

FLOWMINDER.ORG

Appui aux priorités de surveillance et de réponse pour l'épidémie d'Ebola Bundibugyo en RDC en 2026

Mouvements de population vers et depuis les zones de santé affectées, fondés sur l'analyse confidentielle de données opérateurs mobiles de Vodacom Congo (RDC)

Période d'analyse: Mobilité quotidienne jusqu'au 8 juin 2026
Date de publication: 30 juin 2026



1. Résumé Exécutif

1.1 Principaux Résultats

Ce rapport utilise des données de téléphonie mobile anonymisées de Vodacom Congo (RDC) pour cartographier les déplacements depuis les zones les plus affectées par l'épidémie d'Ebola Bundibugyo 2026. Cette cartographie permet d'identifier les zones du pays présentant le plus fort risque d'importation, afin d'éclairer les priorités de surveillance. Il actualise notre Mise à jour rapide du 4 juin 2026 avec une période de référence plus récente (4 mai 2026–17 mai 2026) et une méthodologie actualisée.

Les données portent sur deux groupes de zones de santé. Le premier, en Ituri, comprend Bunia, Mongbwalu, Nyankunde et Rwampara, qui représentent la grande majorité des cas confirmés et suspects en RDC (Nyankunde a été ajouté depuis le rapport précédent). Le second, au Nord-Kivu, comprend Beni, Butembo et Katwa. Pour chaque groupe, nous suivons une cohorte anonymisée d'abonnés présents dans les zones d'origine pendant 4 mai 2026–17 mai 2026, et mesurons leurs jours de présence moyens par membre de la cohorte dans chaque zone de santé sur la période de suivi (18 mai 2026–8 juin 2026), une métrique capturant à la fois le nombre de membres ayant atteint une zone et la durée de leur séjour.

Pour la cohorte de l'Ituri, les neuf premières zones réceptrices sont toutes de cette province : Lita, Nizi, Bambu, Tchomia, Kilo, Gety, Damas, Komanda et Drodro, avec Lita en tête (1.09 jours de présence par membre) ; la première zone hors de l'Ituri est Katwa (Nord-Kivu, rang 10), suivie de Butembo (15), Beni (17), Watsa (Haut-Uele, 18) et Makiso Kisangani (Tshopo, 22). Pour la cohorte du Nord-Kivu, les cinq premières sont toutes au Nord-Kivu : Musienene (1.64), Kalunguta, Oicha, Kyondo et Mabalako ; hors des deux provinces : Watsa (rang 15) et Makiso Kisangani (rang 17).

Les tendances de mobilité correspondent étroitement à la distribution observée des cas : pour la cohorte de l'Ituri, les dix premières zones ont chacune au moins un cas confirmé au 25 juin 2026^{1,2,3}, et 21 des 30 premières en ont (70 %) ; les cas confirmés sont nettement moins fréquents plus bas dans le classement, avec seulement 6 des zones classées de 31 à 60 touchées (20 %). Pour la cohorte du Nord-Kivu, 14 des 30 premières destinations ont des cas confirmés (47 %)^{1,2,3}, dont les cinq premières.

L'exportation depuis le foyer du Nord-Kivu est considérablement plus incertaine que depuis le foyer de l'Ituri : les cas y restent peu nombreux, probablement sous-estimés^{1,2,3}, si bien que l'exportation ne peut être fiablement estimée ; nous présentons donc ces flux comme analyse séparée et provisoire. L'extension spatiale récente suggère néanmoins une certaine exportation au-delà du foyer de l'Ituri. Les équipes de la riposte doivent interpréter ces données au regard du contexte local au Nord-Kivu, et non comme une mesure directe du risque ; la cohorte du Nord-Kivu présente également une connectivité urbaine nettement plus forte : environ six fois l'exposition de la cohorte de l'Ituri à Goma (rang NK 22), cinq fois à Bukavu (rang NK 36) et près du double à Lubumbashi (rang NK 78), ce qui deviendrait particulièrement critique si ce foyer venait à s'amplifier.

Dans la planification de la surveillance, nous recommandons une attention particulière aux zones hautement classées mais sans cas confirmés. En cas d'exportation significative depuis le Nord-Kivu, plusieurs zones hautement classées pour le Nord-Kivu mais pas pour l'Ituri méritent attention : Mandima (rang Nord-Kivu 6, rang Ituri 24), Mutwanga (rang Nord-Kivu 8) et Lubero (rang Nord-Kivu 12), ainsi que Makiso Kisangani, exposée aux deux foyers mais sans cas confirmé à ce jour. Dix zones figurent parmi les 30 premières des deux cohortes, exposées à une pression d'importation potentiellement cumulée, non visible dans un seul classement.

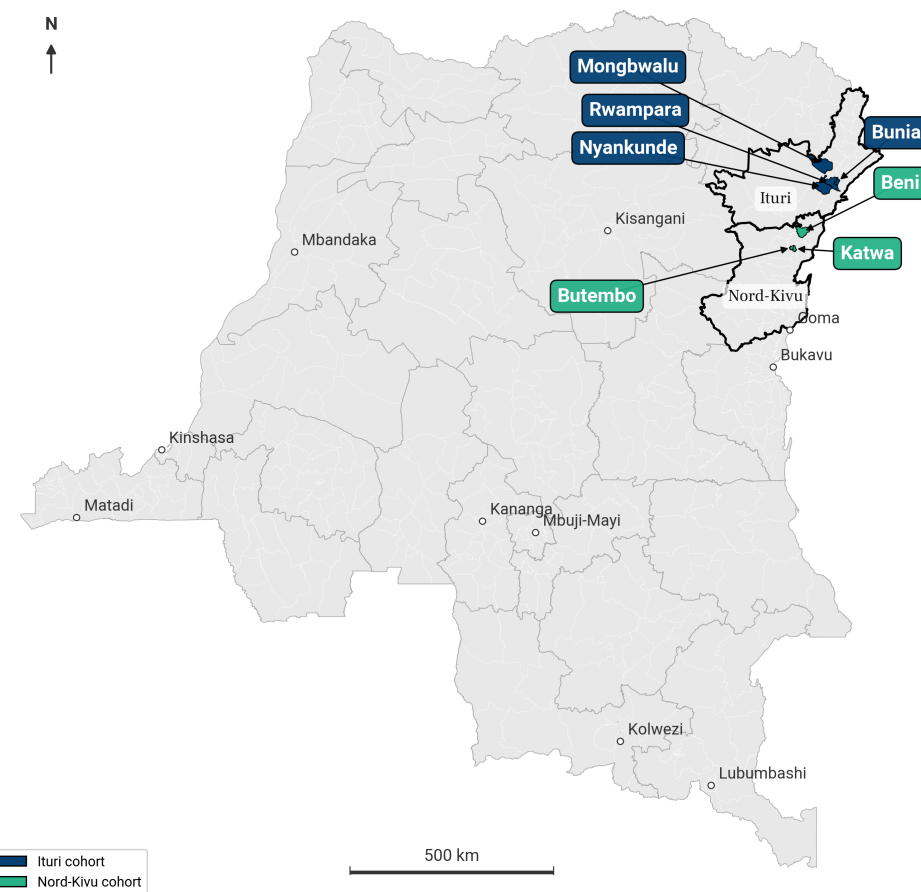


Figure 1. Localisation des deux cohortes en République démocratique du Congo. Les zones d'origine de la cohorte de l'Ituri (Bunia, Mongbwalu, Nyankunde et Rwampara) sont représentées en bleu ; les zones d'origine de la cohorte du Nord-Kivu (Beni, Butembo et Katwa) en vert. Les provinces d'intérêt sont délimitées en noir. Encart : nord-est de la RDC.

Note de confidentialité

L'analyse s'appuie sur des métadonnées de téléphonie mobile (données CDR) anonymisées, conservées dans l'environnement sécurisé de Vodacom Congo (DRC). Aucune donnée individuelle ne quitte les locaux de Vodacom Congo (DRC). Tous les résultats sont agrégés au niveau de la zone de santé. La cohorte est définie uniquement par la présence dans les zones de santé d'origine sur la période 4 mai 2026–17 mai 2026 ; aucun autre attribut personnel n'est utilisé.

2. Mobilité des Populations

2.1 Approche et Justification

L'analyse s'appuie sur des données anonymisées de centaines de milliers d'abonnés du réseau Vodacom Congo (RDC). De plus amples informations sur les méthodes et les choix analytiques sont fournies dans la section méthodologie.

Nous fournissons des données sur les déplacements depuis deux groupes distincts (ou foyers) de zones de santé : l'un en Ituri, composé de Bunia, Mongbwalu, Nyankunde et Rwampara (qui représentent la grande majorité des cas confirmés et suspects en RDC ; par rapport au rapport précédent, Nyankunde a été ajouté à ce groupe), et l'autre au Nord-Kivu, composé de Beni, Butembo et Katwa (Figure 1).

