

niveau de mise en application de la réglementation et l'automédication généralisée sont quelques-uns des principaux facteurs favorisant la RAM dans le pays (Ayukekbong et al. 2017; Bedekelabou et al. 2022).

Paradoxalement, la surutilisation des antimicrobiens s'accompagne de problèmes d'accès liés à des pénuries fréquentes de médicaments, à leur coût parfois élevé et à la prolifération de produits médicamenteux de qualité inférieure ou falsifiés (PMQIF), ce qui entraîne un sous dosage, des traitements incomplets ou un mauvais choix d'antibiotiques. Ces facteurs augmentent le risque de développement de la RAM et font peser une charge excessive sur les ménages en général et particulièrement ceux à faibles revenus (Abrogoua et al. 2016; World Health Organization 2018; Ecofin Agency 2024).

La vaccination représente une stratégie essentielle pouvant être utilisée pour lutter à la fois contre les maladies infectieuses et la RAM en Côte d'Ivoire. En effet, les vaccins permettent de prévenir les infections qui, sans eux, nécessiteraient un traitement antimicrobien. Le renforcement et élargissement des programmes de vaccination constituent donc une stratégie pragmatique pour limiter l'expansion de la RAM; ils ont le potentiel d'améliorer la santé de la population, d'éviter aux familles des dépenses excessives liées au traitement des maladies et d'accroître la résilience du système de santé à long terme.

En étendant la couverture vaccinale chez les enfants, il est possible de restreindre la survenue des infections qui nécessitent habituellement l'utilisation d'antibiotiques. De plus, des études montrent que l'augmentation de la couverture vaccinale des enfants, combinée à l'amélioration de l'approvisionnement en eau, de l'assainissement et des mesures de contrôle des infections, pourrait éviter plus de 750 000 décès liés à la RAM chaque année dans les pays à revenu faible ou intermédiaire (PRFI) (Lewnard et al. 2024).



LE FARDEAU DES MALADIES INFECTIEUSES EN CÔTE D'IVOIRE

La Côte d'Ivoire est caractérisée par une prévalence élevée de maladies transmissibles, notamment l'infection par le virus de l'immunodéficience humaine et le syndrome d'immunodéficience acquise (VIH/sida), la tuberculose et le paludisme, qui ont été responsables de 36 % des décès en 2019 (World Health Organization African Region 2023). Le paludisme, la tuberculose et le VIH/sida seraient les principales causes de décès dans le pays (Eze et al. 2017).

Le paludisme est endémique en Côte d'Ivoire et constitue la principale cause de morbidité parmi les maladies figurant sur la liste des maladies du rapport « Global Burden of Disease », avec environ 7 328 427 cas en 2021 (et un taux d'incidence de 270,8 cas pour 1 000 habitants) (Lim et al. 2012; World Health Organization African Region 2023). Malgré les efforts de lutte, l'incidence reste élevée surtout chez les enfants de moins de cinq ans (U.S. President's Malaria Initiative 2022; Severe Malaria Observatory 2024). En effet, 6,9 millions de cas ont été notifiés, avec une incidence de 229,9 cas pour 1 000 habitants dans la population générale et de 594 cas pour 1 000 enfants de moins de cinq ans. Parmi ceux-ci, 14 906 décès sont survenus dont 1 276 ont été notifiés (World Health Organization African Region 2023).

Bien que la transmission ait lieu toute l'année, des variations saisonnières dans les pics d'incidence sont

observées à travers le pays (U.S. President's Malaria Initiative 2022; Severe Malaria Observatory 2024). Les infections respiratoires aiguës sont la deuxième cause d'hospitalisation en Côte d'Ivoire après le paludisme (Boh 2024). Elles ont contribué à environ 34 000 décès prématurés en 2016, dont 8 000 chez les enfants (Climate & Clean Air Coalition 2020). L'augmentation de la pollution atmosphérique a été associée à des maladies des voies respiratoires basses telles que la pneumonie et l'asthme, ce qui en fait un problème de santé majeur en Côte d'Ivoire (World Bank 2021).

La prévalence de la tuberculose est élevée en Côte d'Ivoire (N'Guessan et al. 2024). En 2024, l'incidence y était de 99,1 cas de tuberculose pour 100 000 habitants (World Health Organization 2025). De 2015 à 2021, le taux de mortalité lié à la tuberculose (toutes formes confondues, à l'exception des cas de co-infection par le VIH) a légèrement diminué, passant de 23 à 21 cas pour 100 000 habitants (World Health Organization African Region 2023). La tuberculose reste la principale cause de décès chez les personnes vivant avec le VIH (CDC 2024). Les populations vulnérables touchées par la malnutrition, ayant un système immunitaire affaibli et un accès limité aux soins de santé sont particulièrement sensibles à la tuberculose (Kuzel 2020).



LA RÉSISTANCE AUX ANTIMICROBIENS EN CÔTE D'IVOIRE

Le terme « résistance aux antimicrobiens » (RAM) désigne la capacité innée ou acquise d'un micro organisme à résister à l'action d'un antimicrobien, le rendant ainsi inefficace (World Health Organization African Region 2021). La RAM est considérée comme l'un des plus grands risques pour la santé publique et est

associée à d'importantes répercussions sociales et économiques (Organisation for Economic Co-operation and Development 2023). La surutilisation et l'utilisation abusive d'antibiotiques et d'autres antimicrobiens chez l'homme et l'animal accélèrent considérablement la RAM (World Bank 2024).

Selon les estimations, d'ici 2050, les infections liées à la RAM feront 10 millions de victimes par an, avec des conséquences économiques importantes estimées à 3,8 % du PIB, et entraîneront US\$1 200 milliards de dépenses de santé supplémentaires par an, tout en plongeant 28 millions de personnes supplémentaires dans l'extrême pauvreté (O'Neill 2016; World Bank 2016).

La Côte d'Ivoire est gravement menacée par la RAM car le pays présente un taux de résistance extrêmement élevée et croissant des microorganismes aux antibiotiques couramment utilisés (Dosso 2021). En 2021, il y a été dénombré 19 598 décès liés à la RAM et 4 277 décès attribuables à la RAM (Institute for Health Metrics and Evaluation 2024). Sur 204 pays, la Côte d'Ivoire occupe le 27 rang en termes de taux de mortalité standardisé par âge pour 100 000 habitants lié à la RAM. Dans le pays, le nombre de décès dus à la RAM dépasse ceux dus au VIH/sida, aux infections gastro-intestinales, au diabète et aux maladies rénales.

Diverses études ont révélé la présence d'agents pathogènes résistants aux antibiotiques chez l'homme (Kacou-N'douba et al. 2012; Moroh et al. 2014; Kacou-N'douba 2015; Gbegbe et al. 2024), dans les aliments d'origine animale (Goualié et al. 2019; Bernadette et al. 2020; Assoumy et al. 2021), dans l'eau (Coulibaly et al.

2016; Kouadio et al. 2017; Kouassi-Agbessi et al. 2019), et dans l'environnement (Gbonon-M'bengue et al. 2018; Coulibaly et al. 2020; Koffi et al. 2022) en Côte d'Ivoire.

Avec l'émergence d'infections dues à des bactéries résistantes non seulement à un, mais à plusieurs classes d'antibiotiques, la multirésistance aux médicaments augmente à un rythme alarmant en Côte d'Ivoire (Jansen and Anderson 2018). Plusieurs études ont démontré l'isolement d'agents pathogènes multirésistants chez l'homme (Bakayoko et al. 2015; N'Guessan et al. 2018; Gulumbe and Faggo 2019; Afran et al. 2023; Kangah et al. 2024), les animaux destinés à l'alimentation (Goualié et al. 2014; Benie et al. 2017; Assoumy et al. 2021) et l'aquaculture dans tout le pays (Koudou et al. 2020; Kumarage et al. 2022; Wognin et al. 2024).

Parmi les facteurs qui contribuent à la propagation de la RAM en Côte d'Ivoire (comme dans d'autres pays en développement), l'on peut citer les pratiques de prescription inappropriées, la mauvaise information des patients, le manque de moyens diagnostiques, la vente d'antibiotiques sans ordonnance, l'absence de systèmes efficaces de réglementation des médicaments et l'utilisation d'antibiotiques à des fins non humaines, telles que la production animale (Ayukekbong et al. 2017; Ajayi et al. 2024).



