

Luxembourg, le 6 juin 2025

Membres :

Présidente : Dr Isabel de la FUENTE GARCIA

Société luxembourgeoise de
pédiatrie

Vice-présidente : Dr Thérèse STAUB

Service National des Maladies
Infectieuses

Secrétaire : Dr Silvana MASI

Direction de la santé,
Service épidémiologie et statistique

Dr Michael SIEREN

Société Luxembourgeoise de
Pneumologie

Dr Jean SERVAIS

Société Médicale Luxembourgeoise
de Géroto-Gériatrie

Thibault FERRANDON

Fédération Luxembourgeoise des
Laboratoires d'Analyses Médicales

Dr Véronique HEYMANS

Association des Médecins-Dentistes

Dr Yaiza RIVERO

Direction de la santé,
Médecin-Chef de pôle de Médecine
Préventive et Santé des Populations

Dr Monique PERRIN

Laboratoire National de Santé

Dr Jean-Claude SCHMIT

Direction de la santé, Directeur

Dr Xavier BAIRIN

Cercle des Médecins Généralistes

Prof Dr Wiltrud MOLL

Laboratoire National de Santé

Dr Anne VERGISON

Direction de la santé
Division de l'Inspection sanitaire

Valérie BINDER, PharmD

Direction de la Santé,
Risques de santé

Expert permanent :

Dr Vic ARENDT

Service national des maladies
infectieuses

Dr Alexandre MZABI

Direction de la santé
Division de la médecine curative et
de la qualité en santé

Recommandations pour la vaccination universelle des nourrissons et des
enfants contre les infections invasives à *Streptococcus pneumoniae*
Mise à jour juin 2025

Le CSMI recommande la mise à jour de la vaccination pédiatrique contre le pneumocoque par du PCV 20.

- a) Pour les nourrissons (y compris enfants nés prématurément et nourrissons à risque d'infections invasives à pneumocoques), la vaccination par PCV20 est réalisée dans le cadre du programme de vaccination des nourrissons selon un schéma d'administration de 3+1, c'est-à-dire à 2 mois, 3 mois et 4 mois, suivi d'un rappel à 11 mois). Il reste important de ne pas retarder la dose de rappel au-delà de 12 mois.
- b) Pour les enfants et adolescents à risque d'infections sévères à pneumocoques (voir annexe) antérieurement vaccinés par PCV13 ou PCV15 (schéma complet), une dose de rattrapage par PCV20 est à recommander.
- c) Pour les enfants en bonne santé, ayant reçu un schéma complet de vaccination par PCV13 ou PCV15, aucun rattrapage n'est recommandé à l'heure actuelle.

En cas d'initiation d'un schéma de vaccination par PCV13 ou PCV15, la vaccination peut être poursuivie par le PCV 20 sans recommencer la série de PCV.

- Si l'enfant est âgé de moins de 6 mois, les doses totales à administrer sont de 3 en primovaccination, en comptant les doses déjà administrées, complétées par une dose de rappel après l'âge de 11 mois (minimum de 8 semaines par rapport à la dernière dose).
- Si l'enfant est âgé de plus de 7 mois, les doses totales de primovaccination à administrer sont de 2 doses en comptant les doses déjà administrées, suivies d'une dose de rappel vers 12-13 mois (minimum de 8 semaines par rapport à la dernière dose).

Le CSMI rappelle également l'importance de ne pas retarder le début de la vaccination contre le PCV20, que ce soit pour la primovaccination ainsi que pour le rappel.

Introduction :

Streptococcus pneumoniae provoque des infections bactériennes graves se manifestant soit sous forme d'infections pneumococciques invasives (IIP) (telles que la pneumonie compliquée, la bactériémie/sepsis et la méningite), soit sous forme d'infections pneumococciques non invasives (telles que l'otite moyenne aiguë, la sinusite et la pneumonie non compliquée). Les maladies pneumococciques sont une cause majeure de morbidité et de mortalité dans le monde. La charge de morbidité est la plus importante chez les enfants de moins de 5 ans et les adultes de plus de 65 ans, ainsi que chez les personnes présentant des comorbidités, telles qu'une immunosuppression ou des affections médicales chroniques.