Dans les semaines précédant ce rapport (mai–juin 2026), le nombre de cas confirmés au Nord-Kivu, notamment à Beni, Butembo et Katwa, a augmenté. Au vu de ces données et du développement spatial de l'épidémie au Nord-Kivu, qui ne semble pas entièrement explicable par les déplacements depuis les quatre principales zones de l'Ituri, il est possible que cette propagation soit davantage alimentée par des déplacements depuis les zones de santé du Nord-Kivu. En solution provisoire, et dans l'attente de ressources permettant de fournir des données de mobilité entre toutes les zones de santé à haut risque, nous présentons comme analyse séparée les déplacements depuis ce second groupe de zones de santé les plus affectées au Nord-Kivu.

Nous suivons les mouvements de tous les abonnés anonymisés ayant été enregistrés au moins 2 jours distincts pendant la période de référence 4 mai 2026–17 mai 2026 dans l'une des quatre zones de santé de l'Ituri (cohorte de l'Ituri) ou dans l'une des trois zones de santé du Nord-Kivu (cohorte du Nord-Kivu).

Pour chaque cohorte, nous calculons les jours de présence moyens par membre de la cohorte passés dans chaque zone de santé au cours de la période de suivi (18 mai 2026–8 juin 2026). Cette métrique capture à la fois la proportion de membres de la cohorte présents dans une zone et la durée de leur séjour, fournissant une estimation de l'intensité d'exposition. Les figures 2 et 3 cartographient cette métrique respectivement pour les cohortes de l'Ituri et du Nord-Kivu ; les tableaux 1 et 2 fournissent les valeurs classées. Des cartes récapitulatives comparant les zones où les cohortes respectives ont passé du temps avant et après la période de référence, ainsi que la variation relative entre les périodes, figurent en annexes A et B. L'intégralité des détails méthodologiques est présentée en section 3.

2.2 Cohorte d'Ituri

Comme dans le rapport précédent, il existe une très forte corrélation entre la mobilité de la cohorte de l'Ituri et la distribution des cas confirmés : les dix premières zones de santé de la cohorte de l'Ituri dans cette analyse la plus récente ont toutes au moins un cas confirmé au 25 juin 2026^{1,2,3}, et 21 des 30 premières zones en ont (70 %). Les cas confirmés sont bien

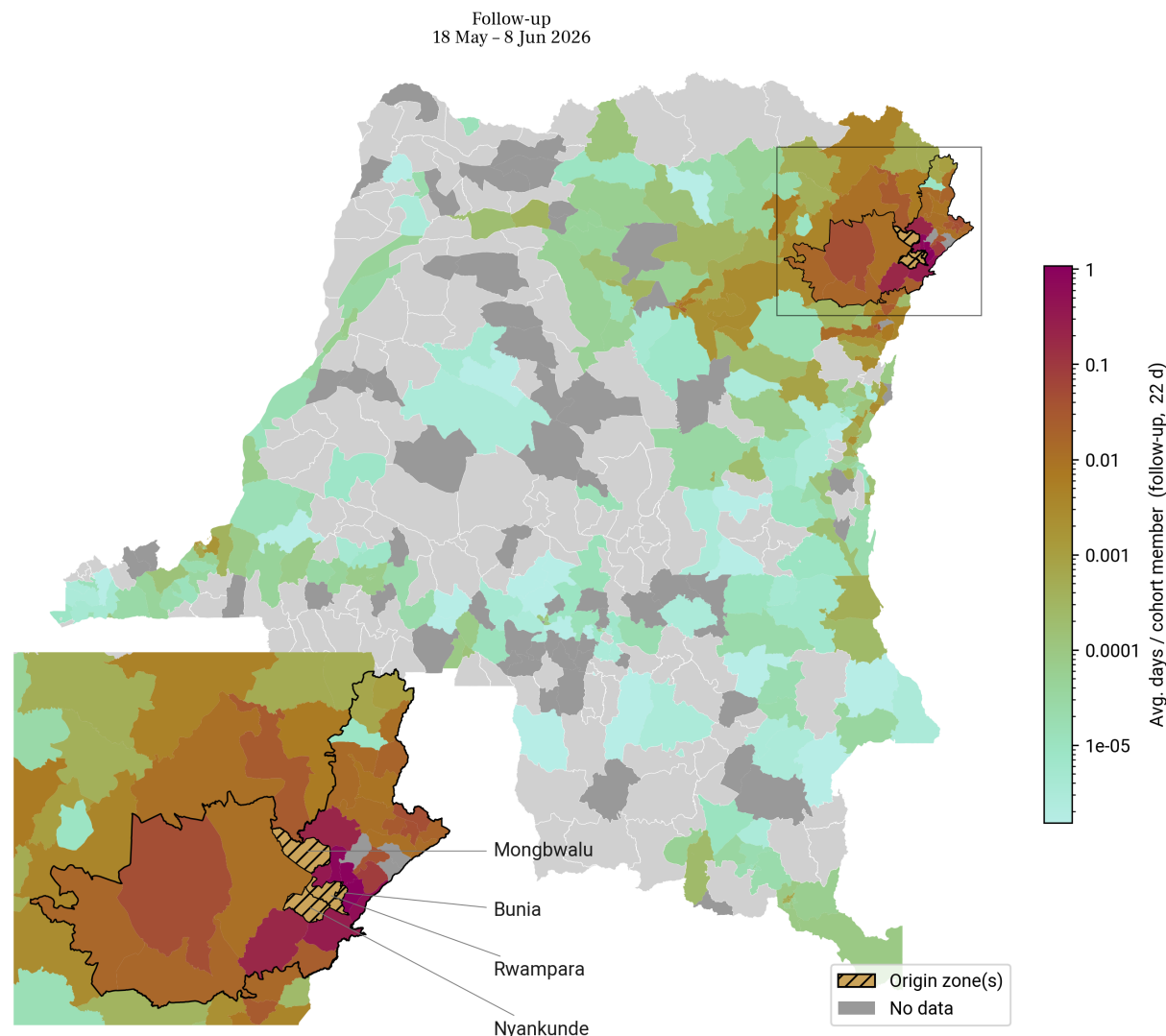


Figure 2. Jours de présence pendant la période de suivi : cohorte de l'Ituri. Jours de présence moyens par membre de la cohorte dans chaque zone de santé au cours de la période 18 mai 2026–8 juin 2026, parmi les abonnés présents dans Bunia, Mongbwalu, Nyankunde, Rwampara au cours de la période 4 mai 2026–17 mai 2026 (échelle logarithmique de couleur ; les teintes plus foncées indiquent une intensité de présence plus élevée). La métrique capture l'intensité globale de la présence : le même score peut résulter aussi bien de nombreuses visites brèves que de séjours plus longs par moins de membres. Les zones de santé sans présence enregistrée sont en gris clair ; les zones exclues pour des raisons de qualité de données sont en gris foncé. Les hachures identifient les zones de santé d'origine. Encart : nord-est de la RDC. Le tableau 1 liste les valeurs classées.

Tableau 1 — 90 Premières Zones de Santé Réceptrices (Cohorte d'Ituri)

Jours de présence moyens par membre de la cohorte dans chaque zone de santé au cours de la période de suivi (18 mai 2026–8 juin 2026), parmi les abonnés présents dans Bunia, Mongbwalu, Nyankunde, Rwampara au cours de la période 4 mai 2026–17 mai 2026. Chaque ligne correspond à une zone de santé comptant au moins un membre de la cohorte enregistré pendant la période de suivi, classées de la valeur la plus élevée à la plus faible. Les zones d'origine et les zones de santé exclues pour des raisons de qualité de données ne sont pas affichées (voir section 4). Les valeurs sont identiques à celles cartographiées dans la figure 2. **Surlignage rouge sur toute la ligne** : au moins un cas confirmé au 25 juin 2026^{1,2,3}. Les zones de santé d'une même province ont la même couleur de fond.

