

## Campagne de vaccination orale contre le choléra à Uvira, Sud-Kivu : une enquête de couverture vaccinale, Mars 2024



**Ministère de la Santé**  
République Démocratique du Congo



**Programme National d'Élimination du Choléra et de lutte  
contre les autres Maladies Diarrhéiques  
(PNECHOL-MD)**

**Zone de Santé d'Uvira**



**Oxfam**



**JOHNS HOPKINS**  
BLOOMBERG SCHOOL  
of PUBLIC HEALTH



**LONDON  
SCHOOL of  
HYGIENE  
& TROPICAL  
MEDICINE**



**Version: 1.0**  
**May 2024**

## **Collaborateurs**

### Johns Hopkins University

Espoir Bwenge Malembaka, Patrick Musole Bugeme, Jules Jackson, Aybüke Koyuncu, Maya Demby, Elizabeth C. Lee, Pencheng Fang, Baron Bashige Rumedeka, Andrew Azman

### London School of Hygiene and Tropical Medicine

Chloe Hutchins, Jackie Knee

### Zone de Santé, Uvira, Sud Kivu, Ministère de la Santé Publique, Hygiène et Prévention, RDC

Jaime Saidi Mufitini, Panzu Nimi

### Division Provinciale de la Santé du Sud-Kivu

Justin Benghya, Jean-Claude Kulondwa, John Kazana

### Programme Élargi de Vaccination, Sud Kivu, Santé Publique, Hygiène et Prévention, RDC

Joseph Matundanya, Delphin Rukakiza Shushira

### Programme National d'Élimination du Choléra et de lutte Contre les autres Maladies Diarrhéiques,

Santé Publique, Hygiène et Prévention,

Landu Bodiongo, Placide Okiyemba Welo,

### Oxfam GB

Belinda Byamungu, Jean-Marie Cirhonda Masugamuhanya, Joël Zigashane Mashauri, Faraja Masembe Lulela, Moïse Itonga Mateso, Emmanuel Biragi Nzenze

## Table of Contents

<b><i>Collaborateurs</i></b> .....	<b>2</b>
<b><i>Contexte</i></b> .....	<b>4</b>
<b><i>Méthodes</i></b> .....	<b>5</b>
Échantillonnage et collecte de données.....	5
Gestion et analyse des données.....	7
<b><i>Résultats</i></b> .....	<b>8</b>
<b>Description des participants à l'étude</b> .....	<b>8</b>
Couverture vaccinale.....	9
<b>Raisons de ne pas se faire vacciner</b> .....	<b>12</b>
<b>Couverture vaccinale pour la campagne 2020</b> .....	<b>13</b>
<b>Variation spatiale des indicateurs WASH à Uvira</b> .....	<b>14</b>
<b><i>Discussion et conclusion</i></b> .....	<b>15</b>
<b><i>Références</i></b> .....	<b>17</b>

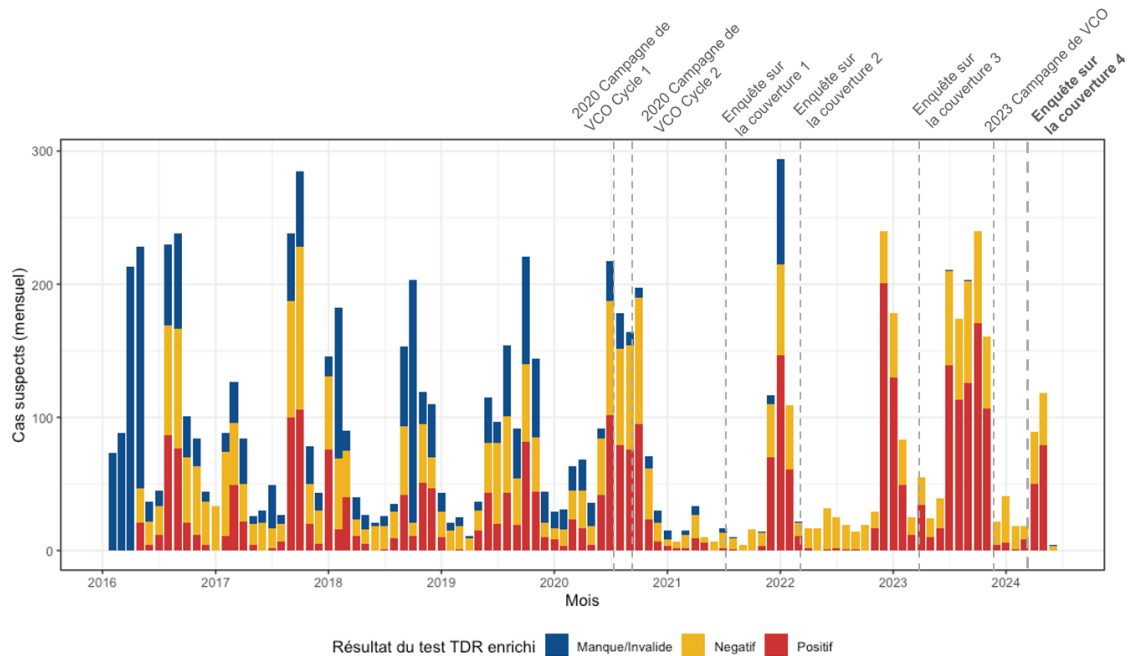
## Contexte

La République Démocratique du Congo (RDC) est l'un des pays les plus touchés par le choléra, rapportant près de 20 % de tous les cas suspects de choléra signalés à l'OMS en Afrique en 2022<sup>1</sup>. Sur les 516 zones de santé de la RDC, 16 sont classées comme zones de santé hautement prioritaires pour des interventions multisectorielles pour la période 2023-2027, y compris la zone de santé d'Uvira dans la province du Sud-Kivu.