UTILISATION ET ACCÈS AUX ANTIMICROBIENS

Des antimicrobiens efficaces sont essentiels à tout système de santé, mais nombreux sont les patients, en particulier dans les PRFI, qui n'ont pas accès à ces médicaments (Klein et al. 2021). À l'heure actuelle, le manque d'accès aux antibiotiques tue plus de personnes que les infections à bactéries résistantes aux antibiotiques (Hartwig and Kliesow 2020). Tout comme la surutilisation, le manque d'accès aux antimicrobiens peut également contribuer au développement d'infections à germes résistants aux antimicrobiens (World Health Organization 2018). En effet, les patients

n'ayant pas accès aux antibiotiques peuvent ne pas recevoir de traitement pour leurs infections, avec comme conséquence possible mortalité directe et indirecte liée à la propagation de celles-ci (Klemperer et al. 2024). La question de l'accès comporte d'autres aspects ; par exemple, outre l'incapacité d'avoir les moyens financiers pour acheter les médicaments, il existe également des PMQIF sur le marché (Hartwig and Kliesow 2020). Étant donné que des médicaments moins efficaces ne traitent pas complètement les infections et permettent aux bactéries survivantes de se

multiplier à nouveau, l'indisponibilité des antibiotiques peut également motiver l'utilisation d'antibiotiques inappropriés, entraînant une aggravation de la résistance (Muteeb et al. 2023).

L'approvisionnement en médicaments en Côte d'Ivoire est souvent entravé par des ruptures de stock fréquentes, l'inaccessibilité et la mauvaise qualité des produits, en particulier dans les zones rurales (Ecofin Agency 2024). Les données disponibles ont mis en évidence certains problèmes pharmacothérapeutiques liés à l'accès et à l'utilisation des antibiotiques. Le principal problème signalé était la « dose non optimale », suivi du sous-dosage et d'une durée de traitement anormalement courte (Abrogoua et al. 2016). Les populations se procurent souvent des antibiotiques dans la rue ou dans des pharmacies privées et pratiquent l'automédication. Une étude menée auprès de professionnels de la santé humaine et animale en Côte d'Ivoire a montré que les praticiens adoptent parfois des pratiques inadéquates en matière d'utilisation et de

distribution des antibiotiques, ainsi que pour l'antibioprophylaxie (Bedekelabou et al. 2022). Les dispensateurs de produits pharmaceutiques ont également reconnu qu'ils vendaient parfois des antibiotiques sans ordonnance. La résistance bactérienne est en partie le résultat de ces nombreuses attitudes et pratiques en matière de gestion des antibiotiques (Sow et al. 2012). Lorsque les patients ne peuvent obtenir que des antibiotiques de qualité inférieure ou contrefaits, ou qu'ils n'ont pas les moyens de suivre un traitement complet, une résistance peut se développer (World Health Organization 2018).

Le système de santé de la Côte d'Ivoire a besoin de financement pour augmenter l'effectif en personnel qualifié, garantir l'accès aux intrants et médicaments essentiels et améliorer les infrastructures. Il est plus difficile pour les habitants des zones rurales d'accéder à des soins de santé de haute qualité car la plupart des médecins exercent dans les zones urbaines (Sightsavers 2024).



LE RÔLE DES VACCINS ET LEUR POTENTIEL EN CÔTE D'IVOIRE

Les vaccins jouent un rôle essentiel dans la lutte contre les maladies infectieuses et la RAM (Hasso-Agopsowicz et al. 2024). En réduisant l'incidence des maladies, y compris les infections causées par des agents pathogènes sensibles et des virus (comme la grippe) qui sont souvent traités de manière inappropriée par des antibiotiques, les vaccins diminuent la proportion d'utilisation des antimicrobiens, qu'elle soit appropriée ou inappropriée (Bloom et al. 2018). Ainsi, l'utilisation d'antibiotiques est réduite et l'émergence de la RAM est ralentie lorsque les maladies sont prévenues par la vaccination (Jansen and Anderson 2018; Micoli et al. 2021).

En plus de réduire le nombre de cas et de décès dus à des infections causées par des micro-organismes sensibles et résistants aux médicaments, la vaccination réduit le coût financier du traitement des infections (Hasso-Agopsowicz et al. 2024). Par ailleurs, si la

proportion de personnes vaccinées atteint un niveau suffisant, l'immunité collective qui s'installe permet de protéger les personnes non vaccinées contre les infections (y compris celles dues à des microorganismes résistants aux médicaments).

Il existe de nombreuses preuves de l'impact des vaccins sur la réduction des infections, la limitation du recours aux antibiotiques et, en définitive, la réduction de l'émergence de la RAM (National Vaccine Advisory Committee 2016). Par exemple, le vaccin anti pneumococcique conjugué (VCP) a considérablement réduit les infections causées par les souches de *Streptococcus pneumoniae*, qu'elles soient résistantes ou sensibles aux antibiotiques. Cinq ans après l'introduction du VCP aux États-Unis, les infections invasives causées par les souches multirésistantes de *S. pneumoniae* chez les enfants âgés de moins de deux ans ont diminué de 84 % (Kyaw et al. 2006). De plus, les personnes de plus

de 65 ans qui n'ont pas reçu le vaccin ont connu tout de même une diminution de 49 % des infections pneumococques invasives dues à des souches résistantes à la pénicilline, très probablement en raison d'une transmission moindre par les enfants vaccinés. En outre, les infections invasives causées par *Haemophilus influenzae* de type b ont presque entièrement été éradiquées dans les pays à revenu élevé, grâce à l'introduction des vaccins contre cette bactérie dans les programmes de vaccination des enfants de moins de cinq ans (World Health Organization 2013; Frost et al. 2023).

En outre, il a été démontré que la vaccination réduit les dépenses de santé et allège le fardeau financier des infections dues à des microorganismes résistants aux médicaments. En 2024, 5 420 décès dus à la tuberculose ont été signalés en Côte d'Ivoire et 842 patients ont développé une tuberculose à bacilles multirésistants ou résistants à la rifampicine (World Health Organization 2025). Selon une estimation de 2024, les vaccins contre la tuberculose pourraient éviter entre 71 000 et 118 000 décès, 2,6 millions et 4,5 millions d'années de vie ajustées sur l'incapacité (AVCI), et enfin, 600 millions à 1 milliard de dollars américains en frais hospitaliers (World Health Organization 2024a).

La Côte d'Ivoire, qui dispose d'un système de santé prometteur en matière de surveillance des maladies et de programme de vaccination, présente un énorme potentiel en matière de prévention des maladies infectieuses (Ekaza et al. 2013). Selon les estimations, la vaccination contre le paludisme pourrait éviter 834 000

cas de cette maladie chaque année en Côte d'Ivoire (Unwin et al. 2021). L'effet du vaccin contre le rotavirus sur la réduction des hospitalisations pour gastro-entérite infantile a été largement observé, les baisses les plus significatives étant constatées dans les pays où la mortalité infantile est élevée (Burnett et al. 2017). La prévalence du rotavirus chez les enfants en Côte d'Ivoire a diminué de 69 % au cours des deux premières années et demie qui ont suivi l'introduction du vaccin contre le rotavirus en 2017, ce qui a également été le cas au Burkina Faso, au Ghana et au Togo (Mlan et al. 2023).

Selon une étude de modélisation mathématique réalisée en 2022, la mise en œuvre d'une vaccination conjuguée contre *Salmonella typhi* réduirait considérablement l'incidence de la fièvre typhoïde pharmacorésistante en Côte d'Ivoire (Birger et al. 2022). Par exemple, 130 000 cas de fièvre typhoïde dus à des bactéries multirésistantes et 328 décès pourraient être évités en 10 ans grâce à une vaccination régulière des enfants contre la fièvre typhoïde dès l'âge de 9 mois et à une campagne de rattrapage avant l'âge de 15 ans (tableau I).

En outre, on estime que 25,9 cas sur 100 d'infections respiratoires aiguës chez les enfants âgés de 24 à 59 mois en Côte d'Ivoire sont traités par antibiotiques; 20,7 de ces cas pourraient être évités grâce à la vaccination par le VCP (Lewnard et al. 2020). Chez les enfants souffrant de diarrhée (infection à rotavirus), une tendance similaire a été observée (tableau II).

