

> **SOMMAIRE // Contents**

ARTICLE // Article

Exploiter les bilans de santé scolaire à 3-4 ans pour estimer les couvertures vaccinales à l'échelle infra-départementale : étude de faisabilité dans les Alpes-Maritimes // Utilisation of health checks carried out in schools on 3-4 year-olds to estimate vaccination coverage at the sub-regional level: Feasibility study in the French region of Alpes-Maritimes.....**p. 2**

**David Kelly et coll.**

Santé publique France – Provence-Alpes-Côte d'Azur-Corse, Marseille

REMERCIEMENTS // Remerciements ..... **p. 10**

ERRATUM // Erratum ..... **p. 12**

La reproduction (totale ou partielle) du BEH est soumise à l'accord préalable de Santé publique France. Conformément à l'article L. 122-5 du code de la propriété intellectuelle, les courtes citations ne sont pas soumises à autorisation préalable, sous réserve que soient indiqués clairement le nom de l'auteur et la source, et qu'elles ne portent pas atteinte à l'intégrité et à l'esprit de l'œuvre. Les atteintes au droit d'auteur attaché au BEH sont passibles d'un contentieux devant la juridiction compétente.

Retrouvez ce numéro ainsi que les archives du Bulletin épidémiologique hebdomadaire sur <https://www.santepubliquefrance.fr/revues/beh/bulletin-epidemiologique-hebdomadaire>

**Directeur de la publication** : Yann Le Strat, directeur scientifique de Santé publique France  
**Rédactrice en chef** : Valérie Colombani-Cocuron, Santé publique France, [redaction@santepubliquefrance.fr](mailto:redaction@santepubliquefrance.fr)  
**Rédactrice en chef adjointe** : Frédérique Biton-Debernardi  
**Responsable du contenu en anglais** : Chloé Chester  
**Secrétariat de rédaction** : Quentin Lacaze  
**Comité de rédaction** : Raphaël Andler, Santé publique France ; Thomas Bénéat, Santé publique France - Auvergne-Rhône-Alpes ; Florence Bodeau-Livinec, EHESP ; Kathleen Chamli, Santé publique France ; Perrine de Crouy-Chanel, Santé publique France ; Olivier Dejardin, CHU Caen ; Franck de Laval, Cespa ; Martin Herbas Ekat, CHU Brazzaville, Congo ; Matthieu Eveillard, CHU Angers ; Bertrand Gagnière, Santé publique France - Bretagne ; Isabelle Grémy ; Anne Guinard, Santé publique France - Occitanie ; Jean-Paul Guthmann, Santé publique France ; Camille Lecoffre-Bernard, Santé publique France ; Élodie Lebreton, Santé publique France ; Yasmina Ouharzoune, Santé publique France ; Valérie Olié, Santé publique France ; Arnaud Tarantola, Santé publique France - Île-de-France ; Marie-Pierre Tavolacci, CHU Rouen ; Hélène Therre, Santé publique France ; Isabelle Villena, CHU Reims ; Marianne Zeller, UFR Sciences de santé de Dijon.  
**Santé publique France** - Site Internet : <https://www.santepubliquefrance.fr>  
**Préresse** : Luminess  
**ISSN** : 1953-8030

## EXPLOITER LES BILANS DE SANTÉ SCOLAIRE À 3-4 ANS POUR ESTIMER LES COUVERTURES VACCINALES À L'ÉCHELLE INFRA-DÉPARTEMENTALE : ÉTUDE DE FAISABILITÉ DANS LES ALPES-MARITIMES

// UTILISATION OF HEALTH CHECKS CARRIED OUT IN SCHOOLS ON 3-4 YEAR-OLDS TO ESTIMATE VACCINATION COVERAGE AT THE SUB-REGIONAL LEVEL: FEASIBILITY STUDY IN THE FRENCH REGION OF ALPES-MARITIMES

David Kelly<sup>1,2</sup>, Lauriane Ramalli<sup>1</sup>, Miguel Ángel Sánchez Ruiz<sup>1,2</sup>, Isabelle Faraut<sup>3</sup>, Isabelle Aymard<sup>4</sup>, Valérie Perasso<sup>5</sup>, Pascal Chaud<sup>1</sup>, Mai Ly Durant<sup>5</sup>, Clémentine Calba<sup>1</sup> (clementine.calba@santepubliquefrance.fr)

<sup>1</sup> Santé publique France – Provence-Alpes-Côte d'Azur-Corse, Marseille

<sup>2</sup> ECDC Fellowship Programme, Field Epidemiology path (EPIET), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), Stockholm

<sup>3</sup> Service municipal de santé scolaire, ville d'Antibes

<sup>4</sup> Service santé enfance, ville de Cannes

<sup>5</sup> Service départemental de protection maternelle et infantile, Conseil départemental des Alpes-Maritimes, Nice

Soumis le 21.05.2024 // Date of submission: 05.21.2024

### Résumé // Abstract

**Introduction** – Une couverture vaccinale (CV) insuffisante représente un risque épidémique pour les maladies à prévention vaccinale. Afin de disposer d'indicateurs de couverture vaccinale chez les 3-4 ans à l'échelle infra-départementale, les données des bilans de santé des enfants de 3-4 ans scolarisés dans les Alpes-Maritimes ont été analysées. L'objectif principal de cette étude était d'évaluer la faisabilité de l'exploitation de ces données et de leur représentativité. L'objectif secondaire est d'évaluer l'évolution des CV à la suite des nouvelles obligations vaccinales pour les enfants nés à partir de 2018.

**Méthodes** – Les données des cohortes d'enfants nés en 2017, 2018 et 2019 ont été transmises par le Conseil départemental. La représentativité (part d'enfants ayant réalisé un bilan de santé, parmi les enfants scolarisés) et le taux de complétude du statut vaccinal (part d'enfants avec un carnet de vaccination renseigné, parmi ceux ayant réalisé un bilan de santé) ont été calculés. Le taux de couverture vaccinale globale chez les 3-4 ans a été décliné à l'échelle départementale et communale pour chaque cohorte.

**Résultats** – La représentativité des bilans de santé variait de 79% pour les cohortes 2017 (9 584/12 173) et 2019 (9 299/11 776) à 96% (11 429/11 913) pour la cohorte 2018. La complétude du statut vaccinal variait de 96% en 2017 à 95% en 2018 et en 2019. Le taux de couverture vaccinale médian à l'échelle des communes variait de 74,3% (écart interquartile, EI=16,9%) pour la cohorte 2017 à 88,3% (EI=13,8%) pour la cohorte 2019.

**Conclusion** – Les données des bilans de santé permettent des estimations robustes des couvertures vaccinales au niveau infra-départemental. L'augmentation, ainsi que l'homogénéisation de la couverture vaccinale, ont été mises en évidence entre les cohortes 2017 et 2019, après l'extension de l'obligation vaccinale en 2018. Cette méthode pourra permettre d'identifier des communes sous-vaccinées afin de mettre en place des mesures de rattrapage vaccinal ciblées.

**Introduction** – Inadequate vaccination coverage constitutes an epidemic risk for vaccine-preventable diseases. In order to procure indicators on vaccination coverage at the sub-regional level, we analysed the data collected during routine health-checks performed in schools on children aged 3-4 years living in the French region of Alpes-Maritimes. The main aim of this study was to evaluate the feasibility of using this data source and its representativeness. The secondary objective was to evaluate the evolution of vaccination rates following the introduction of new vaccination requirements for children born from 2018 onwards.

**Methods** – Data from the school health-check records of children born in 2017, 2018 and 2019 were provided by the local authorities. The representativeness (proportion of children with a school health-check record among all enrolled schoolchildren) and completeness (proportion of records containing information on vaccination among all health-check records) of the data were calculated. The overall vaccination rates were recorded by department and municipality for each birth cohort.