La ville d'Uvira (ci-après dénommée Uvira), fait partie de la zone de santé d'Uvira et est la deuxième plus grande ville de la province du Sud-Kivu, située à 120 km de Bukavu et partageant la frontière avec le Burundi. Uvira est un mélange de zones urbaines et semi-urbaines s'étendant sur environ 12 km le long de la rive nord-ouest du lac Tanganyika. Les données démographiques de la mairie d'Uvira indiquent que cette ville comptait environ 315 000 habitants en 2023, desservis par l'Hôpital Général de Référence d'Uvira (HGRU), 10 centres hospitaliers de niveau secondaire (avec au moins un médecin permanent), 18 centres de santé intégrés (publics et appartenant à des congrégations religieuses) et plus de 111 structures sanitaires privées à but lucratif. Deux de ces structures sanitaires sont les principaux lieux de prise en charge des diarrhées sévères et du choléra, le Centre de Traitement du Choléra (CTC) de l'HGR Uvira et l'Unité de Traitement du Choléra (UTC) du Centre de Santé Kalundu CEPAC (à 6 km au sud de l'HGR Uvira). Uvira abrite un nombre important de personnes déplacées en raison du conflit armé, des effets destructeurs de la montée du niveau du lac Tanganyika et des crues des rivières traversant la ville. Le choléra est endémique à Uvira depuis 1978, lorsque la toute première utilisation d'un vaccin contre le choléra a été documentée en RDC, en réponse à une large épidémie dans la région.<sup>2</sup>

En 2020, une campagne de vaccination de masse contre le choléra avait été organisée à Uvira après les inondations d'Avril 2020 dans la ville, avec le déploiement du vaccin oral contre le choléra (OCV) Euvichol-plus. Une enquête auprès des ménages menée 11 mois après la vaccination avait indiqué une faible couverture vaccinale pour une dose (55 %, IC 95 % : 51-60%) et deux doses (23 %, IC 95 % : 20-27%), et des projections basées sur des séries successives d'enquêtes de couverture menées dans la ville suggèrent que la couverture post-vaccination pour  $\geq 1$  dose et 2 doses était respectivement de 58 % (IC à 95 % : 47 – 69) et de 39 % (IC à 95 % : 31 – 47).<sup>3</sup>

La période qui a suivi les campagnes de vaccination de 2020 a été marquée par une période d'accalmie d'un an avec des cas suspects de choléra historiquement faibles et presque aucun résultat positif au test de diagnostic rapide (TDR). Après cette année-là, Uvira a connu trois vagues épidémiques successives de choléra, dont certaines parmi les plus importantes jamais enregistrées (Figure 1). Cela a conduit le ministère de la Santé de la RDC à organiser une campagne de vaccination réactive à Uvira et dans 14 autres zones de santé qui ont rapporté des épidémies de choléra au cours de la même période. Au cours de cette campagne, le vaccin Euvichol-plus a été administré aux personnes âgées d'au moins 12 mois, lors des visites porte-à-porte et à travers des points fixes dans les écoles, les églises et les marchés et autres lieux publics. Cette campagne de vaccination réactive de 2023 a eu lieu au cours de la semaine précédant les élections générales, du 12 au 19 décembre 2023, avec une interruption de toutes les activités dans la ville (y compris la vaccination) pendant la journée du 16 décembre 2023 à la suite de l'assassinat d'un candidat aux élections législatives provinciales le soir du 15 décembre 2023. Une campagne de vaccination de rattrapage a été organisée du 02 au 05 janvier 2024.



**Figure 1. Courbe épidémique de choléra à Uvira.** Courbe épidémique avec tous les cas suspects de choléra admis dans les centres de traitement du choléra, avec confirmation par des tests de diagnostic rapide enrichis en APW.

Depuis novembre 2020, l'Université Johns Hopkins, en partenariat avec la London School of Hygiene and Tropical Medicine (LSHTM), le Ministère de la Santé Publique, Hygiène et Prévention de la République Démocratique du Congo (RDC), l'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB) de la RDC, l'Université de l'Utah et Oxfam GB, mènent un projet de recherche à Uvira pour évaluer l'impact de la vaccination orale de masse contre le choléra. Grâce à cette collaboration, un registre de vaccination, validé par l'équipe nationale de coordination de la vaccination contre le choléra, a été utilisé dans la ville d'Uvira pour enregistrer toutes les personnes ayant reçu le vaccin. Les enquêteurs ont été recrutés à travers la zone de santé et formés par des équipes conjointes du PNECHOL-MD, de la division de santé du Sud-Kivu, du Programme Élargi de Vaccination et de l'Université Johns Hopkins. Les enquêteurs ont ensuite été jumelés à des équipes de vaccinateurs recrutés par la zone de santé parmi son réseau des relais communautaires. Du 02 au 19 mars 2024, nous avons mené une enquête représentative des ménages à Uvira pour estimer la couverture de la campagne de vaccination de décembre 2023/janvier 2024 dans la ville.

## Méthodes

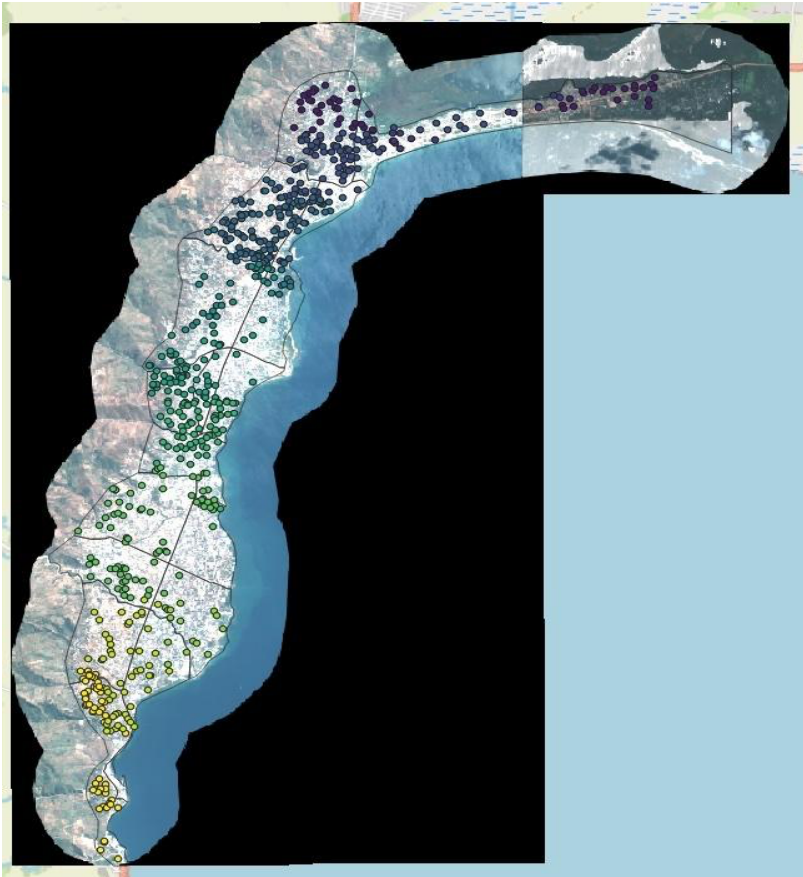
### Échantillonnage et collecte de données