Vaccins et sérotypes circulants

Le polysaccharide capsulaire du pneumocoque est un important facteur de virulence, et il existe plus de 90 sérotypes capsulaires différents. Ces sérotypes diffèrent non seulement par leur structure, mais aussi par la gravité de la maladie et la létalité qui leur sont associées, ainsi que par leur potentiel d'invasion, leur sensibilité aux antimicrobiens, leur transmissibilité, les zones géographiques et les groupes d'âge qu'ils touchent. Certains sérotypes sont également à la base des vaccins antipneumococciques actuels. La vaccination contre les infections à pneumocoques est la mesure de santé publique la plus efficace en termes de prévention. A ce titre, elle fait partie de nombreux programmes nationaux de vaccination destinés aux enfants mais également à certains groupes d'adultes en Europe. En particulier la vaccination pédiatrique réduit le portage nasopharyngé des sérotypes vaccinaux, empêchant ainsi la transmission aux enfants et aux adultes non immunisés ou insuffisamment immunisés, ce qui se traduit par une protection collective et une réduction globale de la maladie à tous les âges.

La répartition des sérotypes les plus répandus (vaccinaux et non vaccinaux) diffère entre les populations infantiles et adultes. La vaccination antipneumococcique des adultes et des enfants constitue donc une stratégie préventive importante contre les maladies pneumococciques.

Vaccins

Le premier vaccin antipneumococcique a été le vaccin conjugué 7-valent PCV7 (Prevenar7[®], voir tableau 1). Il a permis chez l'enfant de prévenir les maladies pneumococciques causées par les principaux sérotypes vaccinaux responsables des infections invasives ainsi que la colonisation et la transmission aux adultes, entraînant une réduction globale de la charge de morbidité dans toutes les tranches d'âge. Néanmoins certains sérotypes comme le 1 et le 3 responsables de pneumonies sévères compliquées n'étaient pas inclus dans ce vaccin. Quelques années après introduction de PCV7, l'épidémiologie des maladies pneumococciques a changé et des sérotypes non couverts par le vaccin ont émergé selon un phénomène appelé « remplacement de sérotypes », même si le bénéfice de la vaccination est resté bien présent de par la réduction drastique de circulation des sérotypes les plus virulents et résistants. Deux PCV à valence plus élevée, le PCV10 (Synflorix[®]) et le PCV13 (Prevenar13[®]), ont remplacé le PCV7 dans la vaccination pédiatrique en Europe entre 2009 et 2011. Les données recueillies au cours de la dernière décennie suggèrent que le remplacement des sérotypes s'est reproduit avec une augmentation relative de cas d'IIP causées par des sérotypes émergents, tels que 8, 12F et 22F, même si l'incidence globale des infections invasives est restée réduite. Compte tenu de cette augmentation de la prévalence des sérotypes non vaccinaux, les nouveaux vaccins PCV15 (Vaxneuvance[®]) et PCV20 (Prevenar20[®], anc. Apexnar[®]) ont récemment été approuvés pour la prévention des maladies pneumococciques.