**Results** – The representativeness of school vaccination records ranged from 79% in 2017 (9,584/12,173) and 2019 (9,299/11,776) to 96% (11,429/11,913) in 2018. Completeness of vaccination status ranged from 96% in 2017 to 95% in 2018 and 2019. The median vaccination coverage per municipality ranged from 74.3% (interquartile range, IQR=16.9%) for the 2017 cohort to 88.3% (IQR=13.8%) for the 2019 cohort.

**Conclusion** – School health-check records provide robust surveillance estimates of vaccination coverage at the sub-regional level. An increase and a homogenization of vaccination coverage were observed between the birth cohorts of 2017 and 2019, following the extension of national vaccine requirements in 2018. This methodology may enable the identification of under-vaccinated municipalities in order to implement targeted measures for catch-up vaccination campaigns.

**Mots-clés :** Maladie à prévention vaccinale, Couverture vaccinale, Obligation vaccinale, Bilans de santé 3-4 ans, Alpes-Maritimes

// **Keywords:** Vaccine-preventable diseases, Vaccination coverage, Mandatory vaccination, School vaccination records, Alpes-Maritimes

## Introduction

Une couverture vaccinale (CV) insuffisante représente un risque épidémique pour les maladies à prévention vaccinale telles que la rougeole, la diphtérie, les oreillons ou encore la rubéole<sup>1</sup>. La région Provence-Alpes-Côte d'Azur (Paca) présente des taux de CV chez les enfants parmi les plus faibles de France hexagonale, la plupart étant sous le seuil de 95% requis par l'Organisation mondiale de la santé (OMS)<sup>2,3</sup>.

Jusqu'en 2018, seul le vaccin contre la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite (DTP) était obligatoire en France pour l'inscription d'un enfant en crèche ou à l'école maternelle. La persistance de CV insuffisantes a amené à une extension des obligations vaccinales à huit autres vaccins pour les enfants nés à partir de 2018 : la coqueluche (COQ), l'*Haemophilus influenzae* B (HIB), l'hépatite B (HEPB), la rougeole, les oreillons et la rubéole (ROR), le pneumocoque (PNEUMO) et le méningocoque C (MENC)<sup>4</sup>.

Historiquement, les CV de la petite enfance étaient estimées chaque année au niveau national, régional et départemental à partir des certificats de santé du 24<sup>e</sup> mois. En raison d'évolutions importantes dans la collecte de ces données et d'une représentativité insuffisante dans de nombreux départements, les estimations régionales et départementales reposent désormais principalement sur les données du Système national des données de santé (SNDS) regroupant les données de remboursement de la Caisse nationale d'assurance maladie (Cnam). Ces estimations sont réalisées à des âges différents selon les vaccins considérés : 21 mois pour le DTP, COQ, HIB et HEPB, 8 et 21 mois pour le PNEUMO et MENC, 21 et 33 mois pour le ROR. Ces sources ne permettent pas de descendre à l'échelle infra-départementale pour les vaccins de la petite enfance. Pourtant, ces estimations à l'échelle départementale masquent probablement des disparités de couverture infra-départementales et limitent l'identification de poches de sous-vaccination. Cette absence de données à une échelle plus fine ne permet pas de déterminer quels sont les territoires prioritaires pour la mise en œuvre d'interventions ciblées de promotion de la vaccination.

Dans les Alpes-Maritimes, tout comme au niveau national, les enfants âgés de 3-4 ans bénéficient d'un bilan de santé réalisé à l'école maternelle<sup>5</sup>. Au cours

de ces visites médicales, les données concernant le statut vaccinal sont collectées et centralisées au service départemental de la protection maternelle et infantile (PMI).

Cette étude a été conduite afin d'explorer une alternative aux données existantes pour permettre de disposer d'indicateurs de CV à l'échelle infra-départementale. Elle a comme objectif principal d'évaluer la faisabilité d'utiliser les données des bilans de santé chez les enfants de 3 à 4 ans scolarisés dans les Alpes-Maritimes et leur représentativité pour estimer la CV à une échelle infra-départementale. L'objectif secondaire est de mesurer l'évolution de la CV à la suite des nouvelles obligations vaccinales en comparant la CV des vaccins ciblés par la loi de janvier 2018 des enfants nés en 2017, 2018, et 2019 scolarisés dans le département en première année d'école maternelle.

## Matériel et méthodes

### Source des données

Cette étude a été réalisée à partir des données issues des bilans de santé et des données de scolarisation mises à disposition par le Conseil départemental des Alpes-Maritimes pour chaque année d'étude. Les données issues des bilans de santé concernaient les enfants scolarisés dans le département et ayant bénéficié d'un bilan de santé au cours de l'année d'étude. Ces données individuelles détaillaient l'école et la commune de scolarisation, ainsi que le nombre de doses reçues pour les vaccins suivants : DTP, COQ, HIB, HEPB, ROR, PNEUMO et MENC. Les données de scolarisation concernaient le nombre d'enfants scolarisés dans chaque école et pour chaque commune du département, au cours de l'année d'étude. Les écoles privées hors contrat n'ont pas été incluses car non couvertes par le Conseil départemental. Nous n'avons pu identifier aucune source fiable permettant d'estimer le nombre de ces écoles dans le département, le nombre d'enfants qui y sont scolarisés, ou encore le nombre d'enfants scolarisés à domicile. L'étude a été réalisée pour trois cohortes d'enfants : 1) les enfants nés en 2017 et scolarisés en 2020-2021, 2) les enfants nés en 2018 et inscrits à l'école en 2021-2022, et 3) les enfants nés en 2019 et inscrits à l'école en 2022-2023. Toutes les données collectées et analysées dans le cadre de cette étude étaient strictement anonymes.

## Définition des indicateurs

Les indicateurs suivants ont été calculés à l'échelle du département et de la commune de scolarisation pour les trois cohortes de naissance étudiées :

- taux de représentativité du bilan de santé (BS) : part d'enfants pour lesquels les données issues du BS ont été récupérées parmi le nombre total d'enfants inscrits à l'école ;
- taux de complétude du statut vaccinal : part d'enfants avec un carnet de vaccination renseigné parmi le nombre d'enfants pour lesquels les données issues du BS ont été récupérées ;
- taux d'enfants scolarisés inclus dans l'estimation des couvertures vaccinales : part d'enfants avec un carnet de vaccination renseigné parmi le nombre total d'enfants inscrits à l'école ;
- taux de couverture vaccinale complète par valence : part d'enfants ayant reçu le nombre de doses requises par le calendrier vaccinal en France pour l'année considérée, pour une valence donnée, parmi le nombre d'enfants ayant un carnet de vaccination renseigné dans les données issues du BS ;
- taux de couverture vaccinale globale : part d'enfants ayant reçu le nombre de doses requises pour les vaccins obligatoires mentionnés dans la loi de janvier 2018, parmi le nombre d'enfants ayant un carnet de vaccination renseigné dans les données issues du BS. La vaccination MENC a été exclue du calcul de cet indicateur car le nombre de doses recommandées a changé au cours de l'année 2017 (passant d'une à deux doses), ce qui rendrait la couverture vaccinale non comparable entre 2017 et 2019.

La liste des vaccins concernés et le calendrier vaccinal sont disponibles en annexe.

## Analyses

Les enfants pour lesquels le statut vaccinal n'a pas été renseigné dans la base de données ont été exclus des calculs de CV. L'évolution temporelle de la CV a été estimée par la différence entre les taux de CV des cohortes nées en 2017 et en 2019. Un test statistique du Chi2 de Pearson a été utilisé pour tester la significativité de cette évolution. Afin d'analyser les variations de CV au niveau infra-départemental, la médiane et les quartiles des taux de CV globale pour toutes les communes disposant d'au moins une école ont été calculés. Une cartographie de la CV globale pour toutes les communes des Alpes-Maritimes où ont été réalisés au moins 10 bilans de santé a été produite. La cartographie des taux de CV complète par valence a également été réalisée mais n'est pas présentée dans cet article. Afin de faciliter la contextualisation de ces résultats, une cartographie des densités de population par commune basée sur les données du recensement 2021 de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee) a été produite (figure 1).

