



Véronique Vinick Lumaya<sup>1</sup>, Tacite Kpanya Mazoba<sup>2</sup>, Stéphanie Mikalo Mbambi<sup>3</sup>, Ariane Mankiele Keto<sup>1</sup>, Mamy-gloire Manzi Monkoti<sup>1</sup>, Thideline Mankanga Mabela<sup>1</sup>, Jennyfer Misengabu Lembalemba<sup>1</sup>, Joelle Ambis Lumaya<sup>4</sup>, Irène Kifutu Matula<sup>5</sup>, Michel Basila Kenye<sup>1</sup>, Hortense Azama Mumba<sup>5</sup>, Joseph Mabiala Bodi<sup>1</sup>

**Auteur correspondant**

Véronique Vinick Lumaya, MD

Courriel : [verronique.lumaya@unikin.ac.cd](mailto:verronique.lumaya@unikin.ac.cd)

Département de Pédiatrie, Cliniques Universitaires de Kinshasa, Université de Kinshasa, RD Congo

**Summary**

**Context and objective.** Bacterial meningitis in children is a life-threatening emergency requiring prompt management based on accurate knowledge of causative pathogens and their antibiotic susceptibility patterns. The present systematic review aimed to analyze the bacteriological profile of meningitis in children aged 3 months to 15 years in sub-Saharan Africa. **Methods.** A systematic search was conducted using open-access databases (PubMed, Cochrane, Medline, Google Scholar, and PMC Free) with French and English keywords. Studies conducted in sub-Saharan Africa, published between 2004 and 2023, and available in full text were included. Of 56 articles initially identified, 11 met the eligibility criteria. **Results.** Ten studies were analyzed (3 retrospective, 3 prospective, 3 longitudinal, and 1 cross-sectional). Culture was used in 9 studies, and PCR in 5. *Streptococcus pneumoniae* was the most frequently isolated organism (8 studies), followed by *Haemophilus influenzae* (4 studies). *Escherichia coli* and *Neisseria meningitidis* were less commonly reported. Third-generation cephalosporins (cefotaxime and ceftriaxone) were the most recommended empirical treatments in 4 studies, with generally high bacterial susceptibility. **Conclusion.** *S. pneumoniae* is the leading bacterial cause of pediatric meningitis in sub-Saharan Africa, followed by *H. influenzae*. *E. coli* and *N. meningitidis* were found in lower proportions. Ceftriaxone and cefotaxime remain effective empirical

**Résumé**

**Contexte et objectif.** La méningite bactérienne pédiatrique est une urgence vitale nécessitant une prise en charge rapide, fondée sur la connaissance des agents pathogènes et de leur sensibilité aux antibiotiques. Cette revue systématique visait à analyser le profil bactériologique des méningites chez les enfants âgés de 3 mois à 15 ans en Afrique subsaharienne (ASS). **Méthodes.** La recherche a été effectuée dans des bases de données libres (PubMed, Cochrane, Medline, Google Scholar, PMC Free) en utilisant des mots-clés en français et en anglais. Les études publiées entre 2004 et 2023, menées en ASS et accessibles en texte intégral, ont été incluses. Sur 56 articles identifiés, 11 répondaient aux critères d'éligibilité. **Résultats.** Dix études ont été analysées (3 rétrospectives, 3 prospectives, 3 longitudinales, 1 transversale). La culture était utilisée dans 9 études, la PCR dans 5. Le germe le plus fréquemment isolé était *Streptococcus pneumoniae* (8 études), suivi de *Haemophilus influenzae* (4 études). *Escherichia coli* et *Neisseria meningitidis* étaient retrouvés plus rarement. Les céphalosporines de 3e génération (cefotaxime, ceftriaxone) constituaient le traitement empirique le plus souvent recommandé, avec une sensibilité globale élevée. **Conclusion.** Le *S. pneumoniae* domine le paysage étiologique des méningites pédiatriques en Afrique subsaharienne. La ceftriaxone et la cefotaxime restent des options efficaces. Une veille épidémiologique régulière est essentielle pour adapter



options. Continuous epidemiological surveillance is essential to update the bacteriological profile and guide empirical antibiotic therapy based on local data.

**Keywords:** Bacteriological profile, meningitis, children, sub-Saharan Africa, antibiotics

1. Département de Pédiatrie, Cliniques Universitaires de Kinshasa, Kinshasa, RD Congo,

2. Département de Radiologie et imagéie médicale, Cliniques universitaires de Kinshasa, Kinshasa, RD Congo,

3. Département de Pédiatrie, Université Protestante au Congo (UPC), Kinshasa, RD Congo,

4. Département de Gynécologie-obstétrique, Clinique Universitaires de Kinshasa, Kinshasa, RD Congo

5. Département de Biologie Médicale, Cliniques Universitaires de Kinshasa, Kinshasa, RD Congo

Received: January 17<sup>th</sup>, 2025

Accepted: August 9<sup>th</sup>, 2025

<https://dx.doi.org/10.4314/aamed.v19i1.18>

l'antibiothérapie empirique aux données locales.

