



FLOWMINDER.ORG  **vodacom**

Eruption du Mont Nyiragongo
Estimation des déplacements de
populations à l'aide des
métadonnées de téléphonie mobile

Flowminder Foundation
Vodacom RDC

Auteurs

Ce travail a été dirigé et produit par la Fondation Flowminder & Vodacom RDC.



Résumé à l'attention des décideurs

Le volcan Nyiragongo est entré en éruption le 22 mai 2021 aux alentours de 18h. Goma a été évacué le 27 mai. Bien que le temps des réponses les plus urgentes soit passé, l'amplitude des mouvements de population mesurés suggère que la reprise des activités après cette catastrophe et un retour à la normale vont nécessiter des efforts significatifs au cours des prochaines semaines et mois.

Les analyses de mobilité conduites par Flowminder et Vodacom RDC peuvent permettre un meilleur suivi du processus de retour à la normale et offrir des informations essentielles pour guider les décisions relatives à l'allocation des ressources à travers le territoire afin de répondre aux besoins des personnes affectées de la façon la plus efficace possible.

Les départs de Goma pour Sake ont augmenté drastiquement le 22 mai, jour de l'éruption. Ceux sur les trois autres axes majeurs étudié (Rutshuru, Bukavu et Masisi) ont débuté en majorité le 27 mai, jour de l'évacuation. Au 4 juin, la fréquentation est supérieure à la période de référence sur ces quatre axes, ce qui suggère qu'un grand nombre de personnes déplacées n'étaient toujours pas rentrées à Goma à cette date. Des déplacements très importants ont également eu lieu depuis Bukavu vers en direction de Mwenga, Bunyakiri et Uvira.

La vulnérabilité aux épidémies de choléra de l'ensemble des zones affectées est une préoccupation majeure malgré plusieurs campagnes de vaccination en 2019 et 2020 dans certaines zones de santé. D'autres maladies infectieuses peuvent également se propager plus largement que par le passé et nécessitent un suivi renforcé. Les données de mobilité peuvent jouer un rôle clé dans ce suivi.

An aerial photograph of a densely populated city, likely in a developing region, with a large mountain or volcano in the background under a cloudy sky. The image is overlaid with a semi-transparent blue filter.

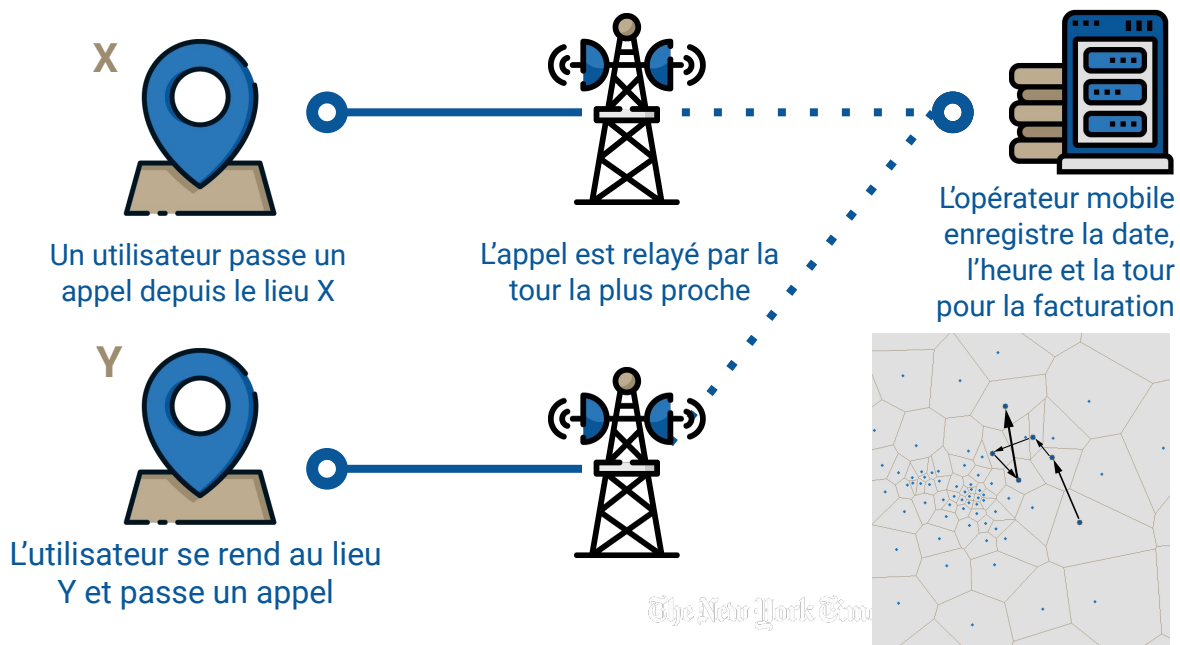
Source des données, période et zone d'analyse et protection de la vie privée