Rang	Province	Zone de santé	Jours moy. / membre de la cohorte (suivi, 18 mai-8 juin 2026)	Rang	Province	Zone de santé	Jours moy. / membre de la cohorte (suivi, 18 mai-8 juin 2026)	Rang	Province	Zone de santé	Jours moy. / membre de la cohorte (suivi, 18 mai-8 juin 2026)
1	Ituri	Lita	1.09e+00	31	Ituri	Ariwara	1.07e-02	61	Kinshasa	Nsele	1.84e-03
2	Ituri	Nizi	9.32e-01	32	Haut-Uele	Gombari	1.07e-02	62	Kinshasa	Lemba	1.68e-03
3	Ituri	Bambu	8.12e-01	33	Ituri	Rethy	1.06e-02	63	Tshopo	Lubunga	1.65e-03
4	Ituri	Tchomia	5.51e-01	34	Ituri	Aungba	8.90e-03	64	Kinshasa	Kintambo	1.61e-03
5	Ituri	Kilo	3.59e-01	35	Nord-Kivu	Kalunguta	8.10e-03	65	Kinshasa	Kasa Vubu	1.61e-03
6	Ituri	Gety	2.99e-01	36	Tshopo	Kabondo	7.31e-03	66	Sud-Kivu	Kadutu	1.59e-03
7	Ituri	Damas	1.97e-01	37	Nord-Kivu	Kyondo	6.67e-03	67	Kinshasa	Kinshasa	1.39e-03
8	Ituri	Komanda	1.87e-01	38	Haut-Uele	Isiro	6.48e-03	68	Nord-Kivu	Rutshuru	1.36e-03
9	Ituri	Drodro	8.59e-02	39	Haut-Uele	Makoro	6.24e-03	69	Kinshasa	Kalamu 1	1.34e-03
10	Nord-Kivu	Katwa	5.02e-02	40	Nord-Kivu	Goma	4.88e-03	70	Sud-Kivu	Minova	1.23e-03
11	Ituri	Mambasa	4.49e-02	41	Kinshasa	Gombe	4.74e-03	71	Kinshasa	Binza Meteo	1.13e-03
12	Ituri	Mahagi	4.37e-02	42	Haut-Uele	Dungu	4.67e-03	72	Haut-Uele	Pawa	1.07e-03
13	Ituri	Logo	4.26e-02	43	Nord-Kivu	Karisimbi	4.17e-03	73	Ituri	Adi	1.03e-03
14	Ituri	Fataki	3.74e-02	44	Nord-Kivu	Mutwanga	4.05e-03	74	Kinshasa	Bandalungwa	9.97e-04
15	Nord-Kivu	Butembo	3.06e-02	45	Haut-Uele	Wamba	3.97e-03	75	Kinshasa	Matete	9.48e-04
16	Ituri	Rimba	2.85e-02	46	Tshopo	Tshopo	3.51e-03	76	Kinshasa	Masina 1	8.66e-04
17	Nord-Kivu	Beni	2.62e-02	47	Nord-Kivu	Masereka	3.19e-03	77	Sud-Kivu	Bagira	8.18e-04
18	Haut-Uele	Watsa	2.60e-02	48	Kinshasa	Binza Ozone	3.00e-03	78	Nord-Kivu	Walikale	8.13e-04
19	Ituri	Boga	2.42e-02	49	Tshopo	Mangobo	2.98e-03	79	Haut-Katanga	Lubumbashi	7.82e-04
20	Ituri	Nyarambe	1.86e-02	50	Nord-Kivu	Nyiragongo	2.98e-03	80	Ituri	Laybo	7.14e-04
21	Ituri	Aru	1.86e-02	51	Tshopo	Bafwasende	2.77e-03	81	Kinshasa	Barumbu	7.01e-04
22	Tshopo	Makiso Kisangan	1.82e-02	52	Nord-Kivu	Kayna	2.74e-03	82	Kinshasa	Mont Ngafula 1	6.82e-04
23	Ituri	Nia Nia	1.56e-02	53	Kinshasa	Limete	2.67e-03	83	Kinshasa	Mont Ngafula 2	6.74e-04
24	Ituri	Mandima	1.54e-02	54	Sud-Kivu	Katana	2.50e-03	84	Kinshasa	Selembao	6.73e-04
25	Nord-Kivu	Oicha	1.48e-02	55	Sud-Kivu	Ibanda	2.42e-03	85	Kinshasa	Kingabwa	5.93e-04
26	Ituri	Biringi	1.36e-02	56	Kinshasa	Lingwala	2.24e-03	86	Tshopo	Bafwagbogbo	5.46e-04
27	Nord-Kivu	Musienene	1.31e-02	57	Nord-Kivu	Mabalako	2.22e-03	87	Sud-Kivu	Kalehe	5.36e-04
28	Ituri	Angumu	1.24e-02	58	Kinshasa	Kokolo	2.14e-03	88	Haut-Uele	Faradje	5.28e-04
29	Ituri	Kambala	1.15e-02	59	Tshopo	Wanierukula	2.08e-03	89	Kinshasa	Masina 2	5.17e-04
30	Ituri	Lolwa	1.11e-02	60	Nord-Kivu	Lubero	1.91e-03	90	Haut-Uele	Aba	5.13e-04

Follow-up
18 May – 8 Jun 2026

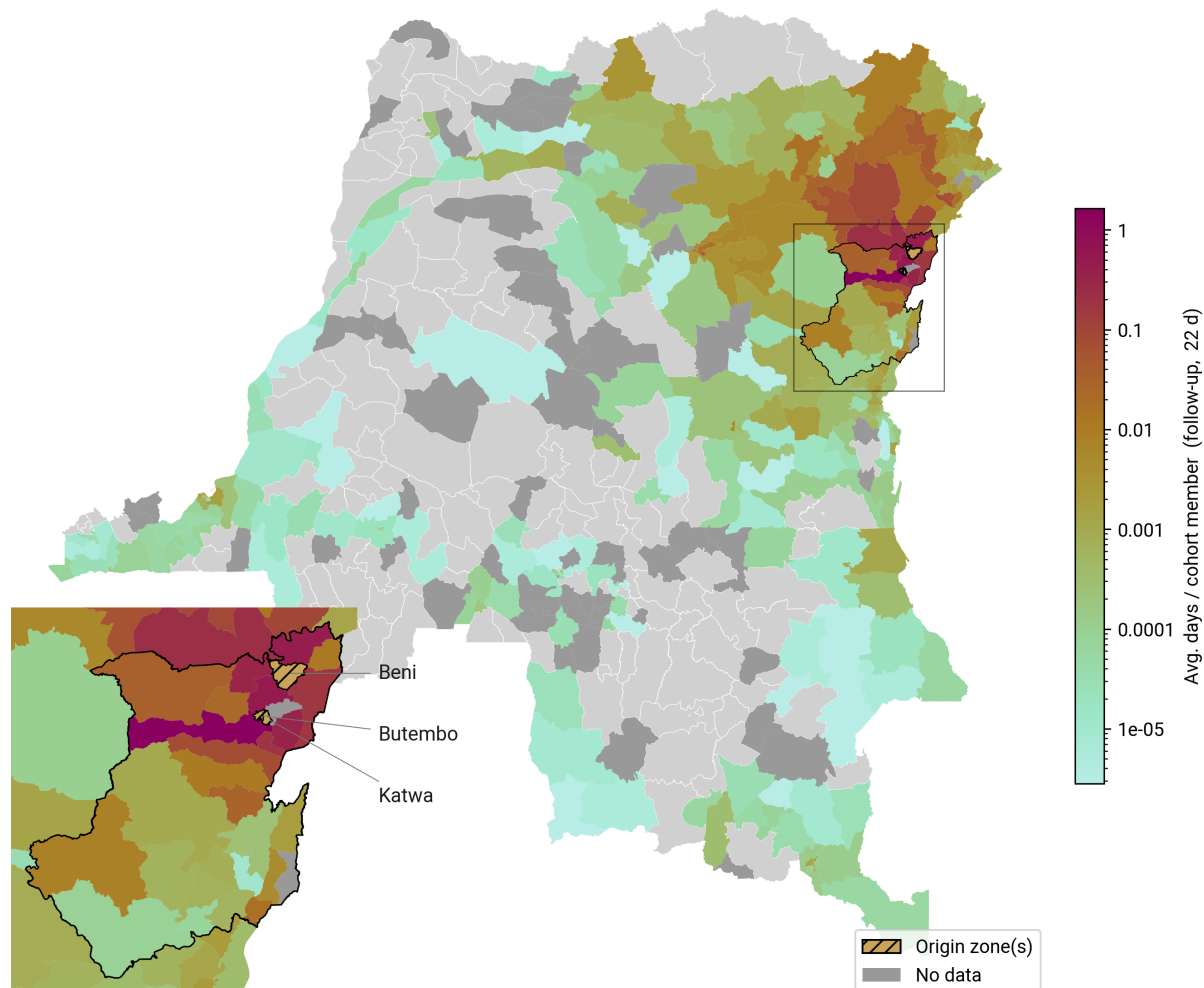


Figure 3. Jours de présence pendant la période de suivi : cohorte du Nord-Kivu. Jours de présence moyens par membre de la cohorte dans chaque zone de santé au cours de la période 18 mai 2026–8 juin 2026, parmi les abonnés présents dans Beni, Butembo, Katwa au cours de la période 4 mai 2026–17 mai 2026 (échelle logarithmique de couleur ; les teintes plus foncées indiquent une intensité de présence plus élevée). La métrique capture l'intensité globale de la présence : le même score peut résulter aussi bien de nombreuses visites brèves que de séjours plus longs par moins de membres. Les zones de santé sans présence enregistrée sont en gris clair ; les zones exclues pour des raisons de qualité de données sont en gris foncé. Les hachures identifient les zones de santé d'origine. Encart : nord-est de la RDC. Le tableau 2 liste les valeurs classées.