**Mots-clés :** Profil bactériologique, méningite, enfants, Afrique subsaharienne, antibiotiques

Reçu le 19 janvier 2025

Accepté le 9 août 2025

<https://dx.doi.org/10.4314/aamed.v19i1.18>

## Introduction

La méningite est un processus inflammatoire d'origine généralement infectieuse atteignant les méninges. C'est une maladie présente dans le monde ayant diverses étiologies : bactériennes, virales, fongiques ou parasitaires (1). Les méningites du nourrisson et de l'enfant posent un problème grave de santé car elles représentent une cause majeure de morbidité et de mortalité. Les signes cliniques seuls ne permettent pas de distinguer l'origine virale de l'origine bactérienne. Outre les méningites virales qui sont de pronostic moins sévère, les méningites bactériennes restent un problème fréquent et grave en Pédiatrie en raison de leur incidence, de leur mortalité et de l'évolution des antibiorésistances (1- 2). Il est estimé qu'environ 90% des cas de méningite bactérienne sont causés particulièrement par trois agents pathogènes : *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae* et *Haemophilus influenzae de type b* (3-4). D'autres germes peuvent être rencontrés en fonction de l'âge (nouveau-né), du terrain (immunodépression), et des circonstances particulières (méningites iatrogènes). Par ailleurs, on observe des modifications constantes de

l'épidémiologie des méningites grâce notamment à la vaccination contre l'*H. influenzae* qui a permis de

réduire considérablement l'incidence de ce germe en Europe. Par contre, on assiste depuis plusieurs années à l'émergence de souches de pneumocoques à sensibilité réduite à la pénicilline et il survient toujours des épidémies de méningites à méningocoques notamment en Afrique (1-3). Chaque année, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) dénombre un million de nouveaux cas avec une létalité de 10 % (5). En Occident, Ramasamy M *et al.* (6) ont démontré en 2018 que l'âge moyen le plus touché était de 2 mois et la méningite virale représentait 26% des cas, les antibiotiques les plus utilisées étaient ceftriaxone/cefotaxime à 81% pour les > 1 mois. Les méningites bactériennes constituent une urgence thérapeutique. L'antibiothérapie de première intention est donc empirique. Le choix de l'antibiothérapie se fait donc sur la connaissance des données épidémiologiques, celle des agents bactériens les plus souvent en cause et leurs sensibilités aux antibiotiques. Bien que les antibiotiques existent depuis plus de 70 ans et sont efficaces face à cette pathologie, la méningite bactérienne continue d'entraîner une morbi-mortalité importante notamment par les difficultés diagnostiques et conséutivement un délai d'instauration du traitement souvent trop long (1-8). Au Mali, Maiga B. *et al* (9) ont démontré en 2019 que la tranche d'âge la plus touchée était de 1-23 mois et le



germe en cause était le pneumocoque à 27%, l'antibiotique utilisé était le Ceftriaxone à 70%. La Méningite bactérienne est une maladie grave, urgente, débilitante et mortelle (10-15). Dans ce contexte, il est



impérieux de disposer les données sur l'épidémiologie bactérienne de la méningite chez l'enfant et sur le profil de la sensibilité aux antibiotiques (antibiogramme) sur lesquelles pourraient se fonder le protocole de prise en charge en urgence, qui du reste a évolué, notamment dans les pays les mieux équipés. Malgré l'ampleur du problème de santé publique posé par les méningites en Afrique, les revues systématiques publiées jusqu'à présent ont principalement abordé la maladie dans une perspective globale, souvent sans distinction claire entre les tranches d'âge ou les types d'agents pathogènes. Certaines synthèses ont traité de la charge globale de la méningite en Afrique, ou se sont focalisées sur des périodes épidémiques ou des groupes spécifiques comme les nouveau-nés ou les adultes immunodéprimés. Toutefois, à ce jour, peu d'études ont proposé une revue systématique spécifiquement centrée sur le profil bactériologique des méningites chez les enfants âgés de 3 mois à 15 ans dans la région Afrique subsaharienne (ASS). Or, cette tranche d'âge pédiatrique représente une population vulnérable, souvent en dehors des protocoles de surveillance ciblant les nourrissons ou les adultes (16). Elle est exposée à une grande variété de pathogènes (17), à des contextes de soins limités, et à une pression croissante de la résistance bactérienne (18). De plus, l'ASS concentre une forte charge de morbi-mortalité due aux méningites, avec des défis particuliers en matière de diagnostic, de couverture vaccinale (19) et d'accès aux antibiotiques adaptés (20). Dans ce contexte, il est donc essentiel de disposer de données agrégées et actualisées pour comprendre les principaux germes en cause, leurs profils de résistance et les spécificités épidémiologiques chez l'enfant dans cette région. Cela permettra d'améliorer les stratégies de prise en charge empirique et d'orienter les politiques de santé publique en fonction des réalités locales. Ainsi donc, nous nous sommes posé la question suivante : Quel est le profil bactériologique des méningites chez les enfants de 3 mois à 15 ans en ASS, et quels sont les profils de sensibilité aux antibiotiques des germes identifiés ? L'objectif de cette revue systématique était d'identifier les principaux agents bactériens responsables des méningites chez les enfants âgés de 3 mois à 15 ans, ainsi que leurs profils de sensibilité aux antibiotiques, afin de fournir des données actualisées utiles à la prise en charge empirique.