Nous donnons un bref aperçu des données de mobilité utilisées, définissons la zone géographique et la période analysées et résumons les mesures mises en place pour protéger la vie privée.

Introduction aux données des opérateurs mobile

Compte rendu des appels (Données CRA)

- Stations/tours avec plusieurs cellules
- Les opérateurs mobile maintiennent une base de données de CRA pour la facturation
- Un enregistrement est généré à chaque fois qu'un abonné passe ou reçoit un appel ou un SMS ou utilise des données mobiles.
- Durant l'analyse, les tours voisines les unes des autres sont regroupées géographiquement en *cluster* afin d'éviter qu'une redirection du signal soit interprétée comme un mouvement.

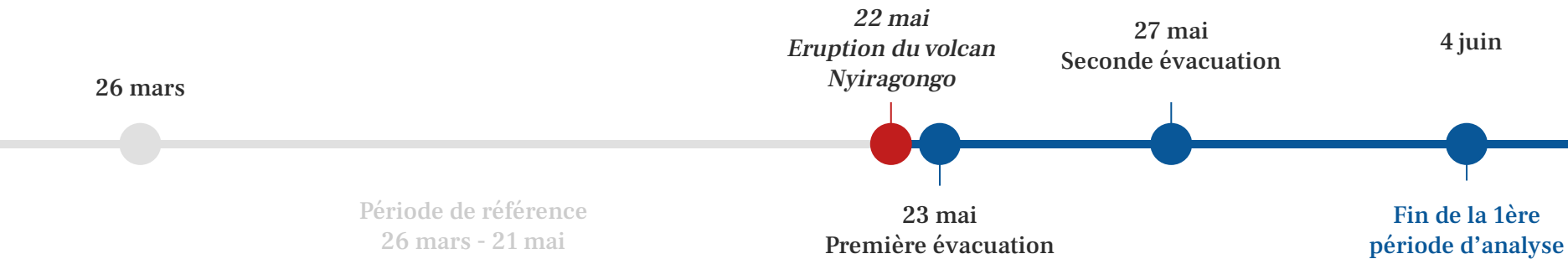


Période d'étude et sources des données

Dates clés

- Période de référence: 26 mars - 21 mai
- Période de comparaison: 22 mai - 04 juin