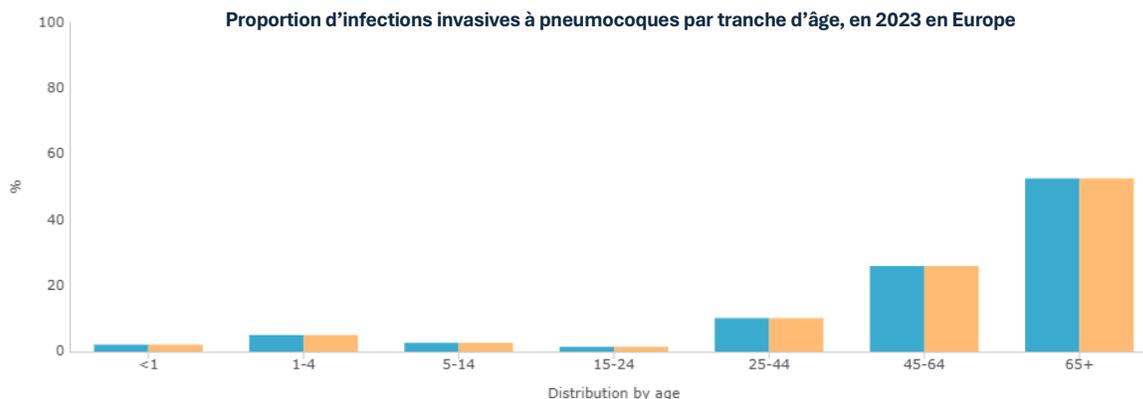
Tableau 1 : Vaccins antipneumococciques

Vaccin	Valences	Sérotypes couverts
Prevenar7®	7	4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, 23F
Synflorix®	10	1, 4, 5, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19F, 23F
Prevenar13®	13	1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 23F
Vaxneuvance®	15	1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 22F, 23F, 33F
Prevenar20® (anc. Apexxnar®)	20	1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 8, 9V, 10A, 11A, 12F, 14, 15B, 18C, 19A, 19F, 22F, 23F, 33F

Actuellement, le PCV20 (qui comprend tous les sérotypes inclus dans les PCV récents en particulier les sérotypes 8, 10A, 11A, 12F et 15B), s'est révélé sûr, bien toléré et capable d'induire des réponses immunologiques robustes (y compris des réponses OPA - anticorps opsonophagocytaires) pour ses 20 sérotypes un mois après la vaccination, chez les adultes âgés de 18 à 49 ans, de 50 à 59 ans et de 60 ans et plus, et chez les personnes âgées de plus de 65 ans précédemment vaccinées avec d'autres schémas vaccinaux contre le pneumocoque. Les 7 sérotypes supplémentaires du PCV20 ont été sélectionnés en fonction de leur prévalence élevée en tant que cause de maladie et de pneumonie, de leur répartition géographique généralisée et/ou d'autres facteurs, tels que l'association avec une non-sensibilité aux antibiotiques (sérotypes : 11A, 15B), les épidémies (sérotypes : 8, 12F) et les formes plus graves de la maladie ou l'augmentation du taux de mortalité (sérotypes : 10A, 11A, 22F).

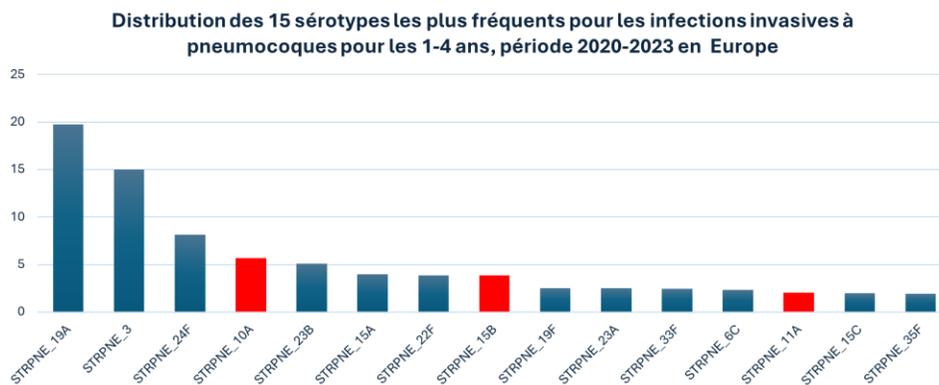
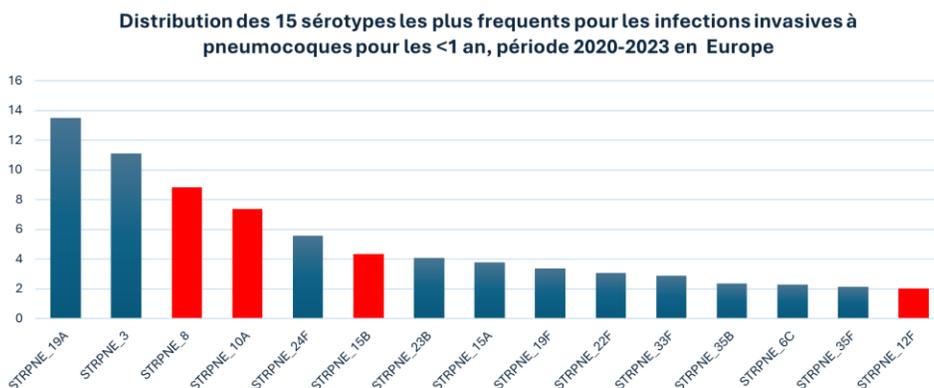
Epidémiologie et sérotypes circulants