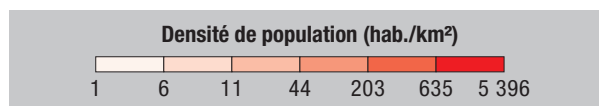
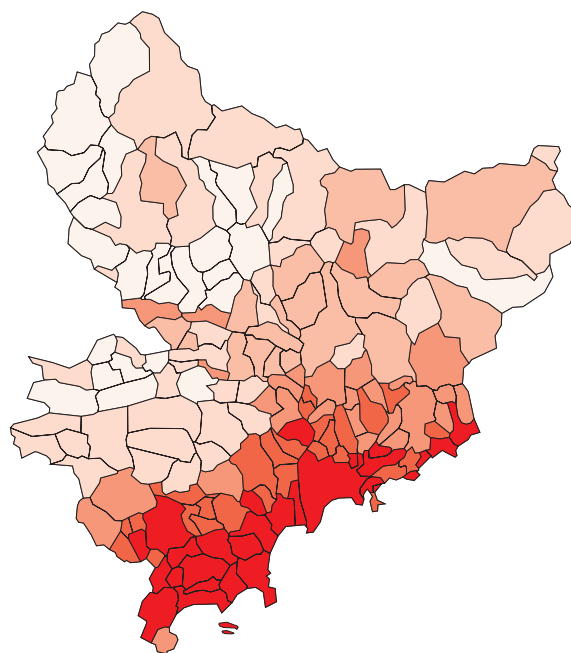
## Résultats

### Représentativité du bilan de santé

Les bilans de santé ont été réalisés dans 300 à 355 écoles selon l'année considérée, réparties sur 98 à 113 communes du département des Alpes-Maritimes. La représentativité du bilan de santé est comprise entre 79% et 96% des enfants scolarisés dans le département. La complétude du statut vaccinal varie entre 95% et 96% parmi les enfants ayant réalisé un bilan de santé (tableau 1).

Figure 1

### Densité de population par commune des Alpes-Maritimes, 2021



hab. : habitants.

Source : Institut national de la statistique et des études économiques (Insee).

Tableau 1

### Données des bilans de santé scolaire recueillies dans l'étude, par cohorte de naissance (2017, 2018 et 2019), Alpes-Maritimes

Cohorte de naissance	2017	2018	2019
Nombre d'enfants scolarisés	12 173	11 913	11 776
Nombre de bilans de santé réalisés	9 584	11 429	9 299
Taux de représentativité du bilan de santé (%)	79%	96%	79%
Nombre de carnets de vaccination renseignés	9 194	10 863	8 857
Taux de complétude du statut vaccinal (%)	96%	95%	95%
Taux d'enfants scolarisés inclus dans l'estimation des CV	76%	91%	75%

CV : couvertures vaccinales.

Source : bilans de santé, Conseil départemental des Alpes-Maritimes.

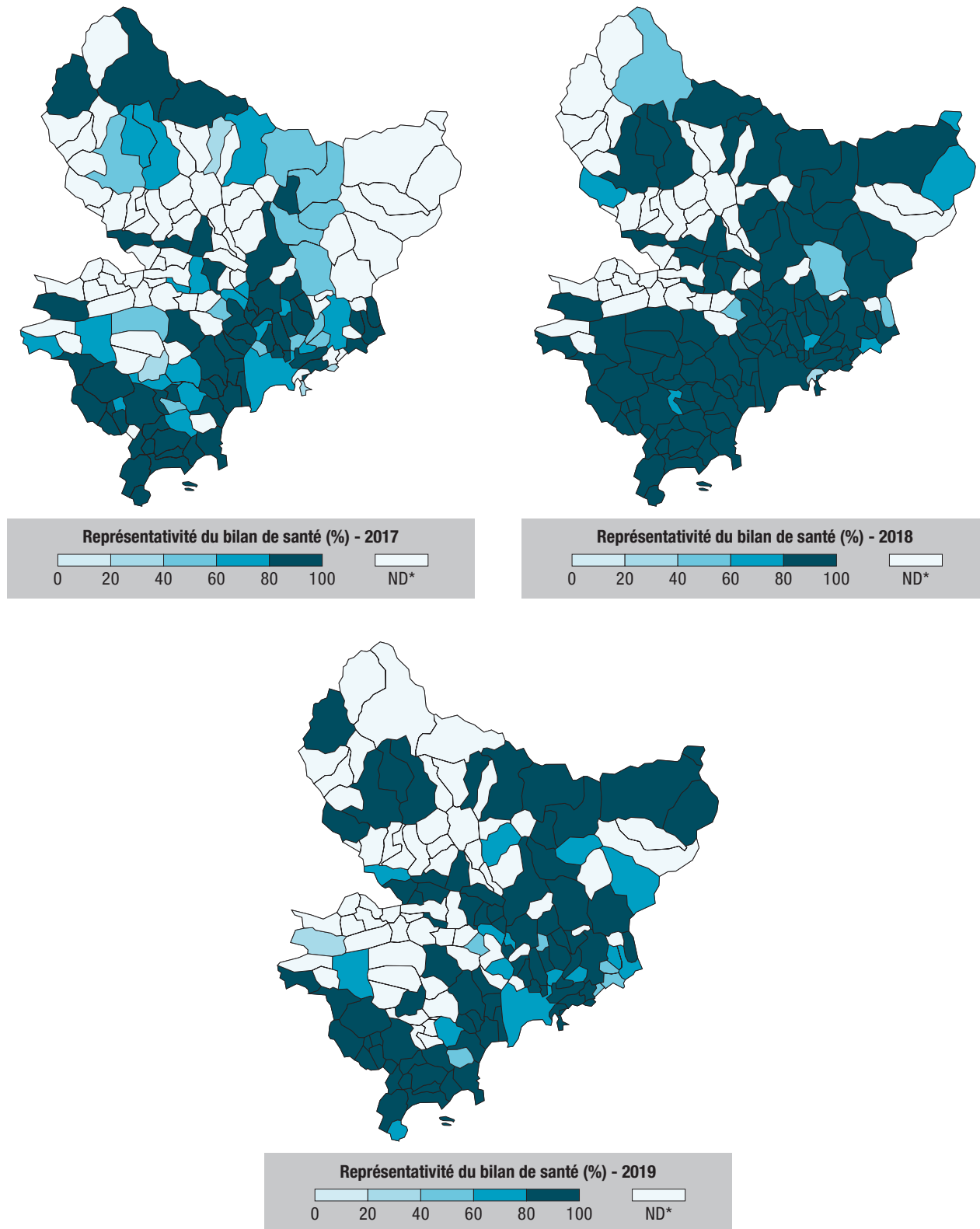
La représentativité du bilan de santé varie selon les communes. Elle est généralement plus basse dans les communes plus rurales, mais a globalement augmenté dans ces zones pour les cohortes 2018 et 2019 (figure 2).

### Taux de couverture vaccinale globale

Au niveau départemental, le taux de CV globale (MENC exclu) est de 79,1% pour la cohorte 2017, de 87,1% pour la cohorte 2018 et de 90,6% pour la cohorte 2019.

Figure 2

### Représentativité du bilan de santé réalisé chez les enfants scolarisés dans les 115 communes des Alpes-Maritimes comprenant au moins une école, par cohorte de naissance (2017, 2018 et 2019)



\*ND : Données non disponibles.

Source : bilans de santé, Conseil départemental des Alpes-Maritimes.

À l'échelle des communes, la médiane est de 74,3% (écart interquartile, EI=[64,5-81,4]), de 83,3% (EI=[75,0-89,7]) et de 88,3% (EI=[80,0-93,8]) pour les cohortes 2017, 2018 et 2019 respectivement. La proportion de communes où le taux de CV globale est supérieur à 90% a augmenté au cours du temps : elle était de 7% (7/98) en 2017, de 24% (27/113) en 2018 et de 59% (58/98) en 2019 (figure 3). L'écart interquartile de ces taux de CV globale à l'échelle de la commune a diminué de 16,9% en 2017 à 13,8% en 2019.