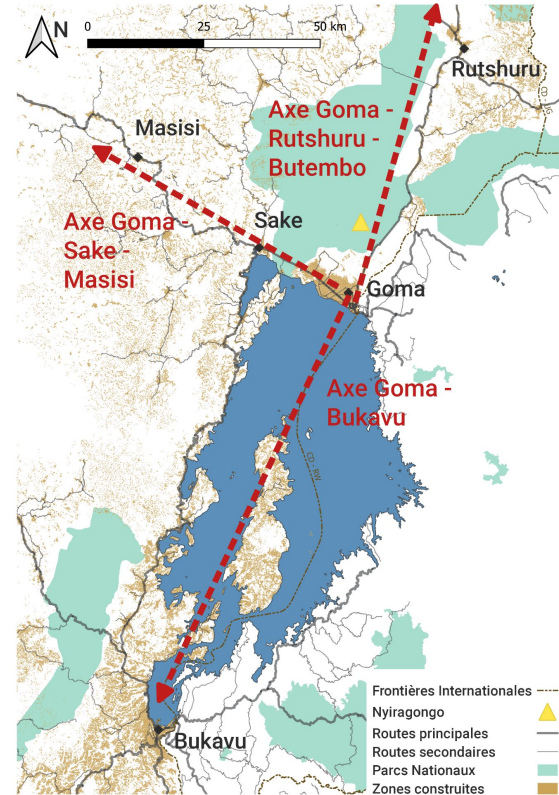
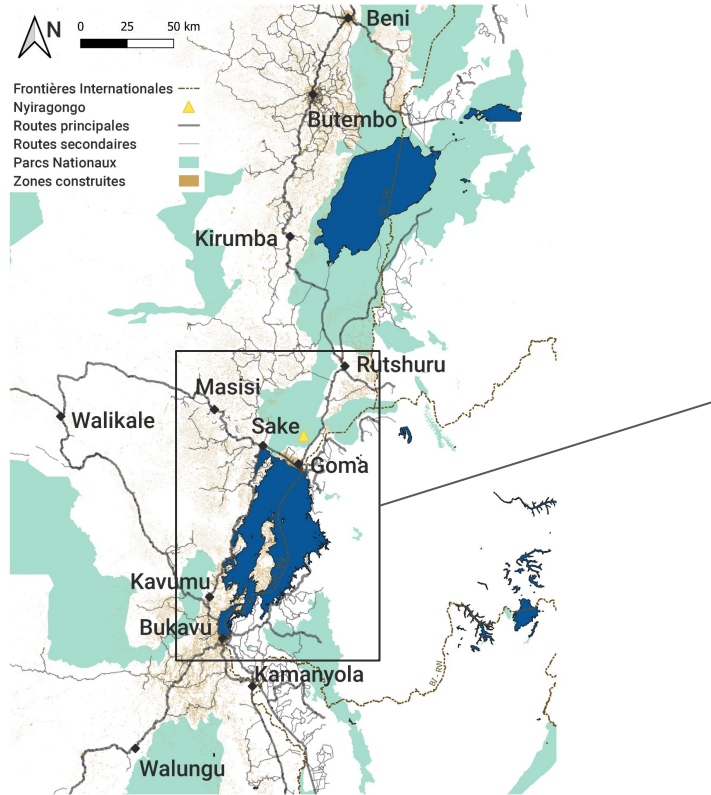
Lire les graphiques et cartes: certains résultats sont exprimés en pourcentage de changement par rapport à la période de référence précédant l'éruption (22 mai), c'est-à-dire par rapport aux conditions normales. Le chronogramme ci-dessous résume la période d'analyse.



Sources des données: Vodacom RDC a fourni les données CRA utilisées dans cette analyse.

Limites: Ces résultats sont préliminaires. La localisation d'un abonné n'est faite qu'à partir du moment où celui-ci passe ou reçoit un appel/SMS. Ces chiffres sont donc limités à la portion d'abonnés ayant été "actifs" à la fois dans et à l'extérieur de Goma dans une période de 24h. Si le nombre d'abonnés actifs a augmenté du fait de l'éruption, l'augmentation relative à la période de référence de la fréquentation, des flux et des entrées / sorties peut être surestimée. De plus le même abonné, s'il est localisé dans plusieurs clusters pendant la même période de 24h, sera pris en compte à plusieurs reprises en termes de fréquentation, flux, entrées ou sorties.

Zone d'analyse



Soutenir tout en veillant à ne pas nuire

Les principes clés de Flowminder et Vodacom RDC:

- Les métadonnées individuelles des abonnés (CRA) restent chez l'opérateur
- Les trajectoires individuelles des abonnés ne sont jamais visualisées par nos analystes, et jamais partagées
- Les statistiques agrégées des métadonnées de téléphonie mobile ne doivent jamais permettre l'identification des abonnés
- Les méthodes d'analyse et descriptions détaillées des résultats sont fournies aux utilisateurs afin d'éviter de possibles erreurs d'interprétation

Onde de déplacements

Dans cette section, nous cartographions le changement de fréquentation mesuré dans les jours qui ont suivi l'éruption du volcan Nyiragongo. Les chiffres sont exprimés en pourcentage de changement par rapport à la période de référence.