Nous avons estimé qu'une taille d'échantillon de 2120 personnes provenant de 530 ménages serait suffisante pour atteindre une puissance statistique de 90 % pour estimer la couverture d'une dose de VCO de  $70\% \pm 4,6\%$ , en supposant un effet de plan de sondage de 2. Nous avons utilisé un échantillonnage aléatoire simple pour sélectionner les ménages potentiels à inscrire. Pour développer

notre base d'échantillonnage, nous avons identifié toutes les structures construites dans les limites de la ville d'Uvira à l'aide d'une image satellite à haute résolution capturée entre le 16 juillet et le 2 octobre 2023. Pour ce faire, nous avons utilisé 3 sources de données existantes sur les structures construites : une de Google, une d'Open StreetMaps, puis notre précédente carte des structures construites que nous avons numérisées en 2021 grâce à un processus itératif d'apprentissage automatique et de vérification manuelle des images. Nous avons ensuite vérifié manuellement la combinaison de ces trois ensembles de données, supprimé et ajouté des points le cas échéant. Au total, 64 060 structures ont été identifiées comme potentiellement résidentielles.

Comme lors de précédentes enquêtes que nous avons menées auprès des ménages à Uvira, nous avons utilisé l'application mobile *OsmAnd* pour géolocaliser et identifier les structures ou bâtiments échantillonnés. Un fichier GPX contenant les identifiants des structures et les coordonnées GPS a été téléchargé sur *OsmAnd* pour localiser les structures sélectionnées. En présence d'une structure résidentielle à plusieurs étages, les unités résidentielles ont été numérotées de bas en haut et un ménage a été sélectionné au hasard à l'aide de l'application mobile *Pretty Random – Random Number*. Si la structure était un bâtiment à un étage avec plusieurs unités résidentielles, les unités étaient numérotées en commençant par l'unité la plus proche du point GPS, et une unité était sélectionnée au hasard. Lorsque personne n'habitait dans le bâtiment ou lorsque le bâtiment était non résidentiel, les enquêteurs avaient pour instruction de sélectionner la prochaine structure résidentielle s'il y en avait une à moins de 20 m du point, sinon le formulaire de non-participation était rempli pour ce point.

Une fois la structure résidentielle trouvée, un chef de ménage ou son représentant était identifié. Lorsqu'il n'y avait pas de chef de ménage ou de représentant adulte lors de la première visite, les enquêteurs devaient revenir dans le ménage jusqu'à trois fois au cours de la période d'enquête. Le consentement éclairé écrit du chef de ménage puis, avec son autorisation, de tous les membres du ménage âgés d'au moins 1 an (et/ou de leur tuteur légal, le cas échéant) a été obtenu avant l'administration des questionnaires.



**Figure 2. Imagerie satellite d'Uvira avec les points échantillonnés représentés en couleurs.**

Trente enquêteurs recrutés localement, parlant français, kiswahili et les dialectes locaux, ont été formés pendant quatre jours sur les principes éthiques de la recherche sur des sujets humains, la géolocalisation des ménages et la collecte de données avec l'application mobile Open Data Kit (ODK) Collect. Un questionnaire du ménage (pour le chef de ménage) a été utilisé pour collecter des données sur la composition du ménage, les infrastructures (y compris l'eau, l'assainissement et l'hygiène [WASH]) et les actifs, ainsi que les décès. Des questionnaires individuels ont été utilisés pour collecter des données démographiques, les antécédents de vaccination par le VCO et l'accès aux services WASH. Dans chaque ménage, nous avons cherché à recruter toute personne âgée d'au moins 1 an et présente au moment de la visite, et avons tenté jusqu'à trois visites à des jours différents pour celles qui étaient absentes. Des échantillons d'eau potable ont été collectés auprès des ménages et des points de collecte lorsque cela était possible. Le statut vaccinal contre le choléra a été vérifié à l'aide d'une série de questions structurées conçues pour comprendre si un individu avait été vacciné par l'OCV et, si tel était le cas, le moment et le nombre des doses reçues. Nous avons utilisé des aides visuelles pour expliquer l'emballage, la méthode et le moment de l'administration du vaccin Euvichol-plus afin d'aider les participants à le distinguer des autres vaccins. Nous avons également demandé aux participants de montrer leur carte de vaccination lorsqu'ils déclaraient avoir reçu une dose d'OCV. Le statut vaccinal était autodéclaré, sauf pour les enfants plus jeunes pour lesquels le parent ou le tuteur avait répondu aux questions.

### **Gestion et analyse des données**

L'objectif principal de l'étude était d'estimer la couverture vaccinale, calculée comme la proportion d'individus âgés d'un an et plus vivant à Uvira déclarant avoir reçu au moins une dose d'OCV. La couverture vaccinale a été stratifiée par âge (1-4 ans, 5-9 ans, 10-19 ans, 20-34 ans, 35-49 ans et  $\geq 50$  ans) et par sexe (femme et homme). Nous avons utilisé le paquet « survey » de R pour tenir compte du regroupement d'individus dans un même ménage.