Tableau I. Effet estimé des vaccins sur les cas d'AMR, les décès associés et les années de vie ajustées sur l'incapacité (AVCI) en Côte d'Ivoire

	Cas de RAM évités		Décès évités		AVCIs
	Nombre	%	Nombre	%	
Vaccin conjugué antityphoïdique (prévision sur 10 ans)					
Fièvre typhoïde à germes non sensibles aux fluoroquinolones	148,000	65.8	448	60.4	21,000
Fièvre typhoïde à germes multirésistants	130,000	69.9	328	68.9	16,000

Source: Birger et al. 2022

AVCIs = années de vie ajustées sur l'incapacité

Tableau II. Estimations des incidences des infections respiratoires aiguës et des diarrhées pouvant être évitées respectivement par les vaccins conjugués contre le pneumocoque et contre le rotavirus chez les enfants en Côte d'Ivoire

	Âge (Mois)	Tous les cas pour 100	Cas traités par les antibiotiques pour 100	Cas traités par les antibiotiques pouvant être prévenus par la vaccination pour 100
Incidence des cas de diarrhée pouvant être prévenus par le vaccin contre le rotavirus	0 – 23	329.2	13.9	9.2
Incidence des cas d'IRA pouvant être prévenus par le vaccin conjugué anti-pneumococcique	24 – 59	279.3	25.9	20.7
	0 – 59	182.6	7.7	6.2

Source: Lewnard et al. 2020

IRA = infections respiratoires aiguës



SITUATION VACCINALE EN CÔTE D'IVOIRE

En 1978, la Côte d'Ivoire a lancé un ambitieux Programme élargi de vaccination (PEV) visant à réduire la morbidité et la mortalité liées aux principales maladies évitables par la vaccination (Yénan et al. 2024). Supervisé par l'Institut d'hygiène, le programme a évolué grâce à une série de décrets qui ont précisé, organisé et orienté ses activités. Ces décrets ont créé une direction exécutive chargée de revitaliser les efforts du PEV au niveau des districts, ont élaboré des procédures opérationnelles détaillées et ont créé une direction de coordination (DC-PEV). Cet organisme supervise six départements techniques et une unité administrative, tous gérés par des agents de recherche spécialisés. La mise en œuvre du PEV bénéficie du soutien de l'Institut National d'Hygiène Publique (INHP), qui gère le stockage et la logistique des vaccins ; de l'Autorité Ivoirienne de Régulation Pharmaceutique (AIRP), chargée du contrôle de la qualité et de la certification des vaccins et du matériel d'injection importés ; et de la Direction des Infrastructures, de l'Équipement, de la Maintenance et du Patrimoine (DIEMP), qui supervise la sélection et l'entretien des infrastructures et des équipements essentiels.

La Côte d'Ivoire a signé un protocole d'accord avec l'UNICEF pour la fourniture de vaccins. L'initiative PEV vise à réduire la morbidité et la mortalité liées aux maladies évitables par la vaccination chez les enfants de moins de 5 ans, les filles âgées de 9 ans et les femmes enceintes, en ciblant des maladies telles que la

tuberculose, la diphtérie, le tétanos, la coqueluche, la poliomyélite, la rougeole, la rubéole, la méningite à méningocoque, la fièvre jaune, la diarrhée à rotavirus, l'hépatite virale B, les infections à *H. influenzae* de type b, les infections à pneumocoques, l'infection par le papillomavirus humain (HPV) et le tétanos maternel et néonatal. L'instabilité sociopolitique du pays, qui a débuté en 1999, a eu un impact négatif sur les performances du PEV. Cependant, le pays a réalisé des progrès significatifs en matière de couverture vaccinale au cours de la dernière décennie (tableau III).

La couverture vaccinale et la complétude de la vaccination varient au sein de la population. Une étude menée au Centre hospitalier universitaire de Bouaké a révélé que le pourcentage d'enfants à jour dans leur calendrier vaccinal variait en fonction de leur lieu de naissance. Cette structure sanitaire a rapporté un taux de 89,4 %, les autres hôpitaux un taux de 72,2 %, les établissements de santé secondaires un taux de 80,8 %, les cliniques privées un taux de 90,5 % et les foyers un taux de 53,3 % (Yénan et al. 2024). Les facteurs associés aux taux de complétude de la vaccination chez les enfants comprenaient le niveau d'éducation de la mère, son statut marital, sa connaissance du calendrier vaccinal, la négligence maternelle et les obstacles tels que les problèmes de transport et financiers pour accéder aux centres de vaccination (Sackou et al. 2012; Yénan et al. 2024).

Tableau III : Couverture vaccinale en Côte d'Ivoire de 2018 à 2024

Vaccin		Couverture (%)							
		Année							
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Bacille de Calmette et Guérin (BCG)		93	91	84	86	85	87	88	90
Vaccin conjugué anti- pneumococcique		82	76	68	57	58	64	57	59
Vaccin anti <i>Haemophilus influenzae</i> type b (Hib3)		84	79	73	71	69	72	68	70
Vaccin anti-rotavirus		68	71	71	60	62	64	57	59
Vaccin anti-fièvre jaune		72	70	63	64	57	62	62	55
Vaccin anti-rougeoleux	1 st dose	73	72	63	62	56	63	65	58
	2 nd dose	-	-	-	1	20	32	48	49
Vaccin anti-tétanique et anti-coquelucheux	1 st dose	96	94	87	85	83	82	81	84
	3 rd dose	84	79	73	71	69	72	68	70
Vaccin anti-HPV	1 st dose	-	6	61	28	44	73	61	90
	Last dose	-	-	12	37	33	73	61	90
Vaccin antipoliomyélitique	1 st dose	62	71	69	72	74	78	81	83
	2 nd dose	-	-	-	-	-	60	68	70
Vaccin anti-rubéoleux		73	72	63	62	56	63	65	58
Vaccin anti-hépatite virale B (HepB3)		84	79	73	71	69	72	68	70
Vaccin anti-méningococcique (MenA)		28	70	62	58	54	55	53	51

Source: WHO/UNICEF Estimates of National Immunization Coverage 2026

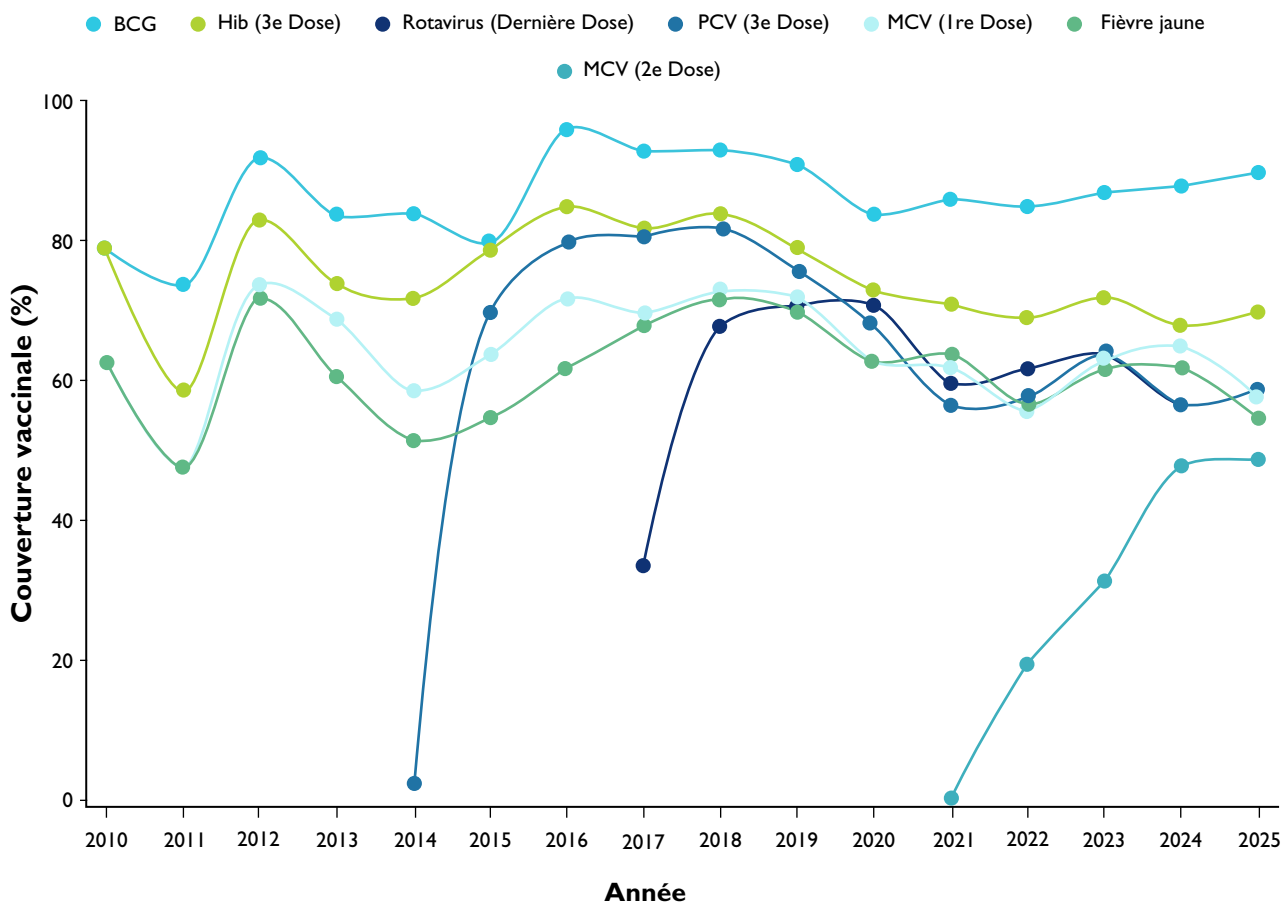


Figure 1. Taux de couverture vaccinale par année

Source: WHO/UNICEF Estimates of National Immunization Coverage 2026



IMPACT ECONOMIQUE DES VACCINS EN CÔTE D'IVOIRE: LE VACCIN CONTRE LE PALUDISME – IMPLICATIONS POUR LA RÉSISTANCE AUX ANTIMICROBIENS

