

Résistance antimicrobienne et place de l'antibiothérapie Stewardship en pays à ressources faibles et intermédiaires

Antimicrobial Resistance and implementation of Antimicrobial Stewardship in low and middle resources limited settings

AKPOVO C^{1,2,3}, Doumbia A^{1,2,3}, NDAW SK^{1,2,3}, DIAWARA S^{1,2,3}, DIALLO Z^{1,2,3}, MOSSOU CM^{1,2,3}, ANON A^{1,2,3}, EHOLIE SP^{1,2,3}

¹ Service des Maladies Infectieuses et Tropicales, CHU de Treichville, Abidjan, Côte d'Ivoire

² Unité pédagogique de Dermatologie et Infectiologie, Unité de Formation et de Recherche en Sciences Médicales, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

³ Centre de Recherche en Maladies Infectieuses et Pathologies Associées (CERMIPA), Abidjan, Côte d'Ivoire.

***Auteur correspondant :** Professeur Serge Paul EHOLIE ; e-mail : sergeholie@yahoo.fr ; Centre de Recherche en Maladies Infectieuses et Pathologies Associées (CERMIPA), CHU de Treichville, Abidjan, Côte d'Ivoire.

Résumé

La résistance aux antimicrobiens (RAM) est une préoccupation mondiale, particulièrement en Afrique subsaharienne. La cause principale est la prescription abusive des antibiotiques majoritairement dans les pays à revenus faibles et intermédiaires. Il y a été constaté qu'entre 2002 et 2015, la consommation humaine des antibiotiques a connu une hausse de 6% contrastant avec la baisse de 4 % dans les pays à revenu élevé. Pour rationaliser l'usage des antibiotiques, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a proposé d'associer l'Antimicrobial Stewardship (AMS) à la lutte contre la RAM. Cette stratégie complémentaire vise à : optimiser l'utilisation des antimicrobiens, améliorer la santé des patients, réduire la RAM, diminuer les coûts en santé. Il s'agit d'une des clés pour atteindre l'objectif 4 du plan d'action mondial, à savoir « Optimiser l'usage des médicaments antimicrobiens » recommandés par l'OMS. Cependant, de nombreux défis subsistent quant à la mise en œuvre de l'AMS dans les pays en voie de développement pouvant limiter l'efficacité des interventions. Il est essentiel que ces approches soient contextualisées afin de maximiser leur impact. Cet article présente certains de ces défis et examine les perspectives d'une mise en œuvre réussie de l'AMS dans les pays à revenus faibles et intermédiaires.

Mots clés : *Antibiothérapie (Antimicrobial) Stewardship, Résistance Antimicrobienne, pays à revenus faibles et intermédiaires*

Abstract

Antimicrobial resistance (AMR) is a global concern, particularly in sub-Saharan Africa. The main cause is the overprescription of antibiotics, primarily in low- and middle-income countries. It has been found that between 2002 and 2015, human consumption of antibiotics increased by 6%, in contrast to a 4% decline in high-income countries. To rationalize the use of antibiotics, the World Health Organization (WHO) has proposed integrating Antimicrobial Stewardship (AMS) into the fight against AMR. This complementary strategy aims to: optimize the use of antimicrobials, improve patient health, reduce AMR, and lower healthcare costs. It is one of the keys to achieving Goal 4 of the Global Action Plan, namely "Optimizing the Use of Antimicrobial Medicines," as recommended by the WHO. However, numerous challenges remain regarding the implementation of AMS in developing countries, which may limit the effectiveness of interventions. It is essential to contextualize these approaches in order to maximize their impact. This article presents some of these challenges and examines the prospects for the successful implementation of AMS in Côte d'Ivoire.