Changement de fréquentation - 22 mai 2021 : jour de l'éruption

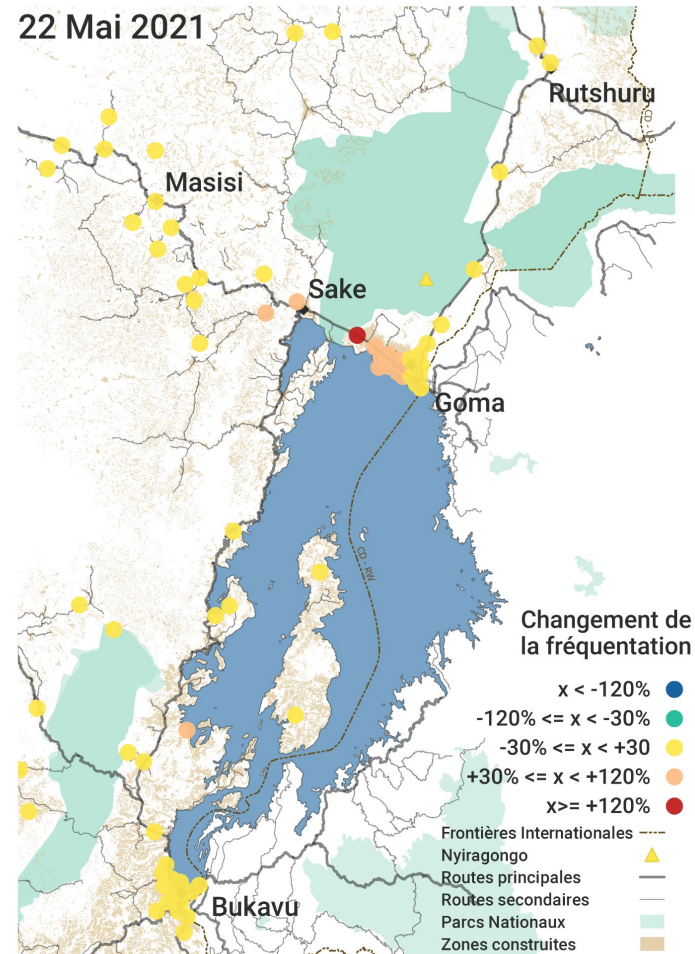
Base de calcul

Changement relatif à la période de référence du nombre d'abonnés localisés dans un cluster pendant une période de 24h.

Lecture de la carte. Plus un point (cluster) est rouge, plus la fréquentation est importante comparée à la période de référence. Plus le point est bleu, moins la fréquentation est importante.

Interprétation. La fréquentation est dans l'ensemble dans des valeurs normales, hormis à la sortie de Goma vers Sake.