Les infections pneumococciques restent donc une cause majeure de morbidité et de mortalité en particulier chez les adultes de plus de 65 ans et/ou présentant des facteurs de risque, une proportion importante des infections étant causée par des sérotypes vaccinaux.



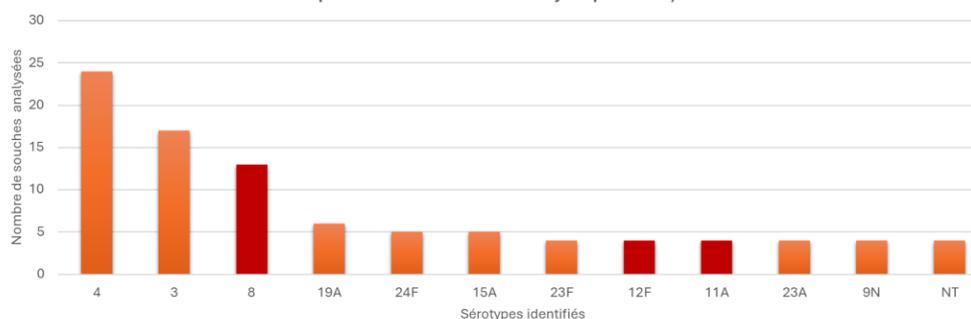
En comparaison, selon le rapport épidémiologique de 2022 et 2023 de la Direction de la santé, un total de 61 cas d'infections invasives à pneumocoques ont été déclarés en 2022 et 94 en 2023. En ce qui concerne les caractéristiques démographiques, l'âge moyen des cas déclarés est de respectivement 55,3 ans et 57 ans en 2022 et 2023, avec seulement 3 cas pédiatriques d'enfants âgés de moins de 4 ans pour chaque année de déclarations.

Les sérotypes incriminés dans les infections invasives à pneumocoques sont différents en fonction de l'âge de survenue. Sur base des données recensées par l'ECDC pour les années 2020-2023, les sérotypes 19A et 3 sont responsables pour 24.6% des cas chez les moins de 1 an, et jusqu'à 34.7% pour les enfants âgés de 1-4 ans. En revanche en se focalisant sur les sérotypes couverts par le Prevenar20® par rapport au Vaxneuvance15®, les sérotypes 8, 10A, 15 B et 12F sont respectivement en 3^e, 4^e, 6^e et 15^e position de fréquence dans le groupe des <1 an (respectivement 8.8%, 7.3%, 4.3% et 2 %). Dans le groupe 1-4 ans, la distribution est différente avec le sérotype 10 A, 15 B et 11 A en 4^e, 8^e et 13^e position (respectivement 5.7%, 3.8% et 2.0%).