Keywords: *Antimicrobial Stewardship, Antimicrobial Resistance, Low- and Middle-income countries*

Introduction

Les antimicrobiens notamment les antibiotiques, les antiviraux, les antifongiques et les antiparasitaires sont des médicaments utilisés pour prévenir et traiter les maladies infectieuses chez les humains, les animaux et les plantes [1]. Les antibiotiques constituent l'une des classes thérapeutiques les plus importantes, tant en diversité qu'en nombre de prescriptions. [2]. Leur bénéfice a été prouvé en santé humaine, permettant de sauver des millions de vies et permis de maîtriser la majorité des maladies infectieuses qui ont ravagé l'humanité pendant des siècles [3]. Malheureusement, l'utilisation inappropriée des antibiotiques a conduit à une résistance croissante des bactéries, entraînant des échecs thérapeutiques, des maladies plus graves, une augmentation des hospitalisations, une hausse de la mortalité et des coûts accrus pour la société. Ce mésusage des antibiotiques représente respectivement 50% des prescriptions en hospitalisation et 28% en ambulatoire [5]. Les conséquences sont une augmentation de la résistance aux antimicrobiens (RAM) dont la propagation mondiale est une véritable problématique de santé publique de portée internationale nécessitant une attention urgente [6]. Face à la résistance bactérienne croissante, diverses stratégies telles que la prévention des infections, la sécurité du patient et l'antibiostewardship (AMS) sont mises en œuvre pour maintenir l'efficacité des antibiotiques [7]. Il a été démontré que les plans d'action de bonnes pratiques de l'antibiothérapie réduisent leur consommation et les coûts hospitaliers. Aussi ces programmes réduisent significativement l'incidence des infections et de la colonisation par des bactéries résistantes aux antibiotiques, justifiant la mise en œuvre d'interventions de bon usage des antibiotiques (BUA) afin de réduire le fardeau des pathologies dues aux bactéries résistantes aux antibiotiques [8]. Ainsi, à l'instar de nombreux pays, les pays africains, renforcent progressivement leurs programmes de BUA pour améliorer les prescriptions et limiter la résistance bactérienne.

Épidémiologie de la RAM dans le monde et dans les pays à ressources faibles et intermédiaires

Les données globales sur la morbi-mortalité des pathologies infectieuses indiquent que trois syndromes infectieux ont majoritairement

contribué à l'expansion mondiale de la RAM [9]. Les infections pulmonaires, les septicémies et les infections digestives, représentent globalement 78,8% des décès liés à la RAM. Les infections pulmonaires, en particulier, ont causé plus de 400 000 décès et 1,5 million de décès associés [9]. En 2019, six agents pathogènes, à savoir *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Enterobacter spp*, ont été responsables de plus de 250 000 décès liés à la résistance aux antimicrobiens (RAM). Ces agents ont causé à l'échelle 929 000 décès directement attribuables à la RAM et 3,57 millions de décès indirectement associés à cette. Concernant la résistance au staphylocoque (SARM), le taux d'isolats résistant à la méticilline variait de 5% à 80% selon les régions, avec des prévalences plus élevées en Afrique du Nord et au moyen orient [9]. Fort des données sur l'expansion de la résistance et l'émergence de bactéries hautement résistants (BHRe), l'OMS a en 2024 classé les pathogènes bactériens à surveiller en trois catégories : critique, élevé et moyen [10]. Les germes de la catégorie critique, comme *Acinetobacter baumannii* résistant aux carbapénèmes et les Entérobactéries résistantes aux carbapénèmes, présentent une forte morbidité, mortalité et résistance. Les agents bactériens de la catégorie élevée, tels que *Pseudomonas aeruginosa* carbapenem-résistant, et *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline, sont très transmissibles avec peu de traitements efficaces disponibles. Les bactéries de la catégorie moyenne, comme *Streptococcus pneumoniae* macrolide-résistant et *Haemophilus influenzae* ampicillin-résistant, montrent une morbi-mortalité modérée et des candidats traitements en développement [10].

Facteurs associés à la RAM

La RAM est favorisée par de multiples causes humaines, animales, environnementale et sociales révélant un véritable problème de santé globale.

Les facteurs associés à la RAM incluent des insuffisances qualitatives et quantitatives du système médical, l'usage excessif d'antibiotiques en médecine humaine, l'usage de l'antibiothérapie inappropriées dans la filière de production animale et des conditions socio-économiques défavorables telles que la malnutrition, l'accès limité à l'eau potable. Les mouvements de personnes, notamment des

voyageurs provenant des zones à forts taux de RAM, ainsi que la transmission interhumaine et les transferts interhospitaliers, contribuent également à la diffusion des bactéries résistantes. A ces facteurs s'ajoute la diversité génétique des espèces bactériennes favorisant l'adaptation des pathogènes microbiens et la résistance croisée [11].