22 Mai 2021



Changement de fréquentation - 23 mai 2021

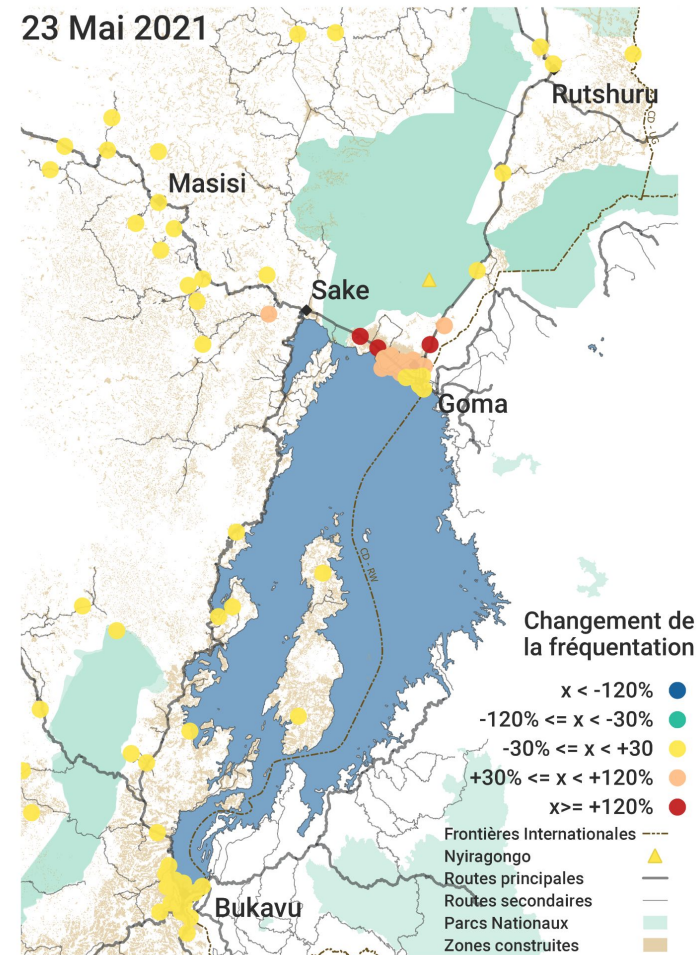
Base de calcul

Changement relatif à la période de référence du nombre d'abonnés localisés dans un cluster pendant une période de 24h.

Lecture de la carte. Plus un point (cluster) est rouge, plus la fréquentation est importante comparée à la période de référence. Plus le point est bleu, moins la fréquentation est importante.

Interprétation. La fréquentation est dans l'ensemble dans des valeurs normales, hormis dans la ville de Goma et aux sorties de Goma vers Sake et vers Rutshuru.

23 Mai 2021



Changement de fréquentation - 24 mai 2021

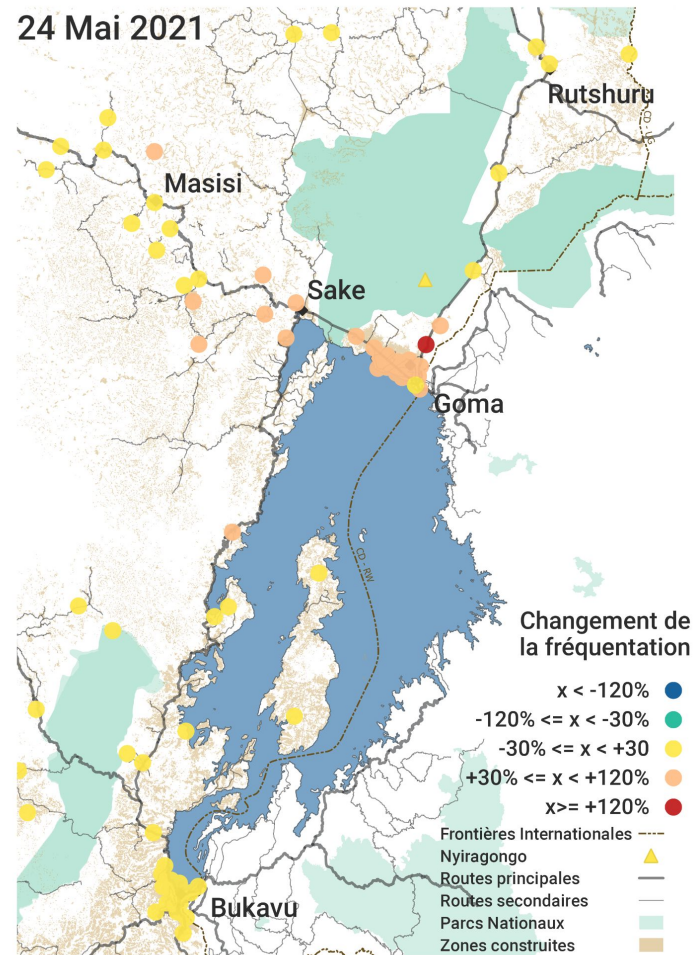
Base de calcul

Changement relatif à la période de référence du nombre d'abonnés localisés dans un cluster pendant une période de 24h.