Au niveau national, le Laboratoire national de la santé analyse les souches de pneumocoques qui lui sont transmises par les différents hôpitaux afin de définir le sérotype causant l'infection. Basés sur les données de 2022-2024, sur 119 souches de pneumocoques analysées, 13 étaient du sérotype 8 (dont 2 chez des enfants de moins de 15 ans), 4 du sérotype 12 F, 4 du sérotype 11A et 2 du sérotype 10A (tous âgés de moins de 15 ans). Si on ne prend en compte que les souches isolées chez les enfants de moins de 15ans (n=13), plus de la moitié (n=7) appartenaient à des sérotypes uniquement couverts par le PCV20. Il faut noter que malheureusement certains diagnostics positifs d'IIP se font par PCR sur des prélèvements de liquide pleural et le sérotypage n'est pas toujours réalisable au LNS. La distribution de sérotypes en réel ne peut être donc objectivée (le nombre de déclarations d'IIP est supérieur à celui des souches avec sérotypes identifiés).

Nombre de sérotypes identifiés dans le cadre d'infections invasives à pneumocoques (> 4) , tout âge confondu, période 2022-2024 (données nationales , prélèvements transmis et analysés par le LNS)



NT = non typé ; En rouge : souches couvertes par le PCV20

Sur une étude réalisée en Espagne étudiant le taux de mortalité associé au sérotype dans les cas de pneumonie invasive (PI) dans la région espagnole de Madrid entre 2007 et 2020, les sérotypes 8, 3, 19A, 1, 7F, 22F, 12F et 11A étaient les plus prévalents ($\geq 3\%$ chacun). Les sérotypes 31, 11A et 19F étaient significativement associés à des taux de létalité élevés ($> 20\%$ chacun). Les taux de létalité¹ significativement plus faibles ($< 10\%$ chacun) ont été observés pour les sérotypes 5, 1, 12B, 7F, 12F, 8, 33 et 10A. Les sérotypes présentant les taux de mortalité les plus élevés ($\geq 0,04$ pour 100 000 habitants) étaient les sérotypes 11A (mortalité de 24,0 %), 3 (mortalité de 18,7 %), 19A (mortalité de 12,5 %) et 8 (mortalité de 7,2 %). Le sérotype 11A présentait également une mortalité élevée avec des taux d'incidence et de mortalité marqués. Quelques sérotypes fréquents, tels que 31, 19F et 15A, présentaient une mortalité faible malgré leur taux de létalité élevé. En revanche, d'autres sérotypes, tels que le 8, présentaient une mortalité faible mais des taux de létalité élevés en raison de leur large distribution.

Nombre de doses nécessaires

En mars 2024, l'EMA a enregistré le PCV 20 chez enfants âgés de 6 semaines et plus, avec un schéma de vaccination primaire basé sur une série de 4 doses (3+1) administrées à intervalles d'au moins 4 semaines entre les 3 premières doses et un rappel entre 11 et 15 mois. Depuis lors, certains pays (ont recommandé le PCV20 selon un schéma 3+1 (USA, Espagne, Slovaquie, Italie, Belgique ...)ou 2+1 (Portugal, Argentine..), ou les deux (Israël 2+1 pour enfants sans comorbidités ; 3+1 si comorbidité associée). Ces différentes recommandations sont basées sur 3 études randomisées (un essai de phase 2 et deux essais de phase 3) évaluant l'immunogénicité et la sécurité du PCV 20 par rapport au PCV 13 dans le contexte de la vaccination de nourrissons en bonne santé.