## **Méthodes**

### *Type d'étude et stratégie de recherche*

*Ann. Afr. Med.*, vol. 19, n° 1, Décembre 2025

This is an open article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

Nous avons réalisé une revue systématique de la littérature selon les recommandations PRISMA. La recherche documentaire a été effectuée dans les bases de données suivantes : PubMed, PMC, Medline, Cochrane Library et Google Scholar, en interrogeant les articles publiés entre janvier 2004 et décembre 2023.

Nous avons utilisé une combinaison de mots-clés libres et de descripteurs Medical Subject Headings (MeSH) comme suit :

- ("Meningitis, Bacterial") AND
- ("Child") AND
- ("Sub-Saharan Africa")

Nous n'avons pas appliqué de restriction linguistique afin d'inclure un maximum de données pertinentes issues de la région. La bibliographie des articles inclus a été examinée pour identifier d'éventuelles références supplémentaires.

### *Critères d'éligibilité*

#### *Critères d'inclusion :*

Etaient incluses dans l'étude, toutes les études menées en ASS, toutes les études publiées entre 2004 et 2023, les études rapportant l'identification des agents pathogènes bactériens dans le liquide céphalo-rachidien (par culture, PCR ou examen direct), le profil de sensibilité/résistance aux antibiotiques. Les études observationnelles, cohortes, études transversales, séries de cas avec données exploitables ainsi que la population d'enfants âgés de 3 mois à 15 ans diagnostiqués avec une méningite bactérienne (tableau 1).

Tableau 1. Caractéristiques générales des études retenues

Auteurs	Pays	Nature de l'étude	Année	Taille de l'échantillon
Maiga B. <i>et al.</i> (9)	Mali	Descriptive retrospective	2019	100
Doumbia AK. <i>et al.</i> (10)	Mali	Transversale	2020	120
Nhantumbo AA. <i>et al.</i> (11)	Mozambique	Observationnelle prospective	2015	369
Signauque B. <i>et al.</i> (12)	Mozambique	Prospective analytique	2008	475
Boni-Cissé C. <i>et al.</i> (13)	Côte d'Ivoire	Longitudinale	2019	2762
Tagbo BN. <i>et al.</i> (14)	Nigeria	Longitudinale	2019	5134
Kwambana-Adams BA. <i>et al.</i> (15)	Sénégal, Ghana, Togo, Nigeria, Niger	Longitudinale	2020	1535
Pelkonen T. <i>et al.</i> (4)	Angola	Observationnelle prospective	2020	555
Obiero CW. <i>et al.</i> (21)	Kenya	Cohorte retrospective	2021	98
Musabyumuremyi C. <i>et al.</i> (22)	Rwanda	Etude retrospective	2020	173

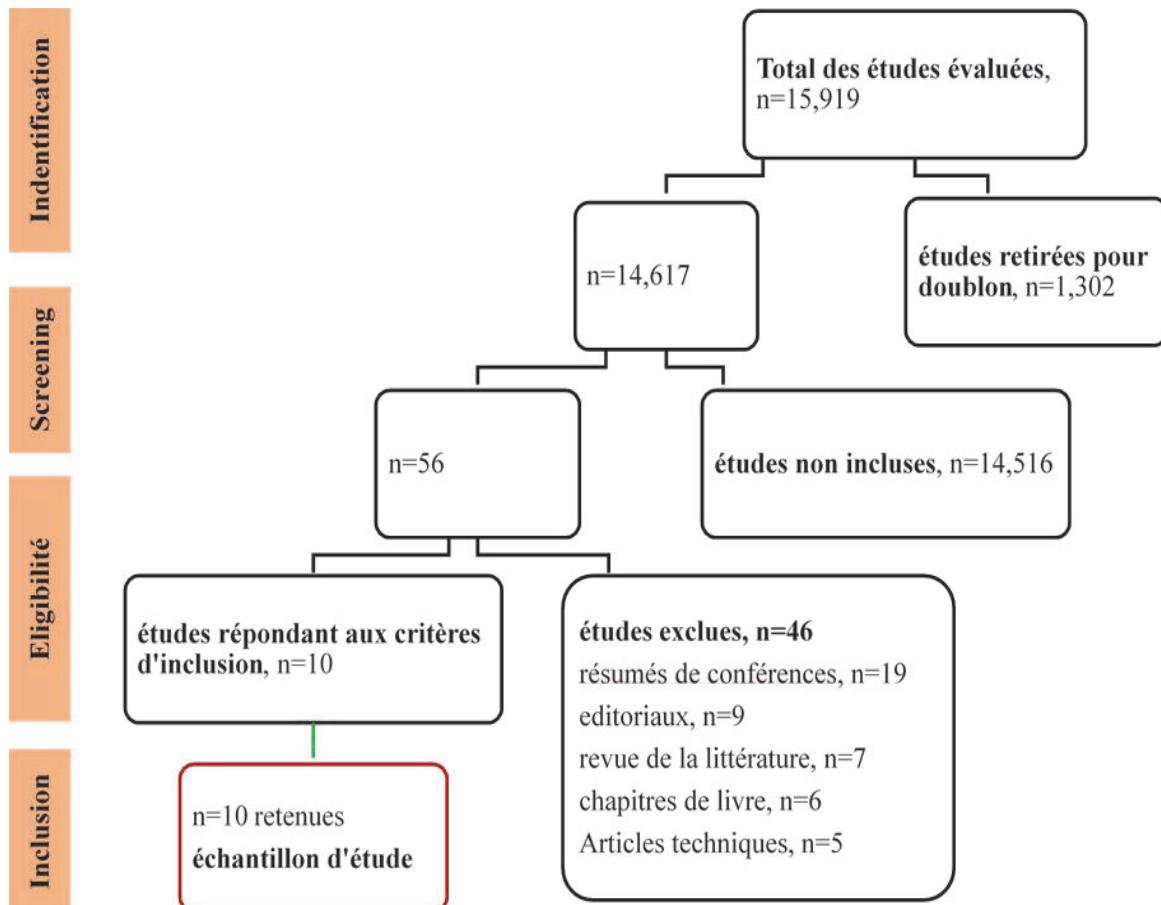
Critères de non inclusion :

