LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Santé
et de la Sécurité sociale

Direction de la santé



COUVERTURE VACCINALE

CHEZ LES ENFANTS ÂGÉS DE 25 À 30 MOIS

au Luxembourg en 2023

Service épidémiologie et statistique
Direction de la santé

ISBN 978-2-49676-077-4

AUTEURS

Dr. Martine DEBACKER – Médecin de Santé Publique – Coordinatrice médicale et scientifique

Jérôme WEISS – Biostatisticien, PhD

SOUTIEN MÉTHODOLOGIQUE ET CONCEPTUEL

M. Guy WEBER – Expert en santé publique – Chef de Service

Dr. Silvana MASI – Médecin pédiatre – Division de la médecine scolaire et de la santé des enfants et adolescents

ENCODAGE

Jill PUTZ – Infirmière

Claudia BORS – Infirmière

SOUTIEN ADMINISTRATIF

Martine LI-KANG – Assistante administrative

CITATION SUGGÉRÉE

Martine DEBACKER, Jérôme WEISS, Silvana MASI (2026). *Rapport sur l'enquête de couverture vaccinale chez les enfants âgés de 25 à 30 mois au Luxembourg en 2023, Direction de la santé, Luxembourg.*

LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Santé
et de la Sécurité sociale

Direction de la santé

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier les parents qui ont participé à l'enquête de couverture vaccinale 2023. En renvoyant les questionnaires remplis ainsi que les copies des cartes de vaccination de leur enfant, ils nous ont permis de réaliser cette enquête qui sans leur coopération n'aurait pas été possible.

Nos remerciements s'adressent également aux médecins vaccinateurs qui, avec l'accord des parents, nous ont renseignés sur l'état vaccinal de leurs « petit(e)s » patient(e)s si la nécessité se présentait.

Nous remercions encore les membres du Conseil Supérieur des Maladies Infectieuses qui nous ont fourni leur avis précieux dans l'analyse des résultats et l'élaboration des recommandations qui en découlent.

Les équipes du CTIE qui ont procédé à la constitution de l'échantillon mais aussi à l'envoi des invitations nous ont vraiment été d'une aide précieuse dans l'opérationnalisation de cette enquête. A vous toutes et tous un grand merci.

Enfin, nous remercions les membres de la Direction de la santé qui ont de près ou de loin contribué à la réussite de cette enquête.

Votre coopération a été précieuse et indispensable à la réussite de l'enquête 2023 de la couverture vaccinale chez les enfants âgés de 25 à 30 mois.

Liste des acronymes

BCG	Bacille de Calmette et Guérin (vaccin contre la tuberculose)
CSMI	Conseil Supérieur des Maladies Infectieuses
CVE	Carnet de Vaccination Electronique
DTaP	Diphtérie, Tétanos et Coqueluche acellulaire
FSME	FrühSommer MeningoEnzephalitis (encéphalite à tiques)
HepB	Hépatite B
HHHH	Schéma Hexavalent-Hexavalent-Hexavalent-Hexavalent (schéma vaccinal contre Diphtérie-Tétanos-Coqueluche-Poliomyélite-*Haemophilus influenzae* de type b +/-HépatiteB)
HHHP	Schéma Hexavalent-Hexavalent-Hexavalent-Pentavalent (schéma vaccinal contre Diphtérie-Tétanos-Coqueluche-Poliomyélite-*Haemophilus influenzae* de type b +/-HépatiteB)
HHPH	Schéma Hexavalent-Hexavalent-Pentavalent-Hexavalent (schéma vaccinal contre Diphtérie-Tétanos-Coqueluche-Poliomyélite-*Haemophilus influenzae* de type b +/-HépatiteB)
Hib	*Haemophilus influenzae* de type b
IC 95%	Intervalle de confiance à 95%
IPV	Poliomyélite
LMS	Ligue Médico-Sociale
MenC	Méningite C
OPV	Vaccin oral contre la poliomyélite
PCV	Pneumocoque
RNPP	Registre National des Personnes Physiques
ROR	Rougeole, Oreillons et Rubéole
RORV	Rougeole, Oreillons, Rubéole et Varicelle
RV	Rotavirus
sn	Si nécessaire
STATEC	Institut national de la statistique et des études économiques
UE-27	27 états membres de l'Union européenne
UK	United Kingdom

Table des matières

Remerciements ... 3
Liste des Acronymes ... 5
Liste des Tableaux ... 8
Liste des Figures ... 9
Résumé des points principaux ... 10

INTRODUCTION ... 12
Couverture vaccinale : définition ... 13
Évolution du calendrier vaccinal des nourrissons entre 1995 et 2023 ... 13
Calendrier vaccinal en 2020 ... 16
Carte de vaccination ... 18

OBJECTIFS DE L'ENQUETE ... 19

MÉTHODE ... 19

Méthodologie ... 19
Population - Échantillonnage ... 19
Déroulement de l'enquête ... 21
Encodage ... 22
Contrôles qualité ... 22

Analyse statistique ... 23

RESULTATS ... 24

Taux de Participation ... 24
Représentativité de l'échantillon ... 26
1 – Estimation de la couverture vaccinale pour les vaccins pédiatriques recommandés chez les enfants âgés de 25 à 30 mois résidant au Luxembourg ... 27
A – Vaccinations recommandées ... 27
B – Vaccinations non incluses dans le programme vaccinal national ... 31
C – Taux de couverture et immunité collective ... 32
2 – Respect du calendrier d'administration des vaccins recommandés ... 36
A – Âges d'administration des vaccins ... 36
B – Âge minimum et écarts interdoses suivant les recommandations internationales ... 39
3 – Disparités socio-démographiques de la couverture vaccinale ... 41
A – Disparités des couvertures vaccinales selon le sexe de l'enfant ... 41
B – Disparités des couvertures vaccinales selon la nationalité de l'enfant ... 44
C – Disparités des couvertures vaccinales selon le pays de naissance de l'enfant ... 47
4 – Liste des vaccins et des effets indésirables ayant entraîné une consultation médicale ... 51
5 – Raisons de non-vaccination ... 52
6 – Différences de co-administration de vaccins et d'administration seule ... 54
A – Concomitance des vaccinations ... 54
B – Types de vaccins utilisés ... 56
7 – Evolution de la couverture vaccinale entre 1996 et 2023 ... 56

DISCUSSION 61
Couverture vaccinale des vaccins recommandés 61
Vaccin contre le Rotavirus 62
Effet de la pandémie COVID-19 sur la vaccination des 25-30 mois 65
Comparaison avec les autres pays européens 65
Impact de la non-réponse sur les résultats 67

CONCLUSION 70

RECOMMANDATIONS 71

RÉFÉRENCES 73

ANNEXES 74
Annexe 1 : Carte de vaccination en vigueur lors de l'enquête 2023 (version 2022) 74
Annexe 2 : Questionnaire 75

Liste des tableaux

Tableau 1 : Calendrier vaccinal recommandé aux nourrissons en 2020 15

Tableau 2 : Taux de participation par groupe de nationalité 22

Tableau 3 : Comparaison de l'échantillon final avec la population totale des enfants du Luxembourg âgés de 25 à 30 mois, par groupe de nationalité 23

Tableau 4 : Couverture vaccinale par maladies contre lesquelles sont protégés les enfants..... 25

Tableau 5 : Taux d'utilisation par dose des types de vaccin recommandés dans le programme vaccinal au Luxembourg 27

Tableau 6 : Vaccins et anticorps non-inclus dans le calendrier vaccinal en 2023 28

Tableau 7 : Seuils critiques d'immunité collective et de vaccination par maladie..... 31

Tableau 8 : Âges recommandés et âges d'administration des doses de vaccin en 2023..... 33

Tableau 9 : Non-respect de l'âge et de l'intervalle interdose minimum (selon les recommandations internationales) adapté au calendrier vaccinal luxembourgeois..... 35

Tableau 10 : Couverture vaccinale selon le sexe de l'enfant en 2023..... 37

Tableau 11 : Couverture vaccinale par groupe de nationalité de l'enfant en 2023..... 39

Tableau 12 : Couverture vaccinale selon le pays de naissance de l'enfant en 2023..... 42

Tableau 13 : Couverture vaccinale pour chaque type de vaccin selon le pays de naissance en 2023 44

Tableau 14 : Réactions indésirables ayant nécessité une consultation médicale 46

Tableau 15 : Vaccins (recommandés) qui n'ont pas été administrés 46

Tableau 16 : Raisons de non-vaccination..... 47

Tableau 17 : Concomitance de vaccinations administrées à la même date, pour les enfants dont les vaccinations ont été réalisées au Luxembourg..... 48

Tableau 18 : Evolution des couvertures vaccinales globales et par vaccin au Luxembourg lors des enquêtes 2012, 2018 et 2023 52

Tableau 19 : Répartition du nombre de doses administrées contre le Rotavirus en 2023 55

Liste des figures

Figure 1 : Évolution du calendrier vaccinal des nourrissons au Grand-Duché de Luxembourg depuis 1999 14

Figure 2 : Distribution de l'échantillon de l'enquête en fonction des réponses 22

Figure 3 : Couverture vaccinale globale et par maladie en 2023 26

Figure 4 : Les mécanismes de la vaccination au niveau collectif 30

Figure 5 : Seuils critiques d'immunité collective par vaccination et taux de couverture vaccinale 2023 31

Figure 6 : Âges recommandés et âges d'administration des doses de vaccin en 2023 33

Figure 7 : Couverture vaccinale selon le sexe de l'enfant en 2023 38

Figure 8 : Couverture vaccinale par groupe de nationalité de l'enfant en 2023 40

Figure 9 : Couverture vaccinale selon le pays de naissance de l'enfant en 2023 43

Figure 10 : Evolution des couvertures vaccinales globales au Luxembourg entre 2002 et 2023 50

Figure 11 : Evolution des couvertures vaccinales par vaccin au Luxembourg entre 1996 et 2023 51

Figure 12 : Couvertures vaccinales en 2023 dans les pays européens (UE-27 + UK) 58

Figure 13 : Comparaison des couvertures vaccinales globales issues des réponses spontanées et de celles obtenues a posteriori par la LMS selon le pays de naissance lors des enquêtes 2012 et 2018 60

Résumé des points principaux

L'enquête 2023 constitue la 6e étude nationale sur la couverture vaccinale des enfants âgés de 25 à 30 mois. Elle vise à estimer la couverture globale, identifier les raisons de non-vaccination et analyser l'impact des facteurs socio-démographiques. Les principaux résultats sont les suivants :

- **Participation et représentativité :** parmi les 881 familles sollicitées, 351 dossiers exploitables ont été recueillis (taux de participation : 40.2%). L'échantillon est représentatif selon le sexe et la nationalité, permettant une extrapolation fiable des résultats.

- **Couverture vaccinale :** la couverture globale atteint 68.3% selon le schéma national incluant 3 doses de Rotavirus, et 81.9% selon l'ancien schéma à 2 doses.
    - Les meilleures couvertures (>95%) concernent l'Hépatite B (98.0%), le Pneumocoque (97.4%) et le Méningocoque C (96.8%).
    - Les vaccins combinés DTCa, Polio, Hib et RORV se situent entre 90% et 95%.
    - Le Rotavirus (3 doses) présente la couverture la plus faible (74.5%), influençant la couverture globale.

- **Respect du calendrier vaccinal :** les âges d'administration sont globalement conformes aux recommandations. Quelques administrations trop précoces persistent (≈13% pour Pneumocoque dose 3, RORV dose 1 et Hépatite B dose 3). Le respect des intervalles interdoses s'est amélioré depuis 2018.

- **Disparités socio-démographiques :**
    - Les filles présentent des couvertures légèrement plus élevées pour DTaP, Polio et Hib.
    - La couverture globale est de 75.4% chez les enfants de nationalité luxembourgeoise contre 45.7% chez ceux d'autres nationalités hors UE.
    - Elle atteint 74.9% chez les enfants nés au Luxembourg, contre 13.9% chez ceux nés à l'étranger. Ces écarts reflètent la diversité des calendriers vaccinaux étrangers et l'absence de rattrapage pour certains enfants.

- **Vaccinations hors programme :** 36.6% des enfants ont reçu au moins un vaccin non inclus dans le calendrier national, principalement le Méningocoque B (27.2%), le BCG (6.3%) et l'Hépatite A (5.4%). Ces pratiques sont liées à l'origine internationale des familles et aux voyages.

- **Effets indésirables et non-vaccination** :
  - 3.1% des enfants ont consulté un médecin après vaccination, pour des effets attendus (fièvre, réactions locales).
  - 8.8% n'ont reçu aucune dose pour au moins un vaccin recommandé, en raison notamment de la perception de faible gravité de la maladie, de craintes d'effets secondaires, d'un enfant malade ou d'un rendez-vous manqué.

- **Évolution de la couverture vaccinale 2012-2023 :** l'analyse montre une amélioration progressive pour le Pneumocoque, l'Hépatite B, le RORV et le Rotavirus (2 doses), une remontée des couvertures DTaP, Polio et Hib après la baisse de 2018, et un léger recul non significatif pour le Méningocoque C.

En conclusion, l'enquête 2023 confirme un haut niveau de vaccination pour la majorité des immunisations pédiatriques, un respect solide du calendrier et une amélioration continue par rapport à 2018. Ces résultats constituent un outil essentiel pour orienter les stratégies de santé publique et renforcer la protection des enfants au Luxembourg.

Introduction

En l'absence de registre vaccinal national, les enquêtes de couverture vaccinale constituent un outil d'évaluation indispensable de tout programme de vaccination. La présente enquête représente la sixième enquête de couverture vaccinale réalisée auprès des parents d'enfants âgés de 25 à 30 mois résidents au Grand-Duché de Luxembourg. Elle permet d'établir la situation vaccinale des nourrissons en 2023, d'en apprécier l'évolution depuis la dernière enquête de 2018 et de formuler des propositions d'ajustements ultérieurs pour le programme national de vaccination.

La vaccination est l'un des meilleurs outils pour prévenir les maladies infectieuses graves. Elle agit à deux niveaux bien distincts :

- **La protection individuelle**
- **La protection collective (« herd immunity »)**

Au niveau individuel, les vaccins permettent de réduire le risque d'infection en cas de contact avec l'agent infectieux.

Au niveau collectif, en réduisant la circulation de l'agent infectieux dans la population, la vaccination permet également de protéger les individus non vaccinés pour des raisons médicales ou chez lesquels le vaccin ne confère pas de réaction immunitaire suffisante pour assurer leur protection. Ainsi le nombre d'hôtes potentiels pouvant constituer un réservoir pour les agents infectieux est réduit, limitant la diffusion de ces derniers dans la population (1).

Le programme national de vaccination au Luxembourg est basé sur les recommandations du Conseil Supérieur des Maladies Infectieuses (CSMI) (2). Le calendrier vaccinal officiel, régulièrement mis à jour, est diffusé auprès des professionnels de santé. Une carte de vaccination est également mise à disposition du public afin de faciliter le suivi individuel. La Direction de la santé assure le financement des vaccins inclus dans ce programme, lesquels sont fournis gratuitement aux médecins. La majorité des vaccinations chez les nourrissons et les jeunes enfants est réalisée par les pédiatres, qui jouent un rôle central dans la mise en œuvre du programme vaccinal. Par ailleurs, le dispositif d'allocation de naissance, financé par le ministère de la Famille, des Solidarités, du Vivre ensemble et de l'Accueil, prévoit six consultations médicales préventives au cours des 24 premiers mois de vie. Ces consultations représentent autant d'occasions pour administrer les vaccins recommandés.

Couverture vaccinale : définition

Des programmes de vaccination performants sont étroitement associés à la réduction de la morbidité et de la mortalité infantiles, constituant ainsi un indicateur clé de la qualité des systèmes de santé. En tant que service essentiel, leur efficacité est généralement évaluée à travers le taux de couverture vaccinale. La couverture vaccinale correspond à la proportion de personnes vaccinées dans une population à un moment donné. Elle est le rapport entre le nombre de personnes correctement vaccinées, c'est-à-dire ayant reçu à un âge donné le nombre de doses requises, et le nombre total de personnes qui auraient dû l'être dans la même population (3).

La couverture vaccinale constitue un déterminant majeur de la dynamique des maladies infectieuses. Elle réduit la transmission des agents pathogènes (par exemple, rougeole, poliomyélite, coqueluche), limite l'incidence des épidémies, diminue la morbidité et la mortalité, et engendre des bénéfices économiques significatifs. À l'inverse, une couverture insuffisante favorise la réémergence de pathologies, accroît la vulnérabilité des populations à risque (nourrissons, sujets âgés, individus immunodéprimés) et peut conduire à la résurgence de maladies précédemment contrôlées, comme l'ont illustré les flambées de poliomyélite et de rougeole observées en Europe (4,5,6).

Évolution du calendrier vaccinal des nourrissons entre 1995 et 2023

Au cours des dernières années, plusieurs modifications ont été apportées au calendrier vaccinal.

Introduit en 2006, le vaccin monovalent contre le Rotavirus était administré en deux doses à l'âge de 2 et 3 mois respectivement. En juillet 2020, deux changements interviennent au niveau de la vaccination contre le Rotavirus :

- **le vaccin monovalent à 2 doses est maintenant administré à l'âge de 2 et 4 mois, et**
- **le vaccin pentavalent devient disponible et est administré en 3 doses à l'âge de 2, 3 et 4 mois.**

Durant une courte période les deux vaccins coexistent pour finalement laisser place à l'utilisation du vaccin pentavalent.

En février 2009, le CSMI a recommandé l'ajout de la vaccination contre la Varicelle à celle du vaccin trivalent contre la Rougeole, les Oreillons et la Rubéole. Cette vaccination combinée Rougeole-Oreillons-Rubéole-Varicelle (RORV) est à administrer à 12 mois en même temps que l'injection contre le Pneumocoque. Le rappel ROR recommandé à l'âge de 5-6 ans jusqu'en 2008 a été avancé à l'âge de 15-23 mois en février 2009 avec ou sans la composante contre la Varicelle.

Il est à noter que jusqu'en 2023, le schéma vaccinal prévoit à l'âge de 13 mois une dose unique de vaccin contre le Méningocoque C ainsi que le rappel de l'Hexavalent (incluant la 4^{e} dose DTaP-IPV-Hib ainsi que la 3^{e} dose HepB).

Deux changements concernant la vaccination contre le Pneumocoque ont été apportés depuis 2010 :

- Ainsi en février 2010, l'utilisation du vaccin antipneumococcique 13-valents a remplacé le 7-valents introduit en 2004. Le schéma d'administration restait à 4 injections (schéma « 3+1 » à 2, 3, 4 et 12 mois).
- En février 2011, ce schéma d'administration du vaccin antipneumococcique 13-valents a été changé pour un schéma « 2+1 » avec deux injections d'immunisation de base à 2 et 4 mois et un rappel à 12 mois. Un enfant ayant bénéficié de 3 injections dont la dernière à l'âge de 12 mois, est complètement vacciné selon ce nouveau schéma « 2+1 ».

En complément des ajustements apportés au calendrier vaccinal, les âges recommandés pour l'administration des différents vaccins sont désormais définis avec une plus grande précision. Cette clarification permet d'éviter les chevauchements entre tranches d'âge, qui pourraient entraîner des intervalles trop courts entre deux doses ou la co-administration de plusieurs vaccins le même jour, alors qu'un espacement serait préférable.

Enfin, le vaccin contre le BCG (Bacille de Calmette et Guérin), bien qu'il ne soit pas recommandé, peut toujours être administré en début de vie sur indication médicale (naissance en région endémique ou possible contamination familiale). De même, le vaccin contre l'Hépatite B peut être administré dès la naissance dans certains pays ou en présence de facteurs de risque spécifiques.

Les changements du calendrier vaccinal entre 1999 et 2020 sont repris dans la Figure 1.

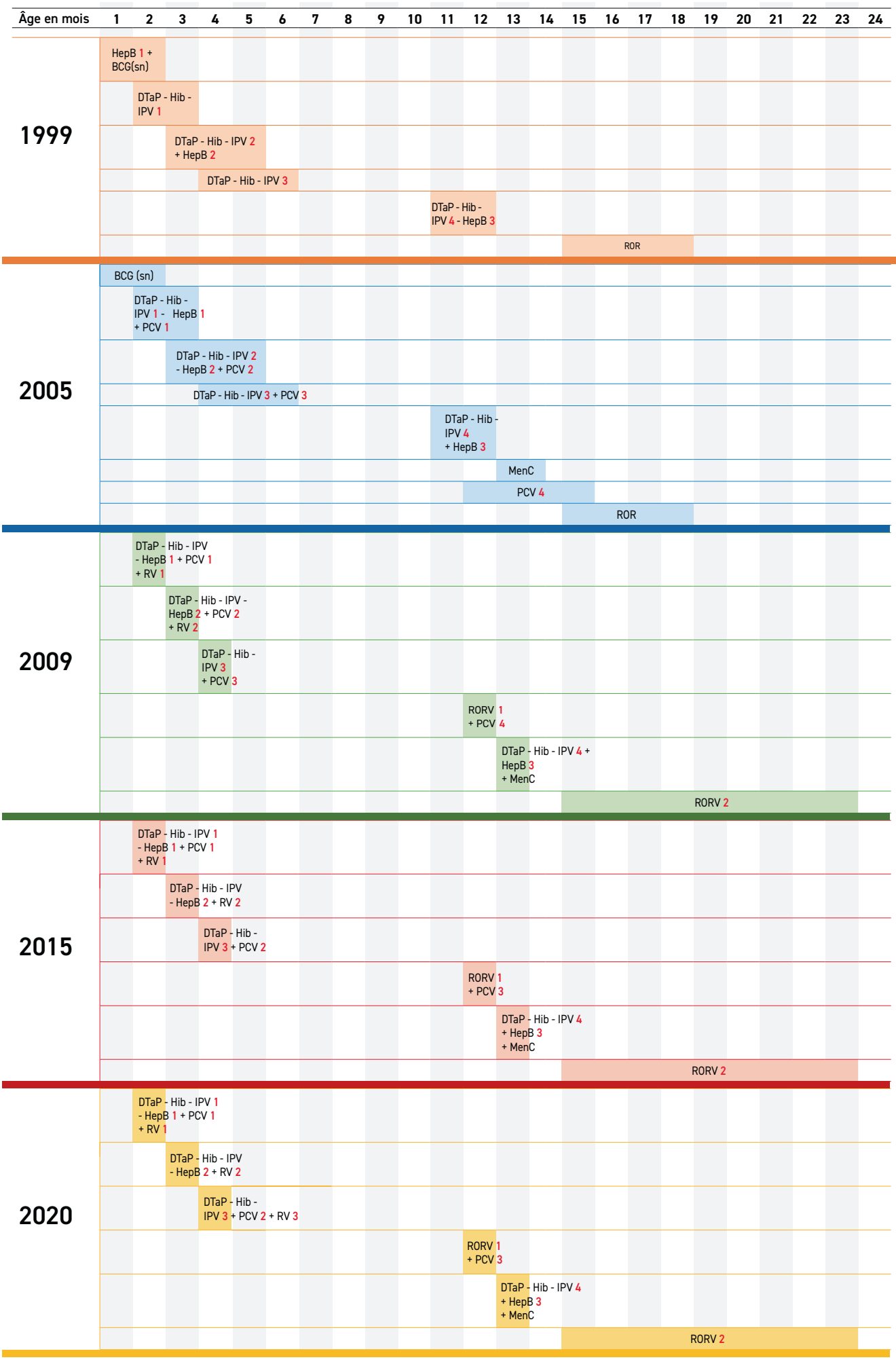


Figure 1 : Évolution du calendrier vaccinal des nourrissons au Grand-Duché de Luxembourg depuis 1999

Calendrier vaccinal en 2020

L'enquête vaccinale proposée porte sur des enfants nés en 2020 et 2021.

Ces enfants sont considérés comme complètement vaccinés à l'âge de 24 mois s'ils ont suivi **les recommandations vaccinales de 2020** (Tableau 1) en vigueur au moment de leur vaccination c'est-à-dire, s'ils ont reçu :

4 doses de vaccin contre Diphtérie-Tétanos-Coqueluche acellulaire-*Poliomyélite-Haemophilus influenzae* de type b (schéma 3+1)

3 doses antipneumococciques (schéma 2+1)

3 doses contre l'Hépatite B (schéma 2+1)

3 doses contre le Rotavirus

2 doses contre Rougeole – Oreillons – Rubéole – Varicelle (RORV)

1 dose contre le Méningocoque C

Tableau 1 : **Calendrier vaccinal recommandé aux nourrissons en 2020**

Âge de l'enfant	Vaccination recommandée en 2020
2 mois	1ère dose d'un vaccin combiné (D, T, aP, Hib, IPV, HepB) qui protège contre
	· La Diphtérie
	· Le Tétanos
	· La Coqueluche
	· Les infections invasives à *Haemophilus influenzae* de type b (méningite, épiglottite et arthrite)
	· La Poliomyélite
	· L'Hépatite B
	Rotavirus (1ère dose) : vaccination contre la gastro-entérite à Rotavirus
	Pneumocoque (1ère dose) : vaccination contre les infections invasives à Pneumocoques
3 mois	2e dose d'un vaccin combiné (D, T, aP, Hib, IPV, HepB)
	Rotavirus (2e dose)
4 mois	3e dose d'un vaccin combiné (D, T, aP, Hib, IPV)
	Rotavirus (3e dose)
	Pneumocoque (2e dose)
12 mois	1ère dose du vaccin combiné (RORV) qui protège contre
	· La Rougeole
	· Les Oreillons
	· La Rubéole
	· La Varicelle
	Pneumocoque (3e dose)
13 mois	4e dose d'un vaccin combiné (D, T, aP, Hib, IPV, HepB)
	Vaccination contre les infections invasives à Méningocoque C (MenC)
15-23 mois	2e dose du vaccin combiné (RORV)

Source : calendrier vaccinal extrait le 18/10/2023 sur le Portail sante.lu

L'utilisation de vaccins combinés permet de limiter le nombre d'injections à faire à un enfant pour le protéger contre plusieurs maladies. Pour le programme de vaccination, il est donc utile de vérifier si les vaccinations sont effectuées de manière concomitante comme cela est proposé dans les recommandations nationales. L'utilisation de vaccins monovalents, si disponibles, sera préférentiellement limitée aux situations de rattrapage.

Par ailleurs, depuis 2012, la Direction de la santé procède au contrôle médical des primo-arrivants ne faisant pas partie de l'UE qui sont « Demandeurs de Protection Internationale ». Ce suivi permet de compléter les vaccinations qui n'ont pas été réalisées dans le pays d'origine, conformément aux recommandations luxembourgeoises, et ce quel que soit l'âge.

Carte de vaccination

Au Luxembourg, la carte de vaccination mentionne le schéma vaccinal recommandé qui est mis à jour lors de chaque modification du programme de vaccination (voir Annexe 1).

Dès la naissance, chaque enfant reçoit une carte de vaccination reprenant au dos du document le schéma vaccinal en vigueur. Les documents vaccinaux des enfants fournissent des renseignements sur le statut vaccinal de l'enfant et des informations utiles à l'élaboration de diverses statistiques ainsi qu'une information relative à la qualité opérationnelle du programme de vaccination.

Parallèlement, le Carnet de Vaccination Électronique (CVE) a été progressivement déployé au moment où les enfants de cette enquête recevaient leurs vaccins. Une phase pilote, impliquant une trentaine de vaccinateurs (pédiatres et médecins généralistes), a eu lieu d'avril 2021 à février 2022. Cette phase a été suivie par un déploiement national du CVE à partir de février 2022. Toutefois, le CVE est toujours en cours de déploiement et n'est pas encore utilisé de manière exhaustive. En conséquence, il ne peut pas encore remplacer totalement ce type d'enquête pour l'évaluation de la couverture vaccinale nationale.