Selon une des études de phase 3, une immunogénicité plus faible pour tous les sérotypes communs a été observée après administration du PCV20 par rapport au PCV13 basé sur les critères émis par l'EMA. Cette observation était particulièrement pertinente dans la période suivant la série de vaccination primaire (1 mois après l'administration de 2 doses) et après un calendrier 2+1, alors qu'une bien meilleure immunogénicité a été observée après la dose de rappel, ce qui témoigne d'une bonne réponse de la mémoire immunitaire. Lorsque l'on compare les deux schémas d'administration, les principales différences résident dans les réponses d'immunogénicité plus faibles observées pour certains sérotypes après la primovaccination pour le schéma 2+1. Les résultats ont montré que Prevenar20® déclenchait une augmentation des taux d'anticorps contre l'ensemble des 20 sérotypes ciblés par le vaccin; toutefois, pour certains sérotypes principalement les sérotypes 6A, 6B, 9V et 23F, ainsi que les sérotypes supplémentaires

¹ Le taux de mortalité correspond aux décès par rapport à une population générale, par contre le taux de létalité représente les décès dues à une maladie dans une population affectée par cette maladie .

10A et 12F, les taux d'anticorps (concentrations moyennes d'IgG) observés étaient plus faibles sous Prevenar20® que sous Prevenar13®, un mois après l'administration de 2 doses pour les nourrissons.

Lorsque Prevenar20® a été administré sous la forme d'un schéma à 4 doses (schéma 3+1), la réponse immunitaire était plus similaire à celle observée sous Prevenar13® que lorsqu'elle était administrée au moyen d'un schéma à 3 doses (schéma 2+1).

Aucune différence en matière de sécurité n'a été signalée entre les deux schémas, et les effets indésirables après le PCV20 étaient généralement comparables à ceux obtenus avec le PCV13.

Interchangeabilité :

Actuellement aucune donnée d'interchangeabilité n'a été rapportée dans la littérature scientifique. Cependant selon les recommandations de l'OMS, Si une série ne peut être achevée avec le même type de vaccin, il convient d'utiliser le produit PCV disponible, même s'il s'agit d'une primovaccination.

Administration concomitante :

Chez les nourrissons et les enfants âgés de 6 semaines à moins de 5 ans, PCV20 peut être administré concomitamment avec les vaccins combinés comme le vaccin hexavalent Di-Te-aP-IPV-HiB-HepB, MMRV, ainsi que le vaccin contre les rotavirus et aucun problème de sécurité n'a été observé. Il n'existe actuellement aucune donnée sur la co-administration du PCV20 avec le vaccin anti-méningocoque B (4CMenB), hormis une étude clinique qui a démontré que les réponses immunitaires des vaccins PCV antérieurs n'étaient pas affectées de façon importante par l'administration concomitante de 4CMenB.

Les différents vaccins injectables doivent toujours être administrés dans des sites de vaccination différents.

Conclusion :

Sur base

- des sérotypes identifiés circulants au niveau européen ainsi que national, dans un souci d'offrir une protection individuelle contre les sérotypes inclus dans le PCV20
- du phénomène de remplacement de sérotypes circulants, en partie secondaire à l'introduction des différents vaccins antipneumococciques ;
- d'une couverture vaccinale qui pourrait concerner au moins 50% des sérotypes de pneumocoques en plus, chez les enfants
- d'une estimation de réduction supplémentaire de 24-51% des infections invasives pour les autres sérotypes pneumococciques non couverts par la vaccination actuelle ;
- d'une réduction attendue des infections dans les autres groupes d'âge en agissant sur le portage des enfants et la transmission secondaire vers d'autres groupes d'âges, notamment les 65ans et plus ;
- d'une recommandation déjà existante pour le PCV 20 pour les adultes au Luxembourg ;

Pour ces raisons, et suite à l'accord récent favorable de l'EMA pour l'indication de la vaccination par PCV20 chez les enfants, le CSMI recommande la mise à jour de la vaccination pédiatrique contre le pneumocoque par du PCV 20.

- a) Pour les nourrissons (y compris enfants nés prématurément et nourrissons à risque d'infections invasives à pneumocoques), la vaccination par PCV20 est réalisée dans le cadre du programme de vaccination des nourrissons selon un schéma d'administration de 3+1, c'ad à 2 mois, 3 mois et 4 mois, suivi d'un rappel à 11 mois). Il reste important de ne pas retarder la dose de rappel au-delà de 12 mois.