2.2 Cohorte d'Ituri (Suite)

moins fréquents parmi les zones moins hautement classées : seules 6 des zones classées de 31 à 60 ont enregistré des cas confirmés (20 %). Les classements sont globalement cohérents avec notre rapport précédent (4 juin 2026), malgré des changements dans l'approche analytique et la période d'étude. L'image géographique générale reste inchangée : les zones de l'Ituri continuent de dominer, et les trois premières destinations (Lita, Nizi et Bambu) sont identiques. Parmi les changements notables, Katwa remonte du rang 16 au rang 10 ; Kalunguta descend du rang 25 au rang 36, quittant le top 30 ; et Makiso Kisangani remonte notablement du rang 31 au rang 22. Nous recommandons d'utiliser ces classements à la place des précédents, car ils reposent sur une méthodologie améliorée et une période de référence plus récente.

Les flux les plus importants restent concentrés en Ituri. Les neuf premières zones réceptrices en termes de jours de présence moyens par membre de la cohorte sont toutes situées dans la province : **Lita, Nizi, Bambu, Tchomia, Kilo, Gety, Damas, Komanda et Drodro**. Il existe de très grands écarts d'intensité même au sein de l'Ituri : Lita est en tête avec 1.09 jours de présence par membre de la cohorte, sensiblement plus élevé que la plupart des autres zones de la province. La première zone hors de l'Ituri est Katwa (Nord-Kivu) au rang 10, suivie de Butembo (rang 15), Beni (rang 17), Watsa (Haut-Uele, rang 18) et Makiso Kisangani (Tshopo, rang 22). Les flux vers Kinshasa et les autres provinces de l'ouest sont faibles mais présents. Au 25 juin 2026, les dix premières zones de destination ont toutes au moins un cas confirmé^{1,2,3}. Il est notable que Goma (Nord-Kivu, rang 40) et Miti Murhesa (Sud-Kivu, rang 122) comptent des cas confirmés malgré un classement bien au-delà du top 30, rappelant le caractère aléatoire et multifactoriel de la propagation d'Ebola et la nécessité de ne pas négliger les zones moins hautement classées.

2.3 Cohorte du Nord-Kivu

Les cinq premières zones de santé réceptrices de la cohorte du Nord-Kivu sont toutes situées au Nord-Kivu : **Musienene** est en tête avec 1.64 jours de présence par membre de la cohorte, suivie de **Kalunguta, Oicha, Kyondo et Mabalako**, toutes cinq avec au moins un cas confirmé au 25 juin 2026^{1,2,3}. Sur l'ensemble du classement, 14 des 30 premières destinations ont des cas confirmés (47 %), ce qui diminue à 8 sur 30 (27 %) pour les rangs 31 à 60. Hors des deux provinces, les principales destinations sont Watsa (Haut-Uele, rang 15) et Makiso Kisangani (Tshopo, rang 17). Goma (Nord-Kivu) apparaît au rang 22.

En principe, le risque d'exportation depuis une zone est déterminé à la fois par le nombre de personnes quittant la zone et par le nombre de personnes infectieuses dans cette zone. Pour la cohorte de l'Ituri, les zones étudiées contribuent clairement à un risque d'exportation important, sur la base des données disponibles concernant le nombre élevé de cas dans ces zones de santé et des preuves empiriques issues de la propagation spatiale récente. L'interprétation des données de flux fournies pour les zones de santé du Nord-Kivu est plus complexe.

Le nombre de cas dans les zones de destination du Nord-Kivu reste faible, mais sous-estime probablement la charge réelle, compte tenu des contraintes de détection et de dépistage dans le nord-est^{1,2,3}. La propagation spatiale récente semble également indiquer une exportation depuis des zones au-delà du foyer principal de l'Ituri, reflétant peut-être l'importance de ce groupe de

Tableau 2 – 90 Premières Zones de Santé Réceptrices (Cohorte du Nord-Kivu)

Jours de présence moyens par membre de la cohorte dans chaque zone de santé au cours de la période de suivi (18 mai 2026–8 juin 2026), parmi les abonnés présents dans Beni, Butembo, Katwa au cours de la période 4 mai 2026–17 mai 2026. Chaque ligne correspond à une zone de santé comptant au moins un membre de la cohorte enregistré pendant la période de suivi, classées de la valeur la plus élevée à la plus faible. Les zones d'origine et les zones de santé exclues pour des raisons de qualité de données ne sont pas affichées (voir section 4). Les valeurs sont identiques à celles cartographiées dans la figure 3. **Surlignage rouge sur toute la ligne** : au moins un cas confirmé au 25 juin 2026^{1,2,3}. Les zones de santé d'une même province ont la même couleur de fond.

Rang	Province	Zone de santé	Jours moy. / membre de la cohorte (suivi, 18 mai-8 juin 2026)	Rang	Province	Zone de santé	Jours moy. / membre de la cohorte (suivi, 18 mai-8 juin 2026)	Rang	Province	Zone de santé	Jours moy. / membre de la cohorte (suivi, 18 mai-8 juin 2026)
1	Nord-Kivu	Musienene	1.64e+00	31	Nord-Kivu	Alimbongo	1.06e-02	61	Tshopo	Banalia	2.25e-03
2	Nord-Kivu	Kalunguta	5.23e-01	32	Sud-Kivu	Ibanda	1.03e-02	62	Sud-Kivu	Katana	2.21e-03
3	Nord-Kivu	Oicha	4.43e-01	33	Ituri	Nyankunde	9.53e-03	63	Kinshasa	Kinshasa	2.18e-03
4	Nord-Kivu	Kyondo	3.32e-01	34	Haut-Uele	Dungu	9.38e-03	64	Ituri	Rimba	2.06e-03
5	Nord-Kivu	Mabalako	3.06e-01	35	Nord-Kivu	Walikale	7.99e-03	65	Sud-Kivu	Minova	2.01e-03
6	Ituri	Mandima	2.19e-01	36	Sud-Kivu	Kadutu	7.89e-03	66	Kinshasa	Kokolo	1.93e-03
7	Nord-Kivu	Masereka	1.85e-01	37	Haut-Uele	Makoro	7.65e-03	67	Sud-Kivu	Shabunda	1.87e-03
8	Nord-Kivu	Mutwanga	1.65e-01	38	Tshopo	Bafwagbogbo	5.99e-03	68	Ituri	Mahagi	1.87e-03
9	Ituri	Komanda	9.08e-02	39	Tshopo	Bafwasende	5.61e-03	69	Nord-Kivu	Binza	1.87e-03
10	Ituri	Mambasa	8.71e-02	40	Ituri	Aru	5.55e-03	70	Ituri	Drodro	1.84e-03
11	Ituri	Bunia	8.42e-02	41	Tshopo	Mangobo	5.21e-03	71	Ituri	Logo	1.81e-03
12	Nord-Kivu	Lubero	7.36e-02	42	Ituri	Ariwara	5.16e-03	72	Ituri	Fataki	1.75e-03
13	Ituri	Rwampara	7.16e-02	43	Maniema	Kindu	5.10e-03	73	Ituri	Damas	1.71e-03
14	Ituri	Nia Nia	6.21e-02	44	Kinshasa	Gombe	4.94e-03	74	Sud-Kivu	Bagira	1.71e-03
15	Haut-Uele	Watsa	4.71e-02	45	Nord-Kivu	Rutshuru	4.90e-03	75	Kinshasa	Kintambo	1.70e-03
16	Ituri	Mongbwalu	3.86e-02	46	Tshopo	Tshopo	4.86e-03	76	Kinshasa	Nsele	1.58e-03
17	Tshopo	Makiso Kisangan	3.53e-02	47	Haut-Uele	Pawa	4.07e-03	77	Kinshasa	Lemba	1.42e-03
18	Nord-Kivu	Manguredjipa	3.44e-02	48	Ituri	Nizi	4.01e-03	78	Haut-Katanga	Lubumbashi	1.34e-03
19	Nord-Kivu	Kayna	3.00e-02	49	Ituri	Biringi	3.44e-03	79	Kinshasa	Barumbu	1.33e-03
20	Nord-Kivu	Karisimbi	2.80e-02	50	Kinshasa	Binza Ozone	3.39e-03	80	Maniema	Lubutu	1.31e-03
21	Haut-Uele	Wamba	2.75e-02	51	Tshopo	Wanierukula	3.32e-03	81	Sud-Kivu	Kabare	1.31e-03
22	Nord-Kivu	Goma	2.73e-02	52	Ituri	Tchomia	3.25e-03	82	Sud-Kivu	Uvira	1.29e-03
23	Haut-Uele	Gombari	2.50e-02	53	Ituri	Bambu	3.19e-03	83	Ituri	Kambala	1.28e-03
24	Nord-Kivu	Biena	2.32e-02	54	Bas-Uele	Bondo	2.97e-03	84	Bas-Uele	Buta	1.27e-03
25	Nord-Kivu	Nyiragongo	1.77e-02	55	Ituri	Aungba	2.86e-03	85	Ituri	Boga	1.24e-03
26	Ituri	Lita	1.74e-02	56	Ituri	Gety	2.64e-03	86	Kinshasa	Kasa Vubu	1.24e-03
27	Haut-Uele	Isiro	1.74e-02	57	Ituri	Kilo	2.61e-03	87	Haut-Katanga	Mumbunda	1.23e-03
28	Tshopo	Kabondo	1.65e-02	58	Tshopo	Lubunga	2.34e-03	88	Sud-Kivu	Kalehe	1.22e-03
29	Ituri	Lolwa	1.32e-02	59	Kinshasa	Limete	2.30e-03	89	Kinshasa	Kalamu 1	1.18e-03
30	Nord-Kivu	Kamango	1.24e-02	60	Kinshasa	Lingwala	2.27e-03	90	Kinshasa	Binza Meteo	1.10e-03