Au-delà de la réduction de l'usage des antibiotiques pour contrôler le risque d'antibiorésistance, il est important d'impliquer d'autres acteurs et changements de pratiques dans une approche une seule santé afin d'apporter une réponse globale à la propagation de la RAM [11]. La revue systématique de Chatterjee et al sur l'analyse des moteurs de la RAM a identifié comme facteurs majeurs de risque de résistance aux antibiotiques : l'exposition antérieure aux antibiotiques (55%), les maladies sous-jacentes (23%) et les procédures invasives (18%) [12].

En effet, l'usage des antibiotiques a fortement augmenté ces dernières années, particulièrement dans les pays à revenus faibles et intermédiaires, qui ont enregistré une hausse d'utilisation de 114% entre 2000 et 2015. Les inquiétudes augmentent concernant l'utilisation de molécules de derniers recours, notamment les glycylicyclines et les carbapénèmes. Cette dynamique illustre un changement significatif dans la consommation d'antibiotiques au niveau mondial [13]. Cet usage excessif nécessite d'étudier l'impact des antimicrobiens sur le microbiote humain [14]. D'autres facteurs humains majeurs favorisent l'émergence et la propagation de la RAM. Il s'agit : des pénuries d'antibiotiques, de l'utilisation d'antibiotiques de mauvaise qualité, de l'emploi excessif d'antibiotiques à large spectre et des traitements administrés tardivement. Cette situation est particulièrement préoccupante dans les pays à revenus faibles et intermédiaires. Une action coordonnée est essentielle pour corriger ces insuffisances et lutter contre l'expansion de la RAM[15].

Spécificités de la RAM dans les pays à revenus moyens et intermédiaires

La RAM est un problème de santé mondial, particulièrement préoccupant en Afrique subsaharienne, région où on a identifié six pathogènes majeurs responsables de 73,4% des décès liés à la RAM. Sept associations pathogène-médicament y ont entraîné plus de 50 000 décès, mettant en lumière le besoin urgent de politiques ciblées et de programmes

renforcés de prévention et de surveillance des maladies bactériennes malgré l'insuffisance de données épidémiologiques et génomiques dans de nombreuses régions à faible revenu [16]. Selon Ouedraogo et al., l'insuffisance de la surveillance en Afrique de l'Ouest limite l'évaluation des proportions de bactéries porteuses de Bêta-Lactamases à Spectre Élargi (BLSE) [17]. Au Ghana, près de la moitié (49,4%) des entérobactéries sont productrices de BLSE, tandis qu'au Nigeria, la prévalence varie de 10 à 27%. Au Bénin, 35% des *E. coli* nosocomiaux sont BLSE, et au Togo, 66% des souches d'*E. coli* des infections urinaires, présentent ce phénotype. L'épidémiologie des carbapénémases est peu documentée, avec des prévalences de 10% à 36% dans certains hôpitaux au Nigeria. En Côte d'Ivoire, 39% de *Staphylococcus aureus* sont résistants à la méticilline, avec des *E. coli* résistants aux céphalosporines et fluoroquinolones de troisième génération, données soulignant l'ampleur de la résistance dans la région Ouest africaine [17]. Klein et al, ont analysé l'utilisation des antibiotiques dans 76 pays sur 16 ans, montrant que la consommation dans les pays en voie de développement (PVD) atteint des niveaux similaires ou supérieurs à celle des pays développés (PD). Néanmoins, des inégalités persistent, caractérisées par des taux de mortalité élevés dus aux maladies infectieuses et une faible consommation d'antibiotiques dans plusieurs PVD. Le rapport préconise une surveillance mondiale de cette consommation pour soutenir des politiques de réduction de l'usage et de la résistance, et la mise en place d'une approche globale impliquant l'ensemble des acteurs de santé dans l'utilisation contrôlée des antibiotiques afin de réduire la RAM. La stratégie antibiostewardship fait partie des innovations à mettre en place en amont et en aval de la prescription. [13,18].