Parmi les communes où au moins 10 BS ont été réalisés, la CV globale est plus élevée sur la zone littorale, alors qu'elle est plus faible dans les communes rurales en zone montagneuse (figure 4). Les taux de CV restent plus contrastés parmi les communes rurales, même si une évolution plus importante a été observée entre 2017 et 2019.

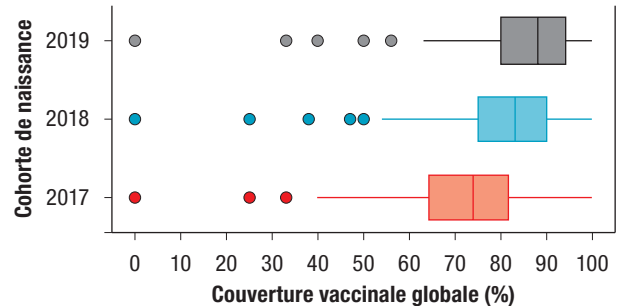
### Taux de couverture vaccinale par valence

Les CV pour DTP, COQ et HIB sont supérieures à 95% pour les trois cohortes de naissance. Les CV HEPB et

ROR sont inférieures à 90% pour la cohorte 2017 et atteignent 94% ou plus pour la cohorte 2019. La CV du MENC est restée inférieure à 90% pour les cohortes 2017

Figure 3

### Distribution des taux de couverture vaccinale globale (MENC exclu) des enfants scolarisés dans les Alpes-Maritimes, à l'échelle de la commune, par cohorte de naissance (2017, 2018 et 2019)



MENC : vaccin contre le méningocoque C.

Source : bilans de santé, Conseil départemental des Alpes-Maritimes.

Tableau 2

### Taux de couverture vaccinale complète pour chaque vaccin, par cohorte de naissance (2017, 2018 et 2019), et évolutions entre les cohortes 2017 et 2019, des enfants scolarisés dans les Alpes-Maritimes

Vaccin	Couverture vaccinale	2017 (N=9 584)		2018 (N=11 429)		2019 (N=9 299)		Évolution 2017-2019	
		n	%	n	%	n	%	Points de pourcentage de CV	p-valeur
DTP	Complète	9 022	98,1%	10 631	98,0%	8 681	98,0%	-0,1	0,7
	Incomplète	172	1,9%	217	2,0%	180	2,0%		
	Inconnue	390		581		437			
COQ	Complète	9 021	98,1%	10 631	98,0%	8 674	97,9%	-0,2	0,5
	Incomplète	173	1,9%	217	2,0%	188	2,1%		
	Inconnue	390		581		437			
HIB	Complète	8 874	96,5%	10 603	97,8%	8 665	97,8%	+1,3	<0,001
	Incomplète	320	3,5%	270	2,2%	197	2,2%		
	Inconnue	390		586		437			
HEPB	Complète	8 109	88,2%	10 394	96,1%	8 579	96,8%	+8,6	<0,001
	Incomplète	1 085	11,8%	422	3,9%	282	3,2%		
	Inconnue	390		613		438			
ROR	Complète	8 103	88,1%	9 845	92,6%	8 341	94,1%	+6,0	<0,001
	Incomplète	1 091	11,9%	789	7,4%	521	5,9%		
	Inconnue	390		795		437			
PNEUMO	Complète	8 396	91,3%	10 208	95,7%	8 480	95,7%	+4,4	<0,001
	Incomplète	798	8,7%	463	4,3%	381	4,3%		
	Inconnue	390		758		438			
MENC	Complète	4 402	47,9%	8 812	83,4%	7 738	87,3%	+3,9 <sup>a</sup>	<0,001
	Incomplète	4 792	52,1%	1 748	16,6%	1 122	12,7%		
	Inconnue	390		869		439			

N : nombre d'enfants avec un bilan de santé réalisé ; CV : couverture vaccinale ; DTP : diphtérie, tétanos, poliomyélite ; COQ : coqueluche ; HIB : *Haemophilus influenzae* B ; HEPB : Hépatite B ; ROR : rougeole, oreillons, rubéole ; PNEUMO : pneumocoque ; MENC : méningocoque C ; p-valeur : test du Chi2 de Pearson ; incomplète : <3 doses (DTP, COQ, HIB, HEPB) ou <2 doses (ROR, MENC) ; inconnue : nombre d'enfants pour lesquels le statut vaccinal n'est pas renseigné dans le bilan de santé.

<sup>a</sup> La recommandation pour MENC ayant connu un changement d'une (2017) à deux doses (2018), l'évolution présentée est celle de 2018 à 2019.

Source : bilans de santé, Conseil départemental des Alpes-Maritimes.

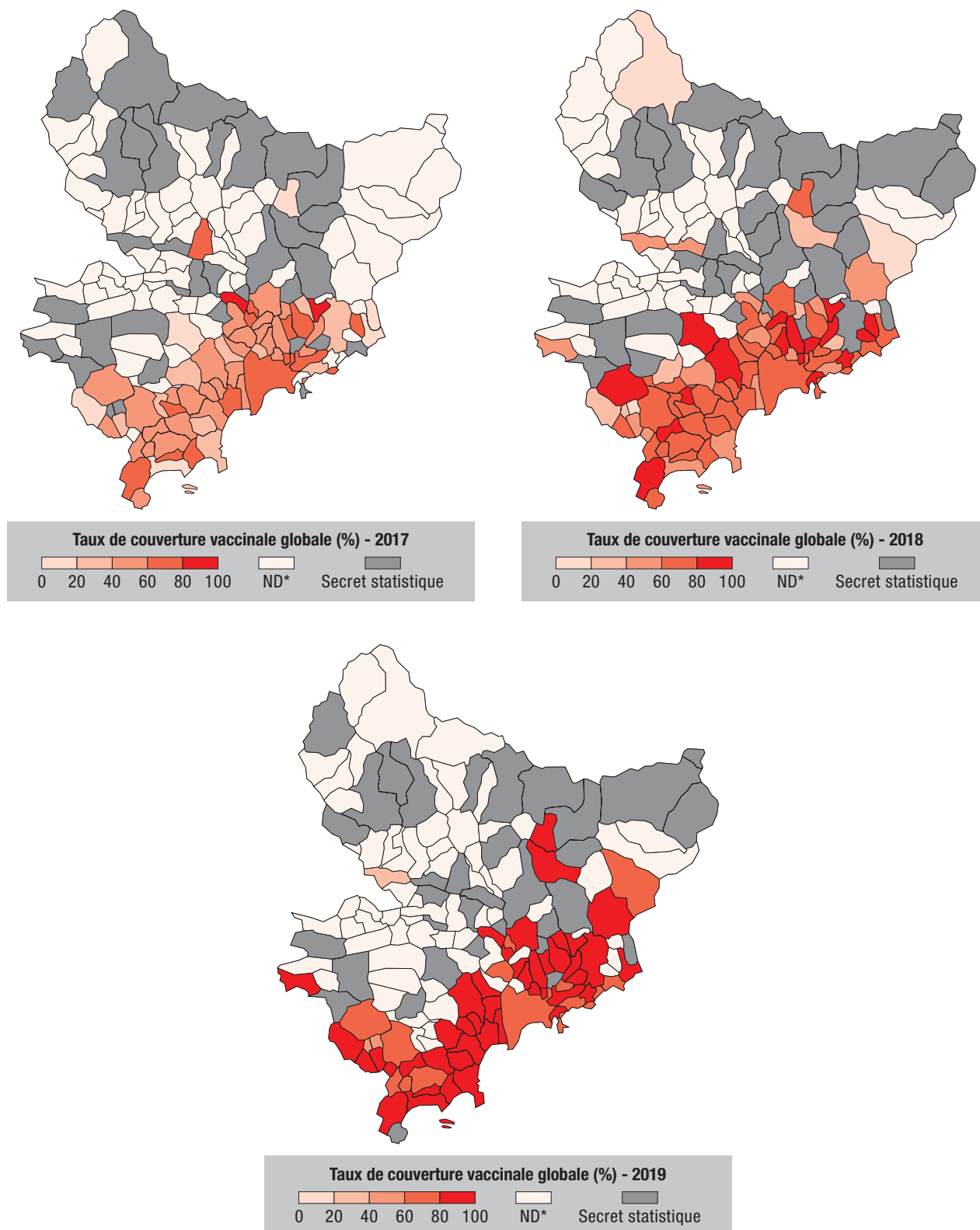
et 2019. Le statut vaccinal était inconnu chez 5% ou moins des enfants pour chaque cohorte (tableau 2).