OBJECTIFS DE L'ENQUÊTE

Cette enquête a pour objectif principal d'estimer la couverture vaccinale des vaccins recommandés par le CSMI, chez les enfants âgés de 25 à 30 mois résidents au Luxembourg.

Les objectifs secondaires de cette enquête sont :

- Evaluer le respect de la temporalité d'administration des vaccins par rapport aux recommandations nationales
- Détecter d'éventuels sous-groupes de la population moins bien vaccinés
- Etablir, sur base des déclarations des parents, un échantillon indicatif des vaccins et des effets secondaires ayant entraîné une consultation médicale
- Etablir les raisons de non-vaccination quel que soit le vaccin
- Evaluer le respect des recommandations vaccinales luxembourgeoises pour les vaccinations devant être réalisées de manière concomitante
- Discuter, sur base des couvertures vaccinales mesurées et de leurs variations par rapport aux données historiques, d'éventuels problèmes dans la mise en œuvre du programme vaccinal et suggérer des améliorations pour une meilleure implémentation du programme de vaccination.

MÉTHODE

Méthodologie

Population - Échantillonnage

La population cible de notre enquête (i.e. la population d'étude) est constituée de tous les enfants dont l'âge est compris entre 25 et 30 mois au moment de l'enquête, c'est-à-dire les enfants nés entre le 02.09.2020 et le 01.03.2021 et résidant au Grand-Duché du Luxembourg, soit un total de 3488 enfants, sur base du dernier recensement réalisé par l'Institut national de la statistique et des études économiques ou STATEC (extraction des données au 1er octobre 2022).

L'échantillon obtenu provient d'un échantillonnage aléatoire stratifié. La stratification est réalisée sur la nationalité de l'enfant de manière à refléter au mieux la répartition par nationalité au Luxembourg. Les quatre nationalités ou groupes de nationalité qui ont été considérés sont les nationalités luxembourgeoise (53.1% de la population résidente), portugaise (10.3%), Union Européenne-27 (UE-27) + United Kingdom (UK) (24.6%), et extra-européennes (12.0%) pour l'année 2022. La procédure de sélection à l'intérieur de ces quatre strates a été aléatoire.

La taille de l'échantillon nécessaire afin d'estimer la couverture vaccinale au niveau national tout en stratifiant par groupe de nationalité a été calculée à l'aide du logiciel R, considérant :

- La répartition nationale des enfants âgés de 25 à 30 mois résidant au Luxembourg fournie par le STATEC,
- Une couverture vaccinale globale de 70% (estimée sur base du taux de couverture vaccinale global de l'enquête de 2018 et qui s'élevait alors à 74.4%) et
- Une précision de 4%,

L'échantillon minimum à atteindre est de 441 enfants.

Compte tenu de la taille du Luxembourg, et de la fréquence élevée de collectes de données et d'enquêtes au niveau national, la population luxembourgeoise peut se trouver sur-enquêtée et peu encline à répondre aux enquêtes. Afin d'assurer l'obtention du nombre requis d'enfants dans l'échantillon, celui-ci a été élargi en fonction d'un taux de réponse estimé. Ce taux a été initialement fixé à 60%, sur la base du taux de réponse observé lors de l'enquête de 2018 (66.0%), et en tenant compte d'un protocole similaire : envoi d'une invitation suivie de deux relances, d'un contact via la Ligue Médico-Sociale (LMS) en cas de non-réponse. Toutefois, le refus de la Commission du Registre National des Personnes Physiques (RNPP) d'autoriser l'envoi du second rappel et l'intervention de la LMS a conduit à une révision à la baisse du taux de réponse attendu, désormais estimé à 50%.

Le nombre d'invitations requises sur base d'un taux de réponse de 50% était de 881 enfants :

- 468 enfants luxembourgeois,
- 91 enfants portugais,
- 217 enfants issus de UK + de pays de l'UE autres que le Luxembourg et le Portugal, ainsi que
- 105 enfants d'autres nationalités.

L'échantillon de 881 enfants a été sélectionné aléatoirement par le CTIE et une liste reprenant les noms et adresses des enfants a été dressée et conservée par le CTIE. Le Service épidémiologie et statistique (Epistat) de la Direction de la santé a parallèlement généré une liste de 881 identifiants uniques (numéros ID) servant à la pseudonymisation des questionnaires papiers ainsi qu'à l'accès au questionnaire en ligne. La liste d'identifiants a été transmise au CTIE le 5 avril 2023 afin d'assurer la correspondance avec la liste comprenant les données administratives des enfants de l'échantillon. Seul le CTIE a eu en sa possession la liste de correspondance et a assuré l'envoi des questionnaires par voie postale le 17 avril 2023, ainsi que la seule relance autorisée 4 semaines plus tard. La liste avec les noms, les adresses des enfants enquêtés et l'identifiant unique a été détruite à la fin de l'enquête.

Déroulement de l'enquête

Avant le début de l'enquête, la Data Protection Officer (DPO) de la Direction de la santé a été consultée afin de vérifier la compliance de l'enquête avec le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD). La Commission du RNPP a ensuite validé le déroulement de l'enquête, et le CTIE a été impliqué pour l'envoi des lettres d'invitation à participer à l'enquête et du questionnaire papier, l'envoi de la relance et le suivi des retours courrier.

Le questionnaire utilisé pour la collecte des données est une version adaptée du questionnaire utilisé en 2018.

Outre les données socio-démographiques, le questionnaire comporte 6 questions, dont 3 questions d'ordre général et 3 questions portant sur la vaccination :

- Une question relative au consentement des parents par rapport à l'enquête
- Une question sur le lien de parenté du répondant avec l'enfant concerné par l'enquête
- Une question sollicitant l'autorisation de contacter le médecin vaccinateur de l'enfant en cas d'absence du document vaccinal au domicile de l'enfant
- Une question sur la consultation éventuelle d'un médecin du fait de la survenue d'un effet indésirable des suites de la vaccination, ainsi que sur la nature de ces effets indésirables
- Une question demandant si le parent pense que son enfant a reçu toutes les vaccinations recommandées, et si non, en connaître les raisons
- Une question relative au pays dans lequel les différentes doses de vaccins ont été administrées (pour savoir si l'enfant a reçu toutes ses doses de vaccins au Luxembourg).

Sur base de la liste d'enfants détenue par le CTIE, le questionnaire ainsi qu'une lettre d'information sur l'enquête de couverture vaccinale ont été envoyés le 17 avril 2023 aux enfants âgés de 25 à 30 mois ayant été tirés au sort. Deux possibilités pour répondre au questionnaire ont été proposées pour cette sixième enquête :

- Réponse par voie postale grâce à l'enveloppe préaffranchie
- Réponse par voie électronique grâce à un identifiant unique de connexion (numéro ID) indiqué dans la lettre d'information

En plus du questionnaire, il a été demandé aux parents de renvoyer une copie de la carte de vaccination de leur enfant soit par voie postale soit en chargeant celle-ci dans le questionnaire électronique. Si cette carte n'était pas disponible au domicile, un espace dédié du questionnaire permettait aux parents de mentionner le nom et le numéro de téléphone de leur médecin afin d'autoriser la Direction de la santé à le contacter pour obtenir les informations sur les vaccinations. Sur la base de cette autorisation du/des parents, le pédiatre de l'enfant a été appelé par un médecin du Service Epistat de la Direction de la santé, assurant la confidentialité des données et limitant le nombre de données manquantes.

Après l'envoi initial de l'invitation à participer à l'enquête le 17 avril 2023, un seul et unique rappel a été envoyé 4 semaines plus tard aux parents ne s'étant pas encore manifestés. Une relance spécifique a également été faite aux parents lorsque la copie de la carte de vaccination était manquante ou lorsque celle-ci était incomplète ou illisible.

La fin de la collecte de données a eu lieu le 30 juin 2023.

Encodage

Deux masques de saisie ont été créés par Epistat avec le logiciel NGSurvey : l'un pour l'encodage des réponses du questionnaire papier et l'autre pour celui des données reprises sur les copies de la carte de vaccination envoyées par les parents et/ou complétées par les informations reçues du médecin pédiatre sur base de l'autorisation du/des parents. Les données des questionnaires en ligne, déjà intégrées dans la base de données, n'ont pas nécessité de saisie supplémentaire.

Le processus d'encodage a débuté avec une première étape en binôme, partagée entre le médecin enquêteur et le biostatisticien, qui a consisté à saisir l'ensemble des cartes de vaccination préalablement anonymisées et des questionnaires papier reçus.

Ensuite, une sélection aléatoire de 15% des questionnaires et des cartes de vaccination (soit 50 questionnaires papier et 50 cartes de vaccination) a été opérée pour un double encodage impliquant 2 infirmières et une assistante administrative.

Nous avons défini une discordance dès qu'une différence était observée pour une ou plusieurs variables entre les deux encodages. Un taux de discordance trop élevé est apparu entre ces deux encodages, particulièrement en ce qui concerne le respect du calendrier vaccinal pour les vaccins recommandés. Face à cette constatation, une troisième étape d'encodage exhaustive de l'ensemble des cartes de vaccination a été entreprise par les infirmières et l'assistante administrative. Chaque carte de vaccination présentant au moins une discordance lors de cet encodage final a été minutieusement examinée par l'ensemble de l'équipe. Cette phase supplémentaire a permis d'aboutir à un échantillon de cartes validées collectivement, assurant ainsi une concordance totale entre les questionnaires papier, les cartes reçues et la base de données saisie.

Contrôles qualité

Après la saisie de la base de données, l'ensemble des questionnaires et cartes de vaccination enregistrés (papier et digital) ont été fusionnés, et une série de contrôles qualité a été implémentée afin d'assurer la précision et la cohérence des données recueillies et encodées. Ces contrôles englobaient plusieurs aspects :

- La validation de la cohérence des identifiants entre les questionnaires et les cartes.
- La détection d'informations socio-démographiques manquantes, telles que la date de naissance, le sexe, la nationalité ou le pays de naissance de l'enfant.
- L'identification de toute date de naissance entraînant un âge de l'enfant en dehors de la fourchette de 25 à 30 mois.
- La détection d'erreurs potentielles dans les dates de vaccination, notamment :
  - Les dates antérieures à la naissance de l'enfant ou postérieures à l'envoi de la carte
  - Les dates non renseignées par ordre chronologique
  - Des intervalles interdoses inférieurs à 2 semaines pour un vaccin spécifique (permettant de détecter les erreurs d'encodage)
  - Les dates provoquant un écart supérieur à 1 an entre l'âge à la vaccination et l'âge recommandé par le calendrier vaccinal.

Les données identifiées par ces contrôles ont fait l'objet d'une vérification approfondie. Le cas échéant, des corrections ont été apportées pour garantir la fiabilité et la précision des informations recueillies.

Ce processus d'encodage et de contrôle qualité a pris plus de temps que prévu : la double saisie exhaustive des données et la consolidation des résultats discordants ont causé un décalage important par rapport aux délais initialement prévus.

Analyse statistique

L'analyse statistique pour estimer la couverture vaccinale des enfants âgés de 25 à 30 mois résidant au Luxembourg a considéré les enfants pour lesquels une carte de vaccination lisible et un questionnaire complet ont été fournis. Les variables principales utilisées pour les analyses incluent :

- Nombre d'enfants auxquels une question spécifique a été posée (n)
- Nombre d'enfants ayant reçu le vaccin en question ou ayant répondu positivement à la question (n)
- Couverture vaccinale dans notre échantillon en pourcentage (%)
- Intervalle de confiance à 95% (IC 95%)

Pour analyser la représentativité de l'échantillon par rapport à la population générale, les données démographiques nationales issues du STATEC ont été utilisées. La répartition de l'échantillon de l'enquête a été comparée avec la répartition de la population nationale du STATEC selon le groupe de nationalité en utilisant un test sur la proportion.

Pour rappel, la couverture vaccinale correspond à la proportion de personnes vaccinées dans une population à un moment donné. Il s'agit ici du rapport entre le nombre de personnes effectivement vaccinées par un vaccin dans une population et le nombre total de personnes de cette même population. Ainsi, pour chaque vaccin, la couverture vaccinale a été calculée en rapportant le nombre de sujets ayant reçu ce vaccin sur le nombre de sujets éligibles inclus dans l'analyse. Des analyses descriptives univariées et bivariées ont été réalisées avec des comparaisons de proportions par le test du Chi-2 (ou un test exact de Fisher si plus approprié). Pour chaque estimation de la couverture vaccinale, un intervalle de confiance à 95% a été assorti. Cet intervalle de confiance représente l'intervalle dans lequel on peut estimer que la véritable couverture vaccinale de la population des enfants de 25-30 mois se trouve, avec une probabilité de 95%. Il décrit donc les marges de l'estimation de la couverture réelle à partir des constatations faites dans notre échantillon. Un seuil strictement inférieur à 0.05 (p-valeur < 0.05) a été choisi comme seuil de significativité pour conclure à une différence entre deux groupes.

Les dénominateurs utilisés pour le calcul des couvertures peuvent varier d'une question à l'autre. En particulier, pour le calcul de la couverture globale, seules les cartes complètes (côtés recto et verso) ont été incluses. En revanche, pour le calcul de la couverture spécifique à un vaccin, les cartes incomplètes ont aussi été considérées, pour autant que le côté fourni (recto ou verso) contienne l'information relative au vaccin en question.

La version 4.2.3 du logiciel R a été utilisée pour le traitement statistique.

RESULTATS

Taux de participation

Sur les 881 parents sollicités, le taux d'adresses erronées avec retour de l'envoi à l'expéditeur par la poste a été de 0.9% (8 courriers). Au total, 461 réponses ont été retournées jusqu'au 30 juin 2023, ce qui correspond à un taux de réponses reçues s'élevant à 52.8%. Ils étaient au nombre de 95 à avoir indiqué refuser de remplir le questionnaire conduisant à un taux de participation de 41.9%. Parmi ces réponses, 351 parents (96.0%) ont renvoyé un questionnaire rempli avec une copie exploitable de la carte de vaccination ou le numéro de téléphone du médecin vaccinateur, conduisant à un taux de participation final de 40.2%. Parmi ces 351 réponses, 195 parents (55.6%) ont répondu par voie informatique et 156 (44.4%) par voie papier.

Un total de 20 cartes incomplètes (avec seul un côté envoyé : recto ou verso) ont été reçues et exploitées pour établir les couvertures spécifiques par vaccin, mais ont été écartées pour le calcul de la couverture vaccinale globale.

La Figure 2 présente le flow-chart qui reprend le détail de la participation à la présente enquête.

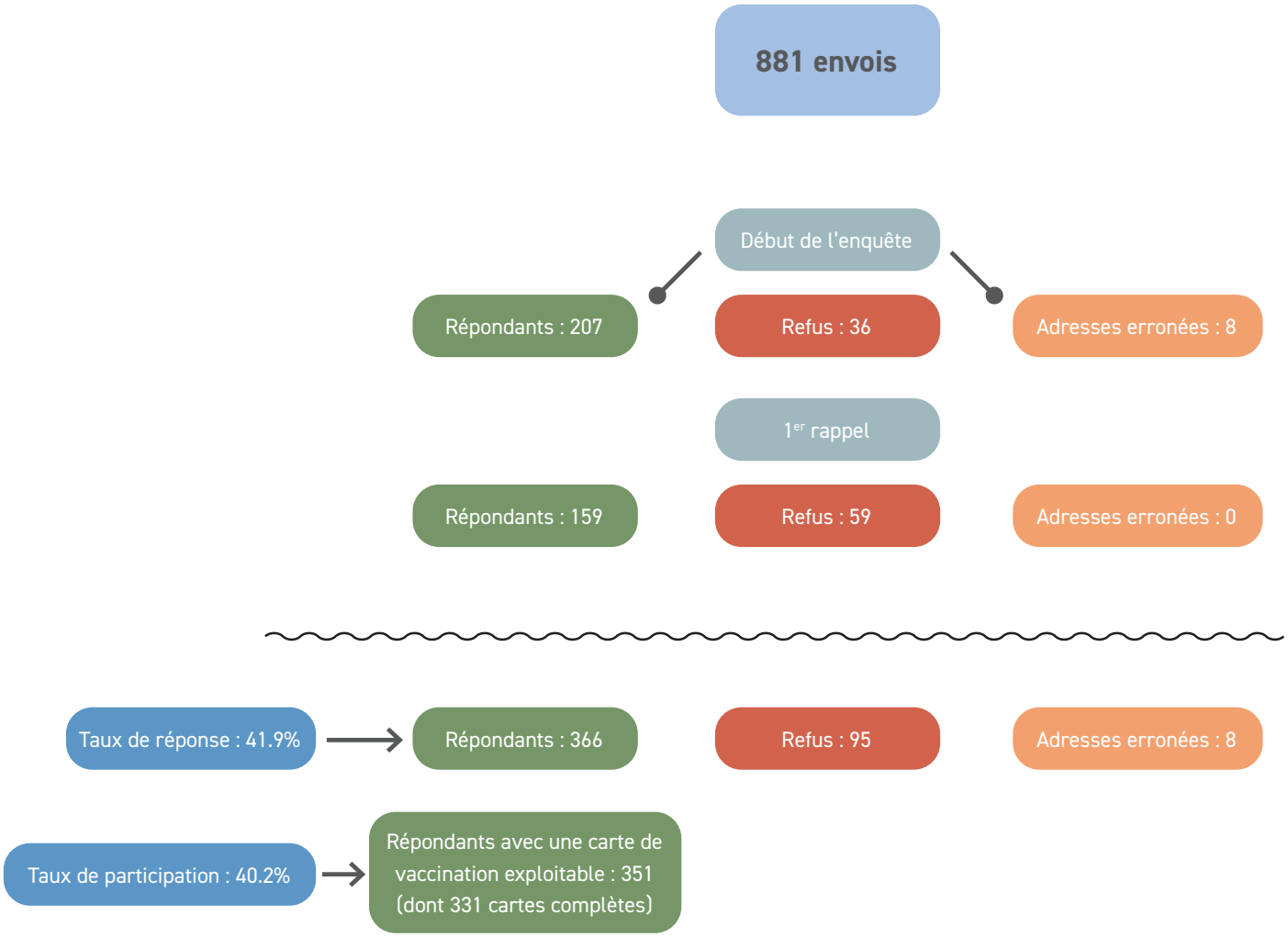


Figure 2 : Distribution de l'échantillon de l'enquête en fonction des réponses

Parmi les 351 personnes ayant participé à l'enquête en répondant avec une carte de vaccination exploitable, on retrouve principalement des enfants de nationalité luxembourgeoise (N=202). Les taux de participation avec renvoi de la copie de la carte vaccinale selon la nationalité de l'enfant sont présentés dans le Tableau 2 ci-dessous.

La comparaison des proportions n'a pas montré de différence significative (p-value de significativité > 0.05), ce qui sous-entend que les parents d'enfants ont répondu à l'enquête indépendamment de la nationalité de leur enfant.

Tableau 2 : **Taux de participation par groupe de nationalité**

		Nombre de participants	Nombre de personnes enquêtées	Taux de participation (%)	P-value
Nationalité	Luxembourgeoise	202	467	43.2%	0.14
	Portugaise	31	91	34.1%	
	UE-27 + UK	83	217	38.2%	
	Autres	35	105	33.3%	

Représentativité de l'échantillon

Les 351 enfants ayant participé à l'enquête ont été pris en considération pour l'analyse. Les données démographiques nationales du STATEC ont servi à évaluer la représentativité de l'échantillon.

L'échantillon se compose de 46.7% de garçons (N=164), 52.7% de filles (N=185), et 0.6% d'enfants de sexe indéterminé (N=2). En ce qui concerne la nationalité des enfants, la majorité est luxembourgeoise (N=202, soit 57.5%), avec ensuite la nationalité portugaise (N=31, soit 8.8%), suivie par l'appartenance à UK ou un autre pays de l'Union Européenne (N=83, soit 23.6%), et enfin, l'appartenance à un autre pays hors de l'Union Européenne (N=35, 10.0%).

Tableau 3 : **Comparaison de l'échantillon final avec la population totale des enfants du Luxembourg âgés de 25 à 30 mois, par groupe de nationalité**

		N	Échantillon (%)	Population (%)	P-value
Nationalité	Luxembourgeoise	202	57.5%	53.1%	0.34
	Portugaise	31	8.8%	10.3%	
	UE-27 + UK	83	23.6%	24.6%	
	Autres	35	10.0%	12.0%	

Dans le Tableau 3, la colonne « Échantillon » reprend la distribution des enfants de l'échantillon selon les strates des groupes de nationalité qui ont été observées dans l'enquête. La colonne « Population » reprend cette distribution dans la population nationale totale des enfants de 25 à 30 mois fournie par le STATEC. Le test d'ajustement du Chi-2 a été appliqué et montre que l'échantillon ne présente pas de divergence significative par rapport à la répartition proportionnelle des nationalités au sein de la population générale (p-value = 0.34). En d'autres termes, l'échantillon fournit une représentation fidèle de la diversité de la population des enfants de 25 à 30 mois au Luxembourg. Par conséquent, on peut conclure que l'échantillon est représentatif, ce qui permet d'extrapoler les résultats de l'étude à l'ensemble des enfants de cette tranche d'âge résidant au Luxembourg.

1 – Estimation de la couverture vaccinale pour les vaccins pédiatriques recommandés chez les enfants âgés de 25 à 30 mois résidant au Luxembourg

A – Vaccinations recommandées

L'estimation de la couverture vaccinale globale chez les enfants âgés de 25 à 30 mois résidents, c'est-à-dire respectant le nombre de doses par vaccins ou combinaisons de vaccins selon le schéma vaccinal appliqué au Luxembourg est de 68.3% pour l'enquête 2023. Si l'on prend en considération un schéma à 2 doses de Rotavirus au lieu des 3 doses préconisées depuis juillet 2020, alors cette couverture vaccinale globale s'élève à 81.9%.

68.3% (IC 95% : 63.0 - 73.3%) des enfants ont reçu toutes les doses recommandées selon le schéma vaccinal en vigueur au moment de l'enquête. Ce taux monte à 75.9% chez les enfants ayant reçu l'intégralité de leurs vaccins au Luxembourg.

Si l'on prend en considération un schéma à 2 doses de rotavirus au lieu des 3 doses préconisées depuis juillet 2020, alors cette couverture vaccinale globale s'élève à 81.9% (IC 95% : 77.3 - 85.9%). 8.8% des enfants (N=31) n'ont reçu aucune dose de vaccin pour au moins une des maladies ciblées par le programme vaccinal luxembourgeois. Ceci concerne surtout le Rotavirus avec 5.4% des enfants (N = 18) n'ayant reçu aucune dose de vaccin, suivi du Méningocoque C avec 3.2% des enfants (N = 11), et de la Varicelle avec 2.9% des enfants (N = 10). Seul 1 enfant n'a jamais atteint le nombre de doses recommandées sur l'ensemble des maladies considérées.

Tous les enfants inclus dans l'enquête ont reçu au moins une des vaccinations recommandées.

Il est également important de s'intéresser à la couverture spécifique de chaque maladie ou groupe de maladies qui compose le calendrier vaccinal. Pour pouvoir calculer la couverture par maladie, chaque vaccin est décomposé en ses différentes composantes/valences par maladie. Les antigènes provenant de différents types de vaccin mais protégeant contre la même maladie sont rassemblés pour évaluer la couverture vaccinale spécifique par maladie. Pour qu'une vaccination soit considérée comme complète, les troisièmes et quatrièmes doses ont été prises en compte selon le schéma de vaccination. Ceci correspond à une primovaccination à 2 ou 3 doses complétée par un rappel (schéma 2+1 ou schéma 3+1).

La couverture vaccinale par maladie selon le nombre recommandé de doses est présentée dans le Tableau 4 et la Figure 3. En accord avec les recommandations internationales pour le calcul de la couverture vaccinale, il est ici uniquement tenu compte du fait que l'enfant ait reçu le nombre de doses recommandées pour son âge. Le respect de l'âge d'injection et de l'intervalle interdose sera traité ultérieurement dans ce rapport.

Plus de 95% des enfants résidents âgés de 25 à 30 mois sont complètement vaccinés (ils ont reçu le nombre de doses requis) contre :

- Les infections invasives à Pneumocoque
- L'Hépatite B
- Les infections invasives à Méningocoque C

Pour les maladies prévenues par les vaccins combinés telles que Diphtérie - Tétanos - Coqueluche - Poliomyélite - infections invasives à *Haemophilus influenzae* de type b et Rougeole - Oreillons - Rubéole - Varicelle, la couverture vaccinale par maladie se situe entre 90% et 95%. La couverture vaccinale à 3 doses contre le Rotavirus est quant à elle plus faible, estimée à 74.5%.

Tableau 4 : Couverture vaccinale par maladies contre lesquelles sont protégés les enfants

Vaccin (N = 351)	Couverture% (N)	IC 95%
Diphtérie - Tétanos - Coqueluche (4 doses)	93.1 (325)	89.9 - 95.5
Poliomyélite (4 doses)	92.6 (323)	89.3 - 95.1
Haemophilus influenzae de type b (4 doses)	92.3 (322)	88.9 - 94.8
Hépatite B (3 doses)	98.0 (342)	95.9 - 99.2
Pneumocoque (3 doses)	97.4 (340)	95.2 - 98.8
Rougeole - Rubéole - Oreillons - Varicelle (2 doses)	90.8 (317)	87.3 - 93.6
Méningocoque C (1 dose)	96.8 (338)	94.4 - 98.4
Rotavirus (3 doses)	74.5 (248)	69.4 - 79.1

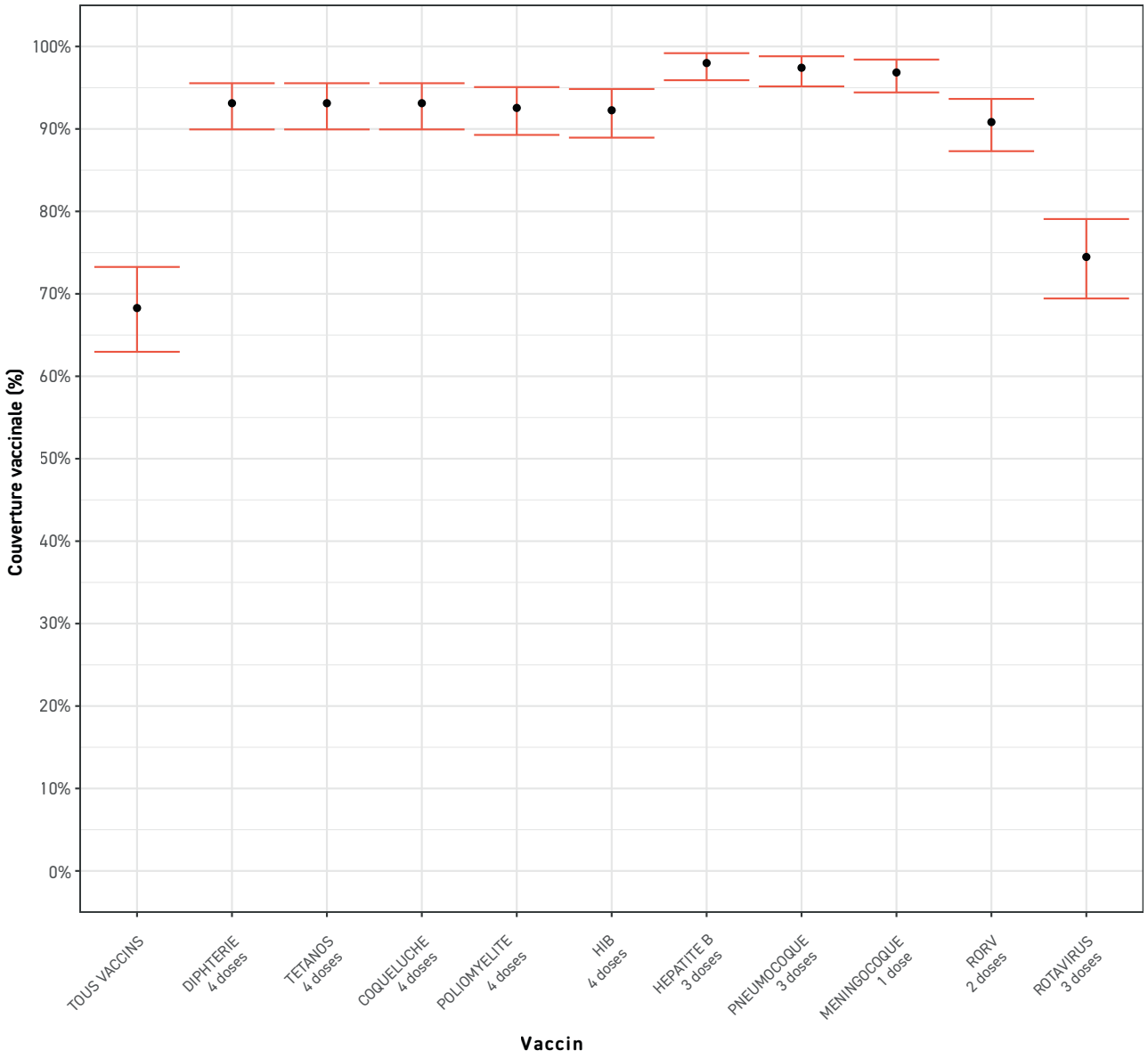


Figure 3 : Couverture vaccinale globale et par maladie en 2023

Pourcentage d'enfants entre 25 et 30 mois ayant reçu toutes les doses recommandées selon le schéma vaccinal en 2023
Avec intervalles de confiance à 95%

Au-delà des taux de couverture vaccinale par maladie, qui ne considèrent que le nombre minimum de doses recommandées, le Tableau 5 se penche sur ces taux de couverture de manière spécifique pour chaque dose.