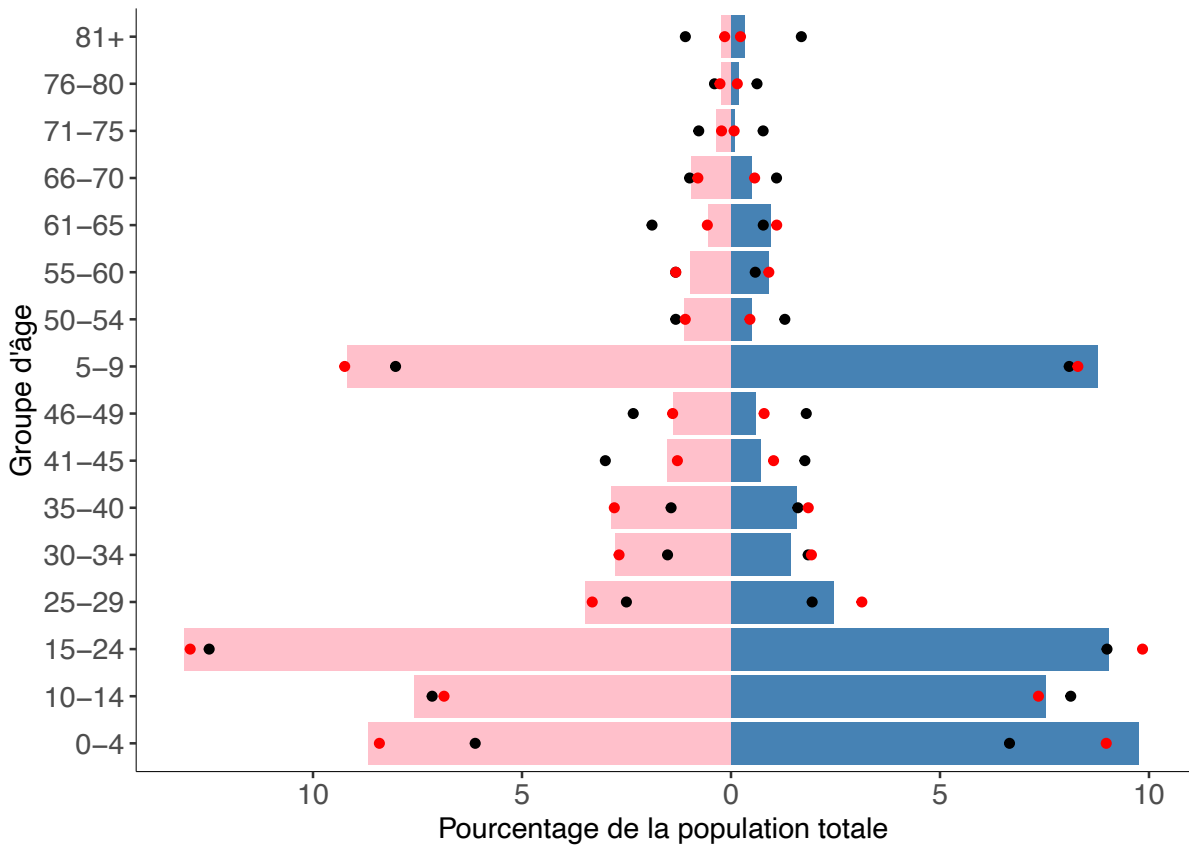
Pour examiner la variation spatiale de la couverture vaccinale et des indicateurs WASH, nous avons prédit la couverture au niveau de grilles de cellules de 100 mx 100 m à travers la ville d'Uvira en utilisant des modèles additifs généralisés avec le paquet *mgcv* de R. Nous avons ensuite créé des cartes lissées de la couverture prédite avec le paquet *sf*. Les indicateurs WASH ont été classés comme suit : l'eau courante, l'eau de forage ou de puits tubulaires, la source protégée, l'eau de pluie, l'eau vendue dans des sacs ou des bouteilles en plastique, l'eau distribuée par vélos ou camions-citernes et l'eau des kiosques étaient considérées comme *des sources d'eau améliorées*, tandis que les eaux de surface (rivière, lac ou étang), les sources et les puits non protégés étaient considérés comme *des sources d'eau potable non améliorées*. Les installations sanitaires avec chasse d'eau vers une fosse septique ou vers une latrine à fosse, les latrines à fosse ventilée, les latrines à fosse avec dalle, les toilettes à compost et les installations sanitaires à base des conteneurs ont été classées comme *améliorées*, tandis que les installations avec chasse d'eau vers un égout à ciel ouvert ou vers des lieux inconnus, latrines à fosse sans dalle, les fosses à ciel ouvert, les latrines suspendues, les seaux, l'absence de latrines ou l'utilisation de la brousse et des champs pour la défécation ont été classées dans la catégorie *des installations sanitaires non améliorées*. Il n'y a pas de système d'égouts à Uvira, cette option n'a donc pas été incluse dans notre questionnaire.

## Résultats

### Description des participants à l'étude

Du 04 au 19 mars 2024, les équipes d'étude ont visité 523 structures construites présélectionnées, dont 403 (77.1 %) étaient incluses dans l'étude. Parmi les 119 structures visitées mais non incluses dans l'étude, 34.5% (41) étaient des cas de refus des ménages, 42.9% (n = 51) étaient inhabitées et 11.8% (n = 14) étaient des structures résidentielles où aucun répondant adulte n'était présent après trois visites. L'âge médian (IQR) des participants était de 15 (8 à 27) ans et 54.9 % étaient des femmes.





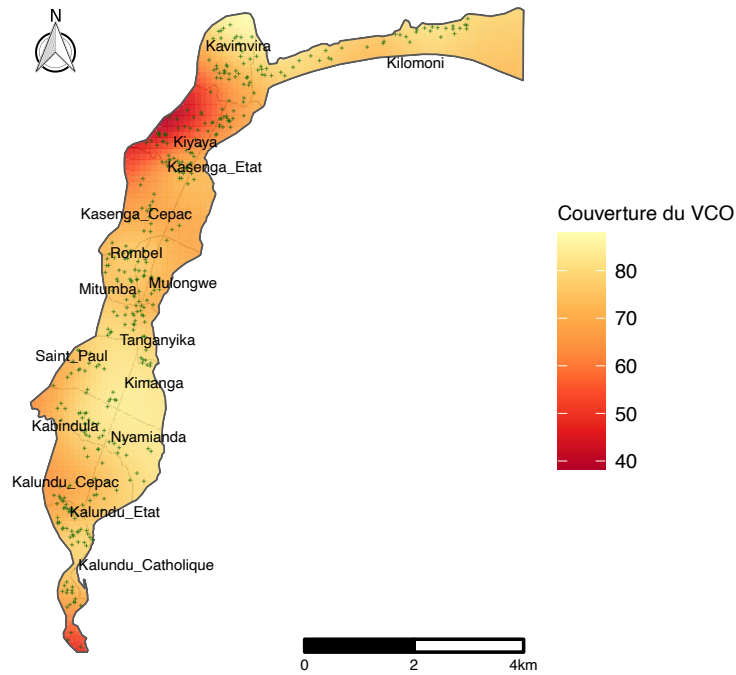
**Figure 3. Pyramide des âges de la population étudiée et de la population générale d'Uvira.** Les barres représentent la proportion d'hommes (bleus) et de femmes (roses) par tranche d'âge au sein de la population étudiée. Les points noirs représentent la désagrégation par âge et sexe des estimations de population basées sur les données de la mairie d'Uvira de 2000, tandis que les points rouges représentent la proportion de membres des ménages enregistrés (y compris les individus n'ayant pas répondu au questionnaire individuel) dans chaque groupe d'âge et de sexe.