Une augmentation significative des CV entre les cohortes 2017 et 2019 est observée pour les vaccins

HIB, PNEUMO, ROR et HEPB ( $p < 0,001$ ), tandis que les CV pour les vaccins DTP ( $p = 0,7$ ) et COQ ( $p = 0,5$ ) sont restées stables. L'augmentation la plus importante est observée pour les vaccins ROR (+6,0 points)

Figure 4

**Couverture vaccinale globale (MENC exclu) des enfants scolarisés dans les communes des Alpes-Maritimes comprenant au moins une école, par cohorte de naissance (2017, 2018 et 2019)**



\*ND : Données non disponibles.

MENC : vaccin contre le méningocoque C.

Source : bilans de santé, Conseil départemental des Alpes-Maritimes.

et HEPB (+8,6 points). La CV deux doses pour le vaccin MENC a également nettement augmenté entre 2018 et 2019 (+3,9 points) (tableau 2, figure 5).

## Discussion

La représentativité des données des bilans de santé calculée dans cette étude est élevée. Elle varie de 79% à 96% entre les cohortes 2017 et 2019, mettant en avant la faisabilité d'utiliser cette source de données afin d'estimer la CV chez les jeunes enfants scolarisés dans les Alpes-Maritimes. Les fluctuations observées au cours du temps peuvent être liées à différents phénomènes. La pandémie de Covid-19 a pu engendrer des difficultés dans la réalisation des BS et du recueil des données pour la cohorte née en 2017 (scolarisée en 2020-2021), pouvant expliquer une représentativité plus faible. La campagne menée par le Conseil départemental en 2022 pour renforcer les contrôles des bilans de santé a pu, quant à elle, permettre d'atteindre une représentativité plus élevée pour la cohorte née en 2018 et d'augmenter la représentativité des communes plus rurales de l'arrière-pays. La baisse observée sur les communes du littoral pour la cohorte 2019 pourrait être le reflet d'un retour à la normale consécutif aux efforts fournis en 2022.

Le taux de complétude du statut vaccinal était également élevé, variant de 95% à 96%, avec un statut vaccinal inconnu pour moins de 5% des BS. Cette absence de données peut être liée, soit à un oubli du carnet de vaccination par les parents lors de la

consultation médicale de vaccination, ou lors de la réalisation du BS pour des enfants correctement vaccinés, soit à un refus de présenter ce carnet en raison d'une absence de vaccination. L'exclusion de ces enfants a ainsi pu contribuer à une surestimation ou à une sous-estimation des taux de CV selon les situations, mais dans de faibles proportions.

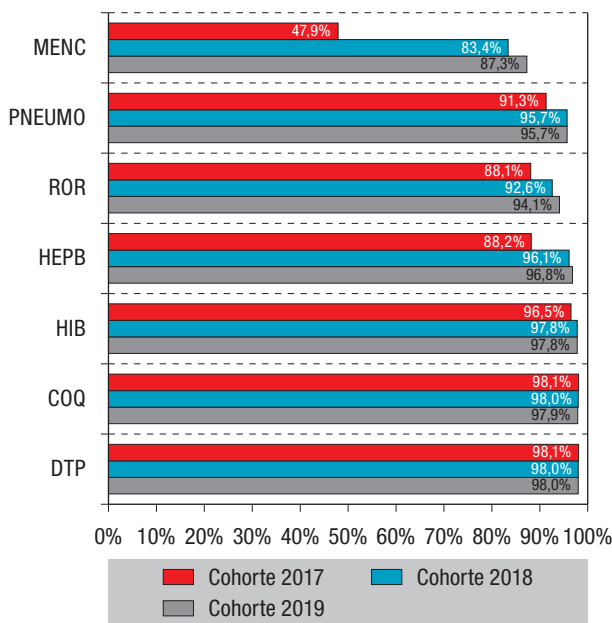
Les augmentations observées des CV pour les vaccins HEPB, ROR et PNEUMO, à partir de la cohorte 2018, suggèrent un effet favorable de l'extension de l'obligation vaccinale. Malgré tout, la CV PNEUMO était déjà supérieure à 90% pour la cohorte de 2017. L'augmentation la plus importante a été observée pour les vaccins antérieurement non obligatoires (HEPB, ROR et PNEUMO), tandis que les CV pour les vaccins DTP et COQ (obligatoires même avant 2018) sont restées stables à des niveaux élevés. L'augmentation de la couverture pour ces premiers vaccins a permis au taux de CV global de nettement augmenter pour atteindre 90% en 2019. Ces résultats sont cohérents avec les données nationales concernant l'évolution de la CV observée pour les vaccins HEPB, PNEUMO, MENC et ROR chez les cohortes d'enfants âgés d'un an en 2017 et 2018<sup>6</sup>. Des tendances similaires ont été observées en Italie en 2017, à la suite de l'obligation vaccinale pour le ROR chez les enfants âgés de moins de 16 ans<sup>7</sup>. L'augmentation de la CV pour le MENC est, quant à elle, à interpréter avec prudence. Elle pourrait probablement en partie être attribuée à la modification du nombre de doses recommandées, passant de 1 à 2 au cours de l'année 2017. Néanmoins, son passage en vaccination obligatoire a probablement contribué à l'augmentation observée. La différence de CV DTP et HEPB pour les cohortes 2018 et 2019, malgré la transition vers le vaccin hexavalent (DTP/COQ/HIB/HEPB) pourrait être liée à des erreurs de saisie, tout comme à l'utilisation d'un potentiel stock de vaccins tétravalent (DTP/COQ) préexistant.

La variance entre les communes a globalement diminué sur l'ensemble des Alpes-Maritimes, la CV devenant plus homogène et plus élevée entre les cohortes de naissance de 2017 et 2019. Cette réduction des disparités entre communes pourrait être attribuée à l'extension de l'obligation vaccinale en 2018. Une dynamique similaire a été observée en Italie pour le ROR entre 2015 et 2019<sup>7</sup>. Toutefois, des différences intercommunales persistent avec, par exemple, un taux de CV globale inférieur à 80% dans près d'un quart des communes pour la cohorte née en 2019.

Les communes dans lesquelles la CV reste insuffisante peuvent désormais être identifiées par les acteurs de santé publique. Il leur est ainsi possible de mettre en place ou de renforcer des mesures de rattrapage vaccinal pour prévenir un risque épidémique à partir de ces territoires. Les données de vaccination disponibles dans les bilans de santé permettent en effet de réaliser une cartographie à l'échelle de la commune, et d'identifier des territoires sous-vaccinés qui resteraient masqués par les estimations proposées à l'échelle départementale.

Figure 5

### Évolution des taux de couverture vaccinale complète des enfants scolarisés dans les Alpes-Maritimes pour chaque vaccin, par cohorte de naissance (2017, 2018 et 2019)



DTP : diphtérie, tétanos, poliomyélite ; COQ : coqueluche ; HIB : *haemophilus influenzae* B ; HEPB : hépatite B ; ROR : rougeole, oreillons, rubéole ; PNEUMO : pneumocoque ; MENC : méningocoque C.