Le fardeau du paludisme en Côte d'Ivoire

Le paludisme représente un défi majeur pour la santé publique en Côte d'Ivoire, avec environ 7 328 427 cas notifiés en 2021, soit une incidence de 270,8 cas pour 1 000 habitants dans la population générale et de 594 cas pour 1 000 enfants de moins de cinq ans, entraînant 14 906 décès (Institute for Health Metrics and Evaluation 2024). Sur les 113 districts de Côte d'Ivoire, 58 présentent un niveau d'endémicité élevé (U.S. President's Malaria Initiative 2023). En 2023, la Côte d'Ivoire comptait 2,8 % de tous les cas et de décès liés paludisme dans le monde, 1,8 % de tous les décès dans le monde et 6,3 % de tous les cas de paludisme en Afrique de l'Ouest, ce qui la plaçait parmi les 10 premiers pays au monde en termes de cas et de décès (Severe Malaria Observatory 2024). Ces dernières années, la prévention et le contrôle du paludisme se sont améliorés, comme en témoigne la baisse estimée à 3,6 % du nombre de cas entre 2022 et 2023 (de 260 cas pour 1 000 habitants à 250 cas pour 1 000). De plus, au cours de la même période, le nombre de décès dus au paludisme a diminué de 12,7 %, passant de 0,4 à 0,34 pour 1 000 habitants (World Health Organization 2024b).

Lancement du vaccin contre le paludisme en Côte d'Ivoire

En tant que premier pays à inclure le vaccin R21 contre le paludisme dans son calendrier vaccinal régulier, la Côte d'Ivoire est entrée dans l'histoire le 15 juillet 2024 (University of Oxford 2024). Le vaccin cible les enfants âgés de 0 à 23 mois, la première dose étant administrée à l'âge de 6 mois (Samaké-Roman 2024). En juillet 2024, les enfants âgés de 6 à 23 mois ont commencé à recevoir le vaccin, qui serait administré en 4 doses, à 6, 8, 9 et 15 mois.

Méthodologie

Sur la base d'un modèle préexistant (Hamilton et al. 2023) projetant l'impact des vaccins sur les cas de paludisme et les décès, les avantages économiques – AVCI monétisés, coûts sociétaux et dépenses catastrophiques – ont été estimés à partir du nombre de cas et de décès évités chez les enfants de moins d'un an en Côte d'Ivoire. Différents niveaux d'efficacité du vaccin (EV) contre le paludisme, ont été supposés, allant de 0 % à 80 % (tableau IV), ainsi qu'un calendrier vaccinal en 3 doses pour les enfants âgés de 0 à 12 mois. L'impact du vaccin contre le paludisme a été

*Photo source: Aldiyanshot27 2023

estimé dans un scénario où les niveaux de résistance restaient constants. En outre, l'estimation des dépenses de santé catastrophiques, qui surviennent lorsque les frais de santé à la charge des patients dépassent la capacité de paiement des ménages sans leur causer de

difficultés financières a également été effectuée. Dans le cadre de ces estimations, les dépenses de santé catastrophiques sont définies comme une somme supérieure à 10 % du revenu quotidien du ménage.

Tableau IV : Taux d'efficacité des vaccins pour différents scénarios sur six ans.

Année	Valeur de référence	Taux d'efficacité		
		Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
1	0	40	80	40
2	0	40	60	40
3	0	40	40	40
4	0	40	20	40
5	0	40	0	40
10	0	0	0	40

La méthode de simulation Monte Carlo a été utilisée pour estimer les AVCI et la valeur statistique de la vie (VSV) évitée. Toutes les valeurs monétaires ont été converties en dollars américains (US\$) (2021) pour plus de cohérence et un facteur d'actualisation de 3 % a été

appliqué aux dépenses futures et aux années de vie perdues (AVP). Des estimations ont ainsi été générées sur des horizons de 3, 5 et 10 ans afin de visualiser les variations dans chaque scénario de vaccination pour une période donnée.

Résultats

L'introduction de vaccins contre le paludisme en Côte d'Ivoire devrait avoir des retombées sanitaires et économiques substantielles dans divers scénarios d'efficacité. Dans les trois années suivant sa mise en œuvre, le programme de vaccination pourrait éviter entre US\$9,9 et US\$15 millions de dollars de coûts associés aux AVCI (figure II). Cet avantage financier devrait augmenter avec le temps, les coûts évités étant estimés entre US\$11,2 et US\$15,9 millions de dollars en cinq ans. De même, cette initiative pourrait permettre d'éviter entre US\$11,6 et US\$18 millions de dollars en AVCI monétisés 10 ans après sa mise en œuvre, ce qui contribuerait à accroître la productivité au fil du temps en permettant aux nourrissons de grandir en bonne santé, de terminer leurs études et d'intégrer le marché du travail.

Les économies estimées pour la société sur trois ans grâce à ce programme vont de US\$78,6 millions à US\$118,8 millions de dollars (figure II). Lorsque la période est prolongée à cinq ans, les dépenses évitées prévues varient entre US\$92,4 millions et US\$129,7 millions de dollars. La valeur économique à long terme du programme est mise en évidence par les US\$135,6 millions de dollars de coûts sociaux qu'il devrait permettre d'économiser sur dix ans, même en supposant une efficacité relativement faible du vaccin.

Le vaccin contre le paludisme devrait également réduire considérablement le nombre de dépenses médicales catastrophiques. La vaccination pourrait prévenir au moins 2 414 cas de dépenses catastrophiques en trois ans et au moins 2 934 cas en cinq ans (fig. 2). En supposant une mise en œuvre sur dix ans, le

programme pourrait éviter entre 3 412 et 5 558 cas de dépenses de santé catastrophiques, protégeant ainsi les familles défavorisées de difficultés financières.

Compte tenu de la menace croissante de la résistance aux médicaments antipaludiques, nos estimations indiquent que l'introduction de la vaccination contre le paludisme en Côte d'Ivoire pourrait générer des économies importantes tant pour l'état que pour les ménages. Au cours des trois premières années, la vaccination pourrait aider l'état à économiser entre US\$142,363 et US\$215,216 dollars en coûts de traitement du paludisme pharmaco résistant (figure II). Ces économies devraient augmenter avec le temps, pour atteindre entre US\$167,448 et US\$234,993 dollars sur cinq ans, et au moins US\$183,255 dollars à la dixième année. Pour les familles, la vaccination contre le paludisme pourrait réduire les dépenses personnelles liées au paludisme pharmaco-résistant de US\$67,820 à US\$102,526 dollars au cours des trois premières

années. Sur cinq ans, ces économies pourraient atteindre au moins US\$79,770 dollars, et sur dix ans, les ménages pourraient éviter des dépenses personnelles allant de US\$87,300 à US\$138,807 dollars.

Des avantages économiques plus larges de la vaccination contre le paludisme peuvent également être estimés en modélisant les pertes de productivité qui pourraient être évitées. Éviter le paludisme pharmaco-résistant pourrait prévenir des pertes de productivité évaluées entre US\$226,159 et US\$340,241 dollars au cours des trois premières années. Sur cinq ans, les économies potentielles liées au maintien de la productivité pourraient augmenter dans une fourchette comprise entre US\$274,874 et US\$383,394 dollars, et d'ici la dixième année, ces gains pourraient atteindre US\$520,719 dollars.