### Couverture vaccinale

Nous avons estimé que la couverture vaccinale du VCO de la campagne de vaccination de 2023 était de 72.5 % (IC à 95 % : 69.3–75.5, effet de plan = 2.8, 1 626/2 241). Bien que l'enquête ait eu lieu moins de 3 mois et demi après la campagne de vaccination, seulement 31.5 % (513/1 627) de toutes les personnes qui ont déclaré avoir été vaccinées pouvaient montrer leur carte de vaccination. Au cours de la campagne de vaccination, nous avons enregistré 250 102 vaccinés, soit une couverture vaccinale administrative estimée à 79% (à noter que la numérisation et le nettoyage de ce registre sont en cours).

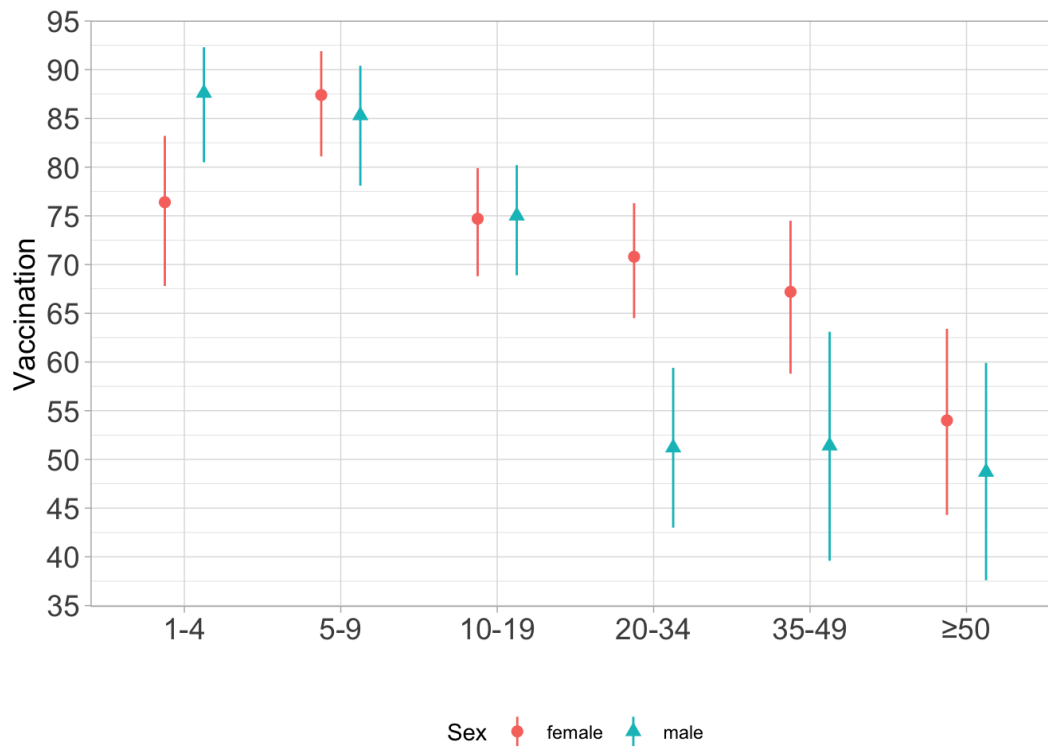
Nous avons constaté que la couverture vaccinale de 2023 chez les personnes déclarant avoir été vaccinées en 2020 (596/709 ; 83.9 % ; IC à 95 % : 79.8 – 87.4) était significativement plus élevée que celle des personnes non vaccinées en 2020 (761/1207 ; 63.0% ; IC à 95 % : 58.8 – 67.1).

Il y avait des variations importantes dans la couverture vaccinale selon les quartiers, de 51.1% à Rombe II à 87.2% à Kimanga . Quatre quartiers ont atteint une couverture vaccinale  $\geq 80\%$ , et aucun n'était inférieur à 50%. Ces chiffres doivent être interprétés avec prudence car l'enquête n'a pas été conçue pour permettre des estimations précises de la couverture vaccinale au niveau des quartiers.



**Figure 4. Variation spatiale de la couverture vaccinale à Uvira.** Les couleurs allant du rouge (couverture inférieure) au jaune (couverture plus élevée) représentent la couverture vaccinale prédite par un modèle additif généralisé. Les points verts représentent les ménages échantillonnés.

En général, il y avait peu de différence dans la couverture vaccinale entre les hommes et les femmes, sauf pour les tranches d'âge actif 20-34 ans et 35-49 ans où la couverture apparaît plus élevée chez les femmes que chez les hommes, et légèrement jeunes dans le sens inverse pour les jeunes enfants (Figure 5). La couverture vaccinale semble diminuer régulièrement avec l'âge, allant de 82.5 % chez les enfants de moins de 5 ans à 51.8 % chez les individus âgés d'au moins 50 ans (Tableau 1 et Figure 5).



**Figure 1.** Couverture vaccinale par âge et sexe pour la campagne 2023

**Tableau 2.** Description des participants à l'étude par statut vaccinal.

Caractéristique	N = 2 241	Vaccinés, N = 1 626	Non vaccinés, N = 615	Valeur P
Années d'âge)	15,0 (8,0, 27,0)	13,0 (7,0, 23,0)	20,5 (13,0, 37,0)	<0,001
Données manquantes	9	2	7	
Tranche d'âge (années)				<0,001
1-4	314 (14,1%)	259 (82,5%)	55 (17,5%)	
5-9	413 (18,5%)	357 (86,4%)	56 (13,6%)	
10-19	691 (31,0%)	518 (75,0%)	173 (25,0%)	
20-34	420 (18,8%)	266 (63,3%)	154 (36,7%)	
35-49	204 (9,1%)	126 (61,8%)	78 (38,2%)	
≥50	190 (8,5%)	98 (51,6%)	92 (48,4%)	
Inconnu	9	2	7	
Sexe				0,416
Féminin	1 230 (54,9 %)	901 (73,3%)	329 (26,7%)	
Masculin	1 011 (45,1 %)	725 (71,7%)	286 (28,3%)	
Taille du ménage	8,0 (6,0, 10,0)	8,0 (6,0, 10,0)	8,0 (5,0, 11,0)	0,296
Principale source d'eau potable				0,524
Améliorée	1 618 (72,2%)	1 180 (72,9 %)	438 (27,1%)	
Non améliorée	623 (27,8%)	446 (71,6%)	177 (28,4%)	