Tableau 5 : Taux d'utilisation par dose des types de vaccin recommandés dans le programme vaccinal au Luxembourg

Type de Vaccins (N = 351)	Dose 1 % IC 95%	Dose 2 % IC 95%	Dose 3 % IC 95%	Dose 4 % IC 95%
Hexavalent (DTaP Hib IPV HepB)	98 95.9 - 99.2	95.1 92.3 - 97.1	23.5 19.1 - 28.3	88.3 84.4 - 91.4
Pentavalent (DTaP Hib IPV)	0.6 0.1 - 2.1	3.2 1.6 - 5.6	74.5 69.6 - 79	3.4 1.8 - 5.9
Tétravalent (DTaP IPV)	0.3 0 - 1.6	/	0.3 0 - 1.6	0.3 0 - 1.6
DTaP	/	/	/	/
Haemophilus influenzae de type b seule	/	0.3 0 - 1.6	/	/
Hépatite B seule*	0.3 0 - 1.6	0.3 0 - 1.6	0.3 0 - 1.6	1.1 0.3 - 2.9
Poliomyélite seule	0.3 0 - 1.6	0.3 0 - 1.6	/	0.3 0 - 1.6
Pneumocoque	99.1 97.5 - 99.8	98.9 97.1 - 99.7	97.4 95.2 - 98.8	1.7 0.6 - 3.7
Rotavirus	94.6 91.6 - 96.8	93.4 90.2 - 95.8	74.5 69.4 - 79.1	/
Rougeole - Rubéole - Oreillons - Varicelle (quadrivalent)	94 90.9 - 96.2	88 84.1 - 91.2	/	/
Rougeole - Rubéole - Oreillons (trivalent)	7.4 4.9 - 10.7	4 2.2 - 6.6	/	/
Varicelle (monovalent)	4.3 2.4 - 7	2 0.8 - 4.1	/	/

** Pour la première dose, les éventuelles vaccinations dans les 7 jours suivant la naissance n'ont pas été comptabilisées.*

Ces résultats indiquent une bonne conformité aux recommandations vaccinales au Luxembourg. Pour l'administration du vaccin combiné Pentavalent, dont l'injection est recommandée à 4 mois (dose 3), on observe dans 1 cas sur 4 une utilisation du vaccin Hexavalent au lieu du vaccin Pentavalent.

Le vaccin contre le Rotavirus affiche un pourcentage d'administration de 94.6% pour la première dose (comparé à 92.4% en 2018), de 93.4% pour la deuxième dose (comparé à 89.4% en 2018) et de 74.5% pour la troisième dose **nouvellement introduite en juillet 2020** (avec un intervalle de confiance allant de 69.4% à 79.1%).

B – Vaccinations non incluses dans le programme vaccinal national

Parmi l'ensemble des enfants de l'échantillon, 121 enfants (36.6%) ont reçu au moins un vaccin non inclus dans le programme vaccinal national. Parmi ces 121 enfants, 32 (26.4%) sont nés en dehors du Luxembourg. Ces vaccinations additionnelles sont le reflet de l'immigration d'enfants originaires de pays dont le schéma vaccinal diffère de celui du Luxembourg, de l'appartenance de certains enfants à un groupe à risque pour lequel des vaccinations spécifiques sont recommandées et à l'adoption de mesures de protection vaccinale lors de voyages ou séjours en régions à risque pour certaines maladies à protection vaccinale (Tableau 6). Par exemple, le vaccin oral contre la poliomyélite (OPV) est encore utilisé dans certaines régions du monde — notamment dans le cadre de campagnes de vaccination en Afrique et en Asie du Sud (7).

Tableau 6 : Vaccins et anticorps non-inclus dans le calendrier vaccinal en 2023

Vaccin (N=351)	Effectifs (N)	Pourcentage (%)	IC 95%
Méningocoque B	90	27.2	22.5 - 32.3
BCG	21	6.3	4 - 9.5
Hépatite A	18	5.4	3.3 - 8.5
Méningocoques A, C, W ou Y	15	4.5	2.6 - 7.4
Grippe	11	3.3	1.7 - 5.9
OPV	6	1.8	0.7 - 3.9
Fièvre typhoïde	4	1.2	0.3 - 3.1
Fièvre jaune	2	0.6	0.1 - 2.2
FSME (encéphalite à tiques)	1	0.3	0 - 1.7
RSV (anticorps)	1	0.3	0 - 1.7

Des recommandations vaccinales pour certaines catégories ou circonstances émises par le CSMI existent pour le BCG (Bacille Calmette et Guérin contre la Tuberculose), la grippe saisonnière et le Méningocoque B.

Les vaccinations contre l'Hépatite A, le FSME (encéphalite à tiques), la fièvre jaune et les Méningocoques A, C, W et Y sont des vaccins recommandés généralement par les institutions sanitaires internationales (OMS, RKI, Institut Pasteur) lors de voyages en région endémique.

L'immunisation contre le Virus Respiratoire Syncytial (RSV - Respiratory Syncytial Virus) fait l'objet d'une indication chez les nourrissons ayant des facteurs de risques d'infections respiratoires. Il s'agit d'un traitement préventif à base d'anticorps, et non d'une vaccination stricto sensu.

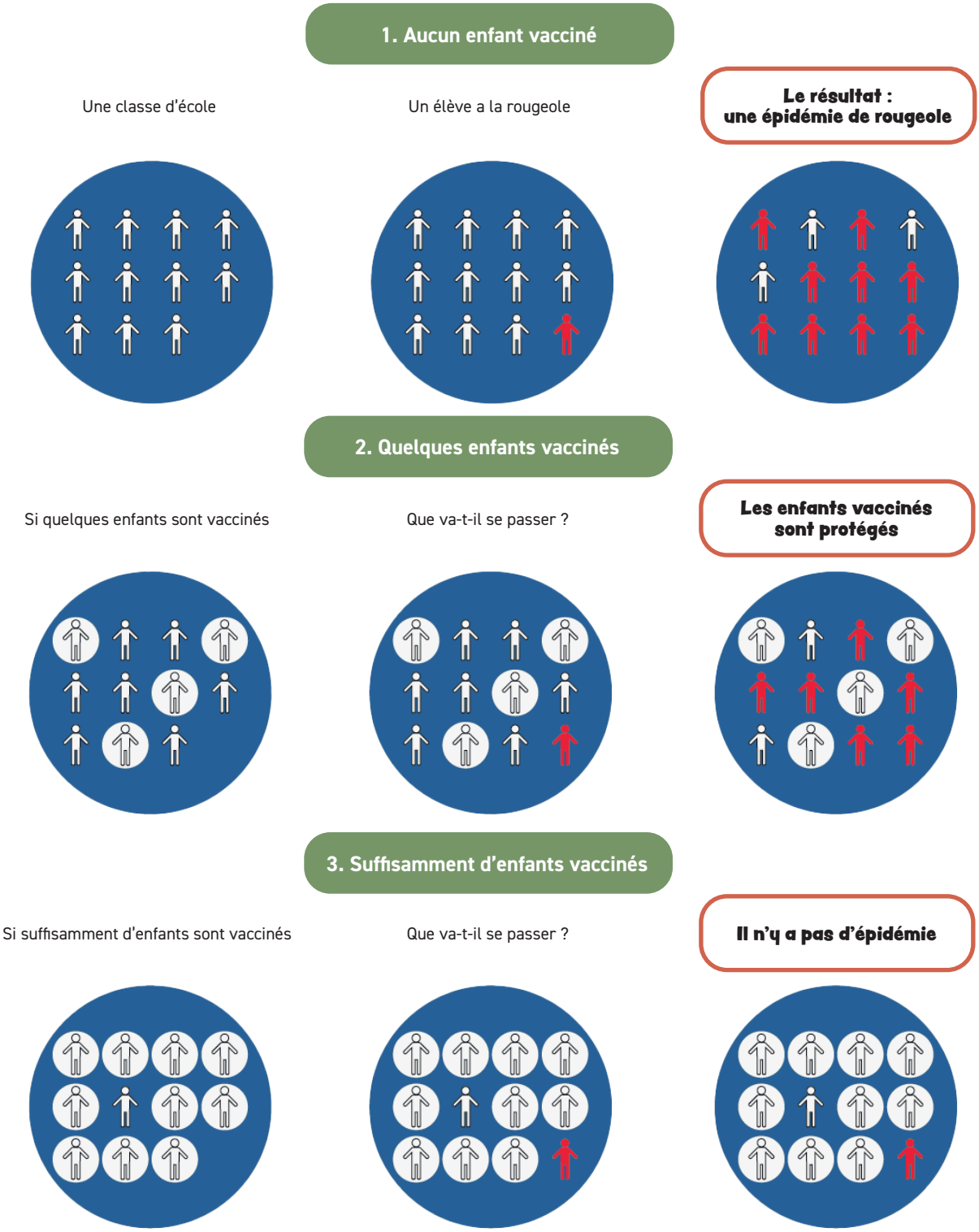
Il est à noter que le schéma vaccinal national a été récemment modifié (depuis janvier 2024). Il intègre maintenant la vaccination contre les Méningocoques A, C, W, Y, et contre le Méningocoque de groupe B.

Par rapport à l'enquête de 2018, on remarque une progression de la vaccination contre les Méningocoques A, C, W ou Y, passant de 0.4% (IC 95% = 0.0 – 1.0%) en 2018 à 4.5% (IC 95% = 2.6 – 7.4%) en 2023, ainsi qu'une hausse de la vaccination contre la grippe (de 0.4% en 2018 à 3.3% en 2023).

C – Taux de couverture et immunité collective

La vaccination d'une communauté contribue, en protégeant un grand nombre de personnes, à instaurer une immunité de groupe dite « collective » pour les maladies à réservoir exclusivement humain. En se protégeant contre certaines maladies transmissibles par la vaccination, les personnes/nourrissons vacciné(e)s participent à la protection d'autres personnes en limitant la transmission de l'agent pathogène dans la population générale. Plus les personnes sont vaccinées, moins l'agent infectieux dispose d'un réservoir pour se multiplier et se propager, bloquant sa dissémination au sein de la population. Les personnes vaccinées représentent ainsi une barrière entre l'agent pathogène et la population non vaccinée (4).

La Figure 4 montre l'impact de la vaccination sur l'épidémiologie des maladies qui sont couvertes par la vaccination et montre l'intérêt d'une bonne vaccination de groupe au regard de la protection qu'elle confère à ceux qui ne sont pas vaccinés ou dont l'immunité a diminué avec le temps (4). Par exemple, lorsque la couverture vaccinale est nulle (Figure 4, situation 1), la maladie, si elle est contagieuse, peut se transmettre rapidement dans la population. Lorsqu'une partie de la population est vaccinée (Figure 4, situation 2), seules les personnes vaccinées seront protégées lors d'une épidémie (comparé à la situation 1). Cependant, si la couverture vaccinale est suffisante (Figure 4, situation 3), la maladie ne peut plus se transmettre.



Conclusion... En se vaccinant, on protège aussi les autres.

Figure 4 : **Les mécanismes de la vaccination au niveau collectif**

Retravaillé à partir de la source : INOES, «Planète vaccination» (février 2015).

Pour éliminer le potentiel épidémique d'une maladie, il est donc nécessaire d'atteindre un seuil critique d'immunité collective. Ce seuil contribue à réduire le réservoir du pathogène à un niveau où sa circulation au sein de la population est interrompue. Le seuil critique d'immunité collective est déterminé en fonction de la valeur R0 de la maladie, qui mesure le nombre moyen de personnes qu'une personne infectée peut contaminer. Ce seuil est calculé à l'aide de la formule : p = 1 - 1/R0. Cette formule repose sur le principe que pour interrompre la propagation d'une maladie, il est nécessaire que suffisamment de personnes soient immunisées pour faire passer le nombre moyen de nouvelles infections par personne en dessous de 1. La littérature scientifique a défini ces seuils critiques pour chaque maladie évitable par la vaccination (4–8), comme détaillé dans le Tableau 7 et illustré dans la Figure 5.

Tableau 7 : Seuils critiques d'immunité collective et de vaccination par maladie

Vaccin	Seuil critique d'immunité collective %	Couverture vaccinale 2023 IC 95%
Diphtérie	75 - 80	89.9 - 95.5
Coqueluche	90 - 94	89.9 - 95.5
Poliomyélite	80 - 86	89.3 - 95.1
Haemophilus influenzae de type b	*Inconnu*	88.9 - 94.8
Hépatite B	35	95.9 - 99.2
Rougeole	91 - 94	87.3 - 93.6
Rubéole	83 - 94	87.3 - 93.6
Oreillons	86 - 93	87.3 - 93.6
Varicelle	86 - 91	87.3 - 93.6
Rotavirus	*Inconnu*	69.4 - 79.1
Pneumocoque	*Inconnu*	95.2 - 98.8
Méningocoque C	27	94.4 - 98.4

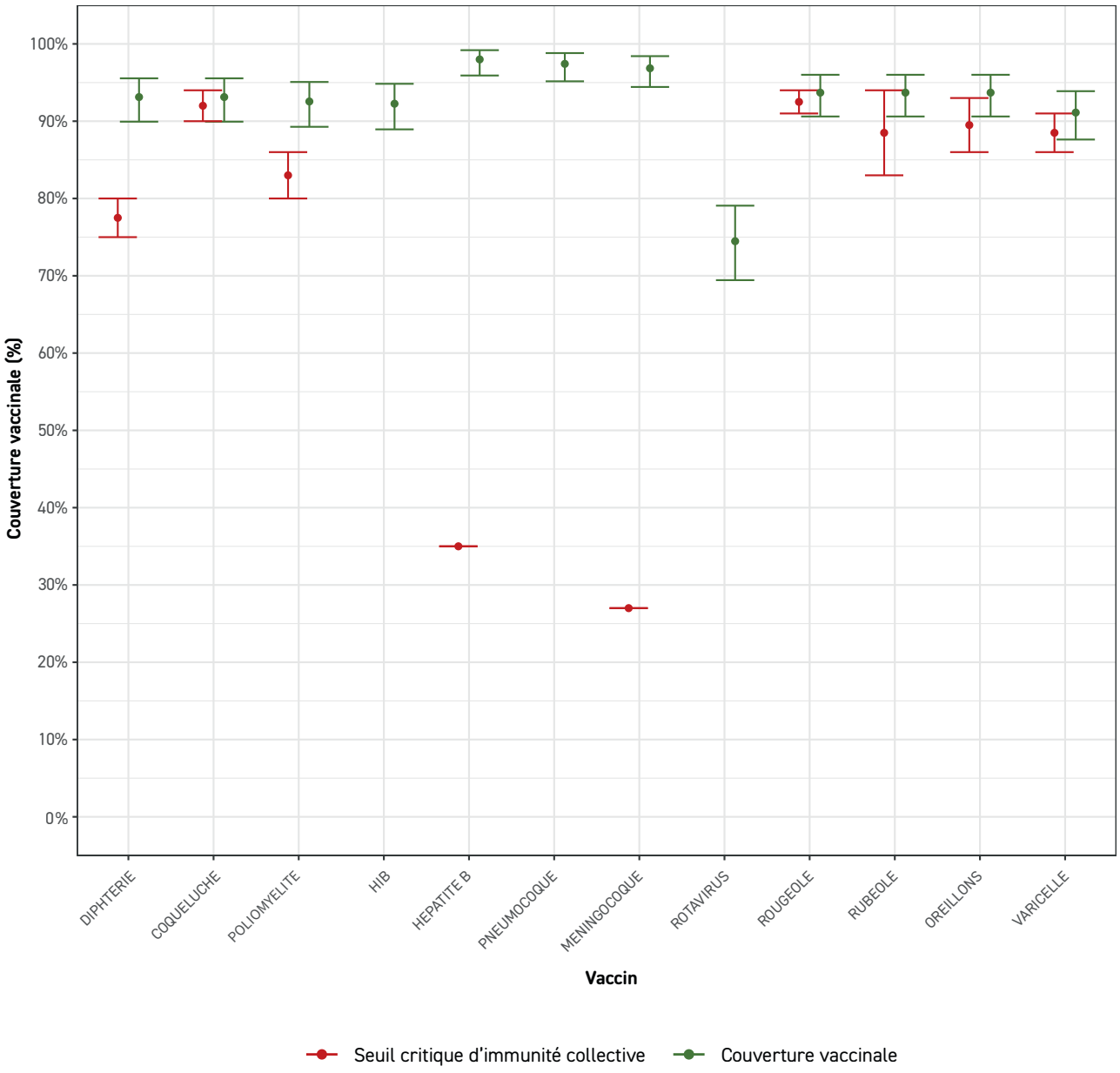


Figure 5 : **Seuils critiques d'immunité collective par vaccination et taux de couverture vaccinale 2023**
Avec intervalles de confiance à 95%

Si l'on compare les limites inférieures des intervalles de confiance relatifs aux taux de couverture déterminés par l'enquête actuelle aux limites supérieures des seuils critiques d'immunité collective, nous remarquons que les seuils sont atteints pour la Diphtérie, la Poliomyélite, l'Hépatite B et la Méningite C. Les taux de vaccination estimés pour la Coqueluche, la Rougeole, la Rubéole, les Oreillons et la Varicelle sont légèrement supérieurs aux seuils critiques d'immunité collective, avec cependant un chevauchement des intervalles de confiance.

Il est important de souligner que les seuils d'immunité collective sont des estimations dérivées d'études épidémiologiques qui ne reflètent pas nécessairement la situation spécifique du Luxembourg. Ces seuils peuvent varier en fonction de nombreux facteurs, tels que l'effectivité des vaccins, le nombre de reproduction (R0) des maladies, l'environnement et la saisonnalité des infections. Par conséquent, une certaine incertitude demeure quant à la précision de ces seuils pour notre contexte local.

2 – Respect du calendrier d'administration des vaccins recommandés

A – Âges d'administration des vaccins

Le tableau 8 présente, pour chaque dose de vaccin, les âges recommandés selon le calendrier vaccinal et les âges médians d'administration observés des doses recommandées, ainsi que l'intervalle interquartile[1] de ces âges d'administration observés. Pour faciliter les comparaisons, l'analyse distingue les enfants selon qu'ils aient reçu ou non l'ensemble de leurs vaccinations au Luxembourg (Tableau 8 et Figure 6).

1 L'intervalle interquartile correspond à l'intervalle entre le premier quartile (valeur en dessous de laquelle se situent 25% des données ordonnées par ordre croissant) et le troisième quartile (valeur en dessous de laquelle se trouvent 75% des données).

Tableau 8 : Âges recommandés et âges d'administration des doses de vaccin en 2023

Vaccin	Âge recommandé (mois)	Âge de vaccination (mois) Médiane et intervalle interquartile	
		Enfants ayant reçu tous leurs vaccins au Luxembourg (N=315)	Enfants n'ayant pas reçu tous leurs vaccins au Luxembourg (N=36)
Hexavalent 1	2	2 [2 - 2]	2 [2 - 2]
Hexavalent 2	3	3 [3 - 4]	4 [4 - 4]
Pentavalent 3	4	5 [4 - 5]	4.5 [3.2 - 12.5]
Hexavalent 4	13	14 [13 - 15]	18 [14.8 - 19]
Pneumocoque 1	2	2 [2 - 2]	2 [2 - 2]
Pneumocoque 2	4	5 [4 - 5]	4 [4 - 4]
Pneumocoque 3	12	12 [12 - 13]	12 [10.5 - 13]
Rotavirus 1	2	2 [2 - 2]	2 [2 - 2]
Rotavirus 2	3	3 [3 - 4]	4 [3 - 4]
Rotavirus 3	4	5 [4 - 5]	4 [4 - 5.5]
RORV 1	12	12 [12 - 13]	14 [12 - 19]
RORV 2	15 - 23	20 [18 - 22]	19 [18 - 21]
Méningocoque 1	13	14 [13 - 14]	5 [4 - 14]

On observe que les âges médians de vaccination sont généralement en adéquation avec les recommandations, soulignant ainsi une bonne adhésion au schéma vaccinal. L'intervalle interquartile, proche de l'âge médian, témoigne d'un respect généralisé des recommandations vaccinales au Luxembourg, surtout chez les enfants ayant reçu l'ensemble de leurs vaccins sur le territoire national.

Les disparités observées entre les deux groupes d'enfants peuvent être expliquées par les différentes recommandations en vigueur à l'étranger, lesquelles peuvent différer de celles appliquées au Luxembourg. Parmi les différences notables, on remarque que le vaccin hexavalent 4, préconisé à 13 mois au Luxembourg, a été généralement administré 5 mois plus tard chez les enfants n'ayant pas reçu l'ensemble de leurs vaccins

au Luxembourg (avec un âge d'administration médian de 18 mois). De plus, la première dose de RORV chez les enfants de ce groupe intervient, en médiane, 2 mois plus tard que les recommandations nationales. Enfin, les enfants n'ayant pas reçu l'ensemble de leurs vaccins au Luxembourg tendent à recevoir le vaccin contre le Méningocoque C environ 8 mois plus tôt que la préconisation du calendrier vaccinal luxembourgeois. Cette différence est probablement due aux recommandations en vigueur en France et au Portugal, qui conseillent l'administration de ce vaccin avant l'âge de 1 an, suivie d'un rappel ultérieur.

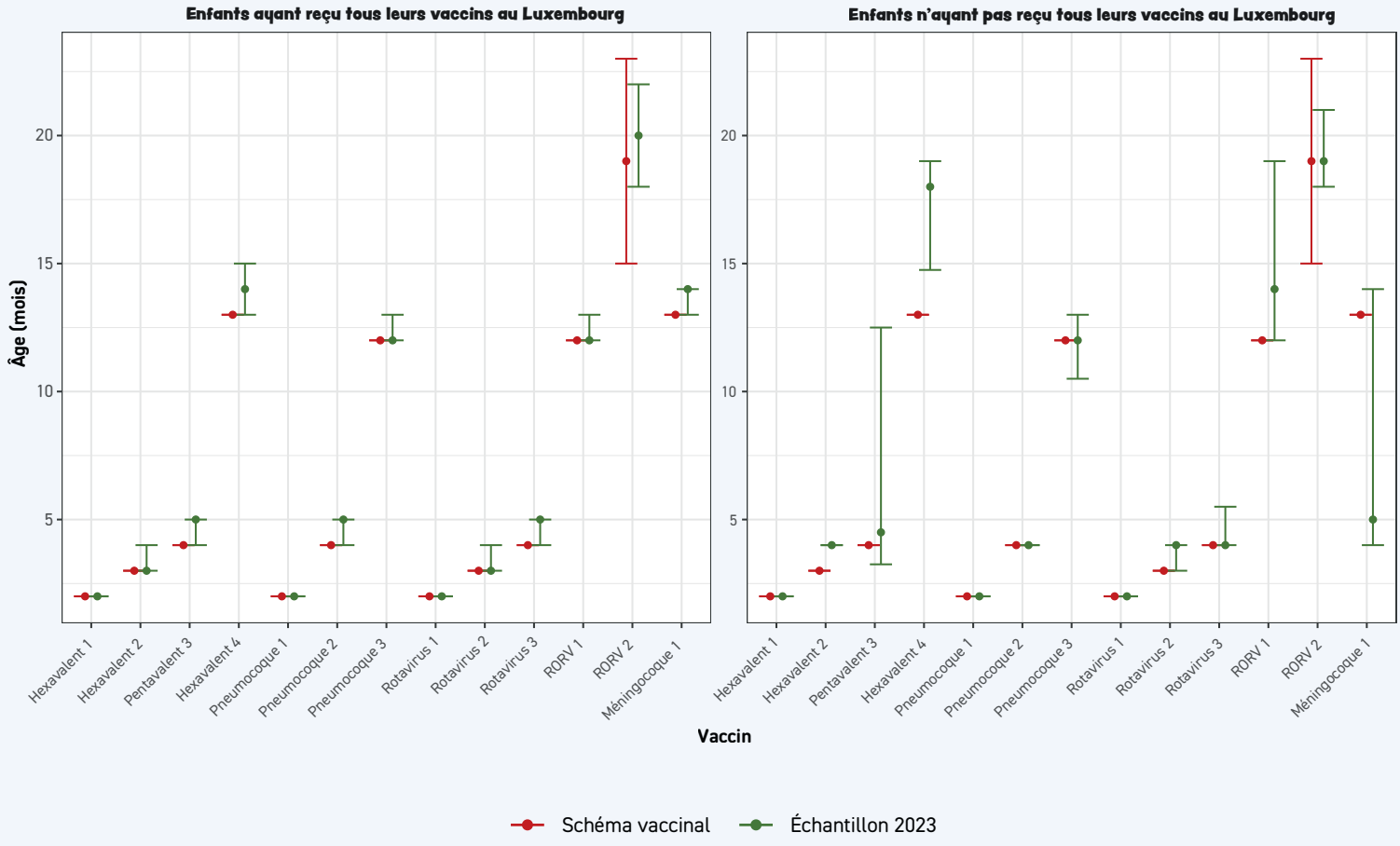


Figure 6 : **Âges recommandés et âges d'administration des doses de vaccin en 2023**
Avec intervalles interquartiles

B - Âge minimum et écarts interdoses suivant les recommandations internationales

Les taux de couverture par dose ou globaux présentés dans les sections précédentes ont été calculés sans tenir compte du respect des écarts entre les dates d'administration. L'analyse suivante s'intéresse au respect temporel des administrations. La qualité d'une vaccination dépend certes du respect du nombre de doses à administrer, mais également de l'âge minimum d'administration de ces doses ainsi que des intervalles interdoses. Si par exemple l'intervalle minimum n'est pas respecté, la protection vaccinale de l'enfant risque de ne pas être optimale.