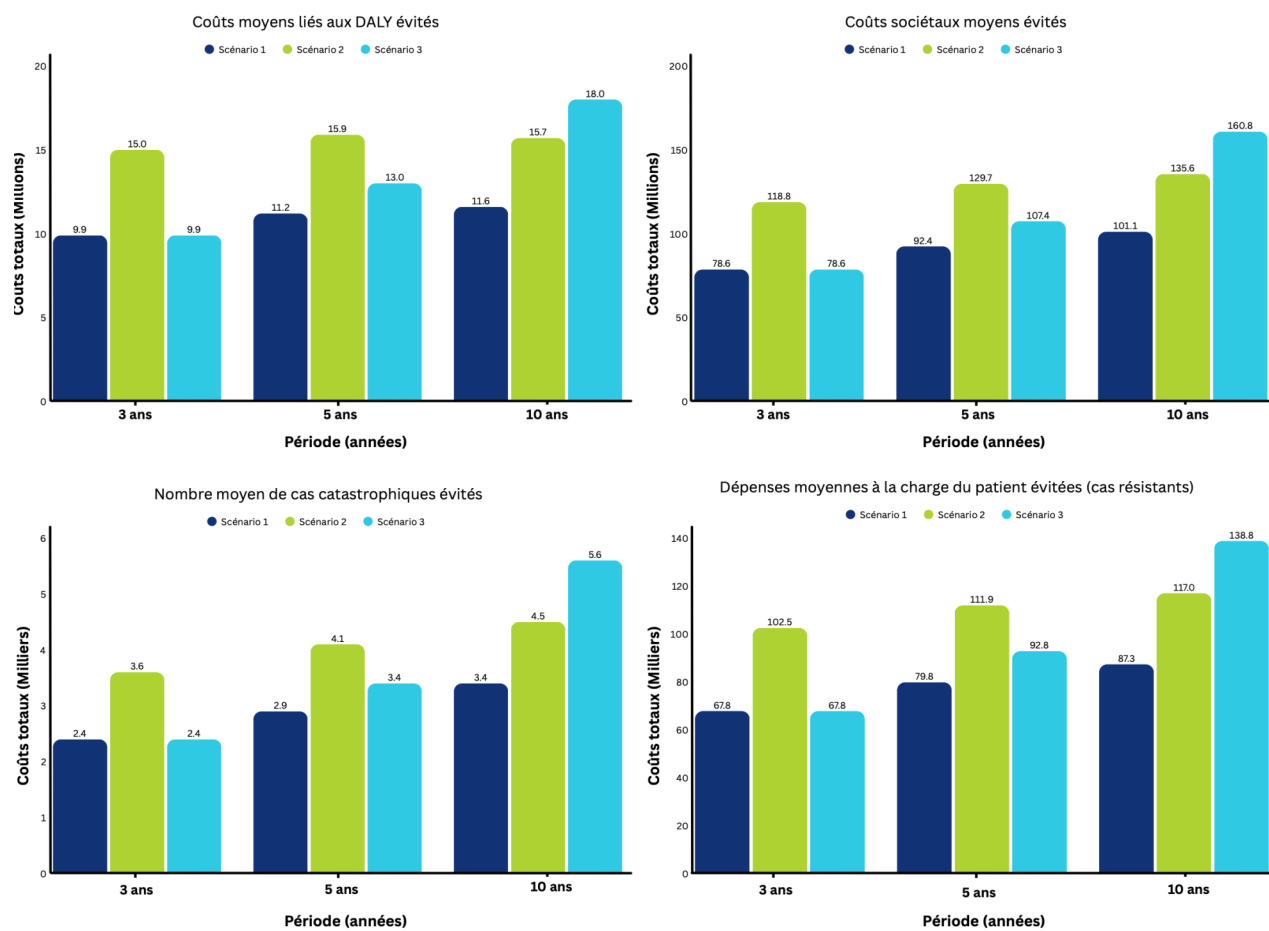


Figure 2 : Impact économique d'un vaccin contre le paludisme en Côte d'Ivoire



RECOMMANDATIONS

1. Renforcer la couverture vaccinale de routine:

augmenter la couverture des vaccins qui ont démontré leur efficacité contre la RAM, tels que ceux contre la fièvre jaune, le bacille de Calmette et Guérin, les infections à *H. influenzae* de type b, le pneumocoque, la diphtérie, le tétanos et la coqueluche, les rotavirus, le papillomavirus humain, la poliomyélite, la rubéole, l'hépatite virale B, le méningocoque et la rougeole. Combattre les disparités en matière de couverture vaccinale en mettant l'accent sur les ménages à faibles revenus, les communautés sous-vaccinées et les zones rurales, où une vaccination incomplète pourrait augmenter la demande d'antibiotiques.

2. Intégrer les objectifs en matière de résistance aux antimicrobiens dans la politique nationale de vaccination: reconnaître le rôle des vaccins dans la réduction de l'utilisation des antibiotiques et de la résistance aux antimicrobiens dans le plan d'action national sur la résistance aux antimicrobiens et le programme élargi de vaccination. Intégrer des indicateurs relatifs à la résistance aux antimicrobiens dans la surveillance systématique des vaccins.

3. Accorder la priorité à la vaccination contre le paludisme afin de réduire la survenue des infections pharmaco-résistantes: Surveiller les modes d'utilisation des antipaludiques parallèlement au déploiement de la vaccination afin de suivre l'évolution des comportements en matière de prescription et les tendances en termes de résistance.

4. Soutenir la recherche et la réactivité en matière de vaccins contre la tuberculose: compte tenu de la forte prévalence de la tuberculose à bacilles multirésistants, préparer l'introduction de nouveaux vaccins contre la tuberculose en mettant en

place des systèmes permettant leur adoption rapide, une fois qu'ils auront été préqualifiés par l'OMS. Utiliser le déploiement des vaccins pour réduire la dépendance à long terme aux antituberculeux de deuxième ligne.

5. Améliorer l'adoption des vaccins grâce à l'engagement des mères et des soignants:

développer la communication ciblée sur les liens entre les vaccins et la RAM afin d'accroître la demande. S'attaquer aux obstacles socio-économiques connus dans le pays en ce qui concerne les calendriers de vaccination.

6. Institutionnaliser les évaluations de l'impact des vaccins sur la RAM: s'assurer que les études sur les vaccins mesurent également leur impact sur la RAM ; inclure les critères d'évaluation de la RAM dans les études sur l'efficacité des vaccins. Collaborer avec les universités et les laboratoires de surveillance afin de suivre à la fois l'incidence des maladies et les résultats en matière de résistance aux antimicrobiens.

7. Adopter une stratégie vaccinale « One Health » pour atténuer la résistance aux antimicrobiens: intégrer les efforts de vaccination en santé humaine et établir un lien avec le plan multisectoriel de lutte contre la résistance aux antimicrobiens de la Côte d'Ivoire afin de réduire la transmission inter espèces de la résistance.

8. Renforcer le financement et la durabilité: mettre en place des lignes de financement nationales dédiées aux vaccins ayant un impact élevé sur la résistance aux antimicrobiens. Utiliser les données relatives à la rentabilité et à l'impact économique pour plaider en faveur du maintien du cofinancement par Gavi.