Lecture de la carte. Plus un point (cluster) est rouge, plus la fréquentation est importante comparée à la période de référence. Plus le point est bleu, moins la fréquentation est importante.

Interprétation. La fréquentation continue à être plus élevée que d'ordinaire dans Goma et commence à augmenter à Sake et au delà, vers Masisi ou en direction de Bukavu. Au nord de Goma, la fréquentation est particulièrement élevée à proximité du lieu où la N2 a été coupée par la coulée de lave initiale.

24 Mai 2021



Changement de fréquentation - 25 mai 2021

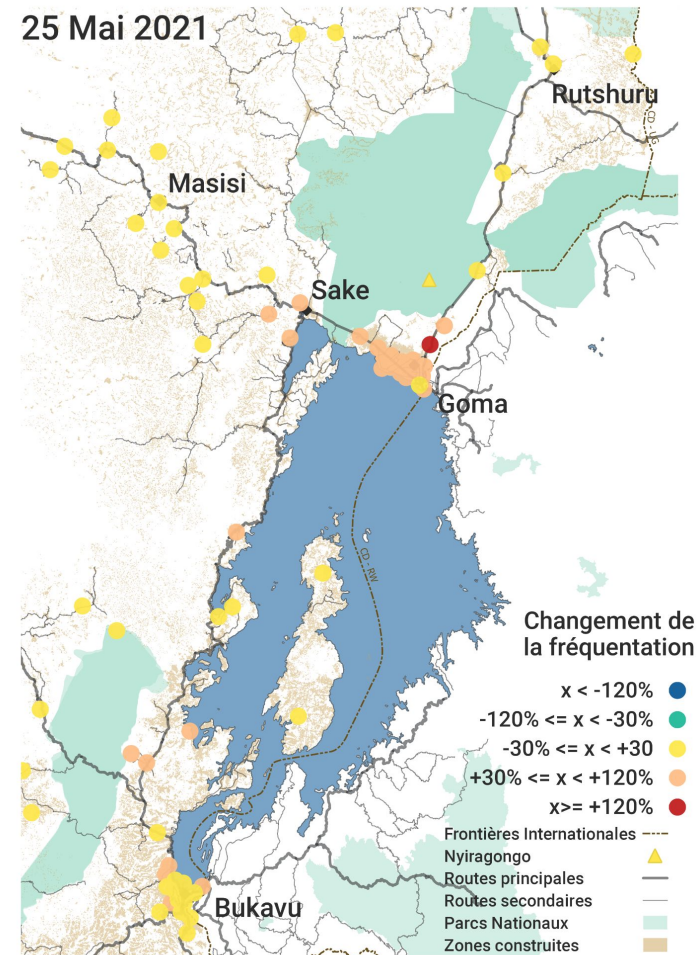
Base de calcul

Changement relatif à la période de référence du nombre d'abonnés localisés dans un cluster pendant une période de 24h.

Lecture de la carte. Plus un point (cluster) est rouge, plus la fréquentation est importante comparée à la période de référence. Plus le point est bleu, moins la fréquentation est importante.

Interprétation. Comme le jour précédent, la fréquentation continue à être plus élevée que d'ordinaire dans Goma et autour de Sake. C'est le cas également en direction et à proximité de Bukavu. Au nord de Goma, la fréquentation reste élevée à proximité du lieu où la N2 a été coupée par la coulée de lave initiale mais pas au delà.