Le Tableau 9 présente les écarts éventuels entre les âges et les intervalles interdoses minimums à respecter pour les enfants de notre échantillon et selon le calendrier vaccinal luxembourgeois, en utilisant les recommandations internationales comme référence (9,10). Ces âges minimums et les intervalles interdoses étant universels et liés à la réponse immunologique, tous les enfants de l'échantillon sont pris en considération ici, indépendamment du fait d'avoir été vaccinés au Luxembourg ou à l'étranger. Il est important de noter que les recommandations internationales servent de référence mais que chaque pays adapte ces recommandations à la situation épidémiologique, aux contraintes et aux moyens de son propre pays. Le calendrier vaccinal luxembourgeois ne correspond pas stricto sensu aux recommandations internationales, c'est pourquoi les éventuels écarts observés sont à considérer avec prudence.

Tableau 9 : **Non-respect de l'âge et de l'intervalle interdose minimum (selon les recommandations internationales) adapté au calendrier vaccinal luxembourgeois**

Vaccin	Âge minimum pour la dose	Enfants ne respectant pas cet âge minimal (%, IC 95%)	Intervalle minimum avant la prochaine dose	Enfants ne respectant pas cet écart minimal (%, IC 95%)
Hexavalent 1	6 semaines	0.6 [0.1 - 2.1]	4 semaines	0.9 [0.2 - 2.5]
Hexavalent 2	10 semaines	0.6 [0.1 - 2.1]	4 semaines	1.5 [0.5 - 3.4]
Pentavalent 3	14 semaines	0.3 [0 - 1.6]	6 mois	0.6 [0.1 - 2.2]
Hexavalent 4	12 mois	0.3 [0 - 1.7]		
Pneumocoque 1	6 semaines	0.6 [0.1 - 2.1]	*	
Pneumocoque 2	14 semaines	2.6 [1.2 - 4.9]	*	
Pneumocoque 3	12 mois	13.5 [10.1 - 17.6]		
Rotavirus 1	6 semaines	0.6 [0.1 - 2.3]	4 semaines	1.0 [0.2 - 2.8]
Rotavirus 2	10 semaines	0.6 [0.1 - 2.3]	4 semaines	1.6 [0.4 - 4.1]
Rotavirus 3	14 semaines	0.4 [0 - 2.2]		
RORV 1	12 mois	13.4 [9.9 - 17.6]	12 semaines	0.7 [0.1 - 2.3]
RORV 2	15 mois	0		
Méningocoque 1	9 mois	3.7 [1.9 - 6.3]		
Hépatite B 1	naissance	0	4 semaines	0.9 [0.2 - 2.5]
Hépatite B 2	4 semaines	0	8 semaines	14 [10.5 - 18.2]
Hépatite B 3	24 semaines	13.7 [10.2 - 17.9]		

* *Pour le Pneumocoque, les recommandations internationales spécifient les intervalles minimums avant la dose suivante pour un schéma à 4 injections. Ainsi, il n'a pas été possible de transposer ces intervalles au schéma vaccinal luxembourgeois, qui se base sur un schéma à 3 doses.*

Les données révèlent un respect global de l'âge minimum d'administration pour les vaccins Hexavalent et Pentavalent, avec moins de 1% des enfants présentant un écart avec l'âge minimum recommandé. Cependant, des écarts plus notables sont observés, notamment une administration trop précoce de la troisième dose de vaccin contre le pneumocoque chez 13.5% des enfants. Des constats similaires sont relevés pour la première dose du vaccin RORV (13.4% des enfants), la première dose du vaccin contre le Méningocoque C (3.7% des enfants), et la troisième dose de vaccination contre l'Hépatite B (13.7% des enfants).

En ce qui concerne les intervalles interdoses, la plupart des enfants vaccinés ont reçu les vaccinations en accord avec les recommandations, à l'exception de la deuxième vaccination contre l'Hépatite B, où 14% des vaccins sont administrés trop tôt.

L'administration prématurée de la troisième dose d'Hépatite B constatée chez 13.7% des enfants est liée au fait que 91% de ces enfants ont reçu au total au moins 4 doses contre l'Hépatite B, dépassant ainsi les recommandations nationales. Cette situation découle notamment du suivi d'un schéma vaccinal Hexavalent 3 au lieu du Pentavalent 3.

L'analyse comparative des enquêtes menées en 2018 et 2023 au Luxembourg révèle une évolution positive dans l'adhésion aux recommandations vaccinales au Luxembourg. En particulier, alors que le pourcentage d'enfants ayant reçu le vaccin hexavalent 4 trop tôt était de 5% en 2018, il s'établit désormais à 0.3% en 2023. De même, le respect des intervalles interdoses s'est sensiblement amélioré pour ce vaccin. Pour la troisième dose de pneumocoque, on constate une réduction significative de 28.7% en 2018 à 13.5% en 2023 du pourcentage d'enfants ayant reçu cette dose trop tôt. Une amélioration similaire est notée pour le vaccin RORV, avec une baisse de 30.4% à 13.4%. Cependant, le vaccin contre le Méningocoque C présente une légère détérioration, passant de 1.5% en 2018 à 3.7% en 2023. Ces résultats reflètent un progrès encourageant dans le respect des calendriers vaccinaux, soulignant la nécessité de maintenir une vigilance continue pour garantir une protection optimale.

3 – Disparités socio-démographiques de la couverture vaccinale

La diversité de la population luxembourgeoise, notamment représentée lors du recensement général en novembre 2021 par environ 180 nationalités différentes (9), nécessite une évaluation approfondie de la couverture vaccinale. Les analyses suivantes visent donc à déceler d'éventuelles disparités socio-démographiques afin d'obtenir une image complète et nuancée de la couverture vaccinale, en s'intéressant plus particulièrement au sexe de l'enfant, aux groupes de nationalité et au lieu de naissance. Adopter cette approche permettra de mieux appréhender les dynamiques et disparités susceptibles d'influencer l'accès aux vaccinations, contribuant ainsi à une évaluation plus complète de la situation vaccinale au Luxembourg.

A – Disparités des couvertures vaccinales selon le sexe de l'enfant

Dans cette section, nous explorons les variations éventuelles dans la couverture vaccinale en fonction du sexe de l'enfant. Il est à noter que les deux enfants de sexe « indéterminé » ont été exclus de cette analyse pour garantir la précision des résultats. Les données présentées dans le Tableau 10 et la Figure 7 mettent en évidence certaines disparités de couverture vaccinale en fonction du sexe des enfants. Des différences statistiquement significatives sont notamment observées pour les vaccins contre :

- La Diphtérie - Tétanos - Coqueluche, avec une couverture de 89.6% chez les garçons et 96.2% chez les filles
- La Poliomyélite, avec une couverture de 88.3% chez les garçons et 96.2% chez les filles
- L'*Haemophilus influenzae* de type b, avec une couverture de 88.3% chez les garçons et 95.7% chez les filles
- Il est important de souligner que l'effet sexe reste significatif pour ces 3 vaccins, même après ajustement sur la nationalité et/ou le fait d'être né au Luxembourg.

Tableau 10 : Couverture vaccinale selon le sexe de l'enfant en 2023

Vaccin		Sexe de l'enfant		P-value du test de différence entre sexes
		Masculin (N_{tot}=164) Couverture % (N) IC 95%	Féminin (N_{tot}=185) Couverture % (N) IC 95%	
Couverture vaccinale globale	Avec 2 doses de Rotavirus	**79.9 (123)** 72.7 - 85.9	**83.4 (146)** 77.1 – 88.6	0.503 (n.s.)
	Avec 3 doses de Rotavirus	**66.2 (102)** 58.2 - 73.6	**69.7 (122)** 62.3 - 76.4	
Diphtérie - Tétanos - Coqueluche (4 doses)		**89.6 (146)** 83.8 - 93.8	**96.2 (177)** 92.3 - 98.5	0.024 (*)
Poliomyélite (4 doses)		**88.3 (144)** 82.4 - 92.8	**96.2 (177)** 92.3 - 98.5	0.009 (**)
Haemophilus influenzae de type b (4 doses)		**88.3 (144)** 82.4 - 92.8	**95.7 (176)** 91.6 - 98.1	0.019 (*)
Hépatite B (3 doses)		**98.2 (160)** 94.7 - 99.6	**97.8 (180)** 94.5 - 99.4	1 (n.s.)
Pneumocoque (3 doses)		**98.2 (160)** 94.7 - 99.6	**96.7 (178)** 93 - 98.8	0.551 (n.s.)
Rougeole - Rubéole- Oreillons - Varicelle (2 doses)		**91.4 (149)** 86 - 95.2	**90.2 (166)** 85 - 94.1	0.857 (n.s.)
Rougeole - Rubéole- Oreillons (2 doses)		**93.9 (153)** 89 - 97	**93.5 (172)** 88.9 - 96.6	1 (n.s.)
Méningocoque (1 dose)		**96.9 (158)** 93 - 99	**96.7 (178)** 93 - 98.8	1 (n.s.)
Rotavirus	2 doses	**92.3 (143)** 86.9 - 95.9	**94.3 (166)** 89.8 -97.2	0.558 (n.s.)
	3 doses	**72.9 (113)** 65.2 - 79.7	**75.6 (133)** 68.5 - 81.7	

***: p-value< 0.05, ** : p-value< 0.01, *** : p-value< 0.001, n.s. : non-significatif**

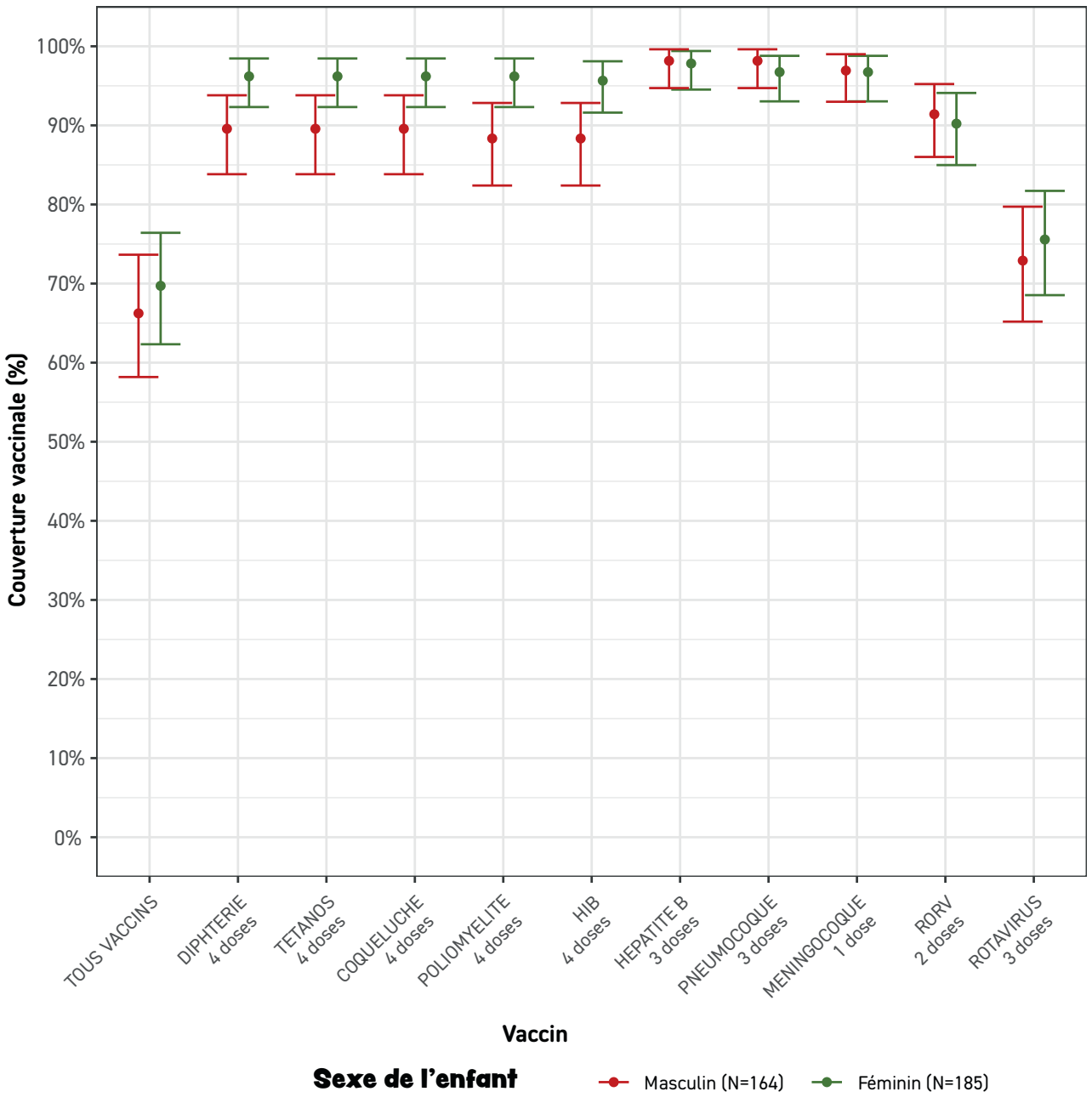


Figure 7 : **Couverture vaccinale selon le sexe de l'enfant en 2023**

% d'enfants entre 25 et 30 mois ayant reçu toutes les doses recommandées en 2023
Avec intervalles de confiance à 95%

L'analyse des données révèle ainsi une tendance montrant que les filles affichent généralement une couverture vaccinale plus élevée que les garçons.

B – Disparités des couvertures vaccinales selon la nationalité de l'enfant

Cette section vise à explorer les variations potentielles dans la couverture vaccinale en fonction de la nationalité de l'enfant. Pour cette étude, quatre groupes de nationalités ont été établis, à savoir les Luxembourgeois, les Portugais, les ressortissants de l'UE-27 + UK (autres que le Luxembourg et le Portugal) et les autres nationalités. Les résultats principaux sont présentés dans le Tableau 11 et la Figure 8.

La couverture vaccinale globale selon les recommandations luxembourgeoises en 2023 s'établit à 75.4% pour les enfants de nationalité luxembourgeoise, à 70.0% pour les enfants de nationalité portugaise, à 60.8% pour les enfants de nationalité des autres pays européens (UE-27 et Royaume-Uni) et à 45.7% pour les enfants issus des autres nationalités. Les couvertures vaccinales de ces deux derniers groupes de nationalité sont significativement inférieures à 75%.

Des différences statistiquement significatives ont été identifiées entre ces groupes, aussi bien pour la couverture vaccinale globale que pour la couverture de chaque vaccin, à l'exception des vaccins contre l'Hépatite B, le pneumocoque, le ROR et le Rotavirus. La provenance internationale des enfants, avec des calendriers vaccinaux variant légèrement du calendrier luxembourgeois, pourrait en partie expliquer ces différences, tout comme les variations de convictions et de croyances.

Alors que dans l'enquête 2018, le taux de vaccination contre le Rotavirus était significativement plus élevé chez les enfants de nationalité luxembourgeoise, ce n'est plus le cas actuellement. Cette évolution pourrait être attribuée à l'intégration progressive du vaccin dans les recommandations de plusieurs pays, tels que la France en 2022, les Pays-Bas en 2021 ou encore le Portugal en 2020 (10).

Tableau 11 : Couverture vaccinale par groupe de nationalité de l'enfant en 2023

Vaccin	Nationalité de l'enfant				P-value du test de différence entre nationalités
	Luxembourgeoise (N_{tot}=202) Couverture % (N) IC 95%	Portugaise (N_{tot}=31) Couverture % (N) IC 95%	UE 27 + UK (N_{tot}=83) Couverture % (N) IC 95%	Autres (N_{tot}=35) Couverture % (N) IC 95%	
Toutes les doses de tous les vaccins	**75.4 (141)** 68.6 - 81.4	**70.0 (21)** 50.6 - 85.3	**60.8 (48)** 49.1 - 71.6	**45.7 (16)** 28.8 - 63.4	0.023 (*)
Diphtérie - Tétanos - Coqueluche (4 doses)	**96.5 (193)** 92.9 - 98.6	**96.8 (30)** 83.3 - 99.9	**86.7 (72)** 77.5 - 93.2	**85.7 (30)** 69.7 - 95.2	0.017 (*)
Poliomyélite (4 doses)	**96.5 (193)** 92.9 - 98.6	**96.8 (30)** 83.3 - 99.9	**86.7 (72)** 77.5 - 93.2	**80 (28)** 63.1 - 91.6	0.003 (**)
Haemophilus influenzae de type b (4 doses)	**96.5 (193)** 92.9 - 98.6	**96.8 (30)** 83.3 - 99.9	**86.7 (72)** 77.5 - 93.2	**77.1 (27)** 59.9 - 89.6	0.001 (**)
Hépatite B (3 doses)	**99.0 (198)** 96.4 - 99.9	**100 (31)** 88.8 - 100	**96.4 (80)** 89.8 - 99.2	**94.3 (33)** 80.8 - 99.3	0.333 (n.s.)
Pneumocoque (3 doses)	**99.0 (198)** 96.4 - 99.9	**93.5 (29)** 78.6 - 99.2	**96.4 (80)** 89.8 - 99.2	**94.3 (33)** 80.8 - 99.3	0.216 (n.s.)
Rougeole - Oreillons - Rubéole - Varicelle (2 doses)	**95.0 (190)** 91 - 97.6	**93.5 (29)** 78.6 - 99.2	**89.2 (74)** 80.4 - 94.9	**68.6 (24)** 50.7 - 83.1	<0.001 (***)
Rougeole - Oreillons - Rubéole (2 doses)	**95.0 (190)** 91 - 97.6	**96.8 (30)** 83.3 - 99.9	**94 (78)** 86.5 - 98	**82.9 (29)** 66.4 - 93.4	0.117 (n.s.)
Méningocoque C (1 dose)	**99.5 (199)** 97.2 - 100	**100 (31)** 88.8 - 100	**100 (83)** 95.7 - 100	**71.4 (25)** 53.7 - 85.4	<0.001 (***)
Rotavirus (3 doses)	**79.4 (150)** 72.9 - 84.9	**83.3 (25)** 65.3 - 94.4	**67.1 (53)** 55.6 - 77.3	**57.1 (20)** 39.4 - 73.7	0.055 (n.s.)

*** : p-value< 0.05, ** : p-value< 0.01, *** : p-value< 0.001, n.s. : non-significatif**

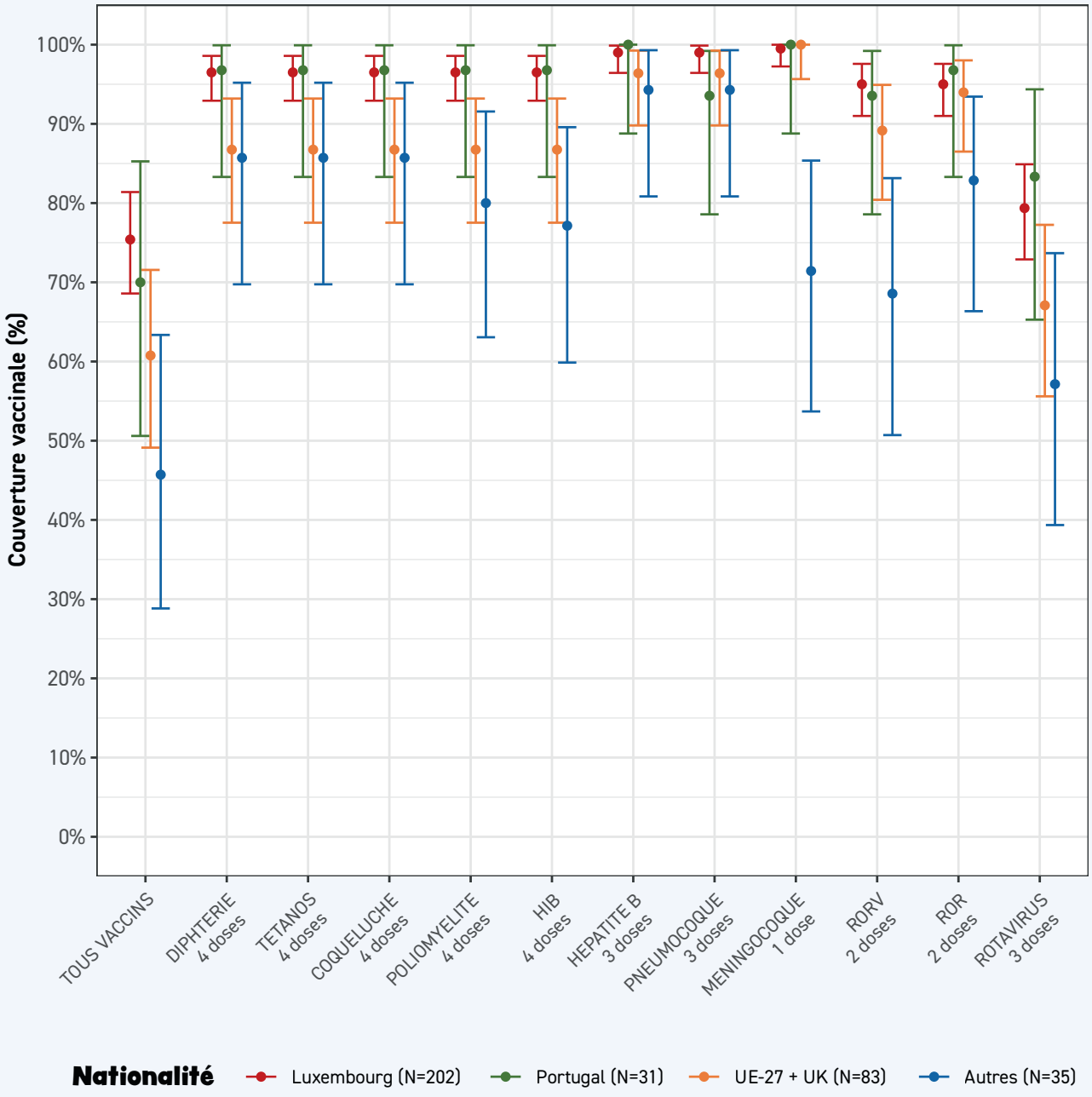


Figure 8 : **Couverture vaccinale par groupe de nationalité de l'enfant en 2023**
% d'enfants entre 25 et 30 mois ayant reçu toutes les doses recommandées en 2023
Avec intervalles de confiance à 95%

C – Disparités des couvertures vaccinales selon le pays de naissance de l'enfant

Le Tableau 12 et la Figure 9 présentent une comparaison des vaccinations reçues par les enfants en fonction de leur lieu de naissance, que ce soit au Luxembourg ou dans un pays étranger.

Cette analyse révèle des disparités significatives en fonction du pays de naissance des enfants, avec notamment une couverture globale de 74.9% pour les enfants nés au Luxembourg (IC 95% = [69.6% – 79.8%]), tandis que ceux nés dans d'autres pays présentent une couverture bien plus basse à 13.9% (IC 95% = [4.7% – 29.5%]).

Des différences statistiquement significatives sont observées sur l'ensemble des vaccins, avec des couvertures notablement plus élevées pour les enfants nés au Luxembourg. Ces différences sont parfois très importantes comme pour le Rotavirus (52.3 points de pourcentage), le RORV (45.5 points de pourcentage), le Hib (40.9 points de pourcentage), la Poliomyélite (38.2 points de pourcentage) et la Diphtérie - Tétanos - Coqueluche (32.6 points de pourcentage).

Bien que les enfants nés à l'étranger soient minoritaires (36 enfants, soit 10.3% de l'échantillon), l'application des recommandations vaccinales spécifiques à leurs pays d'origine peut entraîner des variations significatives, comme en témoignent les intervalles de confiance relativement larges. Par exemple, l'absence de recommandation vaccinale pour la varicelle dans certains pays pourrait partiellement expliquer la faible couverture du vaccin RORV chez les enfants nés à l'étranger. Cependant, afin de garantir la conformité aux recommandations vaccinales nationales, des efforts de rattrapage des rappels devraient certainement être envisagés pour les enfants nés et/ou vivant à l'étranger. En effet, le lieu de naissance exerce une influence logique sur le fait d'avoir reçu ses vaccins au Luxembourg : parmi les 315 enfants nés au Luxembourg, seulement 1% n'a pas reçu tous ses vaccins au Luxembourg ; inversement, parmi les 36 enfants nés à l'étranger, 8.3% ont reçu l'ensemble de leurs vaccins au Luxembourg.