Source d'eau utilisée régulièrement utilisée par le ménage*				0,159
Améliorée	1,191 (53.1%)	879 (73.8%)	312 (26.2%)	
Non améliorée	1,050 (46.9%)	747 (71.1%)	303 (28.9%)	
Type de toilette				0,249
Amélioré	1 775 (79,2%)	1 278 (72,0 %)	497 (28,0%)	
Non amélioré	466 (20,8%)	348 (74,7%)	118 (25,3%)	
Disponibilité d'installations de lavage des mains avec eau et savon	270 (12,2%)	188 (69,6%)	82 (30,4%)	0,230
Inconnu	34	22	12	
Toilettes partagées par les ménages				<0,001
Privé	1 085 (49,6 %)	746 (68,8%)	339 (31,2%)	
Partagé	1 103 (50,4 %)	836 (75,8%)	267 (24,2%)	
Inconnu	53	44	9	
Quartier de résidence				<0,001
Kabindula	162 (7,2%)	127 (78,4%)	35 (21,6%)	
Kakombe	116 (5,2%)	73 (62,9%)	43 (37,1%)	
Kalundu	421 (18,8%)	307 (72,9%)	114 (27,1%)	
Kasenga	360 (16,1%)	215 (59,7%)	145 (40,3%)	
kavimvira	316 (14,1%)	246 (77,8%)	70 (22,2%)	
Kibondwe	50 (2,2%)	34 (68,0%)	16 (32,0%)	
Kilibula	39 (1,7%)	26 (66,7%)	13 (33,3%)	
Kimanga	39 (1,7%)	34 (87,2%)	5 (12,8%)	
Kitundu	32 (1,4%)	18 (56,3%)	14 (43,8%)	
Mulongwe	272 (12,1%)	208 (76,5%)	64 (23,5%)	
Nyamianda	42 (1,9%)	35 (83,3%)	7 (16,7%)	
Rombe i	137 (6,1%)	116 (84,7%)	21 (15,3%)	
Rombe ii	47 (2,1%)	24 (51,1%)	23 (48,9%)	
Rugenge	141 (6,3%)	106 (75,2%)	35 (24,8%)	
Songo	67 (3,0%)	57 (85,1%)	10 (14,9%)	

\*Une source d'eau potable régulièrement utilisée par le ménage peut être la source principale d'eau potable pour le ménage, ou toute autre source d'eau que les membres du ménage ont rapporté utiliser régulièrement.

### Raisons de ne pas se faire vacciner

Sur les 615 participants non vaccinés, 603 (98 %) étaient éligibles à la vaccination pendant les campagnes (c'est-à-dire des personnes  $\geq 1$  an d'âge). Les trois principales raisons de la non-vaccination étaient l'absence au domicile lors de la visite des vaccinateurs (23.4%), le fait de vivre en dehors de la ville d'Uvira pendant la période de vaccination (22.1%), et le fait de ne pas avoir vu les vaccinateurs dans son avenue pendant la campagne (11.3%). Nous avons également noté que 5.3 % des participants non vaccinés éligibles ont déclaré croire que le vaccin contenait le SRAS-CoV-2, Ebola ou un autre agent infectieux.

**Tableau 2. Raisons de ne pas être vacciné lors de la campagne 2023**

Raison pour ne pas être vacciné	N (%)
Absent à la maison	141 (23,4%)
Habitait en dehors de la ville d'Uvira au moment de la vaccination	133 (22,1%)
Les vaccinateurs ne sont pas arrivés dans mon avenue	68 (11,3%)
Le décideur n'était pas favorable à la vaccination	47 (7,8%)
Peur des effets secondaires	46 (7,6%)
Je pensais que le vaccin contenait le SRAS-CoV-2, Ebola ou d'autres agents pathogènes	32 (5,3%)
Manque d'intérêt pour la vaccination	28 (4,6%)
Les vaccinateurs sont arrivés dans mon avenue mais pas chez moi	25 (4,1%)
Manquait d'informations ou pensait que le vaccin était inefficace	22 (3,6%)
Manque de confiance dans le système de santé	15 (2,5%)
Non éligible	12 (2%)
Je pensais que la vaccination ciblait les jeunes enfants	11 (1,8%)
Pensaient qu'ils ne pouvaient pas se faire vacciner parce qu'ils étaient malades	8 (1,3%)
Autres raisons	7 (1,2%)
Croyances religieuses ou traditionnelles	4 (0,7%)
Problèmes de fertilité	1 (0,2%)

La question sur les raisons pour lesquelles on n'a pas été vacciné était à choix multiples, de sorte que les catégories de réponses ne sont pas mutuellement exclusives.

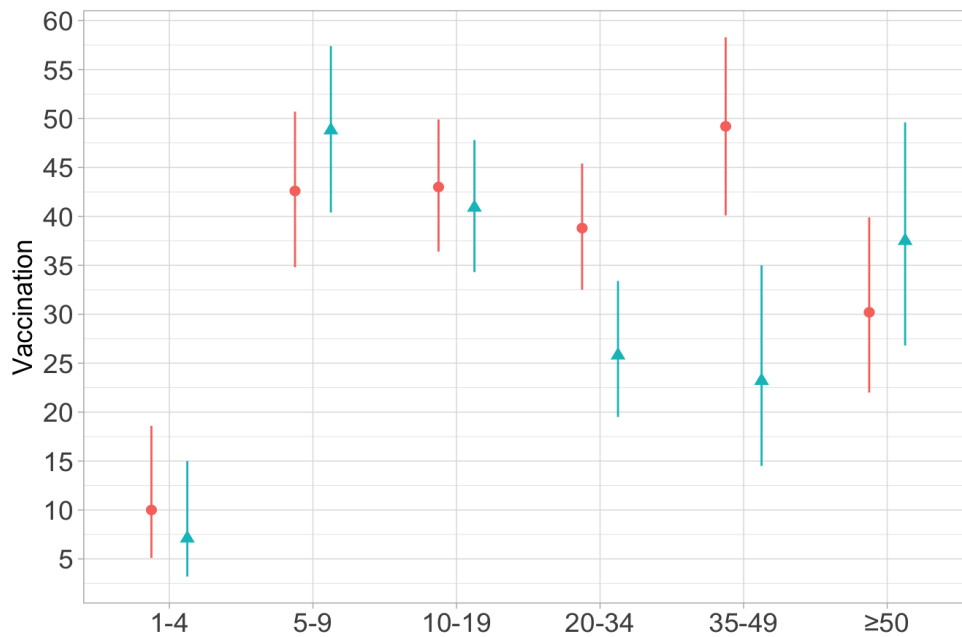
### Couverture vaccinale pour la campagne 2020

En interviewant les participants sur leurs antécédents complets de vaccination, nous avons estimé que 36.9 % (IC à 95 % : 33.3 – 40.7%) de la population actuelle d'Uvira a reçu au moins une dose du VCO au cours des campagnes de 2020 et 11.2 % (IC à 95 % : 8.8 – 14.3%) avaient reçu deux doses.