Antibiothérapie (Antimicrobial) Stewardship

L'antibiostewardship ou Antimicrobial Stewardship (AMS) est une approche systématique destinée à former et soutenir les professionnels de santé dans l'application de recommandations basées sur des données probantes pour la prescription et l'administration d'antimicrobiens. Elle implique également un ensemble d'actions cohérentes favorisant un usage responsable de ces médicaments antibactériens [18,19].

Principes et acteurs

L'antibiostewardship repose sur une équipe pluridisciplinaire, garantissant la mise en œuvre de programmes efficaces pour l'usage rationnel des antibiotiques dans les établissements sanitaires. Idéalement, cette équipe doit inclure un clinicien prescripteur, un pharmacien, une infirmière, et un microbiologiste. L'ajout de spécialistes tels qu'un infectiologue ou un pharmacien clinicien est recommandé. Chaque membre doit posséder les compétences nécessaires pour assurer le bon fonctionnement du programme. Les rôles essentiels comprennent un leader médical (infectiologue), des analyseurs de données (hygiénistes, épidémiologistes), ainsi que des responsables qualité et du personnel informatique pour intégrer les protocoles. Les infirmières sont nécessaires pour veiller à ce que les prélèvements soient réalisés avant l'administration d'antibiotiques, maximisant ainsi l'efficacité des interventions. Un laboratoire de microbiologie est également indispensable pour un diagnostic rapide et efficace des infections [20].

Les objectifs de l'antibiostewardship incluent l'optimisation de l'usage des antibiotiques, la promotion d'un changement de comportement dans les pratiques de prescription et de distribution des antibiotiques, l'amélioration des résultats cliniques et de la qualité des soins, ainsi que la réduction de la RAM, une économie des coûts des soins et le renforcement des capacités des professionnels de la santé [20]. Les principes de l'antibiostewardship peuvent être résumés par les « 5 D » : Diagnostic (bon diagnostic), Drug (antibiotique approprié), Dose (dose adéquate), Duration (durée optimale du traitement), et De-escalation (désescalade thérapeutique) [21]. L'OMS souligne également que ces principes impliquent un diagnostic clinique d'urgence suivi de tests de confirmation, l'utilisation d'algorithmes décisionnels, la limitation de l'antibiothérapie empirique aux urgences, la connaissance des résistances locales aux antibiotiques, ainsi que le choix correct de la dose, de la durée et de la voie d'administration, en tenant compte des paramètres pharmacocinétiques et pharmacodynamiques. La désescalade est conseillée une fois le diagnostic établi, le germe identifié et l'antibiogramme disponible [20]. Les éléments clés pour une gestion efficace et l'optimisation des antimicrobiens peuvent se

résumer en huit composantes comprenant : 1) l'engagement des dirigeants ; 2) la responsabilité ; 3) l'expertise en antibiothérapie ; 4) une approche multidisciplinaire ; 5) la priorisation des politiques du médicament ; 6) le suivi/évaluation ; 7) les rapports réguliers ; 8) la formation continue [20].

Les programmes de gestion des antimicrobiens en milieu hospitalier doivent inclure une politique de prescription régulièrement actualisée au regard des données de la littérature, des directives nationales et internationales, de l'écologie microbienne des structures sanitaires. Il importe de mettre en place dans chaque établissement ou pôle hospitalier un Comité Consultatif spécialisé sur la Résistance aux Antimicrobiens, et des messages clés sur le bon usage des antibiotiques en utilisant les nouvelles techniques de l'information et la communication [22]. Il est crucial d'identifier et de discuter les situations où les antibiotiques doivent être suspendus, ainsi que de partager des recommandations sur la durée du traitement. Des rencontres de concertation pluridisciplinaires (RCP) sont des outils essentiels pour améliorer les pratiques de prescription [23].