Tableau 12 : Couverture vaccinale selon le pays de naissance de l'enfant en 2023

Vaccin	Pays de naissance de l'enfant		P-value du test de différence entre pays de naissance
	Luxembourg (N_{tot}=315) Couverture % (N) IC 95%	Autre (N_{tot}=36) Couverture % (N) IC 95%	
Toutes les doses de tous les vaccins	**74.9 (221)** 69.6 - 79.8	**13.9 (5)** 4.7 - 29.5	<0.001 (***)
Diphtérie - Tétanos - Coqueluche (4 doses)	**96.5 (302)** 93.8 - 98.2	**63.9 (23)** 46.2 - 79.2	<0.001 (***)
Poliomyélite (4 doses)	**96.5 (302)** 93.8 - 98.2	**58.3 (21)** 40.8 - 74.5	<0.001 (***)
Haemophilus influenzae de type b (4 doses)	**96.5 (302)** 93.8 - 98.2	**55.6 (20)** 38.1 - 72.1	<0.001 (***)
Hépatite B (3 doses)	**99.0 (310)** 97.2 - 99.8	**88.9 (32)** 73.9 - 96.9	0.008 (**)
Pneumocoque (3 doses)	**98.4 (308)** 96.3 - 99.5	**88.9 (32)** 73.9 - 96.9	0.018 (*)
Rougeole - Rubéole - Oreillons - Varicelle (2 doses)	**95.5 (299)** 92.6 - 97.5	**50 (18)** 32.9 - 67.1	<0.001 (***)
Rougeole - Rubéole - Oreillons (2 doses)	**95.8 (300)** 93 - 97.8	**75 (27)** 57.8 - 87.9	
Méningocoque (1 dose)	**99.7 (312)** 98.2 - 100	**72.2 (26)** 54.8 - 85.8	<0.001 (***)
Rotavirus (3 doses)	**80.1 (238)** 75.1 - 84.5	**27.8 (10)** 14.2 - 45.2	<0.001 (***)

***: p-value< 0.05, ** : p-value< 0.01, *** : p-value< 0.001, n.s. : non-significatif**

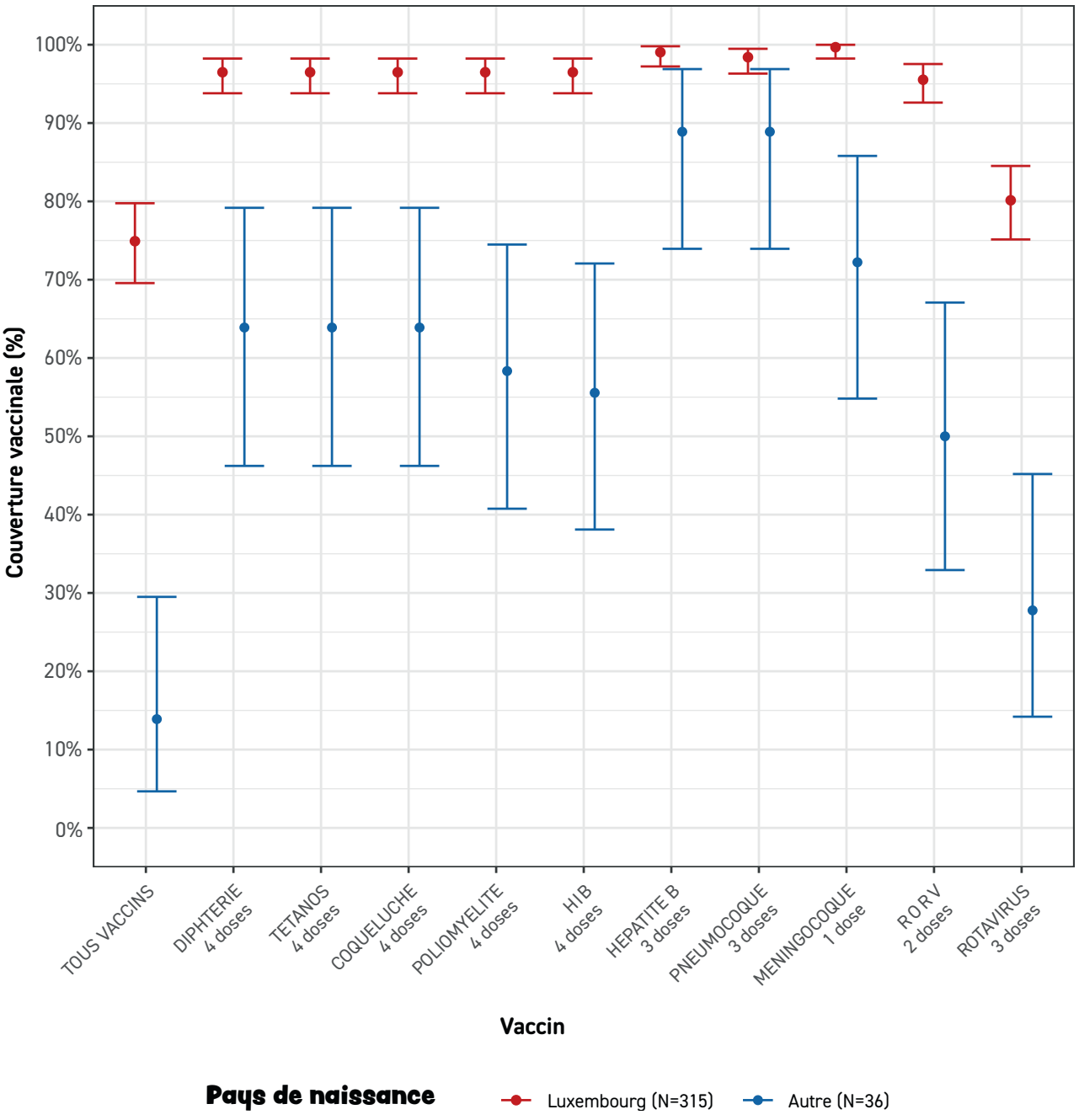


Figure 9 : Couverture vaccinale selon le pays de naissance de l'enfant en 2023

% d'enfants entre 25 et 30 mois ayant reçu toutes les doses recommandées en 2023
Avec intervalles de confiance à 95%

Le Tableau 13 détaille la couverture par vaccin et par dose, selon le lieu de naissance de l'enfant. Les résultats suggèrent là encore des différences parfois importantes entre le fait d'être né au Luxembourg ou à l'étranger. Ces chiffres doivent toutefois être interprétés avec précaution, en raison du faible nombre d'enfants nés à l'étranger dans l'échantillon (N = 36).

Tableau 13 : Couverture vaccinale pour chaque type de vaccin selon le pays de naissance en 2023

Vaccin	Dose 1 % IC 95%		Dose 2 % IC 95%		Dose 3 % IC 95%		Dose 4 % IC 95%	
	Né au Luxembourg (n=315)	Né à l'étranger (n=36)	Né au Luxembourg (n=315)	Né à l'étranger (n=36)	Né au Luxembourg (n=315)	Né à l'étranger (n=36)	Né au Luxembourg (n=315)	Né à l'étranger (n=36)
Hexavalent (DTaP Hib IPV HepB)	99.4 97.7 - 99.9	86.1 70.5 - 95.3	98.4 96.3 - 99.5	66.7 49 - 81.4	19.2 15 - 24	61.1 43.5 - 76.9	94.6 91.4 - 96.8	33.3 18.6 - 51
Pentavalent (DTaP Hib IPV)	0.6 0.1 - 2.3	/	1.6 0.5 - 3.7	16.7 6.4 - 32.8	80.5 75.7 - 84.8	22.2 10.1 - 39.2	1.6 0.5 - 3.7	19.4 8.2 - 36
Tétravalent (DTaP IPV)	/	2.8 0.1 - 14.5	/	/	/	2.8 0.1 - 14.5	/	2.8 0.1 - 14.5
DTaP	/	/	/	/	/	/	/	/
Haemophilus influenzae de type b seul	/	/	/	2.8 0.1 - 14.5	/	/	/	/
Hépatite B seul	/	2.8 0.1 - 14.5	/	2.8 0.1 - 14.5	/	2.8 0.1 - 14.5	0.6 0.1 - 2.3	5.6 0.7 - 18.7
Poliomyélite seul	/	2.8 0.1 - 14.5	/	2.8 0.1 - 14.5	/	/	/	2.8 0.1 - 14.5
Pneumocoque	100 98.8 - 100	91.7 77.5 - 98.2	100 98.8 - 100	88.9 73.9 - 96.9	98.4 96.3 - 99.5	88.9 73.9 - 96.9	/	16.7 6.4 - 32.8
Rotavirus	97.6 95.2 - 99	69.4 51.9 - 83.7	96.3 93.5 - 98.1	69.4 51.9 - 83.7	80.1 75.1 - 84.5	27.8 14.2 - 45.2	/	/
Rougeole - Rubéole - Oreillons - Varicelle	98.4 96.3 - 99.5	55.6 38.1 - 72.1	94.2 91.1 - 96.6	33.3 18.6 - 51	/	/	/	/
Rougeole - Rubéole - Oreillons (sans Varicelle)	1.9 0.7 - 4.1	55.6 38.1 - 72.1	1.3 0.3 - 3.2	27.8 14.2 - 45.2	/	/	/	/
Varicelle seul	1.6 0.5 - 3.7	27.8 14.2 - 45.2	1 0.2 - 2.8	11.1 3.1 - 26.1	/	/	/	/

Pour les enfants nés au Luxembourg, selon le schéma vaccinal recommandé pour le vaccin Hexavalent (DTaP Hib IPV HepB), 19.2% ont reçu un Hexavalent en troisième dose alors qu'il aurait été préférable de recevoir un Pentavalent pour se conformer au calendrier vaccinal de 2023. De plus, 1.6% des enfants ont reçu un Pentavalent en quatrième dose à la place d'un Hexavalent, ce qui signifie qu'ils ne sont pas protégés de manière optimale contre l'Hépatite B, car seulement 0.6% ont reçu une dose complémentaire de vaccin Hépatite B seule.

L'utilisation des vaccins trivalent ROR et monovalent contre la varicelle est rare, voire occasionnelle au Luxembourg. Ces vaccins sont préférentiellement utilisés dans les pays étrangers où les recommandations ne préconisent pas la vaccination généralisée contre la varicelle.

Le schéma vaccinal HHPH recommandé par les autorités sanitaires du Luxembourg est logiquement mieux suivi par les enfants nés au Luxembourg que par ceux nés à l'étranger. En effet, 79.2% (74.3% - 83.6%) des enfants nés au Luxembourg suivent ce schéma, contre seulement 13.9% (4.7% - 29.5%) des enfants nés à l'étranger, cette différence étant statistiquement significative.

Chez les enfants nés à l'étranger, l'utilisation du vaccin Pentavalent et du vaccin contre l'Hépatite B seule est bien plus répandue que chez ceux nés au Luxembourg, où le vaccin combiné Hexavalent est plus fréquemment favorisé.

Au total, 13 enfants nés à l'étranger ont reçu une première dose du vaccin contre l'Hépatite B à la naissance ou au cours de leur première semaine de vie. Ces enfants sont nés dans des pays qui recommandent la vaccination à la naissance ou lorsque la mère est connue pour être porteuse chronique de l'AgHbs (dans ce dernier cas, cette pratique est également recommandée au Luxembourg).

4 – Liste des vaccins et des effets indésirables ayant entraîné une consultation médicale

Afin d'évaluer la fréquence des événements indésirables après la vaccination, une question a été posée sur la consultation d'un médecin dans les jours suivant l'injection. Onze parents ont signalé des effets secondaires nécessitant une consultation médicale, ce qui correspond à 3.1% (1.6% - 5.5%) des enfants enquêtés.

Ces effets indésirables sont principalement survenus à l'âge de 12 mois (45.4% des cas, correspondant à la vaccination comprenant la première dose de RORV combinée avec le vaccin contre le pneumocoque), entre 22 et 30 mois (36.4% des cas, concernant la deuxième dose de RORV et la vaccination contre le Méningocoque B), et entre 3 et 6 mois (18.2% des cas, pour le vaccin pentavalent).

En raison de l'administration simultanée de divers vaccins ou groupes de vaccins, il était parfois difficile pour les parents d'identifier précisément le vaccin responsable des effets indésirables. Le vaccin RORV a cependant été incriminé par 6 des 11 parents (54.5%). Toutefois, il reste délicat de tirer des conclusions fiables en raison de la co-administration de différents vaccins et du faible nombre de répondants à cette question. Ces résultats reflètent le ressenti des parents dont les enfants ont présenté un événement indésirable nécessitant une consultation médicale.

Parmi les 11 parents ayant consulté un médecin suite à des réactions indésirables post-vaccination, 8 enfants ont présenté de la fièvre et 6 enfants une réaction locale. Les symptômes rapportés correspondent aux effets secondaires décrits dans la littérature, notamment la fièvre (Tableau 14).

Tableau 14 : Réactions indésirables ayant nécessité une consultation médicale

Réactions adverses	Effectifs (N)
Fièvre	8
Réaction locale	6
Nausées	1
Diarrhée	1

En parallèle, selon les données de pharmacovigilance, parmi les 3 228 cas rapportés au Luxembourg entre 2020 et 2022, cinq notifications d'effets indésirables concernaient des vaccinations chez des nourrissons. Quatre d'entre elles faisaient suite à l'administration d'un vaccin du programme national. Les effets rapportés incluaient des convulsions fébriles ainsi que des réactions cutanées, soit localisées, soit généralisées.

En fait, les recherches menées sur de très nombreux vaccins montrent qu'ils provoquent très rarement des effets secondaires graves. Les données issues de l'évaluation globale et régulière de la sécurité vaccinale effectuée aux Etats-Unis par l'Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ), qui analyse de manière systématique les effets indésirables post-vaccinaux, indiquent l'existence d'un risque avéré de convulsions fébriles, particulièrement associé à l'administration du vaccin ROR (11).

5 - Raisons de non-vaccination

Parmi les 351 enfants ayant participé à l'enquête de 2023, 31 n'ont reçu aucune dose pour au moins une des maladies ciblées par le programme de vaccination, représentant ainsi 8.8% des enfants enquêtés.

Le Tableau 15 décrit la répartition de ces 31 enfants pour chaque vaccin recommandé non administré. Le vaccin contre le Rotavirus est celui qui affiche le plus grand nombre de non-administrations (5.4% des enfants enquêtés), suivi du vaccin contre le Méningocoque C (3.2% des enfants enquêtés). Il convient également de prendre en compte la provenance des enfants nés à l'étranger, où les recommandations vaccinales peuvent différer de celles en vigueur au Luxembourg. Cette disparité peut contribuer à la proportion de vaccinations non administrées.

Tableau 15 : Vaccins (recommandés) qui n'ont pas été administrés

Vaccin non administré	Effectifs (N)	Pourcentage (%)	Intervalle de confiance à 95%
Rotavirus	18	5.4	3.2 - 8.4
Méningocoque C	11	3.2	1.6 - 5.6
Rougeole - Rubéole - Oreillons - Varicelle	10	2.9	1.4 - 5.2
Varicelle	10	2.9	1.4 - 5.2
Pneumocoque	3	0.9	0.2 - 2.5
Hépatite B	2	0.6	0.1 - 2.1
Haemophilus influenzae de type b	1	0.3	0 - 1.6

Il est intéressant de remarquer que parmi ces 31 enfants, 21 parents ont indiqué qu'ils pensaient avoir effectué l'ensemble des vaccinations recommandées, alors que les 10 parents restants ont déclaré en connaissance de cause que leur enfant n'avait pas reçu tous les vaccins (soit 2.8% des enfants enquêtés).

L'enquête a également cherché à identifier les raisons pour lesquelles certains enfants n'ont pas été vaccinés. Les réponses obtenues de la part de 9 parents révèlent diverses justifications (Tableau 16). Quatre parents ont estimé que la vaccination n'était pas nécessaire ou ont considéré les maladies comme peu graves : le Rotavirus a été cité par deux parents, suivi par l'Hépatite B (un parent) et un autre vaccin non spécifié (un parent). Deux parents ont mentionné la peur des effets secondaires (pour le Rotavirus et un autre vaccin non spécifié) comme raison principale. Dans deux autres cas, la maladie de l'enfant le jour de la vaccination a empêché l'administration du vaccin. Enfin, un parent a indiqué l'absence de rendez-vous disponible comme motif de non-vaccination. Le questionnaire comportait également une option dédiée à l'hésitation vaccinale en raison de la pandémie de COVID-19. Cependant, aucune réponse n'a été donnée dans cette catégorie, ce qui suggère que, parmi les répondants à l'enquête, la pandémie n'a pas eu d'impact significatif sur la vaccination des enfants de 25 à 30 mois.

Tableau 16 : Raisons de non-vaccination

Raisons de non-vaccination	Effectifs (N)
Vaccination pas nécessaire / maladie peu grave	4
Peur des effets secondaires	2
Maladie de l'enfant le jour de la vaccination	2
Pas de rendez-vous disponible	1

Le taux de réponse à cette question sur les raisons de la non-vaccination est faible, seulement 2.8% des parents (soit dix parents) estimant que leur enfant n'a pas reçu toutes les vaccinations recommandées, alors que dans notre échantillon, 68.3% des enfants ont reçu tous les vaccins avec toutes les doses. Il semble que les parents répondent peu à cette question. Une potentielle explication serait qu'ils sont souvent peu informés sur les détails du calendrier vaccinal, le nombre de doses recommandées, les types de vaccins ou l'âge recommandé pour leur administration, considérant plutôt que cela relève de la responsabilité du pédiatre. Ces résultats ne peuvent être généralisés à la population des enfants au Luxembourg car ils sont basés uniquement sur les réponses de dix parents de l'échantillon étudié. Ils sont présentés à des fins informatives pour mieux comprendre les obstacles à la vaccination.

6 – Différences de co-administration de vaccins et d'administration seule

A – Concomitance des vaccinations

Il est intéressant d'observer dans quelle mesure les recommandations de co-administration des vaccins sont respectées afin de limiter la multiplication des événements de vaccination pour les enfants de tout jeune âge. Les co-administrations suivantes de vaccinations sont ainsi décrites dans le calendrier vaccinal de 2020 :

- À 2 mois : vaccin Hexavalent 1, Rotavirus 1 et Pneumocoque 1
- À 3 mois : vaccin Hexavalent 2 et Rotavirus 2
- À 4 mois : vaccin Pentavalent 3, Pneumo-coque 2 et Rotavirus 3
- À 12 mois : vaccin RORV 1 et Pneumocoque 3
- À 13 mois : vaccin Hexavalent 4 et Méningo-coque C
- Entre 15 et 23 mois : vaccin RORV 2

Le Tableau 17 détaille la concomitance des vaccinations (administrations de plusieurs vaccins lors d'une même séance de vaccination) pour les combinaisons du calendrier vaccinal. Seuls les enfants dont toutes les vaccinations ont été réalisées au Luxembourg, et ayant reçu les vaccinations des combinaisons en question, ont été inclus dans cette analyse.

Tableau 17 : Concomitance de vaccinations administrées à la même date, pour les enfants dont les vaccinations ont été réalisées au Luxembourg

Combinaison de vaccins	Concomitance des vaccinations % (N)
Hexavalent 1 + Pneumocoque 1 + Rotavirus 1 (2 mois)	92.0% (265)
Hexavalent 2 + Rotavirus 2 (3 mois)	93.6% (263)
Pentavalent 3 + Pneumocoque 2 + Rotavirus 3 (4 mois)	88.7% (188)
RORV 1 + Pneumocoque 3 (12 mois)	83.8% (243)
Hexavalent 4 + Méningocoque C (13 mois)	84.4% (233)

Pour les enfants ayant reçu au Luxembourg une première dose du vaccin Hexavalent, du Pneumocoque et du Rotavirus, 92.0% ont eu une administration combinée de ces trois vaccins (cette concomitance était de 92.6% en 2018).

Pour la deuxième dose du vaccin Hexavalent et du Rotavirus, 93.6% des enfants ont eu une administration combinée de ces deux vaccins (en 2018 : 91.1%). L'administration combinée du vaccin Pentavalent, de la deuxième dose de Pneumocoque et de la troisième dose de Rotavirus atteint un taux de 88.7%. Comparativement, en 2018, la co-administration du vaccin Pentavalent et de la deuxième dose de Pneumocoque était alors de 64.0%.

Parmi les enfants ayant reçu la première dose de vaccin RORV et la troisième dose de Pneumocoque, 83.8% ont bénéficié d'une administration combinée de ces deux vaccins, comparé à 70.3% en 2018. Quant au taux de co-administration de la quatrième dose du vaccin Hexavalent et du vaccin contre le Méningocoque C, il s'élève à 84.4%, contre 73.7% en 2018.

On observe ainsi une nette amélioration du taux de vaccinations simultanées entre 2018 et 2023, signe des progrès réalisés dans la mise en œuvre des programmes de vaccination.

B – Types de vaccins utilisés

La répartition du nombre de doses administrées selon le type de vaccin utilisé pour l'ensemble des enfants enquêtés a été présenté dans le Tableau 5.

Au moment de l'enquête, le schéma de vaccination recommandé contre la Diphtérie, le Tétanos, la Coqueluche, la Poliomyélite, l'*Haemophilus influenzae* de type b et l'Hépatite B comprend trois doses du vaccin combiné Hexavalent (DTaP Hib IPV HepB), administrées respectivement à 2, 3 et 13 mois, ainsi qu'une dose du vaccin Pentavalent (DTaP Hib IPV) administrée à 4 mois, noté HHPH. 72.5% (253) des enfants ont suivi ce schéma. Ce pourcentage est resté stable par rapport aux 73.9% relevés en 2018 et 75.0% en 2012.

Concernant le schéma de vaccination RORV, qui recommande deux doses du vaccin combiné quadrivalent, il est possible d'utiliser le vaccin ROR trivalent ou le vaccin monovalent contre la Varicelle à chacune des 2 doses, notamment pour les enfants ayant commencé leur schéma vaccinal en dehors du Luxembourg. Malgré une baisse lors de la deuxième dose (88% contre 94% lors de la première dose), on observe une bonne observance de l'administration du vaccin combiné à 4 valences.

On remarque également que 1.7% des enfants résidents au Luxembourg ont reçu une 4e dose de vaccin antipneumococcique, bien que le schéma vaccinal ait été modifié en 2011 pour passer de 4 doses à 3 doses. Cependant, un schéma « 3 + 1 » reste indiqué pour certains enfants à risque, et certains pays recommandent également ce schéma.

23.5% des enfants ont reçu un vaccin Hexavalent lors de la troisième dose à la place du Pentavalent recommandé, et respectivement 0.6%, 3.2% et 3.4% des enfants ont reçu un Pentavalent pour la première, deuxième et quatrième dose alors qu'ils auraient dû recevoir un Hexavalent. L'application d'un tel schéma HHHH ne présente pas de conséquences en termes de protection vaccinale, mais un schéma HHHP (3.4% des enfants) résulte en un défaut de protection contre l'Hépatite B.

7 – Évolution de la couverture vaccinale entre 1996 et 2023

Les enquêtes de couverture vaccinale au Luxembourg se déroulent environ tous les 5 ans depuis 1996. Cette régularité permet de disposer de séries chronologiques plus longues pour analyser l'évolution des taux de vaccination chez les enfants de 25 à 30 mois.

La Figure 10 présente l'évolution des couvertures vaccinales globales à partir de 2002. L'enquête de 1996 est exclue de la figure car les chiffres globaux de couverture vaccinale n'avaient pas été calculés. Les nombreuses modifications du calendrier vaccinal au fil du temps empêchent une comparaison directe des couvertures globales d'une enquête à l'autre. Par exemple, la couverture globale était de 84% en 2002 et de 87% en 2007. La baisse qui a suivi (71.6% en 2012) est partiellement due à l'introduction du vaccin contre le Rotavirus dans le calendrier vaccinal. Pour permettre des comparaisons pertinentes entre les années, il est nécessaire de se baser sur un nombre équivalent de doses par vaccin. Les estimations en jaune dans la Figure 10, qui indiquent la couverture globale avec 2 doses de Rotavirus, permettent de comparer directement les données de la période 2012-2023. Ainsi, la couverture globale ramenée à 2 doses de Rotavirus montre une amélioration générale de la vaccination au cours de cette période. Comme mentionné précédemment dans ce rapport, la prise en compte de la troisième dose de Rotavirus, introduite en 2020, dans le calcul de la couverture vaccinale globale de 2023 impacte celle-ci de manière significative (on passe de 81.9% à 68.3%, soit une baisse de 13.6%).

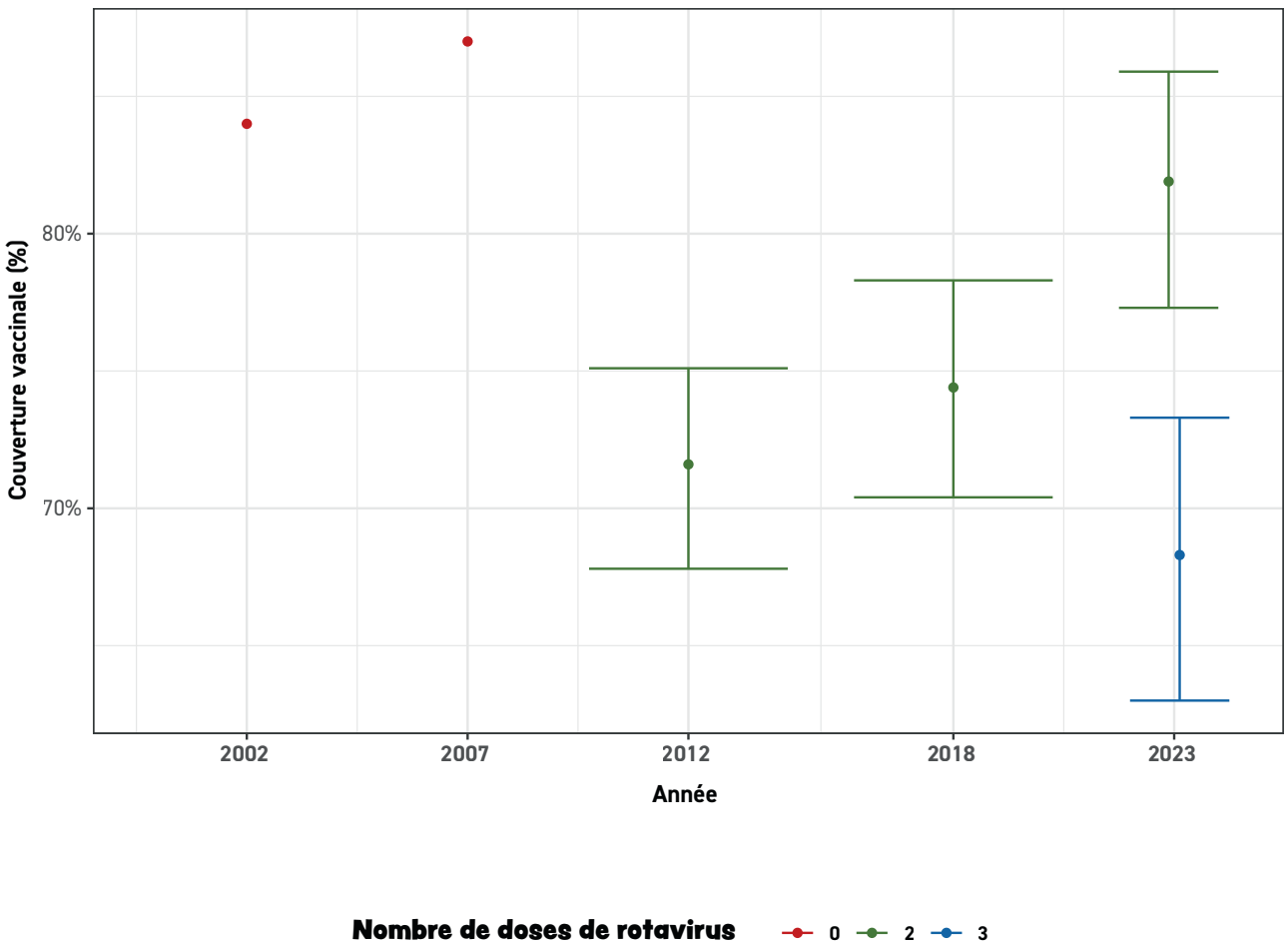


Figure 10 : **Evolution des couvertures vaccinales globales au Luxembourg entre 2002 et 2023, en fonction du nombre de doses de Rotavirus**

Couverture vaccinale globale entre 2002 et 2023 chez les enfants entre 25 et 30 mois
Avec intervalles de confiance à 95%

La Figure 11 montre les couvertures vaccinales estimées depuis 1996 par vaccin, et révèle une tendance générale d'amélioration des taux de vaccination malgré certaines fluctuations au fil des années. Les résultats de cette enquête de couverture vaccinale montrent une amélioration notable entre 2018 et 2023. D'une part, on observe une résorption des baisses constatées en 2018 pour les vaccins contre la poliomyélite, l'*Haemophilus influenzae* de type b, et le groupe Diphtérie - Tétanos - Coqueluche, qui avaient chuté d'environ 6 points de % par rapport à l'enquête de 2012. Les données de 2023 indiquent que ces baisses ont été résorbées, bien que les niveaux de couverture ne soient pas encore revenus à ceux de 2012. D'autre part, cette enquête de 2023 confirme la tendance à la hausse pour les vaccinations contre le Pneumocoque, l'Hépatite B, le RORV, et le Rotavirus (à 2 doses). Le vaccin contre le Méningocoque C est le seul où une baisse pourrait être suspectée par rapport à 2018 (de 97.5% à 96.8%, soit -0.7%). Cependant, cette différence n'est pas statistiquement significative.

N.B. : Les axes de la Figure 11 ne se situent pas tous entre 0 et 100%, afin que les écarts de couvertures vaccinales des différentes années d'enquêtes soient visuellement décelables.