Il est laissé à la discrétion du médecin de la possibilité de coadministrer dans des sites différents les vaccins contre le 4CMenB, PCV20 et Di-Te-aP-IPV-HiB-HepB lors d'une même visite, si cela s'avère nécessaire, et après en avoir discuté avec les parents (correspond à l'avancement de l'administration du vaccin 4CMenB à 2 mois et à 4 mois au lieu de 3 mois et 5 mois).

- b) Pour les enfants et adolescents à risque d'infections sévères à pneumocoques (voir annexe) antérieurement vaccinés par PCV13 ou PCV15 (schéma complet), une dose de rattrapage par PCV20 est à recommander.
- c) Pour les enfants en bonne santé, ayant reçu un schéma complet de vaccination par PCV13 ou PCV15, aucun rattrapage n'est recommandé à l'heure actuelle.

En cas d'initiation d'un schéma de vaccination par PCV13 ou PCV15, la vaccination peut être poursuivie par le PCV 20 sans recommencer la série de PCV.

- Si l'enfant est âgé de moins de 6 mois, les doses totales à administrer sont de 3 en primovaccination, en comptant les doses déjà administrées, complétées par une dose de rappel après l'âge de 11 mois (minimum de 8 semaines par rapport à la dernière dose).
- Si l'enfant est âgé de plus de 7 mois, les doses totales de primovaccination à administrer sont de 2 doses en comptant les doses déjà administrées, suivies d'une dose de rappel vers 12-13 mois (minimum de 8 semaines par rapport à la dernière dose).

Le CSMI rappelle également l'importance de ne pas retarder le début de la vaccination contre le PCV20, que ce soit pour la primovaccination ainsi que pour le rappel.

Le Conseil se réserve le droit de pouvoir apporter, à tout moment, des corrections typographiques mineures à ce document.

Par contre, les corrections de sens sont d'office reprises dans un erratum et donnent lieu à une nouvelle version de l'avis.

Cette recommandation a été adaptée à partir de la recommandation datant de février 2011 selon les données les plus récentes et rédigée par la Direction de la santé. Elle a été discutée et validée électroniquement par les membres du CSMI à la date du 6 juin 2025.

Cette recommandation est sujette à être revue en fonction de l'évolution des connaissances, des données de pharmacovigilance européennes et des données observationnelles en vie réelle.

Références :

1. Fitzwater, S.P.; Chandran, A.; Santosham, M.; Johnson, H.L. The worldwide impact of the seven-valent pneumococcal conjugate vaccine. *Pediatr. Infect. Dis. J.* 2012, 31, 501–508
2. Rapport épidémiologique des maladies transmissibles au Luxembourg – 2022 : <https://santesecu.public.lu/dam-assets/fr/publications/r/rapport-epidemiologique-2022/rapport-epidemiologique-des-maladies-transmissibles-Luxembourg-2022.pdf>
3. Rapport épidémiologique des maladies transmissibles au Luxembourg – 2023 : <https://santesecu.public.lu/fr/publications/r/rapport-epidemiologique-maladies-transmissibles-2023.html>
4. Résumé des caractéristiques : Prevenar 20 (EMA), MAJ 24/04/2025; https://www.ema.europa.eu/fr/documents/product-information/prevenar-20-epar-product-information_fr.pdf
5. Essink, B.; Sabharwal, C.; Cannon, K.; Frenck, R.; Lal, H.; Xu, X.; Sundaraiyer, V.; Peng, Y.; Moyer, L.; Pride, M.W.; et al. Pivotal Phase 3 Randomized Clinical Trial of the Safety, Tolerability, and Immunogenicity of