N'étaient pas incluses, toutes les études menées en dehors de l'ASS, toutes les études sur des populations mixtes sans données séparées pour les enfants de 3 mois à 15 ans. Les revues narratives, éditoriaux, lettres à l'éditeur, protocoles ou résumés de congrès sans données complètes, ainsi que les études sans accès au texte intégral ou ne rapportant

pas les agents pathogènes de façon détaillée (tableau 1).

#### *Processus de sélection des études*

Deux évaluateurs ont sélectionné indépendamment les articles en trois étapes : lecture des titres, des résumés, puis du texte intégral. Les divergences ont été résolues par consensus. Le processus de sélection est présenté dans la figure 1 (diagramme de flux PRISMA).



**Figure 1.** Flux de sélection des études selon PRISMA

#### *Extraction et analyse des données*

Les données extraites (rangées sur une feuille Excel 2016) incluaient : le pays, l'année de publication, la tranche d'âge étudiée, les germes identifiés, leur fréquence, ainsi que leur profil de sensibilité aux antibiotiques.

La qualité méthodologique et le risque de biais ont été évalués à l'aide de l'outil QUADAS-2.

#### **Résultats**

Au total 10 études étaient incluses, dont 3 rétrospectives, 3 prospectives, 3 longitudinales et 1 transversale. Les principaux résultats de ces études sont résumés dans les tableaux 1 et 2.

**Tableau 2. Caractéristiques microbiologiques des études retenues**

Auteurs	Méthodes diagnostiques	Supériorité	Antibiogramme	Agents pathogène isolés	Remarques
Doumbia AK. <i>et al.</i> , 2020 (10)	Examen direct, coloration de Gram et culture	-	Ceftriaxone/cefotaxime + Gentamicine	<i>S. pneumoniae</i> : 57% <i>H. influenzae</i> : 12.2%	- Taux de létalité : 1% - Sequelles : 8%
Nhantumbo AA. <i>et al.</i> , 2015 (11)	qPCR, culture, macroscopique, cytochimique	examen étude (52.3% vs 7.3%)	-	<i>S. pneumoniae</i> : 32.8% <i>H. influenzae</i> : 12.2%	-
Sigauque B. <i>et al.</i> , 2008 (12)	Culture	-	- Oxacilline - Chloramphénicol	<i>S. pneumoniae</i> : 43.7% <i>H. influenzae</i> : 18.3%	- Taux de létalité : 36%
Boni-Cisse C. <i>et al.</i> , 2019 (13)	Microbiologie, PCR	-	-	<i>S. pneumoniae</i> : 69.5% <i>H. influenzae</i> : 15.8%	- Sequelles : 7,4% - Taux de létalité : 6.2%
Tagbo BN. <i>et al.</i> , 2019 (14)	Microbiologie, technique d'agglutination au latex, sérotypage, PCR	-	-	<i>S. pneumoniae</i> : 46.4% Meningocoque : 34.6%	- Sequelles : 2% - Taux de létalité : 15.0%
Kwambana-Adams BA. <i>et al.</i> , 2020 (15)	Culture, PCR, (TaqMan Array Card)	TAC TAC: 20% PCR: 2,4%	-	<i>Escherichia coli</i> : 4.8% <i>S. pneumoniae</i> : 3.5%	- Létalité : 9,8%
Maiga B. <i>et al.</i> , 2019 (9)	Examen direct	Culture :2,0%	-	<i>S. pneumoniae</i> : 27% <i>H. influenzae</i> : 9%	- Létalité : 18% - Sequelles : 9%
Pelkonen T. <i>et al.</i> , 2020 (4)	Culture, PCR	-	- Ceftriaxone : 70% - Amoxicilline : 20% Gentamycine : 10%	<i>Haemophilus influenzae</i> type b 60% <i>Streptococcus pneumonia</i> 24%	
Obiero CW. <i>et al.</i> , 2021 (21)	Culture, Test d'agglutination au latex	-	Ceftriaxone >90%	<i>Streptococcus pneumonia</i>	
Musabyumuremyi C. <i>et al.</i> , 2020 (22)	Culture	-	Cefotaxime $\pm$ 90%	<i>Streptococcus pneumonia</i> 47,1% <i>Neisseria mениgitidis</i> 25,1%	

Sur les 10 études retenues, dans 9 études la culture avait été réalisée, 5 la PCR, 2 techniques d'agglutination au latex et un TAC. Le *S. pneumoniae* était le germe principalement retrouvé dans huit études, suivi d'*H. influenzae* dans 4 études.

Les C3G étaient le traitement principalement utilisé dans 4 études.