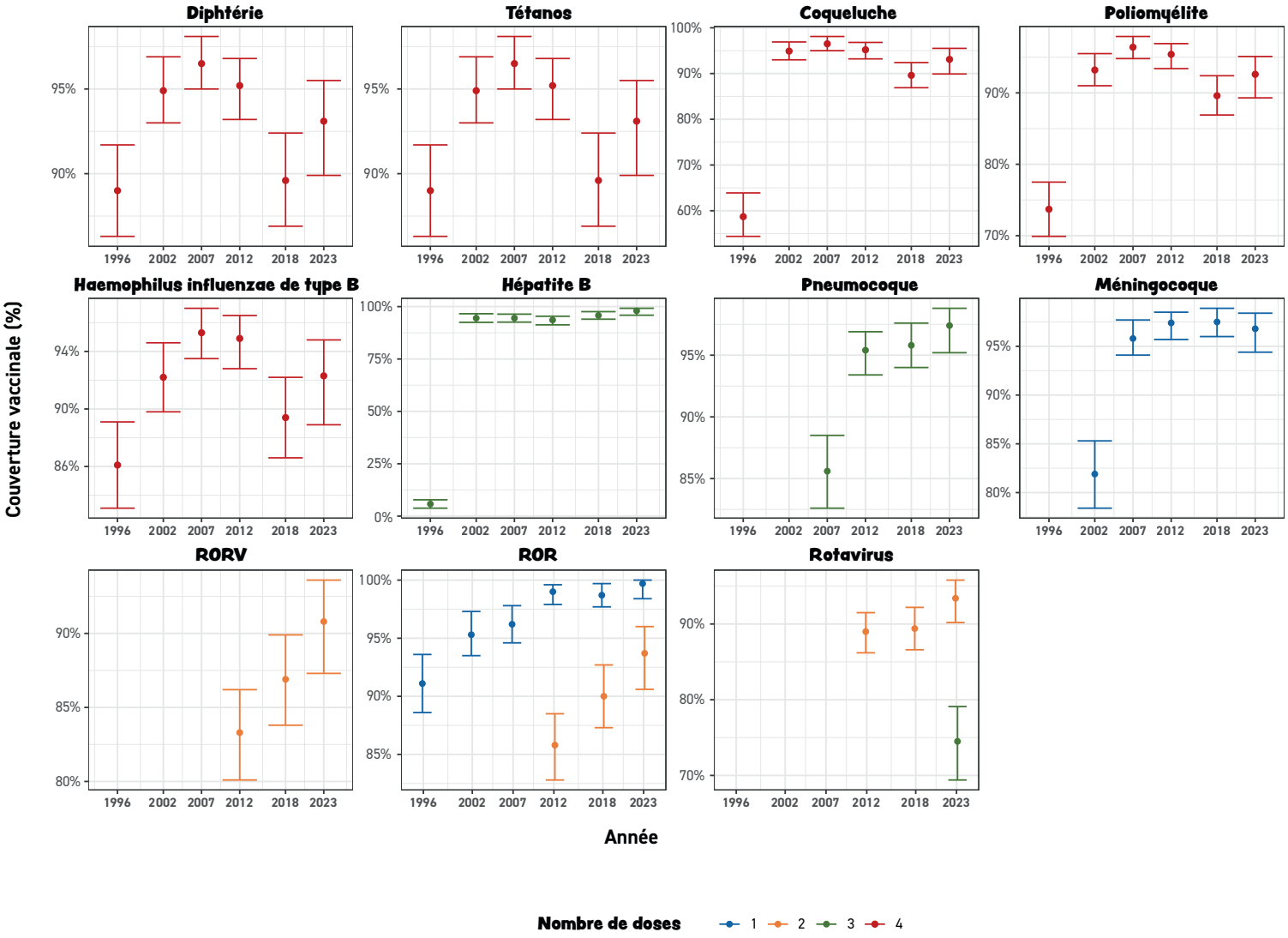


Figure 11 : **Evolution des couvertures vaccinales par vaccin au Luxembourg entre 1996 et 2023**
Couvertures vaccinales entre 1996 et 2023 chez les enfants entre 25 et 30 mois
Avec intervalles de confiance à 95%

Le Tableau 18 reprend les couvertures vaccinales estimées globalement et pour chaque vaccin lors des enquêtes de 2012, 2018 et 2023, ainsi que leurs intervalles de confiance.

Tableau 18 : Evolution des couvertures vaccinales globales et par vaccin au Luxembourg lors des enquêtes 2012, 2018 et 2023

		2012			2018			2023					
		Résidents 25-30 mois			Résidents 25-30 mois			Résidents 25-30 mois			Uniquement résidents 25-30 mois nés au Luxembourg		
		%	IC 95%	Différence % 2007-2012 (p-value)	%	IC 95%	Différence % 2012-2018 (p-value)	%	IC 95%	Différence % 2018-2023 (p-value)	%	IC 95%
Couverture vaccinale globale	Avec 2 doses de Rotavirus	71.6	67.8 - 75.1	/	74.4	70.4 - 78.3	+2.8 (n.s.)	81.9	77.3 - 85.9	+7.5 (*)	88.5	84.3 - 91.9
	Avec 3 doses de Rotavirus	/	/	/	/	/	/	68.3	63.0 - 73.3	/	74.9	69.6 - 79.8
Diphtérie - Tétanos - Coqueluche (4 doses)		95.2	93.2 - 96.8	-1.3 (n.s.)	89.6	86.9 - 92.4	-5.6 (**)	93.1	89.9 - 95.5	+3.5 (n.s.)	96.5	93.8 - 98.2
Poliomyélite (4 doses)		95.4	93.4 - 96.9	-1.0 (n.s.)	89.6	86.9 - 92.4	-5.8 (**)	92.6	89.3 - 95.1	+3 (n.s.)	96.5	93.8 - 98.2
***Haemophilus influenzae* de type b (4 doses)**		94.9	92.8 - 96.5	-0.4 (n.s.)	89.4	86.6 - 92.2	-5.5 (**)	92.3	88.9 - 94.8	+2.9 (n.s.)	96.5	93.8 - 98.2
Hépatite B (3 doses)		93.6	91.3 - 95.4	-0.9 (n.s.)	95.8	94.0 - 97.6	+2.2 (n.s.)	98.0	95.9 - 99.2	+2.2 (n.s.)	99.0	97.2 - 99.8
Méningocoque C (1 dose)		97.4	95.7 - 98.5	+1.6 (n.s.)	97.5	96.0 - 98.9	+0.1 (n.s.)	96.8	94.4 - 98.4	-0.7 (n.s.)	99.7	98.2 - 100
Pneumocoque (3 doses)		95.4	93.4 - 96.9	+9.8 (***)	95.8	94.0 - 97.6	+0.4 (n.s.)	97.4	95.2 - 98.8	+1.6 (n.s.)	98.4	96.3 - 99.5
Rougeole - Rubéole - Oreillons (2 doses)		85.8	82.8 - 88.5	/	90.0	87.3 - 92.7	+4.2 (*)	93.7	90.6 - 96.0	+3.7 (n.s.)	95.8	93.0 - 97.8
Rougeole - Rubéole - Oreillons - Varicelle (2 doses)		83.1	79.9 - 86.0	/	86.9	83.8 - 89.9	+3.8 (n.s.)	90.8	87.3 - 93.6	+3.9 (n.s.)	95.5	92.6 - 97.5
Rotavirus	2 doses	89.0	86.2 - 91.5	/	89.4	86.6 - 92.2	+0.4 (n.s.)	93.4	90.2 - 95.8	+4 (n.s.)	96.3	93.5 - 98.1
	3 doses	/	/	/	/	/	/	74.5	69.4 - 79.1	/	80.1	75.1 - 84.5

*: p-value <0.05, **: p-value <0.01, ***: p-value <0.001, n.s. : non-significatif

DISCUSSION

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) qualifie la vaccination de « réussite mondiale en matière de santé et de développement », soulignant qu'elle permet d'éviter entre 3,5 et 5 millions de décès chaque année grâce à la prévention de maladies telles que la diphtérie, le tétanos, la coqueluche, la grippe et la rougeole (12).

Au Luxembourg, les recommandations vaccinales sont établies par le CSMI et concernent 13 maladies potentiellement graves à prévenir avant l'âge de 24 mois. Ces recommandations sont intégrées dans le calendrier vaccinal officiel publié par la Direction de la santé.

La couverture vaccinale constitue un indicateur essentiel pour évaluer l'efficacité des programmes d'immunisation. Lorsqu'une nouvelle recommandation est introduite ou qu'une recommandation existante est modifiée, l'analyse de la couverture permet de vérifier leur adoption effective au sein des groupes cibles. De plus, une couverture vaccinale soutenue et élevée est indispensable pour le contrôle des maladies infectieuses, car elle joue un rôle déterminant dans la protection de la population contre des maladies infectieuses spécifiques (3).

Les estimations globales de la couverture vaccinale présentées dans ce rapport offrent une vue d'ensemble de la performance du programme d'immunisation luxembourgeois, tout en permettant de suivre l'introduction et l'acceptation des nouveaux vaccins. La stratification des données selon des variables sociodémographiques ou géographiques (nationalité, pays de naissance) permet d'identifier les sous-populations à risque, notamment celles présentant une couverture vaccinale insuffisante.

L'enquête menée en 2023 constitue la sixième étude nationale sur la couverture vaccinale des enfants âgés de 25 à 30 mois résidant au Luxembourg. Son objectif principal était d'évaluer la couverture des vaccins recommandés par le CSMI, d'identifier les raisons de non-vaccination, et d'analyser l'influence des facteurs sociodémographiques. Ce rapport aborde également des aspects jusqu'ici peu explorés, tels que les résultats relatifs au vaccin contre le Rotavirus, l'impact de la pandémie de COVID-19 sur la vaccination des enfants de 25 à 30 mois, ainsi que les biais potentiels liés à la non-réponse dans le cadre de cette enquête.

Couverture vaccinale des vaccins recommandés

La couverture globale 2023, des enfants qui ont reçu toutes les doses recommandées selon le schéma vaccinal en vigueur au moment de l'enquête, a pu être déterminée et s'élève à 68.3% (IC 95% : 63.0 - 73.3%) et atteint même 75.9% chez les enfants ayant reçu l'intégralité de leurs vaccins au Luxembourg. Si ce pourcentage semble bas par rapport à 2018 (74.4%, IC 95% : 70,4 - 78.3%), il est cependant le reflet du changement de schéma vaccinal d'une enquête à l'autre. En effet, ce changement n'est pas sans influence sur le calcul de la couverture globale. Tous les enfants pour lesquels une carte de vaccination était disponible ont reçu au moins une des vaccinations recommandées. Cependant, 8.8% des enfants (N=31) n'ont reçu aucune dose de vaccin pour au moins une des maladies ciblées par le programme vaccinal luxembourgeois. Il s'agit notamment du Rotavirus (18 enfants), du Méningocoque C (11 enfants) et de la Varicelle (10 enfants) pour lesquels respectivement 5.4%, 3.2% et 2.9% des enfants n'ont reçu aucune dose de vaccin. Seul un enfant n'a jamais atteint le nombre de doses recommandées sur l'ensemble des maladies considérées.

Notre enquête montre que les filles affichent généralement une couverture vaccinale plus élevée que les garçons. Cette observation peut être influencée par divers facteurs socio-culturels, notamment les attitudes et croyances des parents, et souligne la nécessité d'approfondir notre compréhension de ces dynamiques. Des enquêtes qualitatives pourraient être menées pour explorer les perceptions des parents et les influences culturelles spécifiques contribuant à la disparité de couverture vaccinale entre les sexes. Une telle approche faciliterait le développement d'interventions ciblées visant à garantir l'équité de genre en matière de vaccination.

Vaccin contre le Rotavirus

Le Rotavirus est l'une des principales causes de gastro-entérite aiguë sévère chez les nourrissons et les jeunes enfants dans le monde. Avant l'introduction des vaccins, presque tous les enfants contractaient une infection à Rotavirus avant l'âge de 5 ans, avec des conséquences parfois graves, notamment des hospitalisations pour déshydratation sévère.

Des vaccins sont disponibles et ont démontré une efficacité élevée dans la prévention des formes graves de gastro-entérite (10, 13). Mais malgré leur efficacité, la couverture vaccinale contre le rotavirus reste parfois inférieure à celle d'autres vaccins du programme. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette situation : le manque d'information ou de sensibilisation des parents sur la gravité de la maladie, la perception erronée que la gastro-entérite est bénigne et ne nécessite pas de prévention vaccinale, le retard dans la vaccination ou non-respect des âges limites pour l'administration des doses.

Nos résultats sur le vaccin contre le Rotavirus ont permis de contextualiser plusieurs éléments mis en évidence dans notre enquête :

- L'ajout en 2020 d'une troisième dose de vaccin contre le Rotavirus a eu un impact significatif sur la couverture vaccinale globale. Cette dernière est de 81.9% en considérant deux doses de vaccin, alors qu'elle est effectivement estimée à 68.3% en prenant en compte le schéma complet à trois doses, soit une différence de 13.6 points de pourcentage.
- Le suivi relativement faible du schéma de vaccination à trois doses contre le Rotavirus, qui s'élève à 74.5% contre 93.4% pour celui à deux doses.
- Parmi les vaccins recommandés du calendrier vaccinal, c'est celui avec le taux de non-vaccination le plus élevé (5.4% des enfants n'ont reçu aucune dose).

L'ajout de la troisième dose de vaccin contre le Rotavirus dans le calendrier vaccinal en juillet 2020 s'est accompagné d'un changement du vaccin utilisé, passant du vaccin Rotarix® (vaccin monovalent, administré oralement en 2 doses aux âges de 2 et 4 mois) au vaccin RotaTeq® (vaccin pentavalent, administré oralement en 3 doses aux âges de 2, 3 et 4 mois). Cette modification a été suivie d'une phase transitoire entre le 1er juillet et le 30 septembre 2020, pendant laquelle le Rotarix® était encore disponible sur ordonnance médicale et remboursé à 100% dans les pharmacies ouvertes au public.

Le Tableau 19 illustre que 18.9% des enfants n'ont reçu que deux doses de vaccin contre le Rotavirus, laissant sous-entendre qu'ils ont probablement reçu le vaccin Rotarix®.

Tableau 19 : Répartition du nombre de doses administrées contre le Rotavirus en 2023

Nombre de doses de vaccin administrées contre le Rotavirus			
3 doses	2 doses	1 dose	Aucune dose
74.5% (N = 248)	18.9% (N = 63)	1.2% (N = 4)	5.4% (N = 18)

Dans un souci de clarification, nous avons examiné les cartes de vaccination de tous les enfants ayant uniquement reçu deux doses de vaccin contre le Rotavirus, nés au Luxembourg et ayant reçu l'ensemble de leurs vaccins au pays afin de minimiser les variations liées à d'autres schémas vaccinaux. L'objectif étant de démontrer qu'ils avaient bien reçu le vaccin à 2 doses, le Rotarix®.

L'analyse des étiquettes des vaccins sur les cartes de vaccination, montre que 46 enfants présentaient ces caractéristiques. La répartition des vaccins administrés sur base des étiquettes est la suivante :

- 40 enfants n'ont reçu que 2 doses du vaccin RotaTeq®, alors qu'il nécessite un schéma à 3 doses (98% des cartes avec étiquettes), soit un schéma incomplet
- 1 enfant a été vacciné avec le vaccin Rotarix® (2 doses administrées après la période de transition en novembre 2020 et janvier 2021, soit 2% des cartes avec étiquettes)
- 5 cartes ne comportaient pas d'étiquette de vaccin.
- Cette analyse nous permet de conclure que le vaccin RotaTeq® semble avoir été quasiment exclusivement administré aux enfants concernés par cette enquête, écartant ainsi l'hypothèse d'une utilisation préférentielle du vaccin Rotarix® qui ne nécessitait que deux doses.

Sur base de cette conclusion, se pose alors la question de la non-administration de la troisième dose de Rotateq® chez ces enfants. Plusieurs pistes ont été envisagées.

1. Nous avons également exploré l'impact potentiel de la **période de vaccination** sur le nombre de doses administrées contre le Rotavirus. Nous avons notamment envisagé l'hypothèse que les enfants les plus âgés, nés durant la période transitoire entre les deux vaccins, pourraient avoir été plus susceptibles d'avoir reçu seulement deux doses de vaccin. En effet, puisque notre échantillon était composé d'enfants nés entre septembre 2020 et février 2021, les enfants les plus âgés sont nés pendant cette transition entre les vaccins Rotarix® et RotaTeq®. Notre analyse a porté sur les enfants ayant reçu deux ou trois doses de vaccin contre le Rotavirus et nés au Luxembourg afin de minimiser les variations liées à d'autres schémas vaccinaux. Cependant, nos résultats n'ont révélé aucun effet significatif de la période de vaccination sur le nombre de doses reçues. Cela suggère que, malgré les modifications apportées au calendrier vaccinal et la transition entre les deux vaccins, il n'y a pas eu de disparités dans la couverture vaccinale en fonction de l'âge de l'enfant.

2. Nous nous sommes alors intéressés aux **intervalles interdoses** du vaccin contre le Rotavirus, en tenant compte des modifications apportées au calendrier vaccinal. Dans l'ancien calendrier, les doses étaient administrées avec un intervalle de deux mois, à 2 et 4 mois. Avec le nouveau calendrier, les doses sont administrées mensuellement, à 2, 3 et 4 mois. Notre hypothèse étant que les enfants ayant reçu seulement deux doses pourraient avoir été vaccinés sur le rythme de l'ancien calendrier, avec un intervalle interdoses de deux mois, contrairement au nouvel intervalle mensuel. Nos analyses n'ont montré aucune corrélation entre le nombre de doses reçues et les intervalles interdoses. Rien n'indique donc que les enfants ayant reçu seulement deux doses suivent le rythme de l'ancien calendrier vaccinal.

   Bien que la couverture complète, relativement faible à 74.5%, ne soit pas expliquée par ces analyses, celles-ci ont néanmoins permis de démontrer une adoption rapide du nouveau calendrier vaccinal par les pédiatres.

3. Une autre piste à explorer est la nature du vaccin contre le Rotavirus, qui est administré oralement. Il est possible que l'enfant recrache le vaccin oral, ce qui ne serait alors pas comptabilisé par le pédiatre comme une dose administrée. Cette hypothèse pourrait alors expliquer pourquoi certains enfants n'ont reçu « que deux doses » au lieu des trois recommandées.

   Enfin, le fait que le vaccin contre le Rotavirus affiche le taux le plus élevé d'enfants n'ayant reçu aucune dose peut suggérer une non-appropriation de ce vaccin par certains parents. En effet, ce vaccin est ressorti en premier lieu dans les réponses à la question sur les raisons de non-vaccination. La majorité des parents ont estimé que la vaccination n'était pas nécessaire, suivi par ceux ayant exprimé des craintes concernant d'éventuels effets secondaires.

   L'enquête de 2023 permet d'évaluer plus précisément la couverture vaccinale du rotavirus chez les enfants âgés de 25 à 30 mois, et d'identifier les éventuels freins à son adoption. Ces données sont essentielles pour ajuster les stratégies de communication et renforcer la confiance dans ce vaccin, qui joue un rôle clé dans la réduction des hospitalisations et des décès liés aux diarrhées infantiles.

En conclusion, nos résultats ne révèlent :

- Aucune preuve d'une utilisation préférentielle de l'ancien vaccin Rotarix® qui ne nécessitait que deux doses.
- Aucun effet de la période de vaccination sur le nombre de doses reçues.
- Aucun effet d'une ancienne fréquence d'administration qui aurait été répercutée sur le nouveau calendrier vaccinal.

Ils démontrent cependant :

- Une adoption rapide du nouveau calendrier vaccinal par les pédiatres.
- La nécessité d'une communication ciblée sur ce vaccin auprès des parents afin de minimiser leur méfiance face à la mise en place de ce nouveau vaccin.

Effet de la pandémie COVID-19 sur la vaccination des 25-30 mois

Initialement, on aurait pu craindre que la pandémie de COVID-19 déclarée début 2020 par l'OMS exerce un impact négatif sur la couverture vaccinale des enfants âgés de 25 à 30 mois (14). Cette inquiétude étant justifiée par le risque de fermetures potentielles de cabinets médicaux, de décalages de rendez-vous et d'une hésitation accrue des parents à vacciner leurs enfants. En effet, les enfants enquêtés en 2023 sont tous nés entre septembre 2020 et février 2021, période de pleine effervescence de la pandémie et de démarrage de la campagne de vaccination contre la COVID-19.

Le questionnaire comportait également une option dédiée à l'hésitation vaccinale en raison de la pandémie de COVID-19. Cependant, aucune réponse n'a été donnée dans cette catégorie, ce qui suggère que, parmi les répondants à l'enquête, la pandémie n'a pas eu d'impact significatif sur la vaccination des enfants de 25 à 30 mois.

Cependant, les données recueillies indiquent que l'impact de la pandémie sur la vaccination est en réalité minime, voire inexistant, et que les taux de couverture vaccinale se sont même améliorés par rapport aux années précédentes.

De plus, malgré la possibilité pour les parents de signaler leur hésitation à vacciner en raison de la pandémie de COVID-19 parmi les raisons de non-vaccination, aucune réponse n'a été enregistrée dans cette catégorie.

Ces résultats suggèrent donc que, comme dans d'autres pays à revenu élevé, la pandémie n'a pas eu d'effet significatif sur la vaccination des enfants de 25 à 30 mois au Luxembourg (14, 15). Il est probable que les mesures prises par les autorités sanitaires pour maintenir les services de vaccination accessibles et sécurisés, avec un confinement strict de courte durée par rapport aux autres pays, ainsi que les efforts de sensibilisation continus sur l'importance de la vaccination, aient contribué à maintenir ou même à améliorer les taux de vaccination chez les enfants âgés de 25 à 30 mois malgré le contexte de la pandémie. Ce constat souligne la robustesse des programmes de vaccination et la résilience du système de santé publique luxembourgeois face aux défis posés par la pandémie de COVID-19.

Comparaison avec les autres pays européens

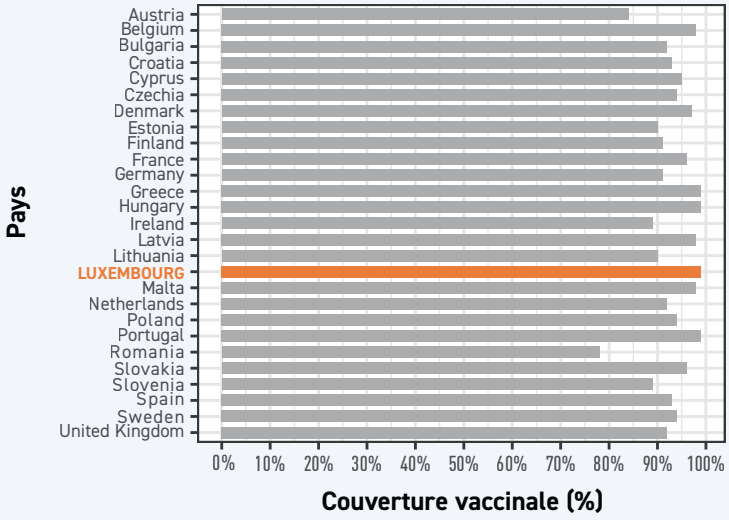
Les estimations de couverture vaccinale 2023 provenant de l'OMS et de l'UNICEF[2] ont été comparées entre les pays de l'Union européenne (UE-27) et le Royaume-Uni. La Figure 12 montre notamment que le Luxembourg se distingue par des niveaux de couverture vaccinale généralement plus élevés que les autres pays européens.

Le Luxembourg occupe la première place pour les vaccins contre diphtérie-tétanos-coqueluche (ex-aequo avec la Hongrie, le Portugal et la Grèce), l'*Haemophilus influenzae* de type b, la Poliomyélite et la Rubéole. Il se positionne en deuxième place pour le vaccin contre le Rotavirus, juste derrière le Royaume-Uni, et en cinquième position pour les vaccins contre l'Hépatite B et le Pneumocoque. Concernant la vaccination contre la Rougeole, le Luxembourg se classe à la 13ème position, en milieu de classement.

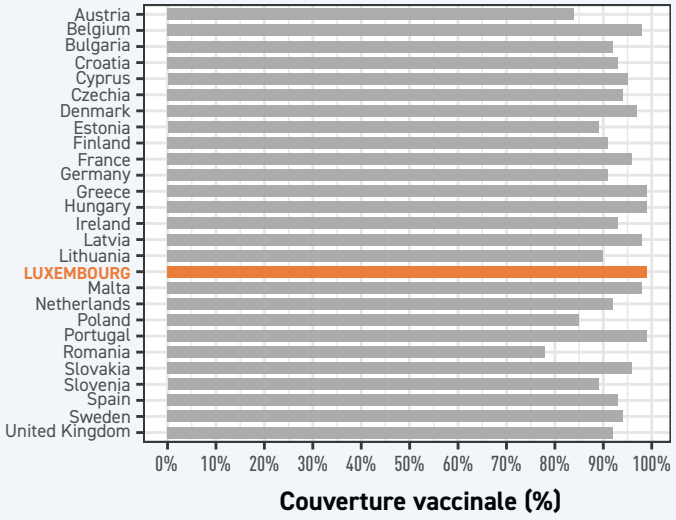
Avec ces résultats, le Luxembourg se place globalement (tous vaccins confondus) en 3ème position dans le classement général des pays UE-27 et Royaume-Uni, derrière la Hongrie et le Portugal. Bien que les niveaux de couverture vaccinale soient globalement excellents, certaines marges d'amélioration existent, notamment pour la vaccination contre la Rougeole.