RÉFÉRENCE

- Abrogoua, Danho Pascal, N'guessan O. Koffi, and Eliséé Doffou. 2016. "Interventions pharmaceutiques sur les prescriptions d'antibiotiques en consultations externes de pédiatrie d'un centre hospitalier universitaire de Côte d'Ivoire." *Annales Pharmaceutiques Françaises*.
- Ajayi, Oluwatosin, Olajoku Awoyomi, and Olufemi Ojo. 2024. "Antibiotic prescription trends in a Tertiary Veterinary Hospital in Nigeria: Antibiotic prescriptions in a tertiary veterinary hospital." *Tropical Veterinarian* 42 (1): 56-65.
- Aldiyanshot27. 2023. Mosquitoes (Anopheles sp). Shutterstock stock photo 2265864573. Accessed 22 February 2023.
- Afran, Sidjè Arlette, M'Bengue Valérie, Tiékoura Konan Bertin, Kipré Guédé Bertin, Toty Abalé Anatole, Konan Fernique, Guessennd Nathalie, N'Guetta Simon-Pierre, and Dosso Mireille. 2023. "Multi-resistant Bacteria to Antibiotics in Hospitals: The Case of Neonatology Services of the University Hospitals Centers of Abidjan, Côte d'Ivoire." *South Asian Journal of Research in Microbiology* 15 (3): 47-56.
- Assoumy, Moumouni A., André P. Bedekelabou, Assiongbon Teko-Agbo, Walter Ossebi, Komlan Akoda, Félix Nimbona, Stanislas H. Zeba, Anicet A. Zobo, Raoul CT Tiecoura, and Vessaly Kallo. 2021. "Antibiotic resistance of Escherichia coli and Salmonella spp. strains isolated from healthy poultry farms in the districts of Abidjan and Agnibilékrou (Côte d'Ivoire)." *Veterinary World* 14 (4): 1020.
- Ayukekbong, James A., Michel Ntemgwa, and Andrew N. Atabe. 2017. "The threat of antimicrobial resistance in developing countries: causes and control strategies." *Antimicrobial Resistance & Infection Control* 6: 1-8.
- Bakayoko, Alimata Sandia, Brou Jean-Marcel Ahui, Raymond Nguessan, Alimata Koné, Zakaria Koné, Ahou Thomas Daix, Gisèle Badoum, Ginette Adou, Adade Olivier Kouakou, Jacquemin Kouakou, Gaoussou Coulibaly, Kouao Domoua and Elisabeth Aka-Danguy. 2015. "Multidrug-resistant tuberculosis among health personnel in Côte d'Ivoire." *Revue de Pneumologie Clinique* 72 (2): 142-146.
- Bedekelabou, Andre Pouwedeou, Délé Wilfried Oyetola, Zanan Lassina Coulibaly, Olouwamouyiwa Akinsola, and Rianatou Bada-Alambédi. 2022. "First assessment of the knowledge, attitudes, and practices of health actors in Togo and Ivory Coast in regard to antibiotic resistance." *International Journal of One Health* 8 (2): 108-123.
- Benie, Comoé K.D, Guessennd Nathalie, Dadié T. Adjéhi, Aka Solange, Konan Ferniquekonan, and Kouame Desire. 2017. "Prevalence and antibiotic resistance of Pseudomonas aeruginosa isolated from bovine meat, fresh fish and smoked fish." *Archives of clinical microbiology* 8 (3): 1-9.
- Bernadette, Goualié Gblossi, Bakayoko Souleymane, and Konan Marie-Pierre Laure. 2020. "Antimicrobial Resistance and Virulence Factors of Campylobacter Coli Isolated from Chicken in Côte d'Ivoire." *Annual Research & Review in Biology* 35 (11): 86-92.
- Birger, Ruthie, Marina Antillón, Joke Bilcke, Christiane Dolecek, Gordon Dougan, Andrew J. Pollard, Kathleen M. Neuzil, Isabel Frost, Ramanan Laxminarayan, and Virginia E. Pitzer. 2022. "Estimating the effect of vaccination on antimicrobial-resistant typhoid fever in 73 countries supported by Gavi: a mathematical modelling study." *The Lancet Infectious Diseases* 22 (5): 679-691.
- Bloom, David E., Steven Black, David Salisbury, and Rino Rappuoli. 2018. "Antimicrobial resistance and the role of vaccines." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115 (51): 12868-12871.
- Boh, Elvis. 2024. "Ivory Coast on the offensive against pneumonia." Accessed 16 December 2024. <https://www.africanews.com/2016/12/12/ivory-coast-on-the-offensive-against-pneumonia/>
- Burnett, Eleanor, Christine L. Jonesteller, Jacqueline E. Tate, Catherine Yen, and Umesh D. Parashar. 2017. "Global

impact of rotavirus vaccination on childhood hospitalizations and mortality from diarrhea." *The Journal of Infectious Diseases* 215 (11): 1666-1672.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2024. "HIV and TB Overview: Côte d'Ivoire." Accessed 16 December 2024. <https://www.cdc.gov/global-hiv/tb/php/where-we-work/cotedivoire.html>

Climate & Clean Air Coalition. 2020. "Cote d'Ivoire endorses National Short-Lived Climate Pollutant Action Plan to improve air quality and mitigate climate change." Accessed 16 December 2024. <https://www.ccacoalition.org/news/cote-divoire-endorses-national-short-lived-climate-pollutant-action-plan-improve-air-quality-and-mitigate-climate-change>

Coulibaly, Kalpy Julien, Koffi Stephane, Dou Serge, Bamba Aboubacar, Kacou- Adèle, and Dosso Mireille. 2016. "Prevalence of Antibiotic-Resistant Salmonella in the Abidjan North Wastewater in 2012 and Potential Health Risks to the Population." *Journal of Advances in Microbiology* 1 (1): 1-9.

Coulibaly, Kalpy Julien, Vakou N'dri Sabine, Aboubakar Sidick Diaby, Allico Joseph Djaman, Mady N'Diaye, and Mireille Dosso. 2020. "Resistance Profile of spp. Strains Collected from Lagoon Bays and Wastewater in the City of Abidjan, Côte d'Ivoire, from January to June 2017." *The Open Microbiology Journal* 14 (1).

Dosso, Mireille. 2021. "An Interview with Professor Mireille Dosso on the Fight Against Antimicrobial Resistance in Côte d'Ivoire." *Management Sciences for Health*. Accessed 18 December 2024. <https://msh.org/story/an-interview-with-professor-mireille-dosso-on-the-fight-against-antimicrobial-resistance-in-cote-divoire/>.

Ecofin Agency. 2024. "Côte d'Ivoire Strengthens Access to Essential Medicines." Accessed 17 December 2024. <https://www.ecofinagency.com/public-management/1207-45717-cote-divoire-strengthens-access-to-essential-medicines>

Ekaza, Euloge, Raymond Kouassi N'Guessan, Adèle Kacou-N'Douba, N'Guetta Aka, Jacquemin Kouakou, Françoise Le Vacon, Frédéric Altare, Gilles Potel, and

Marie-France de-La-Cochetiere. 2013. "Emergence in Western African Countries of MDR-TB, Focus on Côte d'Ivoire." *BioMed research international* 2013 (1): 426709.

Eze, Ikenna C, Clémence Esse, Fidèle K Bassa, Siaka Koné, Felix Acka, Loukou Yao, Medea Imboden, Fabienne N Jaeger, Christian Schindler, and Mireille Dosso. 2017. "Côte d'Ivoire Dual Burden of Disease (CoDuBu): study protocol to investigate the co-occurrence of chronic infections and noncommunicable diseases in rural settings of epidemiological transition." *JMIR research protocols* 6 (10): e8599.

Frost, Isabel, Hatim Sati, Pilar Garcia-Vello, Mateusz Hasso-Agopsowicz, Christian Lienhardt, Valeria Gigante, and Peter Beyer. 2023. "The role of bacterial vaccines in the fight against antimicrobial resistance: an analysis of the preclinical and clinical development pipeline." *The Lancet Microbe* 4 (2): e113-e125.

Gbegbe, Dého A., N'goran P.N'zi, Sébastien Monthaut, Nathalie Guessennd-Kouadio, and Djédoux M. Angaman. 2024. "Antibiotic resistance profiles of uropathogenic bacterial isolates in Haut-Sassandra Region, Côte d'Ivoire from January 2019 to December 2022." *African Journal of Clinical and Experimental Microbiology* 25 (1): 38-47.

Gbonon-M'bengue, Valérie Carole, Guessennd-Kouadio Nathalie, Ouattara Mohamed Baguy, Ouattara Gnoch Djénéba, Abraham Ayayi, Tiekoura Konan Bertin, Toty Abalé Anatole, Kouadio Kouamé Innocent, Dissinviel Stéphane Kpoda, and Tahou Eric. 2018. "Antimicrobial resistance profile and molecular characterization of extended-spectrum beta-lactamase genes in enterobacteria isolated from human, animal and environment." *Journal of Advances in Microbiology* 10 (1): 1-9.

Goualié, Bernadette G., Eric E. Akpa, Solange E. Kakou N'Gazoa, Honoré G. Ouattara, Sébastien L. Niamke, and Mireille Dosso. 2019. "Antimicrobial resistance and virulence associated genes in *Campylobacter jejuni* isolated from chicken in Côte d'Ivoire." *The Journal of Infection in Developing Countries* 13 (8): 671-677.