AMS dans les pays à revenus faibles et intermédiaires

Dans les pays à ressources limitées, la mise en place de l'AMS nécessite un plan de mise en œuvre efficace incluant des stratégies de normalisation, de formation, ainsi que des systèmes de mesure et de retour d'information continus. Ces éléments sont essentiels pour garantir des transformations durables au sein d'une organisation [24]. Dans le cadre de la mise en œuvre de l'AMS en PRFI, l'approche repose sur plusieurs points clés : l'application du plan national de lutte contre la RAM, l'accès aux antibiotiques essentiels conformément à la liste de l'OMS, la formation de comités multidisciplinaires pour l'AMS, l'élaboration d'un guide local de prescription, l'utilisation d'applications mobiles pour le suivi, et l'évaluation des actions à l'aide du cadre SMART (Spécifique, Mesurable, Atteignable, Réaliste, Temporel). Le récapitulatif des messages importants à intégrer à la politique pour une AMS efficace sont résumés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Récapitulatif de messages importants à intégrer à la politique des lignes directrices nationales en matière d'Antimicrobial stewardship

A C T E S	Accès aux antibiotiques essentiels Comité AMS multidisciplinaire Technologies numériques (outil d'aide, référentiel) Evaluation des actions via SMART Stratégie nationale de lutte contre la RAM
--	---

SMART* : Spécifique, Mesurable, Atteignable, Réaliste, Temporel ; **AMS*** : Antimicrobial Stewardship ; **RAM*** : Résistance Antimicrobienne

Il apparaît essentiel dans les PRFI d'adopter une approche d'optimisation de l'AMS en limitant l'administration d'antibiotiques sans documentation préalable, sauf en cas d'état grave. L'utilisation de tests de diagnostics rapides (TDR), le diagnostic syndromique, et les algorithmes décisionnels sont essentiels pour différencier les infections bactériennes des autres étiologies infectieuses ne nécessitant pas la prescription des antibiotiques. L'OMS définit un test diagnostique idéal selon les critères ASSURED (Affordable, Sensitive, Specific, User-friendly, Rapid and robust, Equipment-free and Deliverable to end-users) qui comprennent : l'Accessibilité, la Sensibilité, la Spécificité, la Convivialité, la Rapidité, la Robustesse, et l'Accessibilité pour les prescripteurs et les bénéficiaires [25]. Ces critères ont évolué vers le concept RE(revision) ASSURED, intégrant la connectivité en temps réel aux éléments sus-cités [26]. Actuellement, les principales limites à l'optimisation de l'AMS en PRFI incluent les coûts, l'accès aux tests, et la performance des outils de diagnostic [27]. L'intelligence artificielle (IA) sera inévitablement une clef de la mise en place de l'AMS. En effet l'IA offre des systèmes d'aide à la décision clinique en fournissant aux soignants des recommandations de pratique clinique actualisées et en les aidant à prescrire des traitements antimicrobiens appropriés.[28]. L'IA joue également un rôle dans l'identification des prescriptions inadaptées et la prévention des effets indésirables des antibiotiques. Un exemple d'innovation

numérique est Antibioclic-Afrique, un outil adapté pour l'Afrique de l'Ouest, visant à améliorer la prise en charge des maladies infectieuses et à optimiser la prescription d'antimicrobiens [28]. Au total, à ce jour 25 arbres de décision ont été développés pour guider la prescription d'antibiotiques avec poursuite des algorithmes, avec une utilisation déjà amorcée dans des sites pilotes en Côte d'Ivoire [28]. La prochaine étape consistera à évaluer l'impact via des essais cliniques ou des études avant/après [28]. L'étude de Pulcini et al. [29] a évalué l'impact des infectiologues sur la prescription d'antibiotiques à l'hôpital à travers une revue de la littérature de 1980 à 2013. Sur 31 études, 18 sur 20 ont démontré une amélioration de la qualité de l'antibiothérapie, et 7 sur 14 ont montré une réduction de la consommation d'antibiotiques. De plus, l'impact positif a été confirmé sur divers critères tels que la résistance, la durée de séjour, la mortalité, et les coûts.