2 WHO and UNICEF estimates of immunization coverage (2023 revision)

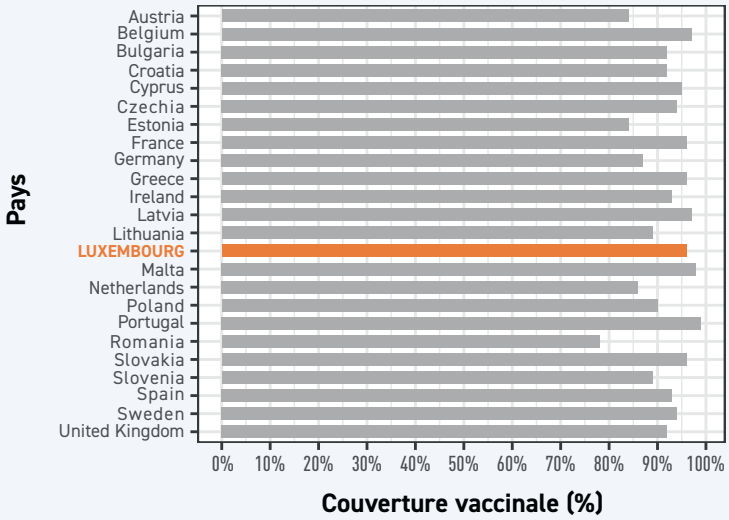
Diphtérie - Tétanos - Coqueluche (3 doses)



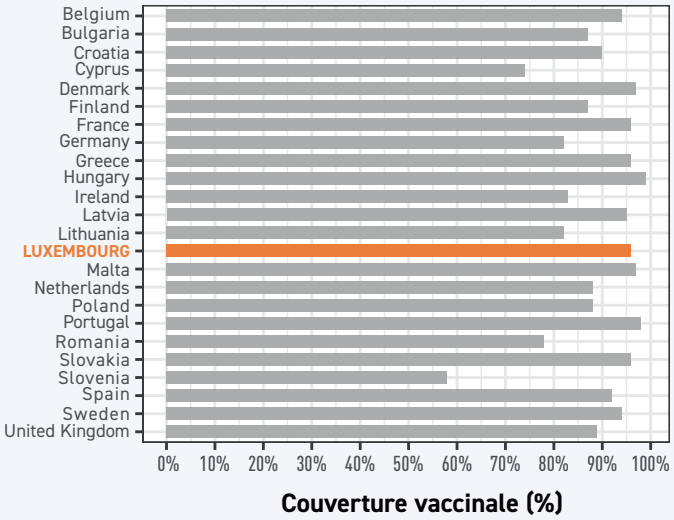
Poliomyélite (3 doses)



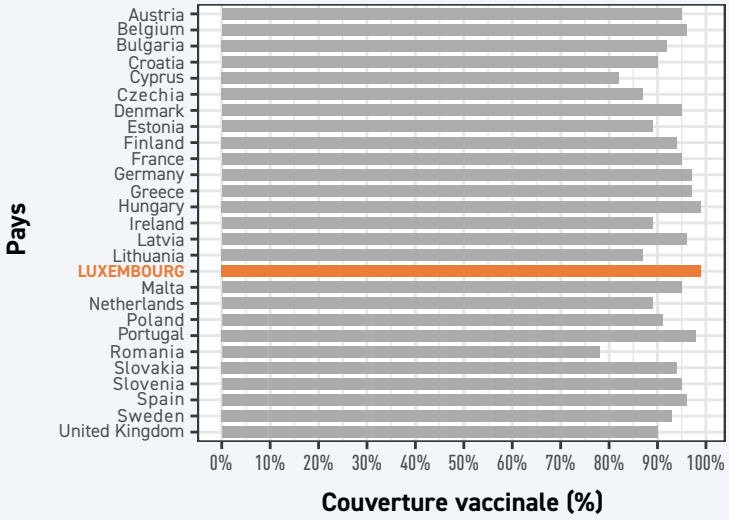
Hépatite B (3 doses)



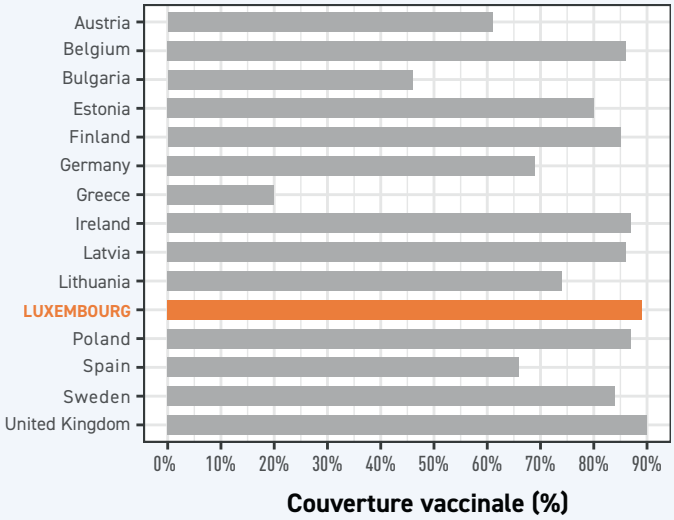
Pneumocoque (3 doses)



Rubéole (1 dose)



Rotavirus (2 doses)



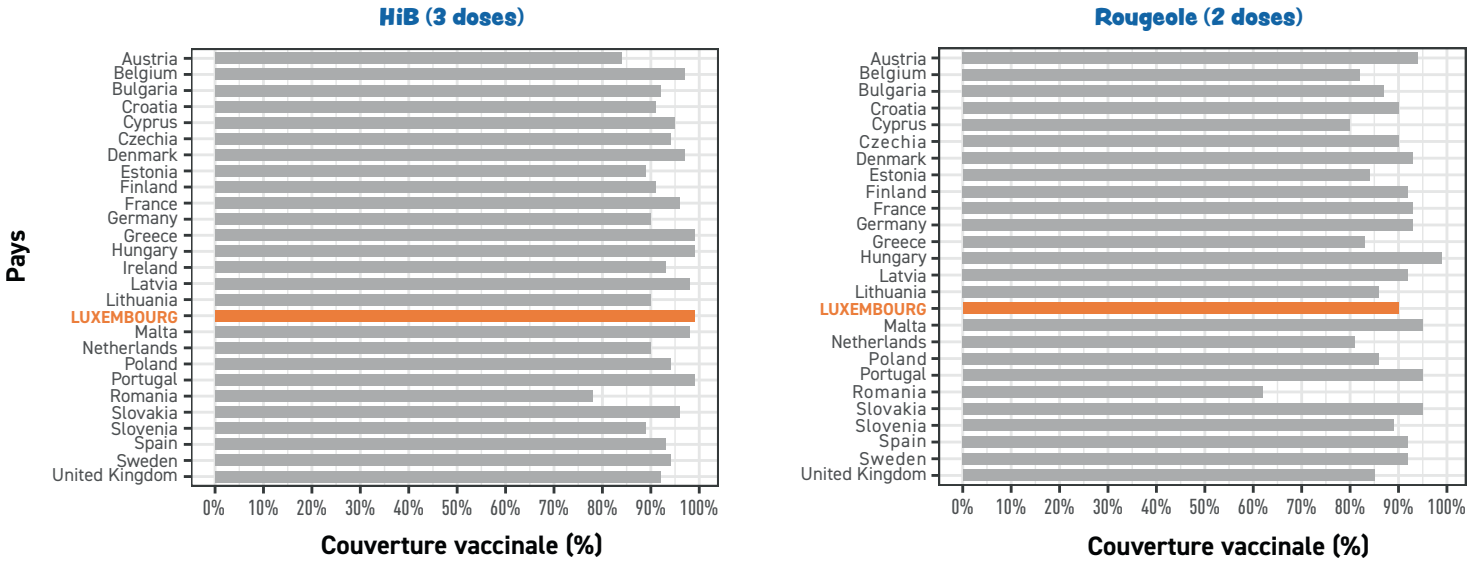


Figure 12 : Couvertures vaccinales en 2023 dans les pays européens (UE-27 + UK)

Couverture vaccinale en 2023 dans les pays européens (UE-27 + UK)

Source : WHO and UNICEF estimates of immunization coverage (2023 revision)

Impact de la non-réponse sur les résultats

Les biais de non-réponse surviennent lorsque les individus qui ne participent pas à une enquête diffèrent systématiquement de ceux qui y répondent, ce qui peut compromettre la représentativité des résultats. Dans le contexte de notre enquête sur la couverture vaccinale, plusieurs facteurs peuvent contribuer à ce type de biais :

- Le profil sociodémographique des non-répondants : les familles qui ne répondent pas à l'enquête peuvent présenter des caractéristiques différentes de celles qui répondent. Il peut s'agir par exemple du niveau d'éducation plus faible, d'un statut socio-économique défavorisé, d'une origine migratoire, ou d'un moindre accès aux services de santé. Ces groupes sont souvent associés à une couverture vaccinale plus faible, ce qui peut conduire à une surestimation de la couverture réelle dans les résultats.
- La langue et l'accessibilité : le multilinguisme au Luxembourg peut poser un obstacle à la compréhension des invitations à participer à l'enquête. Si les documents ne sont pas accessibles dans la langue parlée par certaines familles, cela peut réduire leur taux de réponse, introduisant un biais linguistique. Afin de limiter ce biais, les invitations et questionnaires étaient disponibles en plusieurs langues (FR, EN, DE, PT).
- La saturation des enquêtes : comme mentionné précédemment la population du Luxembourg est petite et est fréquemment sollicitée pour participer à des enquêtes nationales. Cette sur-sollicitation peut entraîner une fatigue des répondants et une baisse de participation, particulièrement chez les groupes déjà moins enclins à répondre, avec un impact non négligeable sur la non-réponse.
- La modification du protocole de relance : le refus du RNPP d'autoriser un second rappel et l'intervention de la Ligue Médico-Sociale (LMS) a probablement réduit le taux de réponse. Ces relances sont habituellement efficaces pour atteindre les familles moins réactives.

Dans le cas de l'enquête de couverture vaccinale, le taux de réponse obtenu s'élève à 41.9%, indiquant que l'enquête 2023 a généralement été bien acceptée, et ceci malgré la mise en place d'une seule relance par opposition aux deux rappels autrefois autorisés dans les enquêtes antérieures. Bien que les chiffres de couverture vaccinale soient satisfaisants, il est important de considérer l'impact de la méthodologie d'enquête. Les enquêtes auto-administrées risquent toujours de subir un biais de non-réponse. Par exemple, certains parents, conscients que leur enfant est bien vacciné, pourraient être plus enclins à répondre pour confirmer leur adhésion au programme vaccinal. À l'inverse, d'autres parents bien informés, sachant que leur enfant est à jour dans ses vaccinations, pourraient ne pas ressentir le besoin de participer. Parallèlement, les parents qui refusent ou négligent la vaccination, ou qui rencontrent des obstacles linguistiques, pourraient être moins susceptibles de répondre. Cette disparité peut entraîner un biais de non-réponse, compromettant ainsi la représentativité des résultats obtenus.

Dans les pays où les maladies infectieuses continuent de sévir de manière importante, la vaccination est perçue comme une priorité essentielle de santé publique. Les populations de ces régions, confrontées aux risques immédiats de ces maladies, accordent une importance primordiale à la protection vaccinale, et l'adhésion aux programmes de vaccination y est souvent élevée. Ce contexte contraste avec les pays où certaines maladies ont été largement éradiquées, où la perception des risques liés à ces infections peut être moins présente, et l'adhésion à la vaccination moins urgente.

Dans les enquêtes précédentes (16, 17), la LMS avait eu la possibilité d'interroger les personnes n'ayant pas spontanément répondu au questionnaire suite au deuxième rappel, permettant ainsi de recueillir des réponses de ces individus initialement non-répondants, et de limiter ainsi le biais de non-réponse. Lors de l'enquête 2018, la LMS avait réussi à contacter 7.9% des parents non-répondants, et 4.6% d'entre eux avaient finalement participé. Malgré une demande similaire pour l'enquête de 2023, l'intervention de la LMS a été refusée par la Commission du RNPP.

Pour évaluer l'ampleur potentielle du biais de non-réponse, nous avons comparé les profils de vaccination entre les répondants spontanés et ceux dont les réponses ont été obtenues après l'intervention de la LMS lors des enquêtes précédentes en 2012 et 2018. Cette analyse comparative a porté sur les couvertures vaccinales globales, en tenant compte du type de réponse (spontanée vs. obtenue via la LMS) et du pays de naissance (Luxembourg vs. étranger). Les comparaisons statistiques présentées dans la Figure 13 indiquent que la couverture vaccinale globale ne varie pas significativement en fonction du mode de réponse, que ce soit une réponse spontanée ou obtenue via l'intervention de la LMS, et ce, peu importe le pays de naissance.

Ainsi, si l'on suppose que les non-répondants de l'enquête de 2023 ont un profil de vaccination similaire à ceux récupérés par la LMS lors des enquêtes précédentes, rien n'indique que la non-réponse dépende du statut vaccinal. Bien que transposer le profil des répondants de la LMS en 2012-2018 à l'ensemble des non-répondants en 2023 soit une hypothèse forte, **si l'on accepte cette hypothèse**, alors les données ne montrent aucune différence statistiquement significative dans la proportion d'enfants bien vaccinés entre les répondants et les non-répondants. Cela suggère que nos résultats pourraient être généralisés à l'ensemble de la population des enfants de 25 à 30 mois malgré la non-réponse.

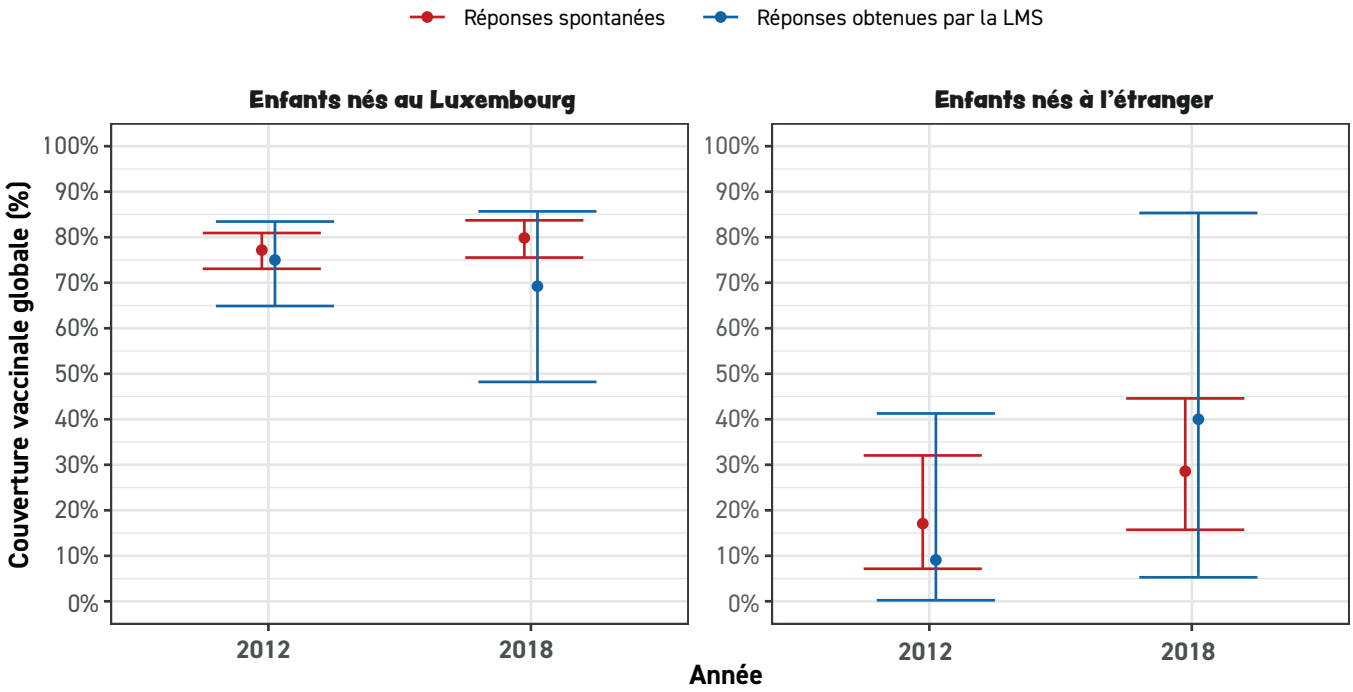


Figure 13 : **Comparaison des couvertures vaccinales globales issues des réponses spontanées et de celles obtenues a posteriori par la LMS selon le pays de naissance lors des enquêtes 2012 et 2018**

Couverture vaccinale globale dans les enquêtes 2012 et 2018
Avec intervalles de confiance à 95%

CONCLUSION

La couverture vaccinale globale des enfants de 25 à 30 mois atteint 68.3% en 2023 (IC 95% : 63.0 – 73.3%). En appliquant l'ancien schéma à deux doses pour le Rotavirus, cette couverture s'élèverait à 81.9% (IC 95% : 77.3 – 85.9%), soit une hausse de 13.6 points. Les taux les plus élevés concernent le Pneumocoque, l'Hépatite B et le Méningocoque C, tous au-delà de 95%. Les vaccins DTCa, Polio, Hib et RORV dépassent également 90%. Le Rotavirus, avec trois doses, reste le vaccin le moins bien couvert (environ 75%). Les seuils d'immunité collective semblent atteints pour la Diphtérie, la Poliomyélite, l'Hépatite B et la Méningite C, tandis que pour la Coqueluche, la Rougeole, la Rubéole, les Oreillons et la Varicelle, les couvertures sont proches mais sans différence statistiquement significative.

L'analyse socio-démographique met en évidence plusieurs disparités. Les filles présentent des taux de vaccination légèrement plus élevés que les garçons pour certains vaccins. Les écarts les plus marqués concernent toutefois la nationalité et surtout le lieu de naissance. Les enfants nés au Luxembourg affichent une couverture globale de 74.9%, avec des taux supérieurs à 95% pour chaque vaccin individuel (à l'exception du vaccin contre le Rotavirus). À l'inverse, les enfants nés à l'étranger présentent une couverture globale nettement plus faible (13.9%), avec des écarts significatifs pour l'ensemble des vaccins. Ces différences reflètent à la fois l'adhésion élevée des pédiatres luxembourgeois au calendrier national et la diversité des schémas vaccinaux dans les pays d'origine, souvent sans rattrapage complet après l'arrivée au Luxembourg.

L'évolution de la couverture vaccinale entre 1996 et 2023 montre une tendance générale à l'amélioration depuis 2012, avec des niveaux en 2023 supérieurs à ceux observés lors de l'enquête de 2018. Les progrès sont particulièrement marqués pour le Pneumocoque, l'Hépatite B, le RORV et le Rotavirus (2 doses). Le respect du calendrier vaccinal s'est également renforcé, avec des âges d'administration alignés sur les recommandations et une meilleure observance des intervalles interdoses.

Ces résultats témoignent des efforts réalisés pour améliorer la couverture vaccinale au Luxembourg et d'une bonne appropriation des recommandations par les professionnels de santé comme par les parents. Il reste néanmoins essentiel de poursuivre la surveillance et de cibler les populations à risque, notamment les enfants nés à l'étranger, afin d'améliorer les rattrapages vaccinaux et réduire les disparités observées. La mise en place complète d'un registre national via un Carnet de Vaccination Électronique constituerait une avancée majeure pour le suivi du programme vaccinal, en offrant une vision consolidée et actualisée des vaccinations et en facilitant l'identification des besoins spécifiques.

L'enquête 2023 confirme ainsi un haut niveau de vaccination pour la majorité des immunisations pédiatriques, un respect solide du calendrier et une amélioration continue par rapport aux enquêtes précédentes. Les principaux défis restent la couverture insuffisante du Rotavirus (3 doses), les disparités liées à la nationalité et au lieu de naissance, et la nécessité de renforcer les rattrapages chez les enfants nés à l'étranger. Ces constats orientent les recommandations présentées dans la section suivante, afin d'adapter et d'optimiser le programme vaccinal national.

RECOMMANDATIONS

Faciliter le rattrapage vaccinal pour les enfants arrivant au Luxembourg

Les enfants nés à l'étranger présentent des taux de couverture vaccinale nettement inférieurs à ceux nés au Luxembourg, principalement en raison des différences dans les schémas vaccinaux entre pays. Avec un flux migratoire provenant d'environ 180 nations, le Luxembourg accueille de nombreux travailleurs et leurs enfants. Face à la diversité des calendriers vaccinaux internationaux, des rattrapages sont souvent nécessaires afin d'aligner la vaccination des enfants nés à l'étranger sur le calendrier national. Lorsque la poursuite du schéma vaccinal nécessite l'utilisation de vaccins non inclus dans le programme vaccinal national, ceux-ci peuvent être prescrits et obtenus en pharmacie, les frais restant toutefois à la charge des patients. La mise en œuvre de ces rattrapages demeure néanmoins complexe pour les professionnels de santé, en raison des contraintes liées aux intervalles minimaux entre les doses, aux limites d'âge d'administration et à la compatibilité entre les différents vaccins utilisés. En plus des recommandations du CSMI, un outil informatique en ligne pourrait être développé pour automatiser l'identification des vaccins nécessaires et indiquer les dates optimales pour leur administration, simplifiant ainsi le processus de rattrapage et garantissant une meilleure conformité au calendrier vaccinal national.

Renforcer la sensibilisation autour de la troisième dose de Rotavirus

L'enquête révèle une adhésion relativement faible au schéma complet de vaccination contre le Rotavirus, avec seulement 74.5% des enfants recevant les trois doses recommandées. En revanche, le taux de couverture pour deux doses est significativement plus élevé à 93.4%. Cette différence de près de 20 points de pourcentage suggère qu'un nombre important d'enfants n'a pas reçu la troisième dose nécessaire pour une protection optimale. De plus, 5.4% des enfants n'ont reçu aucune dose de ce vaccin, le taux le plus élevé parmi tous les vaccins recommandés. Ce résultat pourrait indiquer une lacune dans la sensibilisation ou l'accessibilité au vaccin, mettant ainsi les enfants à risque de contracter et de propager la maladie. Il est donc important de renforcer la sensibilisation auprès des parents et des professionnels de santé sur l'importance de cette troisième dose pour assurer une protection maximale et améliorer la couverture vaccinale contre le Rotavirus.

Continuer à informer sur l'utilité et le rapport bénéfices/risques des vaccins

La participation limitée aux questions sur les événements indésirables et les raisons de non-vaccination (seulement 10 parents sur les 351 enquêtés) restreint la généralisation de ces résultats à l'échelle nationale. Toutefois, ces réponses traduisent une inquiétude chez certains parents concernant la vaccination. La question de l'utilité des vaccins et la crainte de potentiels effets secondaires ont notamment été mises en avant. Dans les quelques situations où un risque, même très peu fréquent, est identifié, il est important de le comparer aux bénéfices importants que les vaccins apportent : ils protègent contre des maladies qui peuvent être graves, voire dangereuses. En d'autres termes, les vaccins restent globalement très sûrs, et leurs avantages dépassent largement leurs potentiels risques.

Pour améliorer la confiance dans les programmes de vaccination, il y a lieu de continuer à informer les parents sur le rapport bénéfices/risques des vaccins. L'utilisation des données de pharmacovigilance et notamment des effets bénins attendus pourrait jouer un rôle dans cette démarche, en améliorant la surveillance des événements indésirables et en fournissant des preuves plus robustes concernant les liens de causalité potentiels avec certains vaccins. En renforçant la communication sur les bénéfices de la vaccination, tout en étant transparent sur les risques et les données de surveillance, les autorités de santé peuvent aider les parents à réduire certaines réticences à partir d'éléments objectifs.

Déployer totalement le carnet de vaccination électronique

Le déploiement total d'un registre national à travers le Carnet de Vaccination Électronique serait une avancée majeure pour le suivi et la gestion du programme vaccinal au Luxembourg. En consolidant toutes les données vaccinales, il offrirait une vue complète et actualisée de la couverture vaccinale, et faciliterait l'identification des populations nécessitant une attention particulière. De plus, une fois l'âge adolescent passé et sorti du cadre parental, certains adultes ne sont plus en possession de leur carte de vaccination, perdant ainsi toute trace des vaccinations reçues durant l'enfance. Le Carnet de Vaccination Électronique permettrait d'archiver informatiquement l'historique vaccinal, assurant que les informations restent accessibles tout au long de la vie d'une personne. De plus, ce système faciliterait une gestion actualisée des stocks et des commandes de vaccins, réduisant ainsi le risque de rupture d'approvisionnement en vaccins.

Ce raisonnement est étayé par le programme *European Immunization Agenda 2030 (EIA 2030)*, qui constitue la vision stratégique de l'Organisation mondiale de la Santé pour la Région européenne visant à garantir que l'ensemble des populations puissent bénéficier pleinement de la vaccination d'ici 2030. Parmi ses priorités fondamentales, l'utilisation de données fiables occupe une place centrale afin d'orienter les décisions selon une approche fondée sur les données (*data-driven decision-making*) et d'assurer une amélioration continue des programmes nationaux d'immunisation. Cette démarche permet notamment d'identifier les insuffisances de couverture vaccinale, de suivre les progrès réalisés, de détecter précocement d'éventuelles flambées épidémiques et d'adapter les stratégies vaccinales en temps réel. Par ailleurs, un leadership politique fort est indispensable pour garantir un financement durable des programmes, soutenir efficacement les campagnes de vaccination, lutter contre la désinformation et maintenir l'immunisation comme une priorité incontournable de santé publique (18).

Augmenter la concomitance d'administration de vaccins compatibles

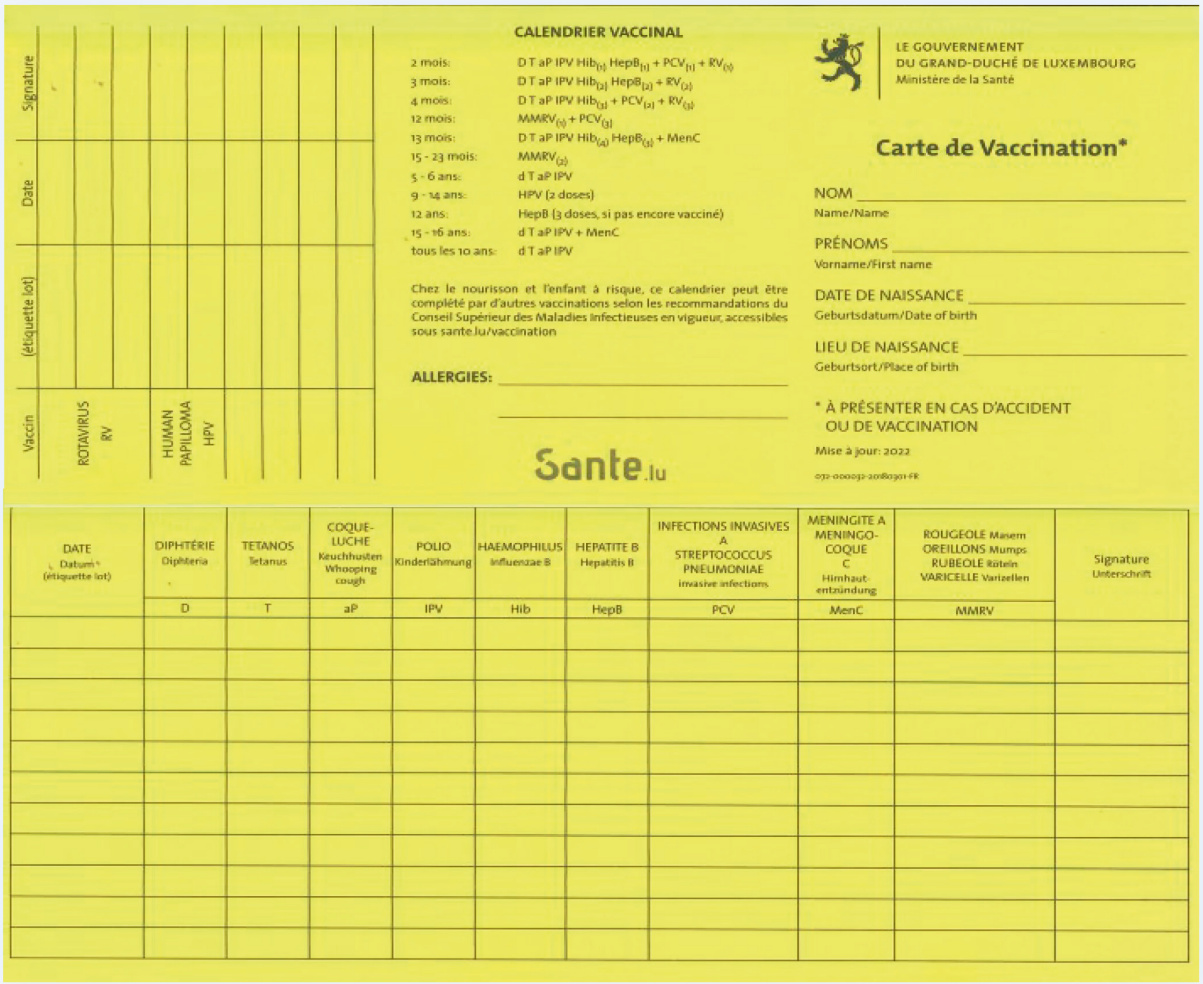
Bien que la simultanéité de l'administration des vaccins compatibles ait constamment progressé depuis 2007, des améliorations sont encore possibles. Par exemple, l'administration concomitante de la primo-vaccination du RORV (Rougeole, Oreillons, Rubéole, Varicelle) avec le rappel contre le Pneumocoque, ainsi que celle de l'unique vaccination contre le Méningocoque avec le rappel de l'Hexavalent, permettrait de réduire de 4 à seulement 2 le nombre de rendez-vous de vaccination potentiellement désagréables pour l'enfant entre 12 et 14 mois. Cette approche augmenterait également l'efficience du système vaccinal.