2.3 Cohorte du Nord-Kivu (Suite)

zones de santé. Les équipes de la riposte doivent évaluer les données fournies ici à l'aune de leur connaissance du contexte local au Nord-Kivu.

En supposant que les trois zones de santé de Beni, Butembo et Katwa contribuent à une exportation significative, les zones de santé sans cas confirmés hautement classées dans cette liste mais pas dans la liste de la cohorte de l'Ituri — notamment **Mandima** en Ituri, avec le rang 6 ici (rang 24 dans la liste de l'Ituri), **Mutwanga** au Nord-Kivu, au rang 8 ici (rang 44 dans la liste de la cohorte de l'Ituri) et **Lubero** au Nord-Kivu avec le rang 12 ici (rang 60 dans la liste de l'Ituri) devraient être particulièrement considérées comme zones de surveillance prioritaires.

Une caractéristique structurellement importante des classements du Nord-Kivu est la prédominance des zones de l'Ituri : neuf des 30 premières et dix des zones de rang 31 à 60 sont en Ituri, et toutes les zones confirmées dans la bande 31 à 60 sont en Ituri. Cela reflète une mobilité intense entre ces deux zones ; les classements capturent les mouvements habituels entre deux zones désormais toutes deux affectées, l'épidémie de l'Ituri ayant démarré plus tôt que le foyer du Nord-Kivu.

2.4 Comparaison entre Cohortes

En comparant les tendances de mobilité globales, la cohorte du Nord-Kivu présente des connexions plus fortes avec d'importants centres urbains au-delà de la zone d'épidémie. Par exemple, un membre moyen de la cohorte du Nord-Kivu contribue environ six fois plus d'exposition qu'un membre moyen de la cohorte de l'Ituri à Goma (zone de santé de Goma, rang NK 22), environ cinq fois plus à Bukavu (zone de santé de Kadutu, rang NK 36), et près du double à Lubumbashi (zone de santé de Lubumbashi, rang NK 78). Cette connectivité géographique plus large devient particulièrement importante si l'épidémie dans les trois zones de santé du Nord-Kivu venait à s'amplifier.

Dix zones de santé figurent parmi les 30 premières destinations des deux cohortes : **Komanda** (rang Ituri 8, rang NK 9), **Mambasa** (rang 11, rang 10), **Mandima** (rang 24, rang 6), **Nia Nia** (rang 23, rang 14), **Watsa** (rang 18, rang 15), **Makiso Kisangani** (rang 22, rang 17), **Oicha** (rang 25, rang 3), **Musienene** (rang 27, rang 1), **Lita** (rang 1, rang 26) et **Lolwa** (rang 30, rang 29). Ces zones sont ainsi exposées à une pression d'importation cumulée depuis deux foyers géographiquement distincts, un risque qu'aucun tableau seul ne révèle, si la transmission au Nord-Kivu venait à s'amplifier.

Pour huit de ces dix zones, un membre moyen de la cohorte du Nord-Kivu contribue davantage de jours de présence qu'un membre moyen de la cohorte de l'Ituri : Mandima reçoit 0.22 jours de présence par membre de la cohorte du Nord-Kivu, contre 0.015 pour la cohorte de l'Ituri ; Oicha 0.44 contre 0.015. Komanda et Lita font exception, toutes deux situées dans la province de l'Ituri. La connectivité inter-foyers est également bidirectionnelle. Parmi les 20 premières destinations de la cohorte du Nord-Kivu figurent **Bunia** (rang 11), **Rwampara** (rang 13) et **Mongbwalu** (rang 16), toutes zones d'origine de l'Ituri, ce qui indique

que les abonnés du Nord-Kivu se déplacent régulièrement vers l'épicentre de l'Ituri. Les deux foyers ne sont pas des épicentres indépendants générant des flux d'exportation séparés : ils sont reliés par une mobilité bidirectionnelle continue, et cette connectivité pourrait entretenir le risque de transmission dans les deux sens, sous réserve d'un nombre significatif de cas dans le foyer du Nord-Kivu.

Partenariat — Vodacom & Flowminder

Depuis 2018, Vodacom Congo (RDC) et la Fondation Flowminder collaborent pour mettre des données de téléphonie mobile anonymisées au service du développement et de l'action humanitaire en République démocratique du Congo. Ce partenariat combine les métadonnées de téléphonie mobile (données CDR) fournies par Vodacom Congo avec l'expertise analytique de Flowminder en matière de big data, dans le strict respect de la vie privée des abonnés. Ensemble, les deux organisations ont produit des indicateurs de mobilité pour soutenir la réponse gouvernementale à la COVID-19, estimer les déplacements de population consécutifs à l'éruption du mont Nyiragongo en 2021, et renforcer la planification de la vaccination de routine dans le cadre du Programme élargi de vaccination (PEV). Cette collaboration illustre comment le secteur privé congolais, les autorités sanitaires nationales et les partenaires techniques peuvent conjuguer leurs forces pour produire des analyses opportunes fondées sur les données au bénéfice de la population de la RDC. Les analyses sont effectuées sur des données de téléphonie mobile pseudonymisées. Aucune donnée individuelle ne quitte les locaux sécurisés de Vodacom.

3. Méthodologie

3.1 Données d'Entrée

L'analyse utilise trois types de métadonnées de téléphonie mobile (données CDR) quotidiennes fournies par Vodacom : les appels vocaux, les SMS et les sessions de données mobiles (SDM). Les données CDR sont des enregistrements transactionnels générés automatiquement par un opérateur de réseau mobile pour chaque événement de communication émis ou reçu par un abonné. Chaque enregistrement contient un horodatage, un identifiant d'abonné anonymisé et l'identifiant de la tour de téléphonie mobile ayant traité l'événement, fournissant une localisation géographique approximative. Les données CDR ne capturent pas le contenu des communications.

L'unité géographique de référence est la zone de santé. Les données sur les cas confirmés utilisées pour contextualiser les classements de mobilité sont issues du DON608 de l'OMS et du tableau de bord épidémique INRB-UMIE^{1,2,3}.

3.2 Constitution de la Cohorte et Méthodes d'Analyse

Étape 1 – Sélection de la Cohorte

Période de référence : 4 mai 2026 – 17 mai 2026 · Jours d'activité minimum : 2

Cette analyse s'appuie sur le rapport rapide du 4 juin 2026, qui étudiait les déplacements depuis une cohorte de l'Ituri à partir d'une période de référence en avril. La présente version fait avancer la période de référence à mai, ajoute Nyankunde au foyer d'origine de l'Ituri et introduit une seconde cohorte couvrant le foyer du Nord-Kivu.

Deux cohortes sont définies, chacune ancrée dans les zones de santé identifiées comme l'épicentre géographique présumé de la transmission active au cours de la période de référence. La **cohorte de l'Ituri** comprend tous les abonnés actifs au moins 2 jours distincts dans l'une des quatre zones de santé d'origine (Bunia, Mongwalu, Nyankunde et Rwampara) au cours de la période de référence. La **cohorte du Nord-Kivu** est définie de manière analogue pour Beni, Butembo et Katwa. Les fichiers CDR des trois types d'événements ont été analysés pour chaque zone d'origine ; les abonnés y ayant été enregistrés ont été identifiés et regroupés entre zones et types de CDR pour former une cohorte unique par foyer, avec déduplication appliquée pour toutes les zones d'origine.