Défis et barrières

Les défis de l'AMS dans les PRFI incluent plusieurs aspects critiques. Tout d'abord, il existe une accessibilité et une disponibilité limitées des outils de diagnostic rapide, ainsi qu'une insuffisance de diagnostics fiables et de données de surveillance. La formation insuffisante des soignants et la faible sensibilisation du public, limitent l'efficacité des interventions renforçant les bonnes pratiques en antibiothérapie [30]. De plus, l'accès à des antibiotiques de qualité est restreint, et les structures de soins sont fragiles,

avec un personnel insuffisant qualitativement et quantitativement. Par ailleurs, il y a un manque de données sur l'utilisation des antibiotiques en milieu urbain, aggravé par l'absence ou la faible disponibilité de guides nationaux de prescription des antimicrobiens. Cependant, il existe des ouvrages en Afrique francophone de l'Ouest et du Centre pour le bon usage des antibiotiques [31,32]. Ces guides thérapeutiques mériteraient d'être actualisés, contextualisés et diffusés à échelle. Un défi relativement facile à surmonter par la pluridisciplinarité est la rédaction de référentiel en antibiothérapie dans les centres hospitalo-universitaires.

Harun GD et al ont identifié dans une revue systématique, les obstacles à la mise en œuvre des programmes de gestion des antimicrobiens. Il s'agit principalement de : la pénurie de ressources humaines (50 % des études), le manque de leadership et de soutien gouvernemental, ainsi qu'une infrastructure de laboratoire insuffisante. D'autres défis incluent une formation inadéquate sur l'utilisation des antimicrobiens, des attitudes négatives des prescripteurs vis-à-vis des changements, et un manque de financement. Certaines études soulignent l'absence de lignes directrices nationales, les contraintes de temps des prescripteurs et des problèmes tels que des dossiers médicaux électroniques incomplets et un roulement de personnel fréquent. Néanmoins des facteurs facilitant la mise en place d'un programme de bon usage des antibiotiques en milieu hospitalier ont été identifiés et comprennent des recommandations basées sur la classification AWARe (Access, Watch, Reserve) de l'OMS pour justifier l'utilisation adéquate des antibiotiques selon le type et la sévérité des infections. La mise en œuvre de ces directives repose sur un comité d'AMS multidisciplinaire, l'accès à des laboratoires de microbiologie avec antibiogrammes, la surveillance de l'écologie bactérienne, des dossiers médicaux électroniques, une liste restreinte d'antimicrobiens, des directives sur la prévention des infections, des audits externes, et l'autonomisation des pharmaciens [33].

Conclusion

L'Antibiothérapie (Antimicrobial) Stewardship est identifiée comme un levier essentiel pour contrer la résistance aux antimicrobiens. Il existe un besoin crucial d'investissements dans

divers domaines, notamment le diagnostic, la formation, les guides de prescriptions, les outils numériques, ainsi que la réglementation. Dans les pays à ressources limitées, l'intégration de l'AMS dans la politique nationale de lutte contre la RAM est primordiale pour améliorer l'utilisation responsable des antibiotiques. Cette démarche implique une équipe pluridisciplinaire dotée des compétences nécessaires et un passage concret de la théorie à l'action, en mettant en avant des messages clés) pour l'AMS et des lignes directrices adaptées au contexte pour garantir un impact durable dans la lutte contre la RAM. Un engagement solide est donc crucial pour réduire les risques de résistance antimicrobienne et promouvoir une gestion responsable des antibiotiques.

Conflit d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts.

Financement

Cet article d'opinion n'a bénéficié d'aucun financement.

Approbation éthique

Non applicable.

Contribution des auteurs

CA, SPE ont contribué à la conceptualisation, la recherche bibliographique et à la rédaction du manuscrit. DA, SNK, SD, ZD, CMM, AT ont contribué à la relecture du manuscrit.

Références

- 1- World Health Organization. Antimicrobial resistance. Geneva: World Health Organization; 2025. Disponible sur: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>. Consulté le 5/08/2026
- 2- Berti V, Armand-Lefevre L. Mécanismes d'action des antibiotiques [Antibiotics mechanism of action]. Med Sci (Paris). 2025 ;41(11):888-899
- 3- Aminov RI. The role of antibiotics and antibiotic resistance in nature. Environ Microbiol. 2009 ;11(12):2970-88.
- 4- Hulscher ME, Grol RP, van der Meer JW. Antibiotic prescribing in hospitals: a social and behavioural scientific approach. Lancet Infect Dis. 2010 ;10(3):167-75.