Source : bilans de santé, Conseil départemental des Alpes-Maritimes.



Cette étude comprend cependant certaines limites, notamment avec des estimations à l'échelle de la commune de scolarisation et non de la commune de résidence. De plus ces estimations sont calculées à partir d'effectifs réduits, principalement dans les communes rurales. Par exemple en 2018, 31% (15/113) des communes comptaient moins de 10 enfants scolarisés avec un bilan de santé réalisé. Ceci limite la validité et la précision des estimations de CV, ainsi que la comparaison entre les communes. À l'inverse, les communes urbaines fortement peuplées, telles que Nice, Cannes et Antibes, pourraient bénéficier d'estimations à une échelle infra-communale, afin d'identifier des quartiers sous-vaccinés. Ces limites pourraient notamment masquer des disparités territoriales associées aux inégalités sociales de santé.

La mise à disposition de données infra-départementales, voire infra-communales, à partir des bilans de santé pourra permettre aux acteurs de santé publique des Alpes-Maritimes d'identifier des communes dans lesquelles la CV est insuffisante, soit globalement, soit pour certaines valences. La production d'indicateurs à l'échelle de la commune de scolarisation est un atout pour la mise en place de campagnes ciblées, les écoles représentant une porte d'entrée pertinente pour cibler les enfants. Ces résultats pourraient être utilisés pour prioriser certains territoires, afin de cibler des actions visant à augmenter les CV et réduire ainsi les risques épidémiques, notamment pour la rougeole. Ces travaux pourraient bénéficier à d'autres départements, de la région Paca ou d'autres régions, sous réserve de la disponibilité des données des bilans de santé à 3-4 ans.

## Conclusion

Les données de vaccination issues des bilans de santé à 3-4 ans présentent une bonne représentativité et constituent une source de données robuste pour l'estimation de la couverture vaccinale dans les Alpes-Maritimes. La possibilité de les utiliser à une échelle infra-départementale devrait permettre de faciliter les actions de prévention et de rattrapage vaccinal. Mieux orienter ces actions permettra de réduire les poches de sous-vaccination, dans la continuité de l'augmentation progressive de la couverture vaccinale observée à la suite de la loi de 2018 sur l'extension de l'obligation vaccinale en France. ■

## Remerciements

Nous souhaitons remercier les équipes du département des Alpes-Maritimes et des services communaux assurant la mission PMI dans les écoles maternelles. Nous remercions également Philippe Malfait pour sa contribution à la conception de cette étude et Guillaume Heuzé pour ses conseils.

## Liens d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt au regard du contenu de l'article.

## Références

[1] European Centre for Disease Prevention and Control. ECDC reports: Threat of outbreaks in EU/EEA countries due to persistent gaps in vaccination coverage. Stockholm: ECDC; 2023. <https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/ecdc-reports-threat-outbreaks-eueea-countries-due-persistent-gaps-vaccination-coverage>

[2] Santé publique France. Bulletin de santé publique vaccination. Avril 2022. Saint-Maurice: Santé publique France; 2022. 9 p. <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/vaccination/documents/bulletin-national/bulletin-de-sante-publique-vaccination.-avril-2022>

[3] Santé publique France. Vaccination en Paca. Bulletin de santé publique Provence-Alpes-Côte d'Azur – avril 2023. Saint-Maurice: Santé publique France; 2023. 19 p. <https://www.santepubliquefrance.fr/regions/provence-alpes-cote-d-azur-et-corse/documents/bulletin-regional/2023/vaccination-en-paca.-bulletin-de-sante-publique-avril-2023>

[4] Ministère du Travail, de la Santé et des Solidarités. 11 vaccins obligatoires depuis 2018. 2022. <https://sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/vaccination/vaccins-obligatoires/article/11-vaccins-obligatoires-depuis-2018>

[5] République française. Santé à l'école primaire (maternelle ou élémentaire). 2024. <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F1879>

[6] Lévy-Bruhl D, Fonteneau L, Vaux S, Barret AS, Antona D, Bonmarin I, *et al.* Assessment of the impact of the extension of vaccination mandates on vaccine coverage after 1 year, France, 2019. *Euro Surveill.* 2019;24(26):1900301. <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2019.24.26.1900301>

[7] Sindoni A, Baccolini V, Adamo G, Massimi A, Migliara G, De Vito C, *et al.* Effect of the mandatory vaccination law on measles and rubella incidence and vaccination coverage in Italy (2013-2019). *Hum Vaccin Immunother.* 2022;18(1):1950505.

## Citer cet article

Kelly D, Ramalli L, Sánchez Ruiz MA, Faraut I, Aymard I, Perasso V, *et al.* Exploiter les bilans de santé scolaire à 3-4 ans pour estimer les couvertures vaccinales à l'échelle infra-départementale : étude de faisabilité dans les Alpes-Maritimes. *Bull Épidémiol Hebd.* 2025;(1):2-10. [http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2025/1/2025\\_1\\_1.html](http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2025/1/2025_1_1.html)

## Calendrier des vaccinations et recommandations vaccinales, France, 2023

Vaccin	Cohortes 2017-2018	Cohortes 2019
DTP	3 doses : 2, 4 et 11 mois	3 doses : 2, 4 et 11 mois
COQ	3 doses : 2, 4 et 11 mois	3 doses : 2, 4 et 11 mois
HIB	3 doses : 2, 4 et 11 mois	3 doses : 2, 4 et 11 mois
HEPB	3 doses : 2, 4 et 11 mois	3 doses : 2, 4 et 11 mois
ROR	2 doses : 12 et 16-18 mois	2 doses : 12 et 16-18 mois
PNEUMO	3 doses : 2, 4 et 11 mois	3 doses : 2, 4 et 11 mois
MENC	1 dose : 12 mois Ajout d'une dose à 5 mois courant 2017	2 doses : 5 et 12 mois

DTP : diphtérie, tétanos, poliomyélite ; COQ : coqueluche ; HIB : *haemophilus influenzae* B ; HEPB : hépatite B ; ROR : rougeole, oreillons, rubéole ; PNEUMO : pneumocoque ; MENC : méningocoque C.

Source : ministère de la Santé et de l'Accès au soin, <https://sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/vaccination/calendrier-vaccinal>

## REMERCIEMENTS

### REMERCIEMENTS AUX RELECTEURS

**Le BEH remercie chaleureusement celles et ceux qui ont contribué en 2024 à sa réalisation.**

**Merci, bien sûr, aux auteurs qui y ont proposé leurs articles.**

**Merci à tous les relecteurs, dont le regard critique contribue grandement à la qualité finale des travaux publiés.**

**Merci aux membres du Comité de rédaction et aux coordinateurs des numéros thématiques, qui mettent à la disposition du BEH leur expertise et beaucoup de leur temps.**

#### Les membres du Comité de rédaction en 2024

Raphaël ANDLER, Santé publique France, Saint-Maurice  
 Thomas BENET, Santé publique France – Auvergne-Rhône-Alpes, Lyon  
 Florence BODEAU-LIVINEC, École des hautes études en santé publique (EHESP), Rennes  
 Kathleen CHAMI, Santé publique France, Saint-Maurice  
 Perrine DE CROUY-CHANEL, Santé publique France, Saint-Maurice  
 Olivier DEJARDIN, Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm), Centre hospitalier universitaire (CHU) de Caen  
 Franck DE LAVAL, Centre d'épidémiologie et de santé publique des armées (Cespa), Marseille  
 Martin HERBAS EKAT, CHU de Brazzaville, Congo  
 Matthieu EVEILLARD, CHU d'Angers, Université d'Angers  
 Bertrand GAGNIÈRE, Santé publique France – Bretagne, Rennes  
 Isabelle GRÉMY, Observatoire régional de santé Île-de-France (ORS), Paris  
 Anne GUINARD, Santé publique France – Occitanie, Toulouse  
 Camille LECOUFFRE-BERNARD, Santé publique France, Saint-Maurice  
 Élodie LEBRETON, Santé publique France, Saint-Maurice  
 Valérie OLIÉ, Santé publique France, Saint-Maurice  
 Yasmina OUHARZOUNE, Santé publique France, Saint-Maurice  
 Arnaud TARANTOLA, Santé publique France – Île-de-France, Saint-Denis  
 Marie-Pierre TAVOLACCI, Inserm, CHU de Rouen  
 Hélène THERRE, Santé publique France, Saint-Maurice