#### *Distribution des germes*

Dans l'ensemble des études incluses, *S. pneumoniae* a été identifié comme le principal agent bactérien impliqué dans les méningites pédiatriques en ASS (tableau 1). En deuxième position, *H. influenzae* a été retrouvé dans la plupart des études, représentant ainsi une part notable des cas de méningites bactériennes pédiatriques (Figure 2b). D'autres germes comme *E. coli* et les méningocoques (*N. meningitidis*) ont été identifiés mais à des fréquences nettement plus faibles, et leur contribution globale à l'épidémiologie des méningites reste marginale dans cette tranche d'âge (tableau 2).

#### *Profil de sensibilité aux antibiotiques*

Les germes identifiés présentaient une sensibilité élevée aux céphalosporines de 3ème génération, en particulier la cefotaxime et la ceftriaxone, suivies de l'amoxicilline, de la gentamicine, et dans une moindre mesure de l'oxacilline. Ces résultats soutiennent l'utilisation empirique des céphalosporines comme traitement de première ligne dans le contexte de la méningite bactérienne infantile en ASS (tableau 2).

#### **Discussion**

La méningite bactérienne aiguë représente une urgence pédiatrique critique, particulièrement en ASS, où les enfants âgés de 3 mois à 15 ans restent fortement exposés à une morbidité et une mortalité élevées. Une prise en charge optimale repose sur un diagnostic rapide, une antibiothérapie empirique bien ciblée, et une connaissance actualisée de l'écologie bactérienne locale.

#### *Moyens diagnostiques*

Les études incluses dans cette revue ont confirmé le diagnostic de méningite bactérienne principalement à partir du liquide céphalo-rachidien (LCR), en utilisant des méthodes conventionnelles telles que la culture bactérienne, la coloration de Gram et l'examen direct. Toutefois, ces techniques peuvent être compromises par l'instauration d'une

antibiothérapie préalable (14, 21). Les techniques moléculaires comme la PCR offrent une meilleure sensibilité dans ce contexte, et des technologies plus récentes telles que la carte TaqMan Array (TAC) permettent de détecter simultanément plusieurs agents pathogènes avec une spécificité accrue (19, 23). Ces outils représentent un progrès significatif pour renforcer les capacités diagnostiques dans les contextes à ressources limitées.

#### *Profil bactériologique*

L'analyse des études sélectionnées montre que *S. pneumoniae* demeure le principal agent étiologique des méningites bactériennes pédiatriques, suivi de l'*H. influenzae*. Ces résultats sont cohérents avec les données de la littérature régionale et internationale (24), confirmant que malgré l'introduction de la vaccination, ces deux pathogènes restent prédominants dans la population pédiatrique au-delà de la période néonatale (25-28).

Une des études incluses a toutefois rapporté une prévalence élevée d'*E. coli* comme principal germe en Afrique de l'Ouest (22). Cette observation pourrait s'expliquer par des biais d'inclusion (présence de nourrissons très jeunes dans l'échantillon) ou par des comorbidités telles que la malnutrition, fréquente dans cette région, qui altère la réponse immunitaire (27,30).

#### *Options thérapeutiques*

Les traitements utilisés dans les études comprenaient principalement des céphalosporines de troisième génération (cefotaxime, ceftriaxone), souvent associés à un aminoside comme la gentamicine. Cette approche est conforme aux recommandations actuelles, qui préconisent une bithérapie à forte dose en traitement empirique des méningites bactériennes pédiatriques (31). Elle permet de couvrir efficacement les souches résistantes de *S. pneumoniae*, limitant ainsi les échecs thérapeutiques rapportés avec la monothérapie (32).

Chez l'adulte, une dose élevée de céfotaxime peut être efficace (33), mais chez l'enfant, cette même dose s'est révélée insuffisante pour obtenir une activité bactéricide optimale (34). D'où l'importance d'une bithérapie à base de céphalosporines de 3e génération, associée à la vancomycine ou à la gentamicine, chez les enfants de 3 mois à 15 ans, afin d'améliorer le pronostic même en présence de souches

résistantes (35). Les doses recommandées sont de 200 mg/kg/jour pour le céfotaxime et de 100 mg/kg/jour pour la ceftriaxone (36). Une étude incluse, ayant utilisé une combinaison de chloramphénicol et d'oxacilline, a rapporté une létalité de 36 %, principalement en lien avec *S. pneumoniae* (45 %) et *H. influenzae* (55 %). Cette mortalité élevée peut s'expliquer par la résistance croissante à la pénicilline et au chloramphénicol, justifiant ainsi l'abandon progressif de cette association au profit de schémas thérapeutiques plus efficaces. Concernant la corticothérapie, aucune étude incluse ne l'a rapportée comme adjuvant thérapeutique. Pourtant, des travaux antérieurs ont montré que l'utilisation de la dexaméthasone permettait de réduire l'inflammation du LCR et de prévenir les séquelles auditives et neurologiques, notamment dans les infections à *H. influenzae* (11).

#### *Évolution clinique*

Les études incluses ont rapporté une mortalité allant jusqu'à 36 % chez les enfants atteints de méningite bactérienne, avec environ 10 % de séquelles cliniques observées. Ces chiffres demeurent préoccupants, malgré l'administration d'une antibiothérapie appropriée et l'introduction de vaccins conjugués ciblant les principaux agents pathogènes : *S. pneumoniae*, *H. influenzae* type b (Hib) et *N. meningitidis* sérogroupe A. Une revue antérieure menée en Afrique en 2009 avait également rapporté des taux similaires (37).