Goualié, Bernadette Gblossi, Honoré Gnequidou Ouattara, Eric Essoh Akpa, Nathalie Kouadio Guessends,

- Souleymane Bakayoko, Sébastien Lamine Niamké, and Mireille Dosso. 2014. "Occurrence of multidrug resistance in *Campylobacter* from Ivorian poultry and analysis of bacterial response to acid shock." *Food science and biotechnology* 23: 1185-1191.
- Gorodenkoff. 2023. Photo 2377692009. October 20. Accessed 16 January 2026.
- Gulumbe, Bashar Haruna, and Abdullahi Adamu Faggo. 2019. "Epidemiology of Multidrug-resistant Organisms in Africa." *Mediterranean Journal of Infection, Microbes and Antimicrobials* 8 (25): 1-11.
- Hamilton, Alisa, Fardad Haghpahan, Mateusz Hasso Agopsowicz, Isabel Frost, Gary Lin, Emily Schueller, Eili Klein, and Ramanan Laxminarayan. 2023. "Modeling of malaria vaccine effectiveness on disease burden and drug resistance in 42 African countries." *Communications Medicine* 3 (1): 144.
- Hartwig, Renate, and Pascal Segura Kliesow. 2020. "Antimicrobial Resistance between Lack of Access and Excess." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17 (17): 6172.
- Hasso-Agopsowicz, Mateusz, Erin Sparrow, Alexandra Meagan Cameron, Hatim Sati, Padmini Srikantiah, Sami Gottlieb, Adwoa Bentsi-Enchill, Kirsty Le Doare, Mary Hamel, and Birgitte K. Giersing. 2024. "The role of vaccines in reducing antimicrobial resistance: A review of potential impact of vaccines on AMR and insights across 16 vaccines and pathogens." *Vaccine* 42 (19, Supplement 1): S1-S8.
- Institute for Health Metrics and Evaluation. 2024. "The burden of antimicrobial resistance in Côte d'Ivoire." (Global Research on Antimicrobial resistance). https://www.healthdata.org/sites/default/files/202309/Cote_d_Ivoire.pdf.
- Jansen, Kathrin U., and Annaliesa S. Anderson. 2018. "The role of vaccines in fighting antimicrobial resistance (AMR)." *Human vaccines & immunotherapeutics* 14 (9): 2142-2149.
- Kacou-N'douba, Adele. 2015. "Drug resistance bacterial isolates in inpatients at Cocody University Hospital, Abidjan, Côte d'Ivoire in 2014." *Antimicrobial Resistance and Infection Control* 4 (1): 167.
- Kacou-N'douba, Adele, Lurette Sophia Okpo, Clarisse Elogne-Kouamé, Stéphane Koffi, Vincent Koffi, Kouadio N'guessan, Daouda Coulibaly, Simplicie N'cho Dagnan, Serge Paul Eholié, and Mireille Dosso. 2012. "Antimicrobial resistance of *Vibrio cholerae* O1 isolated during a cholera epidemic in 2011 in dry season in Cote d'Ivoire." *The Journal of Infection in Developing Countries* 6 (07): 595-597.
- Kangah, Tatiana, Sophia Lurette Okpo, Jean Claude Anne, Adompo Jaurès Cedric, Clarisse Kouame-Elogne Yapi, Abalé Toty, Nathalie Guessend, and Mireille Dosso. 2024. "Resistance profile of isolated bacterial urinary tract infections in children in Abidjan from 2018 to 2020." *African Journal of Bacteriology Research* 16 (1): 7-14.
- Klein, Eili Y., Maja Milkowska-Shibata, Katie K. Tseng, Mike Sharland, Sumanth Gandra, Céline Pulcini, and Ramanan Laxminarayan. 2021. "Assessment of WHO antibiotic consumption and access targets in 76 countries, 2000–15: an analysis of pharmaceutical sales data." *The Lancet Infectious Diseases* 21 (1): 107-115.
- Klemperer, Katherine, Fatema Rafiqi, and Anthony McDonnell. 2024. "The Broken Wheel of Access for Antimicrobials: Barriers to Rolling out Antimicrobials in Low- and Middle-Income Countries." Center for Global Development. <https://www.cgdev.org/publication/broken-wheel-access-antimicrobials-barriers-rolling-out-antimicrobials-low-and-middle>
- Koffi, Ahua René, Affoué Carole Koffi, Marcelle Sandrine N'guessan, Ahou Charlotte Kouadio-N'gbesso, and Adjéhi Dadie. 2022. "Evaluation of environmental microorganism's anti-bioresistance from sewage collectors from Abobo to Vridi, in the District of Abidjan, Côte d'Ivoire." *GSC Advanced Research and Reviews* 12 (3): 081-086.
- Kouadio, Ingrid Coffi, Nathalie Kouadio Guessennnd, Adjéhi Thomas Dadié, Valérie Carole Gbonon, Konan Bertin Tiékoura, Mohamed Baguy Ouattara, Fernique Konan, Marcel Dje, and Mireille Dosso. 2017. "Occurrence and antimicrobial resistance of

Enterococcus spp. isolated from lettuce and irrigation water in Abidjan, Côte d'Ivoire." *Journal of food quality and hazards control* 4 (1): 20-23.

Kouassi-Agbessi, Thérèse, Timothée Ouassa, Anderson Richmond Djatchi, Yessé Nanga Zinzendorf, Aubin Tchapelé Gbagbo, and Christophe N'cho Amin. 2019. "Antimicrobials Resistance of Bacteria Isolated from Three Bathing Waters in Southern Côte d'Ivoire." *Microbiology* 5 (4): 92-99.

Koudou, Amian Aristide, Solange Kakou-Ngazon, Kouadio Fernique Konan, Aka Edwige, Audrey Addablah, David Coulibaly Nâ, Mireille Kouamã, Hortense Atta Diallo, Nathalie Guessend, and Serge Ahoussi. 2020. "Occurrence of multidrug-resistant bacteria in aquaculture farms in Côte d'Ivoire (West Africa)." *African Journal of Microbiology Research* 14 (5): 182-188.

Kumarage, Prasanga Madhushani, Liyana Arachchilage Dinithi Sandunika De Silva, and Gang-Joon Heo. 2022. "Aquatic environments: A potential source of antimicrobial-resistant *Vibrio* spp." *Journal of Applied Microbiology* 133 (4): 2267-2279.

Kuzel, Danielle. 2020. "5 Facts About Tuberculosis in Côte d'Ivoire." The Borgen Project. Accessed 17 December 2024. <https://borgenproject.org/tuberculosis-in-cote-divoire/>.

Kyaw, Moe H., Ruth Lynfield, William Schaffner, Allen S. Craig, James Hadler, Arthur Reingold, Ann R. Thomas, Lee H. Harrison, Nancy M. Bennett, and Monica M. Farley. 2006. "Effect of introduction of the pneumococcal conjugate vaccine on drug-resistant *Streptococcus pneumoniae*." *New England Journal of Medicine* 354 (14): 1455-1463.

Lewnard, Joseph A, Esmita Charani, Alec Gleason, Li Yang Hsu, Wasif Ali Khan, Abhilasha Karkey, Clare IR Chandler, Tapfumanai Mashe, Ejaz Ahmed Khan, and Andre NH Bulabula. 2024. "Burden of bacterial antimicrobial resistance in low-income and middle-income countries avertible by existing interventions: an evidence review and modelling analysis." *The Lancet* 403 (10442): 2439-2454.

Lewnard, Joseph A., Nathan C. Lo, Nimalan Arinaminpathy, Isabel Frost, and Ramanan Laxminarayan.

2020. "Childhood vaccines and antibiotic use in low-and middle-income countries." *Nature* 581 (7806): 94-99.

Lim, Stephen S., Theo Vos, Abraham D. Flaxman, Goodarz Danaei, Kenji Shibuya, Heather Adair-Rohani, Mohammad A. AlMazroa, Markus Amann, Ross H. Anderson, and Kathryn G. Andrews. 2012. "A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010." *The Lancet* 380 (9859): 2224-2260.

Micoli, Francesca, Fabio Bagnoli, Rino Rappuoli, and Davide Serruto. 2021. "The role of vaccines in combatting antimicrobial resistance." *Nature Reviews Microbiology* 19 (5): 287-302.

Mlan, Britoh Alice, Rachel M. Burke, Hamidou Koné, Catherine Boni-Cisse, Rebecca N'Guessan, Flore Zaba, Lepri Nicaise Aka, Kofi N'Zue, San Koffi Adom, and Sie Kabran Kouadio. 2023. "Impact of rotavirus vaccine introduction in Abidjan, Côte d'Ivoire." *Human vaccines & immunotherapeutics* 19 (1): 2156231.

Moroh, Jean-Luc Aboya, Yannick Fleury, Houphouet Tia, Calixte Bahi, Cedric Lietard, Louis Coroller, Vincent Edoh, Adama Coulibaly, Roger Labia, and Ivan Leguerinel. 2014. "Diversity and antibiotic resistance of uropathogenic bacteria from Abidjan." *African Journal of Urology* 20 (1): 18-24.

Muteeb, Ghazala, Md Tabish Rehman, Moayad Shahwan, and Mohammad Aatif. 2023. "Origin of antibiotics and antibiotic resistance, and their impacts on drug development: A narrative review." *Pharmaceuticals* 16 (11): 1615.