Étape 2 – Extraction des CDR

Antérieure : 12 avr. 2026 – 3 mai 2026 · Postérieure : 18 mai 2026 – 8 juin 2026

Deux fenêtres d'analyse sont extraites pour chaque cohorte : une fenêtre **antérieure** (12 avr. 2026–3 mai 2026), montrant où la cohorte a passé du temps avant la période de référence, et une fenêtre **postérieure** (18 mai 2026–8 juin 2026), montrant la présence après cette période. Tous les fichiers CDR de chaque fenêtre ont été analysés pour les trois types d'événements ; seuls les enregistrements appartenant aux membres de la cohorte ont été conservés, avec préservation de l'identifiant d'abonné haché, de l'identifiant de la tour de téléphonie mobile et de l'horodatage.

Étape 3 – Modèle de Continuité

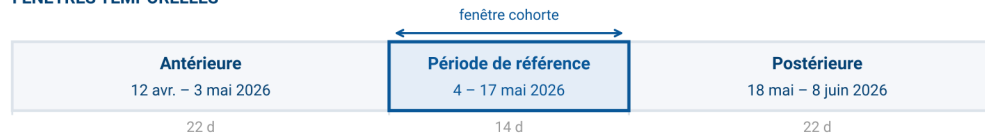
Durée max. de silence : 3 jours · Historique de localisation : 7 jours

Si les données CDR capturent fréquemment plusieurs événements par jour pour les abonnés actifs, certains utilisateurs connaissent des périodes d'activité réduite ou absente (temporairement ou de façon persistante), laissant des lacunes dans leur historique de localisation. Un modèle de continuité est appliqué pour estimer la présence durant ces jours non observés. Si un abonné a été détecté pour la dernière fois dans la zone de santé Z, il est comptabilisé comme présent dans la zone Z pour chaque jour non observé suivant, jusqu'à un maximum de 3 jours consécutifs sans détection. Au-delà de ce seuil, aucun crédit supplémentaire n'est attribué jusqu'à la prochaine détection.

Plus d'informations sur les méthodes d'analyse des données CDR : www.flowgeek.org

ÉTAPE 1 · SÉLECTION DE LA COHORTE

FENÊTRES TEMPORELLES



ZONES D'ORIGINE (FOYERS)

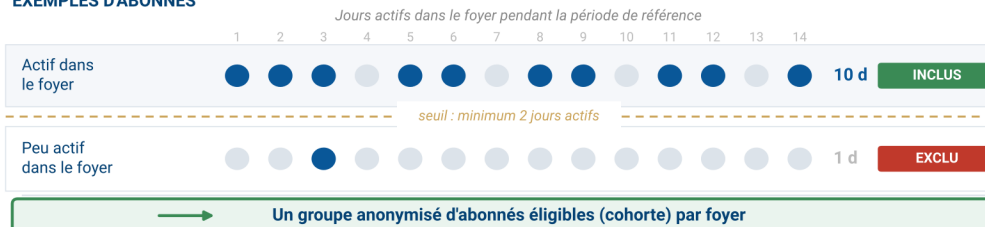
Foyer d'Ituri
Bunia · Mongwalu · Nyankunde · Rwampara

Foyer du Nord-Kivu
Beni · Butembo · Katwa

CRITÈRE D'INCLUSION

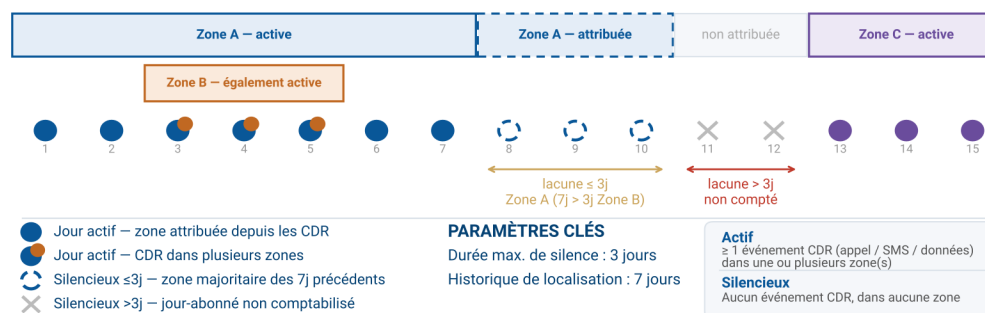
Actif ≥ 2 jours distincts dans une zone d'origine du foyer, du 4 au 17 mai 2026

EXEMPLES D'ABONNÉS



ÉTAPE 3 · MODÈLE DE CONTINUITÉ

EXEMPLE DE TRAJECTOIRE D'ABONNÉ (exemple sur 15 jours de suivi)



INDICATEUR DE SORTIE

Jours de présence par zone de santé, moyennés par membre de la cohorte
Période de suivi : 18 mai – 8 juin 2026
Période antérieure : 12 avr. – 3 mai 2026
Pour l'abonné exemple : 10 jours en Zone A, 3 en Zone B et C

4. Points de Vigilance

4.1 Limites

Sur les 519 zones de santé couvertes, 66 sont exclues pour des raisons de qualité de données. Aucune donnée fiable n'est disponible pour ces zones : elles sont entièrement absentes de tous les classements, et non simplement reléguées en bas du classement. Certaines d'entre elles se trouvent dans ou à proximité des zones de santé d'origine des deux cohortes. Elles ne doivent pas être négligées lors de l'utilisation de ces données pour guider les priorités de surveillance.

Ebola se propage géographiquement par le biais des déplacements. Cependant, ce sont les modes de contact entre individus infectieux et susceptibles qui déterminent si de nouvelles personnes sont infectées. Cela signifie que les mouvements de personnes, tels qu'estimés dans ce rapport, constituent un prédicteur important, mais loin d'être le seul, de la propagation spatiale de l'épidémie.

Les présentes estimations reposent uniquement sur les abonnés de Vodacom, à la différence des rapports mensuels de Flowminder qui intègrent des données d'enquête pour corriger les biais de possession de téléphone, de parts de marché et d'autres facteurs. Vodacom est le leader du marché en Ituri et un opérateur de premier plan au Nord-Kivu.

Les zones moins bien classées ne doivent pas pour autant être écartées : la propagation d'Ebola est aléatoire et multifactorielle.

En raison de contraintes de ressources et techniques, les données postérieures au 8 juin 2026 n'ont pas été entièrement contrôlées en termes de qualité ; 8 juin 2026 constitue donc la date de fin de la période d'analyse couverte par ce rapport.

Au-delà de l'analyse agrégée fournie ici, des diffusions régulières ou quotidiennes de données permettraient un suivi plus fin de l'évolution des tendances de déplacement au cours de l'épidémie. Si des ressources dédiées devenaient disponibles, nous souhaitons proposer ces mises à jour pour éclairer directement les priorités de surveillance.

4.2 Données de Téléphonie Mobile et Propagation des Maladies Infectieuses

La première étude de validation utilisant des données d'opérateurs de téléphonie mobile pour prédire la propagation de maladies infectieuses a été menée pour l'épidémie de choléra en Haïti⁴. Cette approche a depuis été validée pour plusieurs agents pathogènes, dont la dengue⁵ et la COVID-19⁶.

4.3 Zones de Santé Exclues de l'Étude

Zones de santé exclues de tous les classements en raison d'une qualité de données insuffisante. L'absence de données pour ces zones ne signifie pas que les flux y sont nuls — aucune donnée fiable n'est disponible, et elles n'apparaissent dans le classement d'aucune des deux cohortes. Elles ne doivent pas être négligées dans la planification de la surveillance.