Ces constats soulignent l'importance d'élaborer et de mettre en œuvre des protocoles thérapeutiques adaptés au contexte épidémiologique local, actualisés régulièrement pour tenir compte de l'évolution des profils de résistance bactérienne. Enfin, la vaccination de masse demeure un levier majeur pour réduire l'incidence des méningites à *H. influenzae* et *S. pneumoniae*, bien que la couverture des sérotypes par les vaccins actuels reste incomplète.

#### *Limites et forces de l'étude*

La force de la présente étude est qu'elle a permis de mettre en évidence le profil bactériologique de la méningite chez l'enfant au travers de la littérature en ASS, les limites diagnostiques inhérentes (Culture vs PCR), et

les recommandations thérapeutiques actualisées (céphalosporines, bithérapie).

La limite de l'étude est inhérente à la restriction du nombre des études scientifiques récentes traitant de ce sujet d'intérêt dans la sous-région Africaine, pouvant exposer notre étude à un certain biais d'informations.

#### **Conclusion**

Cette revue systématique a montré que la flore bactérienne responsable des méningites chez les enfants de 3 mois à 15 ans en ASS est dominée par *S. pneumoniae*, suivi de *H. influenzae*. *E. coli* et les méningocoques ont été retrouvés dans une proportion plus faible. Les germes identifiés se sont révélés plus sensibles à la céfotaxime et à la ceftriaxone, suivies de l'amoxicilline, la gentamicine et l'oxacilline. Ces résultats soulignent la nécessité de surveillances épidémiologiques régulières pour adapter les traitements en fonction de l'évolution de la flore bactérienne locale. Une antibiothérapie probabiliste fondée sur les données actualisées est essentielle, compte tenu des variations géographiques et temporelles des agents pathogènes impliqués.

#### **Conflit d'intérêt**

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt lié à cet article.

#### **Contribution des auteurs**

VVL, JMB, TKM: conception de l'étude, rédaction du premier manuscrit. VVL, TMK: recherche bibliographique. VVL, TKM, SMM: Discussion du projet et choix des mots clés. TKM: traitement et analyses des données. Tous les auteurs ont lu, corrigé et approuvé la dernière version du travail.

#### **Références**

1. Bourillon A, Aujard Y, Brigen E. Méningites purulentes du nouveau-né, du nourrisson et de l'enfant. In : *EMC pédiatrie et maladies infectieuses*. Paris 2006. [http://dx.doi.org/10.1016/S1637-5017\(13\)59621-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1637-5017(13)59621-9).
2. Bosdure E. Les méningites bactériennes de l'enfant et complications. In *Neurologie pédiatrique, Médecine-Sciences Flammarion* ; 3ème édition 2010: 411 - 17.
3. Lafolie J, Labbé A, L'Honneur AS, Madhi F, Pereira B, Decobert M, et al. Blood Enterovirus Diagnosis Infection