RÉFÉRENCES

1. Ashby, Ben et al. *Herd immunity*. Current Biology. 2021 ; 31 : R174 - R177.
2. Le Conseil Supérieur des Maladies Infectieuses (CSMI) [Internet]. [cited 2023 August 1]. Available from: https://santesecu.public.lu/fr/espace-citoyen/departement-sante/vaccination/calendrier-vaccinal.html
3. Newcomer, Sophia R. *et al. Beyond Vaccination Coverage: Population-Based Measurement of Early Childhood Immunization Schedule Adherence*. Academic Pediatrics. 2023; 23: 24 – 34.
4. Metcalfe, C.J.E. et al. *Understanding herd immunity.* Trends Immunol. 2015; 36: 753–755.
5. Jansen, V.A.A. *et al. Measles outbreaks in a population with declining vaccine uptake*. Science. 2003; 301: 804.
6. Jones, D., & Helmreich, S. *A history of herd immunity*. Lancet. 2020; 396: 810–811.
7. Liang J, Zhang Q, Li Y and Wang L. *Advances and challenges in poliomyelitis vaccines: a comprehensive review of development, production, and global deployment*. Front. Public Health. 13 :1611028. doi: 10.3389/fpubh.2025.1611028
8. Fine P, Eames K, Heymann DL. *"Herd Immunity": A Rough Guide*. Clin Infect Dis. 2011 ;52 :911–6. Available from: https://academic.oup.com/cid/article-lookup/doi/10.1093/cid/cir007
9. STATEC. Portail des statistiques. Available from: https://statistiques.public.lu/fr/publications/recensement/nationalites.html.
10. HAS : Recommandation vaccinale contre les infections à rotavirus - Révision de la stratégie vaccinale et détermination de la place des vaccins Rotarix et RotaTeq. Juin 2022. Available from : https://www.has-sante.fr/jcms/p_3321070/fr/recommandation-vaccinale-contre-les-infections-a-rotavirus-revision-de-la-strategie-vaccinale-et-determination-de-la-place-des-vaccins-rotarix-et-rotateq.
11. Gidengil C, Goetz MB, Newberry S, *et al. Safety of vaccines used for routine immunization in the United States: An updated systematic review and meta-analysis*. Vaccine. 2021; 39(28): 3696-3716.
12. World Health Organization. Vaccines and immunization. Available from: https://www.who.int/health-topics/vaccines-and-immunization#tab=tab_1.
13. World Health Organization. Immunization, Vaccines and Biologicals. Available from: https://www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/diseases/rotavirus.
14. Xiaozhen Lai, Haijun Zhang, Koen B. Pouwels *et al. Estimating global and regional between-country inequality in routine childhood vaccine coverage in 195 countries and territories from 2019 to 2021: a longitudinal study*. eClinicalMedicine. 2023;60: 102042 Published Online 8 June 2023 https://doi.org/10. 1016/j.eclinm.2023. 102042
15. Vojtek, I., van Wouw, M., & Thomson, A. *Impact of COVID-19 on vaccine confidence and uptake: A systematic literature review*. Hum. Vaccin. Immunother. 2024; 20(1): 2384180.
16. Enquête de Couverture Vaccinale 2012 au Grand-Duché de Luxembourg. Available from: Enquête de couverture vaccinale 2012 au Grand-Duché de Luxembourg - Portail Santé - Luxembourg
17. Enquête de couverture vaccinale 2018 au Grand-Duché de Luxembourg. Available from: Enquête de couverture vaccinale 2018 au Grand-Duché de Luxembourg - Portail Santé - Luxembourg
18. European Immunization Agenda 2030: technical progress report 2024. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2025. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO; https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/58511c66-b141-44ae-b429-bb1c2556253c/content

ANNEXES

Annexe 1 : Carte de vaccination en vigueur lors de l'enquête 2023 (version 2022)



Vaccin	(étiquette lot)	Date	Signature
ROTAVIRUS RV			
HUMAN PAPILLOMA HPV			

CALENDRIER VACCINAL

2 mois:	D T aP IPV $Hib_{(1)}$ $HepB_{(1)}$ + $PCV_{(1)}$ + $RV_{(1)}$
3 mois:	D T aP IPV $Hib_{(2)}$ $HepB_{(2)}$ + $RV_{(2)}$
4 mois:	D T aP IPV $Hib_{(3)}$ + $PCV_{(2)}$ + $RV_{(3)}$
12 mois:	$MMRV_{(1)}$ + $PCV_{(3)}$
13 mois:	D T aP IPV $Hib_{(4)}$ $HepB_{(3)}$ + MenC
15 - 23 mois:	$MMRV_{(2)}$
5 - 6 ans:	d T aP IPV
9 - 14 ans:	HPV (2 doses)
12 ans:	HepB (3 doses, si pas encore vacciné)
15 - 16 ans:	d T aP IPV + MenC
tous les 10 ans:	d T aP IPV

Chez le nourisson et l'enfant à risque, ce calendrier peut être complété par d'autres vaccinations selon les recommandations du Conseil Supérieur des Maladies Infectieuses en vigueur, accessibles sous sante.lu/vaccination

ALLERGIES: _____

Sante.lu

LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Santé

Carte de Vaccination*

NOM _____
Name/Name

PRÉNOMS _____
Vorname/First name

DATE DE NAISSANCE _____
Geburtsdatum/Date of birth

LIEU DE NAISSANCE _____
Geburtsort/Place of birth

* À PRÉSENTER EN CAS D'ACCIDENT OU DE VACCINATION

Mise à jour: 2022

DATE (étiquette lot)	DIPHTÉRIE Diphteria	TETANOS Tetanus	COQUE-LUCHE Keuchhusten Whooping cough	POLIO Kinderlähmung	HAEMOPHILUS Influenzae B	HEPATITE B Hepatitis B	INFECTIONS INVASIVES A STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE Invasive infections	MENINGITE A MENINGO-COQUE C Hirnhaut-entzündung	ROUGEOLE Masern OREILLONS Mumps RUBÉOLE Röteln VARICELLE Varizellen	Signature Unterschrift
	D	T	aP	IPV	Hib	HepB	PCV	MenC	MMRV	

Annexe 2 : Questionnaire

LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Santé

Direction de la santé

Enquête vaccinale Luxembourg 2023
N° Identification «ID»

Information concernant
l'enquête de couverture vaccinale des enfants âgés de 25 - 30 mois

FR

Cher(s) parent(s),

La Direction de la santé effectue actuellement une 6ème enquête pour connaître les vaccinations qui ont été réalisées chez les enfants âgés de 25 à 30 mois afin de mesurer la couverture vaccinale.

Votre enfant, **«Prénom» «Nom»** a été sélectionné au hasard pour participer à cette enquête et votre contribution est importante et très précieuse.

Nous vous proposons deux possibilités pour répondre au questionnaire de cette enquête avant la date limite du **12.05.2023** :

1. Questionnaire en ligne : Adresse : https://emfro.sante.lu/s/NO9KFuujlU5kVwhDua2a
   Identifiant : **«ID»**

   Une copie de la carte de vaccination recto-verso (carte jaune jointe au carnet de santé) ou de tout autre document sur lequel sont inscrites les différentes vaccinations de votre enfant **peut être chargée dans le questionnaire en ligne.**

2. Questionnaire papier : veuillez nous renvoyer s'il vous plaît le questionnaire complété dans l'enveloppe pré affranchie. Dans ce cas, veuillez aussi nous envoyer **une copie de la carte de vaccination recto-verso** (carte jaune jointe au carnet de santé) ou de tout autre document sur lequel sont inscrites les différentes vaccinations de votre enfant par la poste dans l'enveloppe pré affranchie.

Pour les besoins de l'enquête, vos données nominatives seront préalablement nécessaires dans le cas où nous aurions d'éventuelles questions concernant la carte de vaccination de votre enfant. Pendant la durée de l'analyse vos données seront dépersonnalisées (pseudonymisées) grâce à un code numérique. Dès la publication du rapport final, vos données seront anonymisées et donc aucune identification de votre enfant ne sera possible.

Si vous avez des questions supplémentaires, n'hésitez pas à contacter le « Service épidémiologie et statistique »:
Tél : 247-75551

Nous vous remercions très sincèrement pour votre participation à cette enquête.

LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Santé

Direction de la santé

Enquête vaccinale Luxembourg 2023
N° Identification «ID»

Information über
die Umfrage zur Impfabdeckung von Kleinkindern im Alter von 25-30 Monaten

DE

Liebe Eltern,

um Informationen zur Impfabdeckung von Kleinkindern im Alter von 25 bis 30 Monaten zu erhalten, führt das Gesundheitsamt derzeit die 6te Umfrage zur Erfassung des Impfstatus durch.

Ihr Kind, **«Prénom» «Nom»** wurde nach dem Zufallsprinzip für die Teilnahme an dieser Studie ausgewählt. Ihre Mithilfe ist uns wichtig und sehr wertvoll.

Zur Beantwortung dieses Fragebogens stehen Ihnen zwei Optionen zur Verfügung. Bitte beantworten Sie den Fragebogen bis zum **12.05.2023**:

1. Online-Fragebogen: Adresse : https://emfro.sante.lu/s/NO9KFuujlU5kVwhDua2a
   Identifikationsnummer : **«ID»**

   Im Online-Fragebogen können Sie **eine Kopie des doppelseitigen Impfausweises** (gelbe Karte, die dem Gesundheitspass beiliegt) oder eines anderen Dokuments, auf dem die verschiedenen Impfungen Ihres Kindes verzeichnet sind, hochladen.

2. Papierfragebogen: Bitte senden Sie uns den ausgefüllten Fragebogen im beigefügten, vorfrankierten Briefumschlag zurück. Bitte legen Sie dem Umschlag auch **eine Kopie der Vorder- und Rückseite des Impfausweises** (gelbe Karte, die dem Gesundheitspass beiliegt) sowie sonstiger Dokumente, die Informationen zum Impfstatus Ihres Kindes enthalten bei.

Für eventuelle Rückfragen bezüglich der Impfausweis, werden im Rahmen der Umfrage vorerst personenbezogene Daten gespeichert. Für die Datenverarbeitung werden Ihre Daten durch einen Nummerncode pseudonymisiert (entpersonalisiert). Ab der Veröffentlichung des Abschlussberichts werden alle Daten anonymisiert und somit ist jeglicher Rückschluss auf die Identität Ihres Kindes nicht mehr möglich.

Bei weiteren Fragen wenden Sie sich bitte an den „Service épidémiologie et statistique“: Tel : 247-75551

Wir danken Ihnen im Voraus für die Teilnahme an dieser Umfrage.

LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Santé

Direction de la santé

Enquête vaccinale Luxembourg 2023
N° Identification «ID»

Informações relativas
ao Inquérito de cobertura vacinal de crianças entre os 25 - 30 meses

PT

Exmos pais,

A Direcção da Saúde efectua atualmente o sexto inquérito para tomar conhecimento do número de vacinas que foram dadas a crianças com idades entre os 25 e os 30 meses para, desta forma, avaliar a cobertura vacinal.

A sua criança, **«Prénom» «Nom»** foi selecionada aleatoriamente para participar neste inquérito e a sua contribuição é importante e muito preciosa.

Oferecemos-lhe duas possibilidades para responder a este questionário, a ser preenchido antes da data limite **12.05.2023:**

1. Questionário online: Endereço: https://emfro.sante.lu/s/NO9KFuujlU5kVwhDua2a
   Identificação: **«ID»**

   Uma cópia do boletim de vacinas/cartão de vacinação frente e verso (cartão amarelo anexado ao boletim de saúde) ou qualquer outro documento no qual estejam inscritas as diferentes vacinas da sua criança pode ser carregada no questionário online.

2. Questionário em papel: Por favor, envie-nos o questionário preenchido utilizando o envelope pré-pago. Agradecemos que nos envie igualemente **uma cópia do boletim de vacinas** (cartão de vacinação) frente e verso (cartão amarelo anexado ao cartão de saúde) ou outro documento onde estiverem inscritas as vacinas da sua criança por correio utilizando o envelope pré-pago.

No âmbito deste inquérito, os seus dados pessoais serão necessários para que o(a) possamos contactar caso tenhamos algumade dúvida relativemente ao boletim de vacinas (cartão de vacinação) da sua criança. Durante o período de análise de dados, os seus dados serão pseudonimisados através deum codigo digital. Depois da publicação do relatório final, os seus dados serão anonimizados e portanto, a identificação da sua criança não será possível.

Se tiver alguma pergunta, não hesite em contactar o "Service épidémiologie et statistique": Tel : 247-75551

Agradecemos sinceramente a sua participação neste inquérito.

LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Santé

Direction de la santé

Enquête vaccinale Luxembourg 2023
N° Identification «ID»

Information regarding

the vaccination coverage survey in children aged 25 - 30 months

EN

Dear parent(s),

The Directorate of Health is currently conducting a 6th survey to evaluate vaccination coverage in children aged 25 to 30 months.

Your child, **«Prénom» «Nom»** has been randomly selected to participate in this survey and your contribution is important and very valuable.

We offer you two alternative options to respond to this survey questionnaire before the deadline of **12th May 2023**:

1. Online questionnaire: Address : https://emfro.sante.lu/s/NO9KFuujlU5kVwhDua2a
   Identification number: **«ID»**

A copy of the vaccination card (front and back) (yellow card attached to the child health record) or any other document containing details on your child's vaccinations **can be uploaded in the online questionnaire**.

1. Paper questionnaire: please return the completed questionnaire to us in the prepaid envelope. Please also include a **copy of the vaccination card (front and back)** (yellow card attached to the child health record) or any other document containing details on your child's vaccinations in the prepaid envelope.

Your nominative data will be initially stored for potential questions regarding your child's vaccination card. During the data analysis, your data will be de-personalised (pseudonymised) by a numeric code. As soon as the final report has been published, your data will be anonymised and it will no longer be possible for your child to be identified.

If you have any additional questions, please do not hesitate to contact the "Service épidémiologie et statistique":
Tel : 247-75551

We thank you very much for your participation in this survey.

LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Santé

Direction de la santé

Enquête vaccinale Luxembourg 2023
N° Identification «ID»

Enquête de couverture vaccinale des enfants âgés de 25 - 30 mois
Umfrage zur Impfabdeckung von Kleinkindern im Alter von 25-30 Monaten
Inquérito de cobertura vacinal de crianças entre os 25 - 30 meses
Vaccination coverage survey in children aged 25 - 30 months

Veuillez s'il vous plaît cocher la case correspondant à votre réponse ainsi : ☒
Bitte kreuzen Sie Zutreffendes folgendermaßen an: ☒
Faça uma cruz no quadrado que corresponde à sua resposta: ☒
Please check the box corresponding to your answer like this: ☒

CONSENTEMENT
En répondant au questionnaire, je donne mon accord pour participer à l'enquête de couverture vaccinale menée par la Direction de la santé du Luxembourg. J'ai pris note que la **participation à l'enquête est volontaire** et que toutes les informations fournies seront d'abord pseudonymisées (dépersonnalisées) puis anonymisées dès la publication du rapport final de l'enquête.

EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG
Mit der Beantwortung des Fragebogens erkläre ich mich einverstanden, an der vom luxemburgischen Gesundheitsamt durchgeführten Impfschutzumfrage teilzunehmen. Ich habe zur Kenntnis genommen, dass **die Teilnahme freiwillig ist** und jegliche gelieferten Informationen vorerst pseudonymisiert (entpersonalisiert) und ab der Veröffentlichung des Abschlussberichts anonymisiert werden.

CONSENTIMENTO
Ao responder ao questionário, concordo em participar no inquérito de cobertura vacinal realizado pelo Direcção da Saúde do Luxemburgo. Sou consciente que a **participação neste inquérito é voluntária** e que todas as informações fornecidas serão primeiro pseudonimizadas (de-identificadas)e em seguida anonimizadas logo que o relatório final do inquérito seja publicado.

CONSENT
By answering the questionnaire, I agree to participate in the vaccination coverage survey conducted by the Directorate of Health of Luxembourg. I have noted that my **participation in this survey is voluntary** and that all the information provided will be first pseudonymised (de-personalised) then anonymised as soon as the final survey report has been published.

☐ **Non,** je refuse de participer à cette enquête et ne veux plus être recontacté dans ce contexte

☐ **Nein,** ich lehne die Teilnahme an dieser Umfrage ab und möchte in diesem Zusammenhang nicht erneut kontaktiert werden

☐ **Não,** eu recuso-me a participar neste inquérito e não desejo ser contactado novamente

☐ **No,** I refuse to participate in this survey and I do not wish to be contacted again in this context

LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Santé

Direction de la santé

Enquête vaccinale Luxembourg 2023
N° Identification «ID»

1	Date de naissance de l'enfant / Geburtsdatum des Kindes / Data de nascimento da criança / Date of birth of the child (format day/month/year) __/__/____
2	Lieu de naissance de l'enfant / Geburtsort des Kindes / Lugar de nascimento da criança / Place of birth of the child? _____
3	Pays de naissance de l'enfant / Geburtsland des Kindes / País de nascimento da criança / Country of birth of the child? _____
4	Si votre enfant est né à l'étranger, quelle est sa date d'arrivée au Luxembourg ? __/__/____ Falls Ihr Kind im Ausland geboren wurde, wann kam es nach Luxemburg? __/__/____ Se a sua criança nasceu no estrangeiro, qual é a data de chegada ao Luxemburgo? __/__/____ If your child was born abroad, when was his/her date of arrival in Luxembourg? __/__/____
5	Sexe de l'enfant / Geschlecht des Kindes / Sexo da criança / Sex of the child? 1☐ masculin / männlich / masculino / male 2☐ féminin / weiblich / feminino / female 3☐ Indéterminé / unbestimmt / indeterminado / undetermined
	Nationalité / Nationalität / Nacionalidade / Nationality:
6	de l'enfant / das Kind / da criança / of the child _____
7	de la mère / die Mutter / da mãe /of the mother _____
8	du père / der Vater / do pai / of the father _____
9	Quel est votre lien de parenté avec l'enfant? In welcher Beziehung stehen Sie zu dem Kind? Qual é a sua relação com a criança? What is your relationship to the child? 1☐ Mère / Mutter / Mãe / Mother 2☐ Père / Vater / Pai/ Father 3☐ Tuteur (tutrice) légal(e) de l'enfant / Vormund des Kindes / Tutor(a) legal da criança / Legal tutor of the child
10a	Après l'une des vaccinations de votre enfant, vous est-il arrivé de devoir consulter les services sanitaires parce que votre enfant présentait une réaction à la vaccination ? Haben sie jemals nach einer Impfung ihres Kindes medizinische Hilfe in Anspruch genommen, weil durch eine Impfung bei ihrem Kind Nebenwirkungen aufgetreten waren? Após a toma de alguma das vacinas da sua criança, teve de consultar um serviço de saúde porque a sua criança apresentou uma reação à vacina? After one of the vaccinations of your child, have you ever had to seek healthcare because your child had a reaction to the vaccination? 1☐ Oui / Ja / Sim / Yes 2☐ Non / Nein / Não/ No

➡ **Si vous avez coché "non", veuillez passer directement à la question 11a**
Falls Sie "Nein" angekreuzt haben gehen Sie bitte direkt zu Frage 11a
Se você indiquou "não", por favor passe à pergunta 11a
If you checked "no", please go directly to question 11a

LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Santé
Direction de la santé

Enquête vaccinale Luxembourg 2023
N° Identification «ID»

10b **Si oui**, quel était l'âge de votre enfant au moment de cette vaccination ?
Falls ja, wie alt war Ihr Kind zum Zeitpunkt dieser Impfung?
Se sim, qual era a idade da sua criança no momento dessa vacinação?
If yes, what was the age of your child at the time of this vaccination?
_ _ mois / Monate / meses / months

10c **Si oui**, quelle était cette vaccination ?
Falls ja, um welche Impfung handelte es sich?
Se sim, qual foi essa vacina ?
If yes, which vaccination was it?
_____

10d **Si oui**, quelle(s) était (étaient) cette (ces) réaction(s) ?
Falls ja, um welche Nebenwirkung(en) handelte es sich?
Se sim, qual foi (foram) essa(s) reação (reações)?
If yes, what was (were) this (these) reaction(s)?
_____
_____
_____

11a **A votre avis**, est-ce que votre enfant a reçu toutes les vaccinations recommandées ?
Hat Ihr Kind **Ihrer Meinung nach** alle empfohlenen Impfungen erhalten?
Na sua opinião, a sua criança tomou todas as vacinas recomendadas?
In your opinion, has your child received all the recommended vaccinations?
1☐ Oui / Ja / Sim / Yes
2☐ Non / Nein / Não / No

11b Si votre enfant n'a pas reçu toutes les vaccinations recommandées, pourriez-vous nous en indiquer les raisons ?
Falls Ihr Kind nicht alle empfohlenen Impfungen erhalten hat, nennen Sie uns bitte die Gründe.
Se a sua criança não tomou todas as vacinas recomendadas, poderia indicar as razões ?
If your child has not received all the recommended vaccinations, could you tell us the reasons for it?

Vaccin Impfung Vacina Vaccine	Raison(s) / Gründe / Razões / Reason(s) Merci de ne cocher qu'une seule raison par vaccin non reçu / Bitte kreuzen Sie pro nicht erhaltenen Impfstoff nur einen Grund an / Por favor indique apenas uma razão por cada vacina não tomada / Please tick only one reason per vaccine not received							
	Maladie de l'enfant le jour de la vaccination (a)	Pas de rendez-vous disponible (b)	Peur des effets secondaires (c)	Raison financière (d)	Oubli du rendez-vous / manque de temps (e)	Vaccination pas nécessaire / maladie peu grave (f)	Hésitation à vacciner suite au contexte de la pandémie COVID-19 (g)	Autres, préciser/ Andere, angeben / Outras, especificar / Other, specify
								_____
								_____
								_____
								_____
								_____

(a) Krankheit des Kindes am Tag der Impfung / Doença da criança no dia da vacinação / Illness of the child on the day of vaccination
(b) Kein Termin verfügbar / Nenhuma vaga disponível / No appointment available
(c) Angst vor Nebenwirkungen / Medo dos efeitos secundários / Fear of side effects
(d) Finanzieller Grund / Razão financeira / Financial reason
(e) Termin vergessen - Zeitmangel / Esqueceu-se da marcação - falta de tempo / Forgot the appointment - lack of time
(f) Impfung nicht erforderlich - leichte Erkrankung / Vacinação não necessária - doença sem gravidade / Vaccination not necessary - mild illness
(g) Zögern, sich im Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie zu impfen / Hesitação em vacinar no seguimento do contexto da pandemia de COVID-19 / Hesitation to vaccinate following the context of the COVID-19 pandemic

12 Votre enfant a-t-il reçu **tous** ses vaccins au Luxembourg ?
Hat Ihr Kind **alle** Impfungen in Luxemburg erhalten?
A sua criança tomou **todas** as vacinas no Luxemburgo ?
Has your child received **all** of his/her vaccines in Luxembourg?

1☐ Oui / Ja / Sim / Yes
2☐ Non, **une partie** des vaccins à l'étranger / Nein, **einen Teil** der Impfungen im Ausland / Não, **uma parte** das vacinas no estrangeiro / No, **part** of the vaccines abroad
3☐ Non, **tous** les vaccins à l'étranger / Nein, **alle** Impfungen im Ausland / Não, **todas** as vacinas no estrangeiro / No, **all** the vaccines abroad

Carte de vaccination / Impfausweis / boletim de vacinas (cartão de vacinação) / vaccination card

Merci de bien vouloir nous envoyer **une copie (recto-verso) de la carte de vaccination (carte jaune)** de votre enfant et le questionnaire complété, par la poste dans l'enveloppe pré affranchie (Merci d'indiquer le **N° Identification** se situant en haut de cette page).
Si l'enfant n'a pas reçu toutes les vaccinations au Luxembourg, veuillez s'il vous plaît nous envoyer également une copie de tout autre document de vaccination de l'enfant.

Bitte senden Sie uns **eine Kopie (Vorder- und Rückseite) der Impfausweis (gelbe Karte)** Ihres Kindes, sowie den ausgefüllten Fragebogen per Post im vorfrankierten Briefumschlag zu (Bitte geben Sie die **Identifikationsnummer** aus der Kopfzeile an).
Falls das Kind nicht alle Impfungen in Luxemburg erhalten hat, schicken Sie uns bitte auch eine Kopie aller zusätzlichen Impfdokumente des Kindes zu.

Agradecemos que nos envie **uma cópia (frente e verso) do boletim de vacinas (cartão de vacinação/cartão amarelo)** da sua criança por correio no envelope-resposta junto ao questionário (Por favor, indique o **N° identificação** presente no cabeçalho deste documento).
Se a criança não tomou todas as vacinas no Luxemburgo, por favor envie-nos igualmente uma cópia dos documentos complementares da vacinação da criança.

Thank you for sending us **a copy (front and back side) of your child's vaccination card (yellow card)** and the completed questionnaire, by mail in the prepaid envelope (please indicate the **Identification Number** located at the top of this page).
If the child has not received all the vaccinations in Luxembourg, please also send us a copy of any other vaccination document of the child.

13a Si vous ne disposez pas du document vaccinal de l'enfant, acceptez-vous que la Direction de la santé contacte le médecin ayant vacciné votre enfant afin de documenter les vaccins administrés ?
Falls Sie nicht im Besitz der Impfausweissind, sind Sie damit einverstanden, dass das Gesundheitsamt den Arzt, der die Impfungen ihres Kindes vorgenommen hat kontaktiert, um die Impfdaten zu erfragen?
Se não dispõe do documento de vacinação da criança, aceita que a Direcção da Saúde contacte o médico que vacinou a criança de modo a receber a documentação sobre as vacinas tomadas ?
If you do not have the child's vaccination document, do you agree that the Directorate of Health contacts the medical doctor who vaccinated your child in order to document the administered vaccines?

1☐ Oui / Ja / Sim / Yes
2☐ Non / Nein / Não / No

13b **Si oui**, pouvez-vous indiquer s'il vous plaît le nom et le n° de téléphone du (des) médecin(s) vaccinateur(s) ?
Falls ja, geben Sie bitte Name und Telefonnummer des impfenden Arztes an.
Se sim, qual é o nome e o número de telefone do(s) médico(s) que vacinou/vacinaram a criança?
If yes, please provide us with the name and phone number of the medical doctor(s) who administered the vaccines.

Nom - Name – Apelido: _____
_____
Tél - Tel. : _____
_____

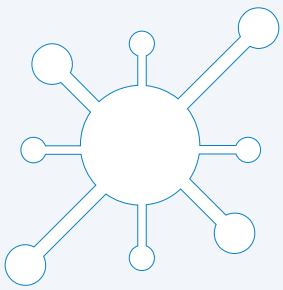
Vous êtes arrivé(e) à la fin de ce questionnaire. Nous vous remercions de votre précieuse participation.
Sie sind am Ende des Fragenbogens angekommen. Wir bedanken uns herzlichst für Ihre wertvolle Mitarbeit.
Chegou ao fim deste questionário. Agradecemos a sua preciosa participação.
You have reached the end of this questionnaire. We thank you for your valuable contribution.

NOTES

COUVERTURE VACCINALE
CHEZ LES ENFANTS
ÂGÉS DE 25 À 30 MOIS

au Luxembourg
en 2023

Service épidémiologie et statistique
Direction de la santé



SanteSecu.lu