25 Mai 2021



Changement de fréquentation - 26 mai 2021

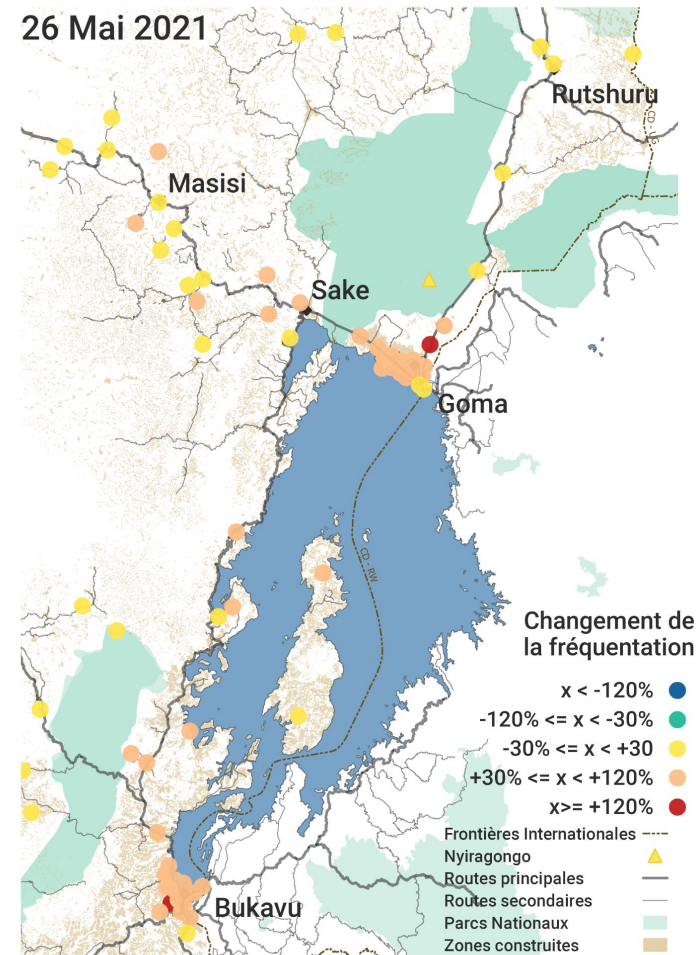
Base de calcul

Changement relatif à la période de référence du nombre d'abonnés localisés dans un cluster pendant une période de 24h.

Lecture de la carte. Plus un point (cluster) est rouge, plus la fréquentation est importante comparée à la période de référence. Plus le point est bleu, moins la fréquentation est importante.

Interprétation. Comme les deux jours précédents, la fréquentation continue à être plus élevée que d'ordinaire dans Goma, autour de Sake et de Masisi. C'est le cas également sur toute la zone entre Sake et Bukavu ainsi qu'à Bukavu même. Au nord de Goma, la fréquentation reste élevée à proximité du lieu où la N2 a été coupée par la coulée de lave initiale mais pas au delà.