(BLEDI) in paediatric population  
study

4. team. Assessment of blood enterovirus PCR testing in paediatric populations with fever without source, sepsis-like disease, or suspected meningitis: a prospective, multicentre, observational cohort study. *Lancet Infect Dis.* 2018;V **18** (12):1385-1396. Doi: 10.1016/S1473-3099(18)30479-1.
5. Pelkonen T, Roine I, Monteiro L, Joao Simoes M, Anjos E, Pelerito A, *et al.* Acute childhood bacterial meningitis in Luanda, Angola. *Scand J Infect Dis.* 2008; **40** (11-12):859-66. <http://Doi:10.1080/00365540802262091>.
6. World Health Organization. New and Under-utilized Vaccines Implementation (NUVI). Bacterial meningitis. Geneva: WHO; August 2010. Available at: <http://www.who.int/nuvi/menigitis/en/> (accessed January 10, 2024).
7. Ramasamy R, Willis L, Kadamburi S, Kelly DF, Heath PT, Nadel S, *et al.* Management of suspected paediatric meningitis: a multicentre prospective cohort study. *Arch Dis Child.* 2018; **103** (12):1114-1118. <https://doi:10.1136/archdischild-2017-313913>.
8. Levy C, Varon E, Bingen E, Aujard Y, Boucherat M, Cohen R, *et al.* Épidémiologie nouvelle des méningites bactériennes sous l'effet des vaccinations. *Arch Pediatr.* 2011; **18**: 91-93. [https://doi:10.1016/S0929-693X\(11\)70982-4](https://doi:10.1016/S0929-693X(11)70982-4).
9. Le Saux N, Société canadienne de pédiatrie, comité des maladies infectieuses et d'immunisation. Lignes directrices pour la prise en charge de la méningite bactérienne présumée ou confirmée chez les enfants canadiens de plus d'un mois. *Paediatr Child Health.* 2014; **19** (3):147-152. French. PMCID: PMC3959976.
10. Maiga B, Sarko K, Diakité F, Dembélé A, Dicko Traore F, Diakite AA, *et al.* Meningites bactériennes chez l'enfant au service de Pédiatrie du CHU Gabriel Toure. *Health Sciences and Disease.* 2019; **20** (4). <https://doi.org/10.5281/hsd.v20i4.1515>.
11. Doumbia AK, Togo P, Konaté D, Amadou A, Coulibaly O, Diall H, *et al.* La Méningite Infectieuse chez les Enfants de Moins de 5 Ans en Milieu Hospitalier Bamakois. *Health Sciences and Disease.* 2020; **21** (10): 91-94. <https://doi.org/10.5281/hsd.v21i10.2346>.
12. Nhantumbo AA, Cantarelli VV, Caireão J, Munguambe AM, Comé CE, Pinto Gdo C, *et al.* Frequency of Pathogenic Paediatric Bacterial Meningitis in Mozambique: The Critical Role of Multiplex Real-Time Polymerase Chain Reaction to Estimate the Burden of Disease. *PLoS One* 2015; **10** (9): e0138249. Doi: 10.1371/journal.pone.0138249.
13. Sigaúque B, Roca A, Sanz S, Oliveira I, Martínez M, Mandomando I, *et al.* Acute bacterial meningitis among children, in Manhiça, a rural area in Southern Mozambique. *Acta Trop.* 2008; **105** (1):21-27. Doi: 10.1016/j.actatropica.2007.01.006
14. Boni-Cisse C, Jarju S, Bancroft RE, Lepri NA, Kone H, Kofi N, *et al.* Etiology of Bacterial Meningitis Among Children <5 Years Old in Côte d'Ivoire: Findings of Hospital-based Surveillance Before and After Pneumococcal Conjugate Vaccine Introduction. *Clin Infect Dis.* 2019; **69** (Suppl 2): S114-S120. Doi: 10.1093/cid/ciz475.
15. Tagbo BN, Bancroft RE, Fajolu I, Abdulkadir MB, Bashir MF, Okunola OP, *et al.* Pediatric Bacterial Meningitis Surveillance in Nigeria From 2010 to 2016, Prior to and During the Phased Introduction of the 10-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine. *Clin Infect Dis.* 2019 Sep 5;69 (Suppl 2): S81-S88. doi: 10.1093/cid/ciz474. Erratum in: *Clin Infect Dis.* 2020; **70** (5):993. Doi: 10.1093/cid/ciz1222.
16. Kwambana-Adams BA, Liu J, Okoi C, Mwenda JM, Mohammed NI,



Tsolenyanu E, et al. Paediatric  
Bacterial Meningitis Surveillance

17. Network in West Africa. Etiology of Pediatric Meningitis in West Africa Using Molecular Methods in the Era of Conjugate Vaccines against Pneumococcus, Meningococcus, and Haemophilus influenzae Type b. *Am J Trop Med Hyg.* 2020; **103** (2):696–703. Doi :10.4269/ajtmh.19-0566.
18. Novak RT, Ronveaux O, Bita AF, Aké HF, Lessa FC, Wang X, *et al.* Future Directions for Meningitis Surveillance and Vaccine Evaluation in the Meningitis Belt of Sub-Saharan Africa. *J Infect Dis.* 2019; **220** (4): S279-S285. <http://doi:10.1093/infdis/jiz421>.
19. Lingani C, Bergeron-Caron C, Stuart JM, Fernandez K, Djingarey MH, Ronveaux O, *et al.* Meningococcal Meningitis Surveillance in the African Meningitis Belt, 2004-2013. *Clin Infect Dis.* 2015; **61** (5): S410-5. <http://doi:10.1093/cid/civ597>.
20. World Health Organization (WHO). Global priority list of antibiotic-resistant bacteria to guide research, discovery, and development of new antibiotics. Geneva: WHO; 2017.
21. Trotter CL, Lingani C, Fernandez K, Cooper LV, Bita A, Tevi-Benissan C, *et al.* Impact of MenAfriVac in nine countries of the African meningitis belt, 2010-15: an analysis of surveillance data. *Lancet Infect Dis.* 2017; **17** (8):867-872. doi: 10.1016/S1473-3099(17) 30301-8.
22. Guignard A, Praet N, Jusot V, Bakker M, Baril L. Introducing new vaccines in low- and middle-income countries: challenges and approaches. *Expert Rev Vaccines.* 2019; **18** (2):119-131. Doi: 10.1080/14760584.2019.1574224.
23. Obiero CW, Mturi N, Mwarumba S, Ngari M, Newton CR, van Hensbroek MB, *et al.* Clinical features of bacterial meningitis among hospitalised children in Kenya. *BMC Med.* 2021; **19** (1):122. <https://Doi:10.1186/s12916-021-01998-3>
24. Musabyumuremyi C, Umuhozo T, Ndoricyimpaye EL, Ntaganira1 G, Tuyiringire N. Etiology Agents and Antibiotic Susceptibility profile of Cerebrospinal Meningitis: Retrospective Description of Surveillance Data in Rwanda. *E Afr Sci.* 2020; **1**(2):59-65. <http://doi.org/10.24248/EASci-D-19-00005>
25. Abade A, Eidex RB, Maro A, Gratz J, Liu J, Kiwelu I, *et al.* Use of TaqMan Array Cards to Screen Outbreak Specimens for Causes of Febrile Illness in Tanzania. *Am J Trop Med Hyg.* 2018; **98** (6):1640-1642. Doi: 10.4269/ajtmh.18-0071.
26. Ramakrishnan M, Ulland AJ, Steinhardt LC, Moisi JC, Were F, Levine OS. Sequelae due to bacterial meningitis among African children: a systematic literature review. *BMC Med.* 2009; **7**:47. Doi: 10.1186/1741-7015-7-47.
27. Wahl B, O'Brien KL, Greenbaum A, Majumder A, Liu L, Chu Y, *et al.* Burden of Streptococcus pneumoniae and Haemophilus influenzae type b disease in children in the era of conjugate vaccines: global, regional, and national estimates for 2000-15. *Lancet Glob Health.* 2018; **6** (7): e744-e757. Doi: 10.1016/S2214-109X(18)30247-X.
28. Johnson HL, Deloria-Knoll M, Levine OS, Stoszek SK, Freimanis Hance L, Reithinger R, *et al.* Systematic evaluation of serotypes causing invasive pneumococcal disease among children under five: the pneumococcal global serotype project. *PLoS Med.* 2010; **7** (10): e1000348. Doi: 10.1371/journal.pmed.1000348.
29. Roine I, Weisstaub G, Peltola H, LatAm Bacterial Meningitis Study Group. Influence of malnutrition on the course of childhood bacterial meningitis. *Pediatr Infect Dis J.* 2010 ; **29** (2):122-125. Doi: 10.1097/INF.0b013e3181b6e7d3.
30. Qu C, Wang Y, Wang X, He R, Cao H, Liu B, *et al.* Global Burden and Its Association with Socioeconomic Development Status of Meningitis Caused by Specific Pathogens over the Past 30 years: A Population-Based