Province	Zone de santé
Equateur	Djombo
Equateur	Iboko
Equateur	Ntondo
Haut-Katanga	Kowe
Haut-Katanga	Mufunga Sampwe
Haut-Lomami	Butumba
Haut-Lomami	Lwamba
Ituri	Jiba
Ituri	Linga
Ituri	Mangala
Kasaï	Bulape
Kasaï	Kitangwa
Kasaï	Ndjoko Mpunda
Kasaï Central	Bilomba
Kasaï Central	Bobozo
Kasaï Central	Bunkonde
Kasaï Central	Dibaya
Kasaï Central	Kalomba
Kasaï Central	Lubondaie
Kasaï Central	Lubunga
Kasaï Central	Masuika
Kasaï Central	Mutoto
Kasaï Central	Ndekeshia
Kasaï Central	Tshibala
Kasaï Central	Yangala
Kasaï Oriental	Cilundu
Kasaï Oriental	Mpokolo
Kasaï Oriental	Mukumbi
Kongo Central	Kimvula
Kongo Central	Luozi
Kongo Central	Mangembo
Kwilu	Kimputu
Kwilu	Moanza

Province	Zone de santé
Kwilu	Mungindu
Lomami	Kamiji
Lomami	Lubao
Lomami	Ludimbi Lukula
Lomami	NGandajika
Lomami	Tshofa
Lualaba	Kafakumba
Lualaba	Lualaba
Maindombe	Mimia
Maindombe	Penjwa
Mongala	Bongandanga
Mongala	Bumba
Mongala	Yamongili
Nord-Kivu	Rwanguba
Nord-Kivu	Vuhovi
Nord-Ubangi	Abuzi
Nord-Ubangi	Bili
Nord-Ubangi	Businga
Nord-Ubangi	Wasolo
Sankuru	Omendjadi
Sankuru	Tshudi Loto
Sud-Kivu	Minembwe
Sud-Kivu	Mwenga
Sud-Ubangi	Bominenge
Sud-Ubangi	Mawuya
Sud-Ubangi	Mbaya
Tshopo	Basali
Tshopo	Lowa
Tshopo	Yakusu
Tshuapa	Bokungu
Tshuapa	Ikela
Tshuapa	Mompono
Tshuapa	Yalifafu

5. Références

- [1] Institut National de Santé Publique (INSP-RDC). *Rapport de Situation de la 17ème Épidémie de la Maladie à Virus Ebola/RDC. SitRep N°042/MVB_25/06/2026*. 26 juin 2026. Disponible à l'adresse : insp.cd/sitrep-n042-mvb_25-06-2026
- [2] Institut National de Recherche Biomédicale – Unité de Médecine des Infections Émergentes (INRB-UMIE). *BDBV2026 Epidemic Dashboard*. Disponible à l'adresse : inrb-umie.github.io/BDBV2026-Epidemic-Dashboard [Consulté en juin 2026]
- [3] Organisation mondiale de la Santé. Maladie à virus Ebola causée par le virus Bundibugyo, République démocratique du Congo et Ouganda. *Disease Outbreak News* DON608. 19 juin 2026. Disponible à l'adresse : who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2026-DON608
- [4] Bengtsson L, et al. Using Mobile Phone Data to Predict the Spatial Spread of Cholera. *Scientific Reports* 5, 8923 (2015). doi:10.1038/srep08923
- [5] Wesolowski A, et al. Impact of Human Mobility on the Emergence of Dengue Epidemics in Pakistan. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(38):11887–11892 (2015).
- [6] Chang S, et al. Mobility network models of COVID-19 explain inequities and inform reopening. *Nature* 589, 82–87 (2021).

Comment Citer ce Rapport ?

Appui aux priorités de surveillance et de réponse pour l'épidémie d'Ebola Bundibugyo en RDC en 2026. Données : Mobilité quotidienne jusqu'au 8 juin 2026. Flowminder. 30 juin 2026.

Les rapports de Flowminder sont accessibles à l'adresse : flowminder.org/resources/publications-reports/drc-reports-publications

Pour toute demande, veuillez contacter info@flowminder.org

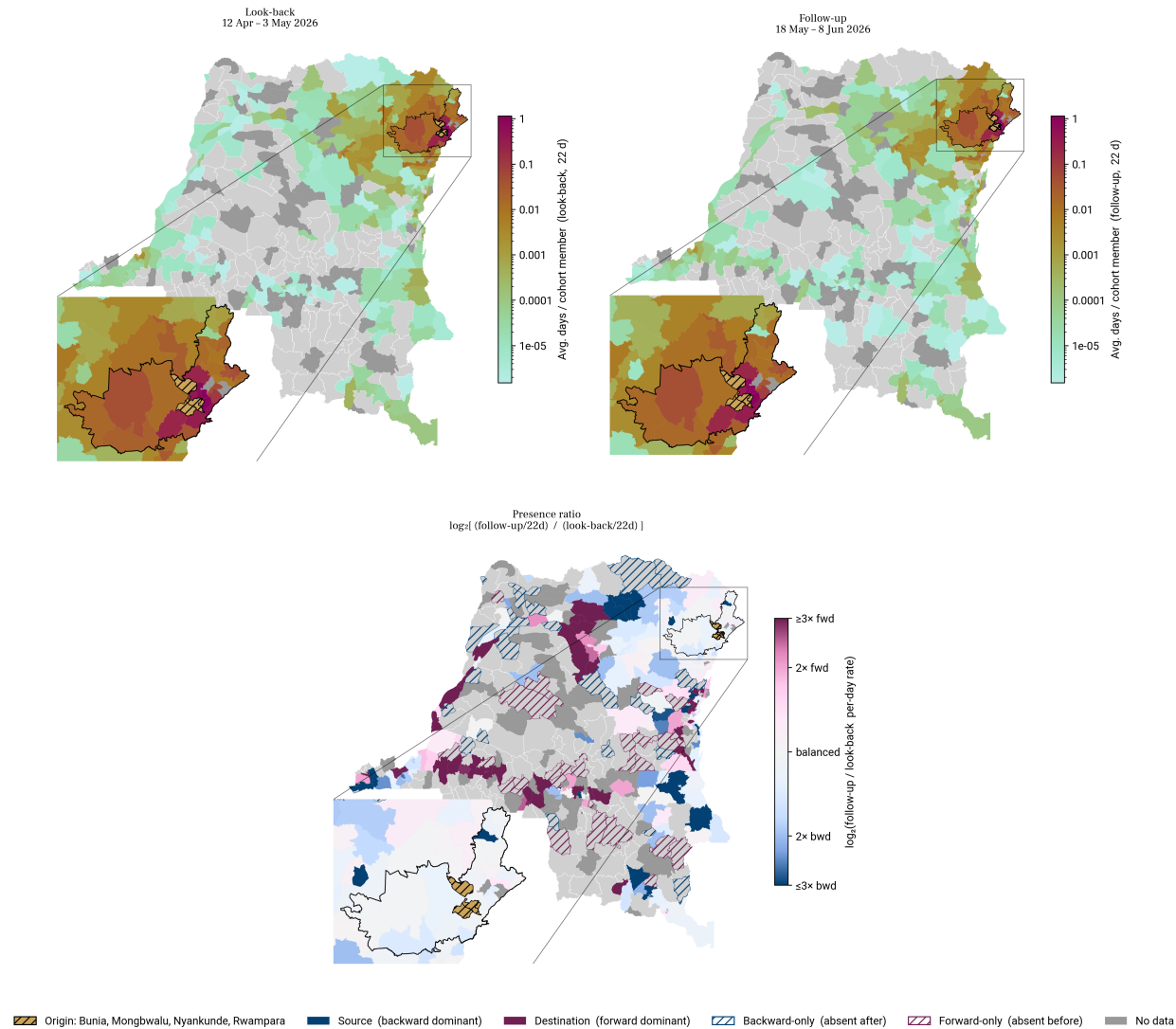
Annexes

Les deux annexes suivantes fournissent des cartes récapitulatives en trois volets pour chaque cohorte de l'étude : une fenêtre antérieure (12 avr. 2026–3 mai 2026), montrant où la cohorte a passé du temps avant la période de référence ; une fenêtre postérieure (18 mai 2026–8 juin 2026), montrant la présence après cette période ; et la variation relative entre les deux. L'annexe A couvre la cohorte de l'Ituri (Bunia, Mongbwalu, Nyankunde et Rwampara) ; l'annexe B couvre la cohorte du Nord-Kivu (Beni, Butembo et Katwa).

Le volet supérieur gauche (antérieure) montre l'intensité de la présence des membres de la cohorte dans les zones de santé avant la période de sélection de la cohorte, fournissant une référence qui peut être directement comparée au volet supérieur droit (postérieure) pour évaluer si les tendances de présence ont évolué entre les deux fenêtres. Cela est utile pour comprendre la portée géographique de la cohorte avant et après la période de référence.