**Tableau 3. Évolution de la couverture vaccinale à Uvira après la campagne 2020 sur la base de 4 enquêtes représentatives de la population.**

Enquête	Nombre des participants	Mois écoulés après le 2 <sup>e</sup> tout de vaccination de 2020	Couverture vaccinale d'au moins une dose	Couverture vaccinale d'au moins deux doses
			(IC à 95 %)	(IC à 95 %)
Enquête 1	2292	11	55% (51-60)	23% (20-27)
Enquête 2	3583	19	47% (44-50)	20% (18-23)
Enquête 3	2864	32	39% (36-43)	10% (8-12)
Enquête 4	2257	41	37 % (33-41)	11 % (9-14)

La couverture vaccinale en 2020 était remarquablement plus faible chez les enfants de moins de 5 ans que chez les individus plus âgés (Figure 7), car la plupart de jeunes enfants inclus dans l'enquête avaient moins d'un an d'âge ou n'étaient pas encore nés lors de la campagne de vaccination de 2020.

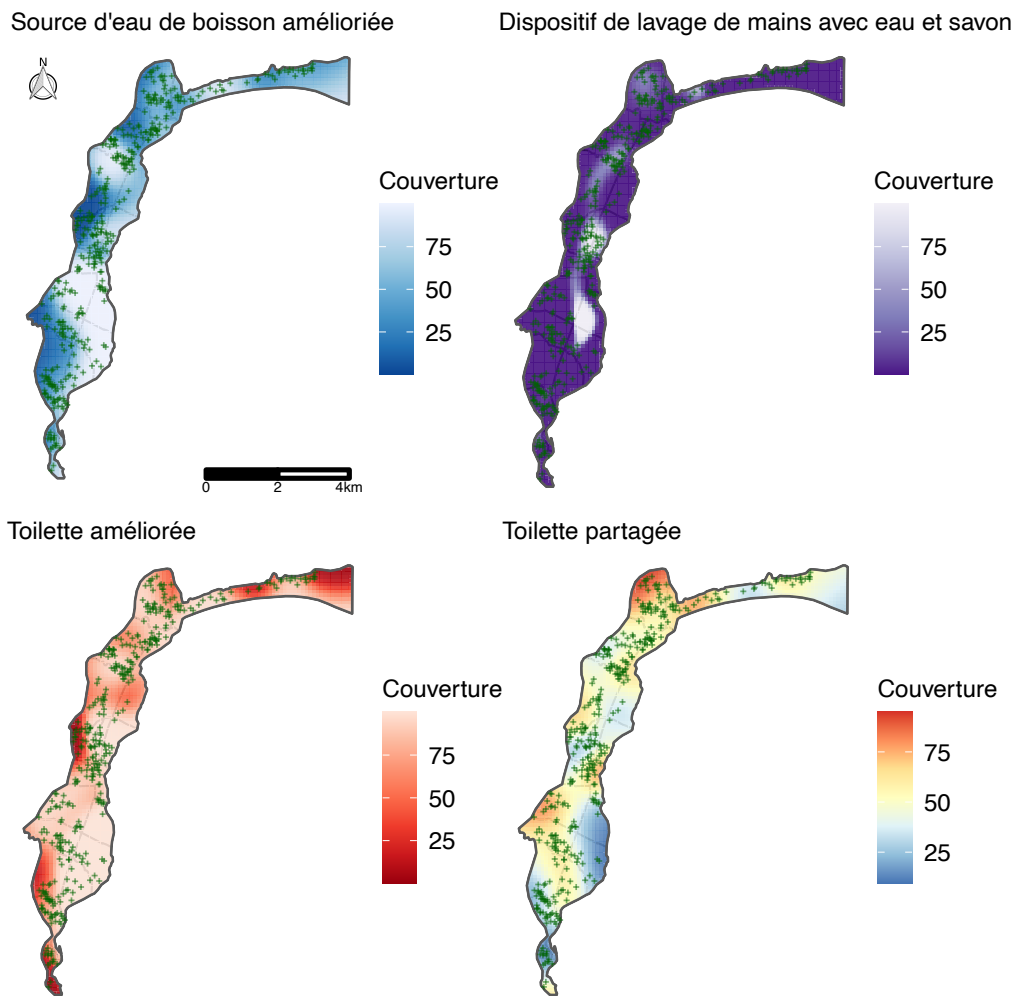


**Figure 6.** Couverture vaccinale d'au moins une dose par âge et sexe pour la campagne de vaccination de 2020 telle que mesurée dans l'enquête de mars 2024.

### Variation spatiale des indicateurs WASH à Uvira

Nous avons constaté que 46.9 % des participants vivaient dans des ménages utilisant une source non améliorée comme principale source d'eau potable, et 20.9 % vivaient dans des ménages disposant d'installations sanitaires non améliorées. Le niveau d'accès le plus faible aux sources d'eau potable améliorées a été observé dans les zones à l'ouest de la route principale qui traverse l'axe Nord-Sud à travers Uvira. Il s'agit d'une zone montagneuse, où la plupart des ménages puisent de l'eau potable dans les rivières.

Sur la base d'observations directes, seuls 11.9 % (n=47) des ménages visités disposaient de stations de lavage des mains avec de l'eau et du savon disponibles, et plus de la moitié (53.9 %) utilisaient des toilettes partagées par d'autres ménages. La proportion d'individus vaccinés vivant dans des ménages disposant de toilettes partagées (75.8 %) était supérieure à celle d'individus vaccinés vivant dans des ménages disposant de toilettes non partagées (68.8 %,  $p < 0.001$ , Tableau 2).



**Figure 7. Carte lissée des indicateurs WASH à Uvira.** Le panneau supérieur gauche montre la variation spatiale de la probabilité de vivre dans un ménage utilisant de l'eau potable provenant de sources améliorées. Le panneau supérieur droit montre la variation spatiale de la probabilité d'observer directement une installation de lavage des mains avec de l'eau et du savon. Le panneau inférieur gauche indique la variation dans l'utilisation des installations sanitaires améliorées, et le panneau inférieur droit montre la variation dans l'utilisation des toilettes partagées par plusieurs ménages. Des points verts indiquent les points visités.