- 20-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine in Adults Aged ≥ 18 Years. *Clin. Infect. Dis.* 2021, 75, 390–39826
6. Cannon, K.; Elder, C.; Young, M.; Scott, D.A.; Scully, I.L.; Baugher, G.; Peng, Y.; Jansen, K.U.; Gruber, W.C.; Watson, W. A trial to evaluate the safety and immunogenicity of a 20-valent pneumococcal conjugate vaccine in populations of adults ≥ 65 years of age with different prior pneumococcal vaccination. *Vaccine* 2021, 39, 7494–7502
 7. De Miguel S, Latasa P, Yuste J, et al. Age-Dependent Serotype-Associated Case-Fatality Rate in Invasive Pneumococcal Disease in the Autonomous Community of Madrid between 2007 and 2020. *Microorganisms*. 2021;9(11):2286. Published 2021 Nov 3. doi:10.3390/microorganisms9112286
 8. Senders S, Klein NP, Lamberth E, et al. Safety and Immunogenicity of a 20-valent Pneumococcal Conjugate Vaccine in Healthy Infants in the United States. *Pediatr Infect Dis J.* 2021;40(10):944-951. doi:10.1097/INF.0000000000003277
 9. Korbal et al., 2024 : Korbal P, Wysocki J, Jackowska T, et al. Phase 3 Safety and Immunogenicity Study of a Three-dose Series of Twenty-valent Pneumococcal Conjugate Vaccine in Healthy Infants and Toddlers. *Pediatr Infect Dis J.* 2024;43(6):587-595. doi:10.1097/INF.0000000000004300
 10. Senders S, Klein NP, Tamimi N, et al. A Phase Three Study of the Safety and Immunogenicity of a Four-dose Series of 20-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine in Healthy Infants. *Pediatr Infect Dis J.* 2024;43(6):596-603. doi:10.1097/INF.0000000000004334
 11. Paolo Bonanni, Stefano Castagna, Giovanni Gabutti, Sandro Giuffrida, Federico Marchetti, Rocco Russo, Rosa Prato & Francesco Vitale (2024) Available evidence on the co-administration of the four-component meningococcal B vaccine (4CMenB) with three vaccines at the same visit among pediatric individuals, *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 20:1, 2333106, DOI: 10.1080/21645515.2024.2333106
 12. Ta A, Kühne F, Laurenz M, von Eiff C, Warren S, Perdrizet J. Cost-effectiveness of PCV20 to Prevent Pneumococcal Disease in the Pediatric Population: A German Societal Perspective Analysis. *Infect Dis Ther.* 2024;13(6):1333-1358. doi:10.1007/s40121-024-00977-4.
 13. Wilson M, Lucas A, Mendes D, et al. Estimating the Cost-Effectiveness of Switching to Higher-Valency Pediatric Pneumococcal Conjugate Vaccines in the United Kingdom. *Vaccines (Basel)*. 2023;11(7):1168. Published 2023 Jun 28. doi:10.3390/vaccines11071168
 14. Wilson M, McDade C, Beby-Heijtel AT, Waterval-Overbeek A, Sundaram V, Perdrizet J. Assessing Public Health Impact of Four Pediatric Pneumococcal Conjugate Vaccination Strategies in the Netherlands. *Infect Dis Ther.* 2023 Jul;12(7):1809-1821. doi: 10.1007/s40121-023-00828-8. Epub 2023 Jun 15. PMID: 37318710; PMCID: PMC10390433.

Annexe : Patients pédiatriques à risque spécifique :

- a. Patients immunocompétents ayant un risque accru de développer une infection à pneumocoque :
 - patients avec une affection pulmonaire chronique,
 - patients avec une maladie cardiaque chronique, patients avec une atteinte rénale chronique, patients avec une brèche méningée ou un implant cochléaire ;

- b. Patients immunodéprimés :
 - absence congénitale de rate ou splénectomie ou asplénie fonctionnelle,
 - drépanocytose et autres hémoglobinopathies,
 - immunodéficience congénitale, néoplasies, transplantation d'organe, infection à HIV, traitement immunosuppresseur