- 5- Hersh AL, King LM, Shapiro DJ, Hicks LA, Fleming-Dutra KE. Unnecessary Antibiotic Prescribing in US Ambulatory Care Settings, 2010-2015. *Clin Infect Dis*. 2021 ;72(1):133-7.
- 6- World Health Organization Regional Office for Europe. Tackling antibiotic resistance from a food safety perspective in Europe. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2011. Disponible sur : <https://iris.who.int/server/api/core/bitstream/s/31efc1c1-5e14-44fe-8be0-795e5d1c8921/content> . Consulté le 06/08/2026
- 7- World Health Organization. WHO policy guidance on integrated antimicrobial stewardship activities. Geneva: World Health Organization; 2021. Disponible sur : <https://iris.who.int/server/api/core/bitstream/s/0b0d48b4-a2a6-41fc-9328-94ed580ed271/content> . Consulté le 06/08/2026
- 8- Baur D, Gladstone BP, Burkert F, Carrara E, Foschi F, Döbele S, Tacconelli E. Effect of antibiotic stewardship on the incidence of infection and colonisation with antibiotic-resistant bacteria and *Clostridium difficile* infection: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2017 ;17(9):990-1001.
- 9- Murray CJL, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, Aguilar GR, Gray A, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet*. 2022;399(10325):629–655.
- 10- World Health Organization. WHO bacterial priority pathogens list, 2024: bacterial pathogens of public health importance to guide research, development and strategies to prevent and control antimicrobial resistance [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2024. Disponible sur: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstream/s/1a41ef7e-dd24-4ce6-a9a6-1573562e7f37/content> . Consulté le 06/08/2026
- 11- Barbosa TM, Levy SB. The impact of antibiotic use on resistance development and persistence. *Drug Resist Updat*. 2000 ;3(5):303-311.
- 12- Chatterjee A, Modarai M, Naylor NR, Boyd SE, Atun R, Barlow J, Holmes AH, Johnson A, Robotham JV. Quantifying drivers of antibiotic resistance in humans: a systematic review. *Lancet Infect Dis*. 2018 ;18(12):e368-e378.
- 13- Klein EY, Van Boeckel TP, Martinez EM, Pant S, Gandra S, Levin SA, Goossens H, Laxminarayan R. Global increase and geographic convergence in antibiotic consumption between 2000 and 2015. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2018 ;115(15):E3463-E3470.
- 14- Andremont A, Brun-Buisson C, Struelens M. Evaluating and predicting the ecologic impact of antibiotics. *Clin Microbiol Infect*. 2001;7 (Suppl 5):1-6.
- 15- World Health Organization, Global Antibiotic Research and Development Partnership. Policy and regulatory interventions to address antibiotic shortages in low- and middle-income countries. Geneva: World Health Organization; 2024. Disponible sur: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstream/s/887aa213-a718-4136-b5ae-bf183e163ac0/content> . Consulté le 06/08/2026
- 16- Naghavi M, Vollset SE, Ikuta KS, Swetschinski LR, Gray AP, Wool EE, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. *Lancet*. 2024;404(10459):1199–1226.
- 17- Ouedraogo AS, Jean Pierre H, Bañuls AL, Ouédraogo R, Godreuil S. Emergence and spread of antibiotic resistance in West Africa : contributing factors and threat assessment. *Med Sante Trop*. 2017 ;27(2):147-154.
- 18- Dyar OJ, Huttner B, Schouten J, Pulcini C; ESGAP (ESCMID Study Group for Antimicrobial stewardshipP). What is antimicrobial stewardship? *Clin Microbiol Infect*. 2017 ;23(11):793-8.
- 19- World Health Organization Regional Office for Europe. Antimicrobial stewardship interventions: a practical guide [Internet]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2021. Disponible sur: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstream/s/86435a2d-33ac-4813-a1c6-d018ce39e439/content> . Consulté le 05/08/2026
- 20- World Health Organization. Antimicrobial stewardship programmes in health-care facilities in low- and middle-income countries: a WHO practical toolkit [Internet]. Geneva: World Health