Study. *Neuroepidemiology*. 2023; **57**  
(5):316-335. Doi: 10.1159/000531508.



31. Nesher L, Hadi CM, Salazar L, Wootton SH, Garey KW, Lasco T, *et al.* Epidemiology of meningitis with a negative CSF Gram stain: under-utilization of available diagnostic tests. *Epidemiol Infect.* 2016; **144** (1):189-197. Doi: 10.1017/S0950268815000850.
32. Kuti BP, Bello EO, Jegede TO, Olubosede O. Epidemiological, clinical and prognostic profile of childhood acute bacterial meningitis in a resource poor setting. *J Neurosci Rural Pract.* 2015, **6** (4):549-557. doi: 10.4103/0976-3147.165424. PMID: 26752902; PMCID: PMC4692015.
33. Visintin C, Mugglestone MA, Fields EJ, Jacklin P, Murphy MS, Pollard AJ. Guideline Development Group, & National Institute for Health and Clinical Excellence. Management of bacterial meningitis and meningococcal septicaemia in children and young people: summary of NICE guidance. *BMJ (Clinical research ed.)*, 2010; **28** (340): c3209. <https://doi.org/10.1136/bmj.c3209>.
34. Erdem H, Elaldi N, Öztoprak N, Sengoz G, Ak O, Kaya S, *et al.* Mortality indicators in pneumococcal meningitis: therapeutic implications. *Int J Infect Dis.* 2014; **1** (19):13-19. Doi: 10.1016/j.ijid.2013.09.012.
35. Ishikawa K, Matsuo T, Suzuki T, Kawai F, Uehara Y, Mori N. Penicillin- and third generation cephalosporin-resistant strains of Streptococcus pneumoniae meningitis: Case report and literature review. *J Infect Chemother.* 2022; **28** (5):663-668. Doi: 10.1016/j.jiac.2022.01.021.
36. Ben-Shimol S, Givon-Lavi N, Greenberg D, Stein M, Megged O, Bar-Yochai A, *et al.* Impact of pneumococcal conjugate vaccines introduction on antibiotic resistance of Streptococcus pneumoniae meningitis in children aged 5 years or younger, Israel, 2004 to 2016. *Euro Surveill.* 2018; **23** (47):1800081. Doi: 10.2807/1560-7917.ES.2018.23.47.1800081.
37. Cabrera-Maqueda JM, Fuentes Rumí L, Valero López G, Baídez Guerrero AE, García Molina E, Díaz Pérez J, *et al.* Difusión de los antibióticos en el sistema nervioso central [Antibiotic diffusion to central nervous system]. *Rev Esp Quimioter.* 2018; **31** (1):1-12.
38. Sullins AK, Abdel-Rahman SM. Pharmacokinetics of antibacterial agents in the CSF of children and adolescents. *Paediatr Drugs.* 2013; **15** (2):93-117. Doi:10.1007/s40272-013-0017-5.
39. Brouwer MC, Heckenberg SG, de Gans J, Spanjaard L, Reitsma JB, Van de Beek D. Nationwide implementation of adjunctive dexamethasone therapy for pneumococcal meningitis. *Neurology.* 2010 ; **75** (17):1533-1539. Doi: 10.1212/WNL.0b013e3181f96297.

Comment citer cet article : Lumaya VV, Kpanya TM, Mbambi SM, Keto AM, Monkoti M-G M, Mabela TM, *et al.* Profil bactériologique des méningites chez les enfants âgés de 3 mois à 15 ans en Afrique Subsaharienne : une revue systématique de la littérature. *Ann. Afr. Med.* 2025; **19** (1): e6761-e6771. <https://dx.doi.org/10.4314/aamed.v19i1.18>