## Discussion et conclusion

Nous avons estimé que 72.5% des habitants d'Uvira âgés d'au moins 12 mois avaient reçu au moins une dose du VCO lors de la campagne de vaccination de 2023. Cette couverture est conforme aux estimations préliminaires de la couverture administrative basées sur le registre vaccinal mis en place et était supérieure à la couverture estimée à au moins une dose après la campagne 2020 (58%).<sup>3</sup>

Le fait que la couverture vaccinale d'Uvira en 2023 n'ait pas atteint le niveau visé par le ministère de la Santé ( $\geq 90\%$ ) pourrait être en partie expliqué par coïncidence entre cette campagne de vaccination et la dernière semaine de campagne électorale pour les élections législatives et présidentielles en RDC. La campagne électorale a considérablement interféré avec les efforts de sensibilisation déployés par le ministère de la Santé et ses partenaires à travers les radios et les mobilisateurs communautaires.

La campagne électorale a également eu un impact sur l'organisation logistique de la vaccination, avec d'importantes perturbations du trafic aérien dans le pays, retardant le transport du matériel et du personnel impliqué dans l'organisation de la vaccination. En outre, l'assassinat d'un éminent homme d'affaires d'Uvira et candidat aux élections législatives au troisième jour de la campagne de vaccination et les manifestations qui ont suivi ont probablement affaibli la dynamique de la vaccination.

Lors de la campagne de vaccination de 2020, où jusqu'à 35% des personnes non vaccinées ont déclaré qu'elles soupçonnaient que le VCO contenait le virus Ebola, le COVID-19 ou d'autres agents pathogènes<sup>3</sup>. Cependant, lors de la campagne de décembre de 2023, seuls 5,3 % des participants ont fait part de préoccupations similaires. La diminution des effets d'entraînement de l'hésitation à la vaccination contre le Covid-19 et contre Ebola sur les activités de vaccination contre d'autres agents pathogènes a probablement contribué à l'amélioration de la couverture obtenue par rapport à la campagne de 2020.

Nous avons observé une couverture vaccinale plus élevée chez les enfants que chez les personnes plus âgées, et plus élevée chez les femmes en âge de travailler que chez les hommes, ce qui concorde avec les observations des campagnes de vaccination menées ailleurs<sup>4,5</sup>. Cela peut s'expliquer par le fait que de nombreux adultes qui travaillent, en particulier les hommes, étaient susceptibles d'être absents de la maison lors des visites des vaccinateurs. Nous avons aussi observé, pendant la campagne de vaccination, plusieurs situations où des parents ou des tuteurs permettaient à leurs enfants de se faire vacciner mais refusaient eux-mêmes de se faire vacciner. Cela pourrait être associé au fait qu'à Uvira et dans d'autres régions de la RDC, les enfants de moins de 5 ans ont été intensément ciblés par plusieurs campagnes de vaccination, par rapport aux adultes, en particulier avec plusieurs cycles de vaccination orale contre la polio chaque année. La fréquence élevée des campagnes de vaccination orale ciblant uniquement les enfants peut contribuer à faire croire à tort que les vaccins sont destinés uniquement aux enfants, comme l'ont affirmé de nombreux adultes au cours de la campagne. En outre, certains adultes peuvent se considérer comme présentant un risque plus faible de contracter le choléra que les enfants.

Nous avons constaté des niveaux de couverture vaccinale variables entre les quartiers, reflétant éventuellement des différences de caractéristiques socio-économiques de la population, des dynamiques variables d'organisation des campagnes de vaccination et de différentes incidences historiques du choléra qui pourraient influencer la perception du risque et le niveau de distribution ou d'acceptation du VCO.

La moitié des participants à l'étude vivaient dans des ménages utilisant des toilettes partagées par d'autres ménages, ce qui était significativement associé à une couverture vaccinale accrue. Le partage de toilettes peut être révélateur d'un niveau élevé de pauvreté tant au niveau du ménage que du quartier, et peut être associé à une perception de risque élevé de choléra. Les personnes vivant dans des ménages pauvres pourraient être moins susceptibles d'être exposées à des informations erronées sur les vaccins via les réseaux sociaux et sont plus susceptibles d'être disponibles à la maison pendant la campagne de vaccination, car elles ne travaillent peut-être pas ou travaillent plus près de chez elles.

Cette enquête présentait certaines limites. Le cadre d'échantillonnage était basé sur la détection de structures bâties, à partir d'images satellite récentes. Avec cette approche, nous n'avons pas pu échantillonner les ménages proportionnellement à leur taille, ce qui, si corrélé à la couverture vaccinale, aurait pu conduire à des biais (dans un sens ou dans l'autre) dans nos estimations. De plus,



bien que nous ayons utilisé des aides visuelles pour tenter d'améliorer la vérification du statut de vaccination, il est difficile d'évaluer avec précision la couverture vaccinale dans un endroit où moins d'un tiers des personnes déclarant être vaccinées ont pu présenter une carte de vaccination de moins de 3 mois après la campagne. Nous travaillons sur la validation des données du registre de vaccination et espérons générer des estimations de la véritable couverture vaccinale dans la population basée à la fois sur les données de l'enquête et du registre en utilisant un modèle de classes latentes. Le registre de vaccination nous aidera également à quantifier les biais liés à l'auto-déclaration du statut vaccinal.

## Références

- 1 World Health Organization. Weekly epidemiological record. World Health Organization, 22 SEPTEMBER 2023, 98 YEAR <http://www.who.int/wer> (accessed Oct 17, 2023).
- 2 Schyns C, Fossa A, Mutombo-Nfenda, *et al.* Cholera in Eastern Zaire, 1978. *Ann Soc Belg Med Trop* 1979; **59**: 391–400.
- 3 Koyuncu A, Bugeme PM, Hulse JD, *et al.* Challenges with Achieving and Maintaining High Oral Cholera Vaccine Coverage in Uvira, The Democratic Republic of the Congo: serial cross-sectional representative surveys. 2024; published online Jan. DOI:10.31219/osf.io/fgq6e.
- 4 Mukonka VM, Sialubanje C, Matapo BB, *et al.* Euvichol-plus vaccine campaign coverage during the 2017/2018 cholera outbreak in Lusaka district, Zambia: a cross-sectional descriptive study. *BMJ Open* 2023; **13**: e070796.
- 5 Semá Baltazar C, Rafael F, Langa JPM, *et al.* Oral cholera vaccine coverage during a preventive door-to-door mass vaccination campaign in Nampula, Mozambique. *PLoS One* 2018; **13**: e0198592.