- Organization; 2019. Disponible sur : <https://iris.who.int/server/api/core/bitstream/s/e2e59ce4-c373-4066-9ff7-a0cce3e6ccdd/content> Consulté le 06/08/2026
- 21- Goebel MC, Trautner BW, Grigoryan L. The Five Ds of Outpatient Antibiotic Stewardship for Urinary Tract Infections. *Clin Microbiol Rev*. 2021 ;34(4):e0000320.
- 22- Duguid M, Cruickshank M, editors. Antimicrobial stewardship in Australian hospitals. Sydney: Australian Commission on Safety and Quality in Health Care; 2010. 239p. Disponible sur : https://studiorum.org.mk/ams_course2017/docs/reading_docs/Australia_Antimicrobial_Stewardship_2011.pdf
- 23- Wlodaver CG, May C. Antibiotic stewardship: using clinical guidelines to control antibiotic overuse and deter microbial adaptation. *Infect Dis Clin Pract*. 2012;20:12-7.
- 24- Langley GJ, Moen RD, Nolan KM, Nolan TW, Norman CL, Provost LP. The Improvement Guide: A Practical Approach to Enhancing Organizational Performance. 2nd ed. San Francisco (CA): Jossey-Bass; 2009. <https://www.perlego.com/book/1014563/the-improvement-guide-a-practical-approach-to-enhancing-organizational-performance-pdf>.
- 25- Peeling RW, Holmes KK, Mabey D, Ronald A. Rapid tests for sexually transmitted infections (STIs): the way forward. *Sex Trans Infect*. 2006;82(Suppl 5):v1-v6.
- 26- Otoo JA, Schlappi TS. REASSURED Multiplex Diagnostics: A Critical Review and Forecast. *Biosensors (Basel)*. 2022 ;12(2):124
- 27- Land KJ, Boeras DI, Chen XS, Ramsay AR, Peeling RW. REASSURED diagnostics to inform disease control strategies, strengthen health systems and improve patient outcomes. *Nat Microbiol*. 2019 ;4(1):46-54.
- 28- Peiffer-Smadja N, Descousse S, Courrèges E, Nganbou A, Jeanmougin P, Birgand G, Lénaud S, Beaumont AL, Durand C, Delory T, Le Bel J, Bouvet E, Lariven S, D'Ortenzio E, Konaté I, Bouyou-Akotet MK, Ouedraogo AS, Kouakou GA, Poda A, Akpovo C, Lescure FX, Tanon A. Implementation of a Clinical Decision Support System for Antimicrobial Prescribing in Sub-Saharan Africa: Multisectoral Qualitative Study. *J Med Internet Res*. 2024 ;26:e45122.
- 29- Pulcini C, Botelho-Nevers E, Dyar OJ, Harbarth S. The impact of infectious disease specialists on antibiotic prescribing in hospitals. *Clin Microbiol Infect*. 2014 ;20(10):963-72. ;
- 30- Pierce J, Apisarnthanarak A, Schellack N, Cornistein W, Maani AA, Adnan S, Stevens MP. Global Antimicrobial Stewardship with a Focus on Low- and Middle-Income Countries. *Int J Infect Dis*. 2020 ;96:621-629.
- 31- Eholié SP, Bissagnéné E, Crémieux AC, Girard PM, coordinateurs. Mémento du bon usage des antibiotiques en Afrique subsaharienne. Paris : Doin éditeurs ; 2013. Disponible sur : <https://www.librairiegerard.fr/livre/460429-2-memento-du-bon-usage-des-antibiotiques-en-afrique-sub-saharienne-pierre-marie-girard-doin-editeurs>. Consulté le 06/08/2026.
- 32- Sénégal. Ministère de la Santé et de l'Action Sociale. Guide national pour un bon usage des antibiotiques . Dakar: Ministère de la Santé et de l'Action Sociale; 2021. Disponible sur: <https://www.prescribingcompanion.com/media/1948/guide-antibiotherapie-version-2021-final.pdf>. Consulté le 06/08/2026.
- 33- Harun MGD, Sumon S, Hasan I, Akther FM, Islam M, Anwar M, et al. Barriers, facilitators, perceptions and impact of interventions in implementing antimicrobial stewardship programs in hospitals of low-middle and middle-income countries: a scoping review. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2024;13:1-19