Sophie VAUX, Santé publique France, Saint-Maurice  
 Isabelle VILLENA, Hôpital Maison Blanche, CHU de Reims  
 Marianne ZELLER, Université de Bourgogne, Dijon

#### Les relecteurs des articles parus (ou refusés) en 2024

Amadou ALIOUM, Institut de santé publique, d'épidémiologie et de développement (Isped), Université de Bordeaux  
 Margot ANNEQUIN, Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm), Aix-Marseille Université, Marseille  
 Delphine ANTOINE, retraitée, Santé publique France, Saint-Maurice  
 Bénédicte APOUEY, Centre national de la recherche scientifique (CNRS), Paris School of Economics (PSE), Paris  
 Olivier AROMATARIO, Inserm, Université de Bordeaux  
 Thierry BARON, Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), Maisons-Alfort  
 Alexandre BAUDET, Université de Lorraine, Centre hospitalier régional et universitaire (CHRU) de Nancy  
 Sophie BELICHON, Direction générale de l'alimentation (DGAL), Paris  
 François BERDOUGO, Société française de santé publique (SFSP), Laxou  
 François-Xavier BLANC, CHU de Nantes  
 Thierry BLANCHON, Institut Pierre Louis d'épidémiologie et de santé publique (Iplep), Inserm, Sorbonne Université, Paris  
 Pierre-Yves BOËLLE, Iplep, Sorbonne Université, Paris

Florian BONNET, Institut national d'études démographiques (Ined), Aubervilliers  
 Julie BOTTERO, Établissement public de santé national de Fresnes (EPSNF), Hôpital Kremlin Bicêtre, Assistance publique – Hôpitaux de Paris (AP-HP), Fresnes  
 Ségolène BRICHLER, Hôpital Avicennes, AP-HP, Bobigny  
 Catherine BUISSON, Santé publique France, Saint-Maurice  
 Aurore BUSI, Direction des solidarités, Département de l'Isère, Grenoble  
 Jean-Sébastien CASALEGNO, CNR des virus respiratoires, CHU de Lyon  
 Roland CASH, Les Asclépiades, Ardenais  
 Karen CHAMPENOIS, Inserm, Paris  
 Pierre CHAUVIN, Inserm, Iplsp, Paris  
 Astrid CHEVANCE, Inserm, Université Paris Cité, AP-HP, Paris  
 Benoît COMBES, Entente interdépartementale de lutte et d'intervention contre les zoonoses, Malzeville  
 Thomas COUTROT, Institut de recherches économiques et sociales (Ires), Noisy-le-Grand  
 Nicolas DANCHIN, Hôpital européen Georges Pompidou, AP-HP, Paris  
 Bertrand DAUTZENBERG, Institut Arthur Vernes, Paris  
 Camille DAVISSE-PATURET, Sorbonne Université, Inserm, Iplsp, Paris  
 Michel DEBOUT †, psychiatre  
 Gaylord DELOBRE, Centre de lutte anti-tuberculeuse d'Ille-et-Vilaine (CLAT 35), Rennes  
 Xavier DEPARIS, Agence régionale de santé (ARS) de La Réunion, Saint-Denis  
 Pascal DERKINDEREN, CHU de Nantes  
 Jean-Claude DESENCLOS, Santé publique France, Saint-Maurice  
 Annabel DESGRÉES DU LOÛ, Institut de recherche pour le développement (IRD), Paris  
 Georges DOS SANTOS, CHU de Martinique, Fort-de-France  
 Paul DOURGNON, Institut de recherche et documentation en économie de la santé (Irdes), Paris  
 Anne DOUSSIN, Haute Autorité de santé (HAS), Saint-Denis La Plaine  
 Michel DRANCOURT, Assistance publique – Hôpitaux de Marseille (AP-HM), Marseille  
 Fabienne EL-KHOURY LESUEUR, Inserm, Sorbonne Université, Iplsp, Paris  
 Olivier EPAULARD, CHU de Grenoble  
 Dennis FALZON, Organisation mondiale de la santé (OMS), Genève  
 Noémie FERRE, CHU de Nantes  
 Christine FERRON, Fédération Promotion Santé, Aubervilliers  
 Pascal FILLON, Observatoire national de l'activité physique et de la sédentarité (Onaps), Clermont-Ferrand  
 Annick FONTBONNE, Inserm, Villejuif  
 Juliette FOUCHER, Centre expert hépatites virales, CHU de Bordeaux  
 Claire FUHRMAN, Centre hospitalier intercommunal (CHI) de Créteil  
 Amandine GAGNEUX-BRUNON, CHU de Saint-Étienne, Université Jean Monnet, Université Claude Bernard, Inserm  
 Anne GALLAY, Santé publique France, Saint-Maurice  
 Karine GALLOPEL-MORVAN, École des hautes études en santé publique (EHESP), CNRS, Inserm, Rennes  
 Catherine GAUDY-GRAFFIN, CHU de Tours, Inserm, Université de Tours  
 Arnaud GAUTIER, Santé publique France, Saint-Maurice  
 Philippe GAUTRET, Institut hospitalo-universitaire en maladies infectieuses de Marseille  
 Laurent GERBAUD, CHU Clermont-Ferrand, Université Clermont-Auvergne, Institut Pascal  
 Gabriel GIRARD, Inserm, Marseille  
 Maud GORZA, Santé publique France, Saint-Maurice  
 Morgane GUILLOU, CHU de Brest  
 Lydia GUITTET, Cnam, Inserm, Université Caen Normandie  
 Catherine HILL, Institut Gustave Roussy, Villejuif  
 Mathilde JACHYM, CH de Bligny  
 Jean-Philippe JOSEPH, Université de Bordeaux  
 Hamid KHAOUA, Direction de la recherche, des études de l'évaluation et des statistiques (Drees), Paris  
 Jenny KNAPP, CHU de Besançon  
 Sébastien LAMY, Institut Claudius Regaud, Inserm, Université Toulouse 3 Paul Sabatier, Toulouse  
 Odile LAUNAY, Université Paris Cité  
 Christine LE CLAINCHE, Université de Lille, CNRS  
 Olivier LE NEZET, Observatoire français des drogues et des tendances addictives (OFDT), Paris  
 Stéphane LE VU, Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM), Saint-Denis  
 Maeva LEFEBVRE, CHU de Nantes  
 Ariane LEROYER, Université de Lille  
 France LERT, Vers Paris sans sida, Paris  
 Daniel LEVY-BRUHL, Santé publique France, Saint-Maurice  
 Maxime LUIGGI, Inserm, IRD, Marseille  
 Lydiane MABEC, Université Paris Saclay  
 Laurence MANDEREAU-BRUNO, Santé publique France, Saint-Maurice  
 Florian MANNEVILLE, Université de Lorraine, Nancy  
 Claire MARANT-MICALLEF, PELyon, Lyon  
 Arnaud MATHIEU, Santé publique France, Saint-Maurice  
 Pascal MENECIER, CH de Mâcon  
 Houda MERIMI, Médecins du monde, Saint-Denis  
 Claire MESTRE, CHU de Bordeaux  
 Laurent MICHEL, Centre Pierre Nicole, Paris  
 Judith MUELLER, EHESP, Institut Pasteur, Rennes  
 Yolanda MÜLLER, Centre universitaire de médecine générale et de santé publique – Unisanté, Université de Lausanne, Suisse  
 Mickaël NAASSILA, Inserm, Université de Picardie Jules-Verne, Amiens  
 Javier NICOLAU, Drees, Paris  
 Damien OUDIN DOGLIONI, Université Grenoble Alpes  
 Romain PALICH, Sorbonne Université, Hôpital de la Pitié-Salpêtrière, AP-HP, Paris  
 Marie-Claude PAQUETTE, Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), Québec  
 Bruno PAVY, CH Loire Vendée Océan, Machecoul  
 Anne PEROZZIELLO, Groupe hospitalier universitaire Paris psychiatrie et neurosciences, Paris  
 Antoine PHILIPPON, OFDT, Paris  
 Clément PICOT-NGO, Inserm, Université Paris Cité  
 Vincent POMMIER DE SANTI, Centre d'épidémiologie et de santé publique des armées (Cespa), Marseille  
 Renaud PREVEL, CHU de Bordeaux, Inserm  
 Pascal PUGLIESE, CHU de Nice, Corevih Paca-Est  
 Frédérique QUIDU, EHESP, Rennes  
 Nicolas ROMAIN-SCELLE, Hospices Civils de Lyon, Université Lyon 1, CNRS  
 Anne-Marie ROQUE-AFONSO, Hôpital Paul Brousse, AP-HP, Université Paris Saclay, Villejuif  
 Luis SAGAON-TEYSSIER, IRD, Marseille  
 Raphaël SERREAU, Établissement public de santé mentale Georges Daumezon, Fleury-les-Aubray  
 Laurence SLAMA, Hôpital Hôtel Dieu, AP-HP, Paris  
 Asmaa TAZI, Hôpital Cochin, AP-HP, Paris  
 Delphine TEIGNE, CHU de Nantes  
 Vincent THIBAUT, CHU de Rennes, Université de Rennes, Inserm