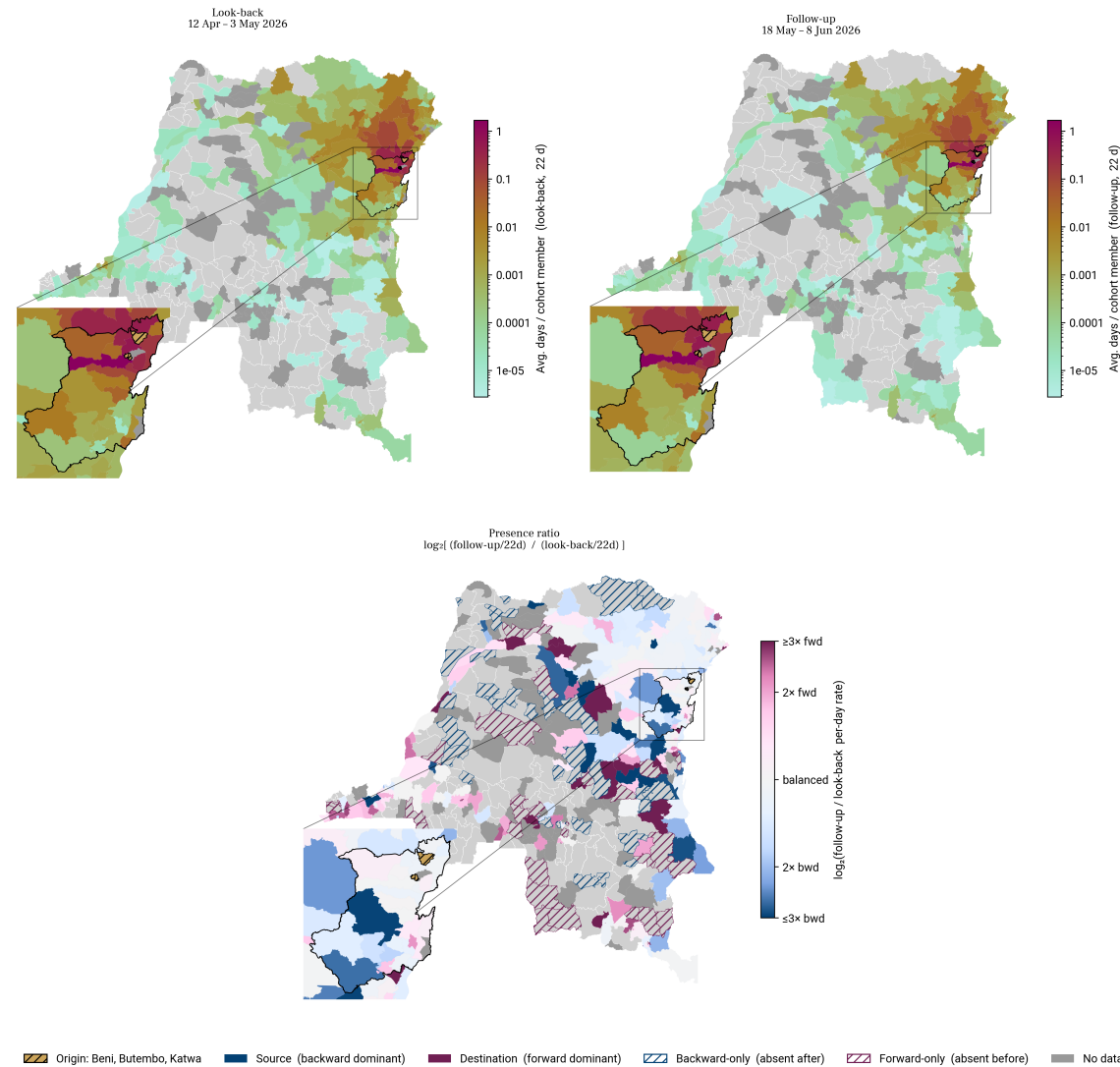
Dans des conditions normales, l'intensité de présence passée et future tend à être similaire, car la mobilité est largement déterminée par des facteurs stables : liens économiques, connexions familiales et itinéraires établis. Le volet inférieur (variation relative, rapport \log_2 de la présence en suivi sur la présence antérieure) rend cette comparaison explicite : les zones présentant des ratios nettement déséquilibrés indiquent une force d'attraction ou de répulsion spécifique. Une présence plus élevée lors du suivi suggère que la zone a attiré davantage de membres de la cohorte durant cette période que d'habitude, et inversement. Les causes de ces déséquilibres peuvent être multiples, y compris l'épidémie en cours, bien qu'un lien de causalité direct ne puisse être établi à partir des seules données de mobilité. Lorsque les deux volets sont globalement similaires, cela indique que les tendances de présence de la cohorte étaient au moins cohérentes entre les deux périodes.

Annexe A — Cohorte d'Ituri : Carte Récapitulative en Trois Volets



Annexe A. Jours de présence à travers la RDC pour la cohorte de l'Ituri : volets antérieur, postérieur et de variation relative. Parmi les abonnés présents dans Bunia, Mongbwalu, Nyankunde, Rwampara au cours de la période 4 mai 2026–17 mai 2026. **(En haut à gauche)** Jours de présence moyens par membre de la cohorte pendant la période antérieure (12 avr. 2026–3 mai 2026). **(En haut à droite)** Jours de présence moyens par membre de la cohorte pendant la période postérieure (18 mai 2026–8 juin 2026). Les deux volets utilisent une échelle logarithmique de couleur ; les zones de santé sans présence enregistrée sont en gris clair, et les zones exclues pour des raisons de qualité de données sont en gris foncé. La métrique capture l'intensité globale de la présence : le même score peut résulter aussi bien de nombreuses visites brèves que de séjours plus longs par moins de membres. Les jours entre deux détections sont estimés à l'aide d'un modèle de continuité (voir section 3). **(En bas)** Rapport de présence : $\log_2(\text{taux de suivi} / \text{taux antérieur})$, où le taux correspond aux jours de présence moyens par membre de la cohorte par jour. Les teintes violettes indiquent les zones avec une présence relative plus élevée pendant le suivi ; les teintes bleues indiquent les zones plus fortement présentes pendant la période antérieure. Les valeurs sont écrêtées à $\pm \log_2(3)$. Hachures : zones de santé d'origine (doré) ; zones présentes uniquement pendant la période antérieure (bleu) ; zones présentes uniquement pendant le suivi (rouge). Encarts : nord-est de la RDC.

Annexe B — Cohorte du Nord-Kivu : Carte Récapitulative en Trois Volets



Annexe B. Jours de présence à travers la RDC pour la cohorte du Nord-Kivu : volets antérieur, postérieur et de variation relative. Parmi les abonnés présents dans Beni, Butembo, Katwa au cours de la période 4 mai 2026–17 mai 2026. **(En haut à gauche)** Jours de présence moyens par membre de la cohorte pendant la période antérieure (12 avr. 2026–3 mai 2026). **(En haut à droite)** Jours de présence moyens par membre de la cohorte pendant la période postérieure (18 mai 2026–8 juin 2026). Les deux volets utilisent une échelle logarithmique de couleur ; les zones de santé sans présence enregistrée sont en gris clair, et les zones exclues pour des raisons de qualité de données sont en gris foncé. La métrique capture l'intensité globale de la présence : le même score peut résulter aussi bien de nombreuses visites brèves que de séjours plus longs par moins de membres. Les jours entre deux détections sont estimés à l'aide d'un modèle de continuité (voir section 3). **(En bas)** Rapport de présence : $\log_2(\text{taux de suivi} / \text{taux antérieur})$, où le taux correspond aux jours de présence moyens par membre de la cohorte par jour. Les teintes violettes indiquent les zones avec une présence relative plus élevée pendant le suivi ; les teintes bleues indiquent les zones plus fortement présentes pendant la période antérieure. Les valeurs sont écrêtées à $\pm \log_2(3)$. Hachures : zones de santé d'origine (doré) ; zones présentes uniquement pendant la période antérieure (bleu) ; zones présentes uniquement pendant le suivi (rouge). Encarts : nord-est de la RDC.

FLOWMINDER.ORG

Auteurs

Ce rapport a été produit par la **Fondation Flowminder**, une organisation à but non lucratif spécialisée dans l'analyse des données de téléphonie mobile, géospatiales et d'enquête à des fins humanitaires et de développement.

Ce rapport a été rédigé par Romain Goldenberg et Linus Bengtsson, avec les contributions de Daniel Power, Joachim Jellinek, Chris Brooks et Apphia Yuma.

Romain Goldenberg a dirigé et produit l'analyse, créé les graphiques et co-rédigé le rapport. Linus Bengtsson a interprété les graphiques et les statistiques de mobilité, et a co-rédigé le rapport. Daniel Power a co-rédigé le rapport. Joachim Jellinek et Chris Brooks ont produit les agrégats dérivés des données CDR pseudonymisées. Apphia Yuma a fourni soutien et supervision pour l'analyse et le projet.

Remerciements

Nous souhaitons remercier la **Fondation Vodacom** et **Vodacom Congo (RDC)** de nous avoir fourni des données CDR pseudonymisées, ce qui nous a permis de produire les estimations présentées dans ce rapport sur l'épidémie d'Ebola Bundibugyo en RDC en 2026.

Ce travail a été financé par la Fondation Roi Baudouin et la Fondation William et Flora Hewlett. Le programme de travail sous-jacent en RDC a été établi grâce au financement de la Fondation William et Flora Hewlett, du Foreign, Commonwealth and Development Office (FCDO) du Royaume-Uni et de Gavi, l'Alliance du Vaccin. Les données sont fournies par Vodacom Congo, avec le soutien de la Fondation Vodacom.