National Vaccine Advisory Committee. 2016. "A call for greater consideration for the role of vaccines in national strategies to combat antibiotic-resistant bacteria: recommendations from the National Vaccine Advisory Committee: approved by the National Vaccine Advisory Committee on June 10, 2015." *Public Health Reports* 131 (1): 11-16.

N'Guessan, Kouassi, Timothée Ouassa, Anna S. Dean, Riccardo Alagna, Guy Damien Adagra, Valeri Ibode, Daniela M. Cirillo, and Jacquemin Kouakou. 2018.

"Multidrug-resistant tuberculosis in Côte d'Ivoire from 1995 to 2016: results of National Surveys." *European Journal of Microbiology and Immunology* 8 (3): 91-94.

N'Guessan, Kouassi Raymond, Diane Annabelle Bai Orsot, Jean-Marcel Ahui Brou, Naminata Karamoko Bamba, Mireille-Estelle Tchoutedjem Mefo, and Alimata Sandia Bakayoko. 2024. "Screening of household contacts for TB infection in Cote d'Ivoire." *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease* 1 (1): 20-26.

O'Neill, Jim. 2016. "Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations." London: Review on Antimicrobial Resistance.

Organization for Economic Co-operation and Development. 2023. "Embracing a One Health Framework to Fight Antimicrobial Resistance." (OECD Health Policy Studies, OECD Publishing, Paris). <https://doi.org/10.1787/ce44c755-en>.

Sackou, Kouakou Julie, Agbaya Serge Stéphane Oga, Adjoï Angèle Desquith, Yveline Houénou, and Kouakou Luc Kouadio. 2012. "Full immunization coverage of children 12 to 59 months and reasons for non-vaccination in rural periurban Abidjan in 2010." *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique* 105 (4): 284-290.

Samaké-Roman, Assa. 2024. "How will Cote d'Ivoire roll out the malaria vaccine?" Gavi The Vaccine Alliance. Accessed 22 August 2025. <https://www.gavi.org/vaccineswork/how-will-cote-d-ivoire-roll-out-malaria-vaccine>

Severe Malaria Observatory. 2024. "La Cote d'Ivoire Malaria facts." Accessed 16 December 2024. <https://www.severemalaria.org/countries/la-cote-divoire>.

Sightsavers. 2024. "Sightsavers in Côte d'Ivoire." Accessed 16 December 2024. <https://www.sightsavers.org/where-we-work/cote-divoire/>

Sow, Mamadou Saliou, Alioune Camara, Louise Fortes Deguenonvo, M.A Medila, Mamadou Barry, Abdoulaye Achille Diallo, Mohamed Cisse, Lamine Mohamed Camara, and Babacar Ndoye. 2012. "Evaluation of the Prescription of Antibiotics in the Lower Respiratorytract Infections in Adults at the University Hospital of Conakry in Guinea." *Rev. CAMES-Série A* 13: 239-243.

U.S. President's Malaria Initiative. 2022. "Côte d'Ivoire Malaria Operational Plan FY 2022." <https://reliefweb.int/report/cote-divoire/presidents-malaria-initiative-cote-divoire-malaria-operational-plan-fy-2022>

———. 2023. "Côte d'Ivoire - Malaria Operational Plan FY 2023." <https://reliefweb.int/report/cote-divoire/presidents-malaria-initiative-cote-divoire-malaria-operational-plan-fy-2023>.

University of Oxford. 2024. "Côte d'Ivoire makes history as first nation to deploy R21/Matrix-M™ Malaria Vaccine." Accessed 22 August 2025. <https://www.ox.ac.uk/news/2024-07-15-c-te-d-ivoire-makes-history-first-nation-deploy-r21-matrix-m-malaria-vaccine>

Unwin, Juliette T., Lazaro Mwandigha, Peter Winskill, Azra C. Ghani, and Alexandra B. Hogan. 2021. "Analysis of the potential for a malaria vaccine to reduce gaps in malaria intervention coverage." *Malaria journal* 20: 1-11.

WHO/UNICEF Estimates of National Immunization Coverage, (WUENIC). 2026. "Immunization data." World Health Organization. Accessed 17 August 2026. <https://worldhealthorg.shinyapps.io/wuenic-trends/>

Wognin, Affou Séraphin, Aubin Cyrille Toulé, Amoin Elise N'guessan, Nangan Michel Koné, and Natalie Kouadio-Guessennd. 2024. "Study of the Multidrug Resistance of Enterobacteria Isolated from Waters and Tilapia Fishes from Fish Farms in the Sud Comoé Region, Côte d'Ivoire." *Advances in Microbiology* 14 (11): 567-577.

World Bank. 2016. "By 2050, drug-resistant infections could cause global economic damage on par with 2008 financial crisis." World Bank Group. Accessed 19 December 2024. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2016/09/18/by-2050-drug-resistant-infections-could-cause-global-economic-damage-on-par-with-2008-financial-crisis>.

———. 2021. "République de Côte d'Ivoire 2021-2030 - Sustaining High, Inclusive, and Resilient Growth Post COVID-19: A World Bank Group Input to the 2030 Development Strategy." <http://hdl.handle.net/10986/36454>.

———. 2024. "Antimicrobial Resistance." Accessed 18 December 2024.
<https://www.worldbank.org/en/topic/health/brief/antimicrobial-resistance-amr>

World Health Organization. 2013. "Haemophilus influenzae type b (Hib) Vaccination Position Paper—July 2013: Introduction." *Weekly Epidemiological Record= Relevé épidémiologique hebdomadaire* 88 (39): 413-426.

———. 2018. "Some countries are overusing antibiotics while others lack access." Accessed 17 December 2024.
<https://www.healthnews.ng/some-countries-are-overusing-antibiotics-while-others-lack-access/>.

———. 2024a. Estimating the impact of vaccines in reducing antimicrobial resistance and antibiotic use: technical report.
<https://www.who.int/publications/i/item/97892240098787>

———. 2024b. "World malaria report 2024." Accessed 21 August 2024. <https://www.who.int/teams/global-malaria-programme/reports/world-malaria-report-2024>

———. 2025. "Tuberculosis data." Accessed 13 November 2024. <https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/data>

World Health Organization African Region. 2021.

"Antimicrobial resistance in the WHO African region: a systematic literature review." Accessed 13 November 2024.

https://www.researchgate.net/publication/382305400_A_ntimicrobial_Resistance_in_the_WHO_African_Region_A_Systematic_Literature_Review_2016-2020

———. 2023. "Country disease outlook, Côte d'Ivoire." Accessed 13 November 2024.
<https://www.afro.who.int/sites/default/files/2023-08/CIIV.pdf>

Yenan, John Patrick, Kpangni Jean Bertrand, Yao Kouassi Christian, Yeboua Yao Kossonou Roland, Aka-Tanoh Koko Aude Hélène, Avi-Siallou Christelle Honorine, and Asse Kouadio Vincent. 2024. "Assessment of the Vaccination Status of Children Aged 6 to 30 Months in a Tertiary Level Health Care Center in Côte d'Ivoire." *Open Journal of Pediatrics* 14 (3): 536-546.



Cette note d'orientation expose la situation en Côte d'Ivoire et recommande des mesures politiques visant à utiliser les vaccins comme outils de lutte contre la résistance aux antimicrobiens dans le pays.

Lancé en 2008, le Partenariat mondial contre la résistance aux antibiotiques (GARP, Global Antibiotic Resistance Partnership) a joué un rôle essentiel dans la promotion de stratégies et de politiques nationales menées par les pays eux-mêmes, pour lutter contre la résistance aux antimicrobiens dans plusieurs pays d'Afrique et d'Asie.

Le GARP se concentre actuellement sur la production de données interdisciplinaires mettant en évidence l'impact des vaccins sur la résistance aux antimicrobiens dans des contextes propres à chaque pays.

© One Health Trust (OHT) 2026

La reproduction est autorisée à condition que la source soit mentionnée. Ce rapport s'appuie sur des recherches financées par la Gates Foundation.

Les conclusions et opinions exprimées dans ce document sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les positions ou les politiques de l'OHT, de la Gates Foundation ou des institutions partenaires. Des recherches connexes et des informations complémentaires sur les vaccins et la résistance aux antimicrobiens sont disponibles sur onehealthtrust.org.

ONE HEALTH TRUST
5636 Connecticut Avenue NW,
PO Box 42735,
Washington DC 20015,
United States of America

ONE HEALTH TRUST, INDIA
Nimai Valley, Site No. 47,
Motlur Cross, Jadalhimmanahalli,
Chikkaballapur,
Karnataka, India-562101