Rodolphe THIEBAUT, Université de Bordeaux  
Jean-Michel THIOLET, Direction générale de la santé (DGS), Paris  
Philippe TUPPIN, Caisse nationale d'assurance maladie (Cnam), Paris  
Guillaume VAIVA, CHU de Lille  
Alexandre VALLÉE, Hôpital Foch, Suresnes

Agnès VERRIER, Santé publique France, Saint-Maurice  
Nicolas VIGNIER, Hôpitaux universitaires Paris Seine-Saint-Denis, Bobigny  
Pascal VILAIN, Santé publique France – Nouvelle-Aquitaine, Bordeaux  
Anne VUILLEMIN, Université Côte d'Azur, Nice

## > ERRATUM // Erratum

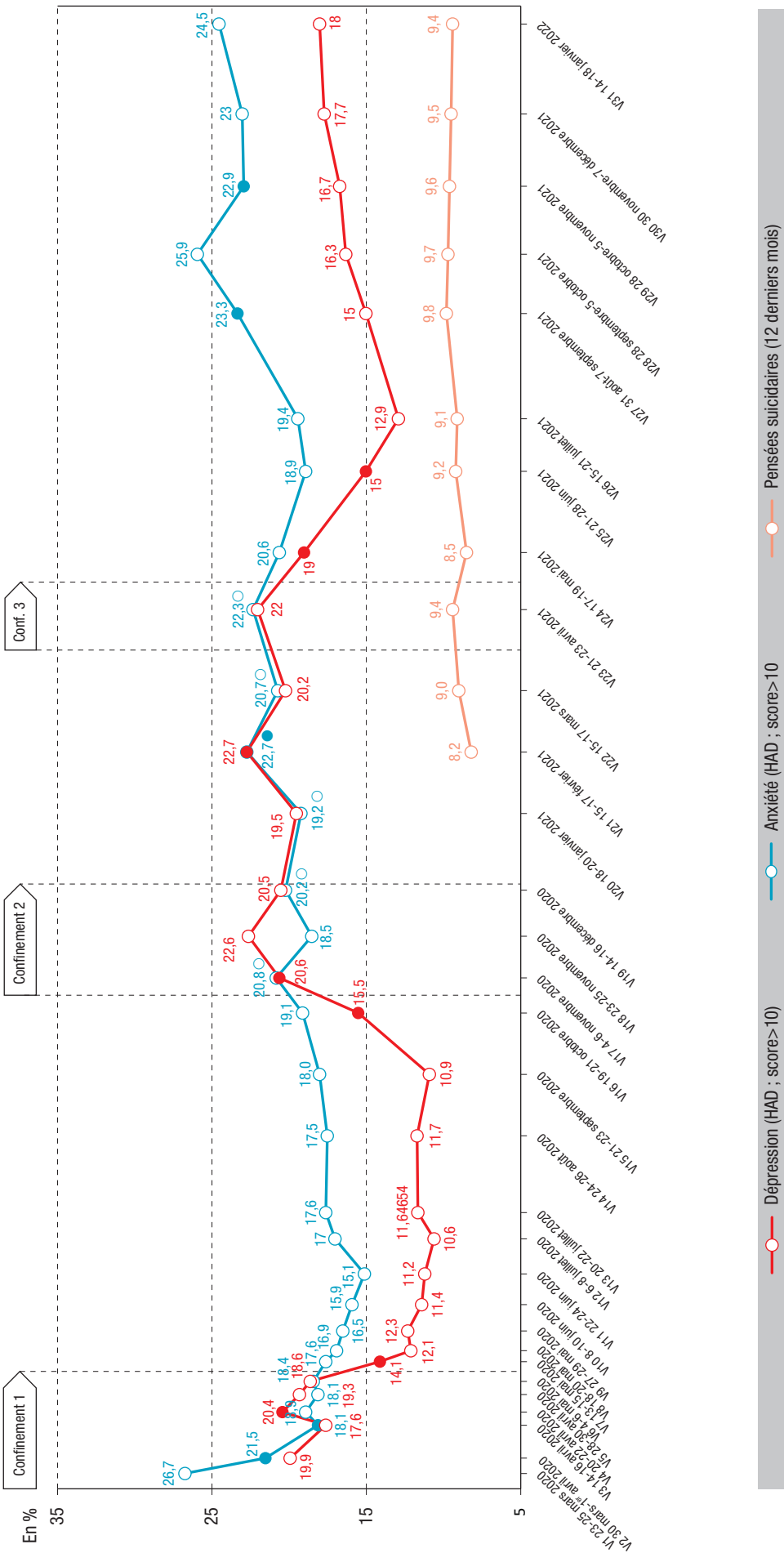
### ERRATUM // Erratum

Une erreur s'est glissée dans le **BEH n° 26 du 19 décembre 2023**.

Dans l'article d'Enguerrand du Roscoät et coll. **La santé mentale des Français pendant l'épidémie de Covid-19 : principaux résultats de la surveillance et des études conduites par Santé publique France entre mars 2020 et janvier 2022**, une inversion a été faite dans la légende de la figure 4 : la ligne rouge représente l'évolution de la prévalence de la dépression (et non pas celle de l'anxiété) ; la ligne bleue représente l'évolution de la prévalence de l'anxiété (et non pas celle de la dépression). Voir figure 4 corrigée ci-après.

Figure 4 corrigée

**Évolution de la prévalence des états anxieux, dépressifs et des pensées suicidaires pendant la période épidémique, enquête Coviprev (vagues 1 à 31, mars 2020-février 2022), population âgée de 18 ans et plus, France métropolitaine**



V : vague ; HAD : Hospital Anxiety and Depression scale.  
 Source : enquête Coviprev 2020-2022, Santé publique France.  
 Notes de lecture : Évolutions testées entre échantillons comparables en termes de sexe, âge, CSP, taille d'agglomération et région d'habitation. Lorsqu'une marque (ronde) est pleine, la proportion est significativement différente de celle de la vague précédente, test de Wald ajusté,  $p < 0,05$ . Lorsque la dernière proportion de la série est significativement différente de celle du premier point de la série (vague 1 ou 2 selon l'indicateur), test de Wald ajusté, \* :  $p < 0,05$  ; \*\* :  $p < 0,01$  ; \*\*\* :  $p < 0,001$ .