26 Mai 2021



Changement de fréquentation - 27 mai 2021: Evacuation

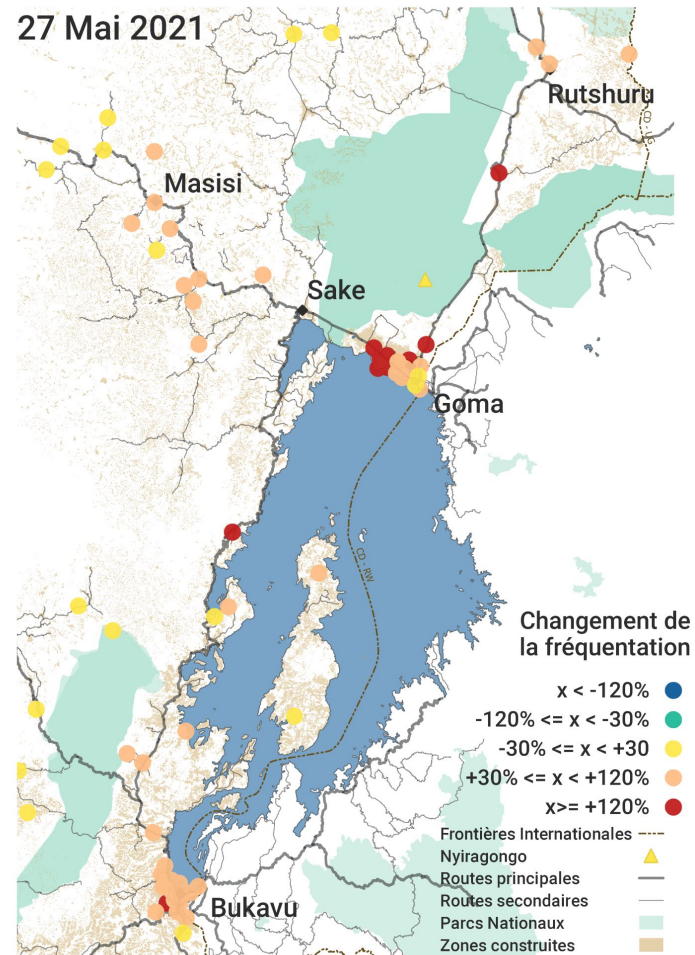
Base de calcul

Changement relatif à la période de référence du nombre d'abonnés localisés dans un cluster pendant une période de 24h.

Lecture de la carte. Plus un point (cluster) est rouge, plus la fréquentation est importante comparée à la période de référence. Plus le point est bleu, moins la fréquentation est importante.

Interprétation. Le jour de l'évacuation, la fréquentation augmente fortement en périphérie de Goma et dans toutes les directions, vers Masisi, Bukavu et Rutshuru. La circulation sur la N2 est rétablie au delà de la coulée de lave initiale et la fréquentation autour de Rutshuru est plus élevée que la normale et que depuis l'éruption.

27 Mai 2021



Changement de fréquentation - 28 mai 2021

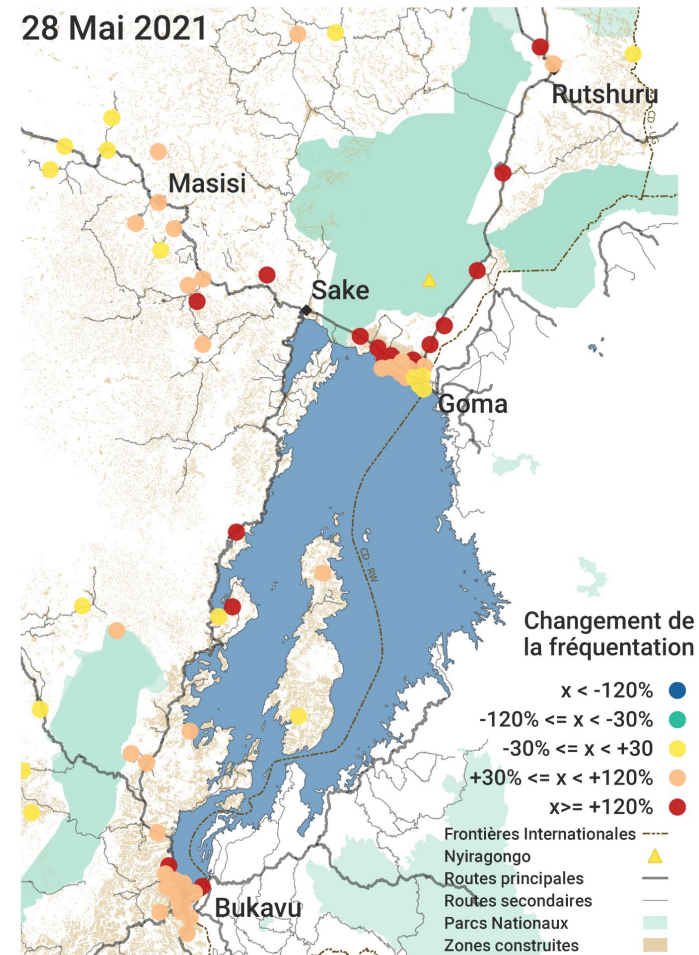
Base de calcul

Changement relatif à la période de référence du nombre d'abonnés localisés dans un cluster pendant une période de 24h.

Lecture de la carte. Plus un point (cluster) est rouge, plus la fréquentation est importante comparée à la période de référence. Plus le point est bleu, moins la fréquentation est importante.

Interprétation. La fréquentation de tous les axes est beaucoup plus élevée que la normale. Cette augmentation s'observe également à Rutshuru et Bukavu.

28 Mai 2021



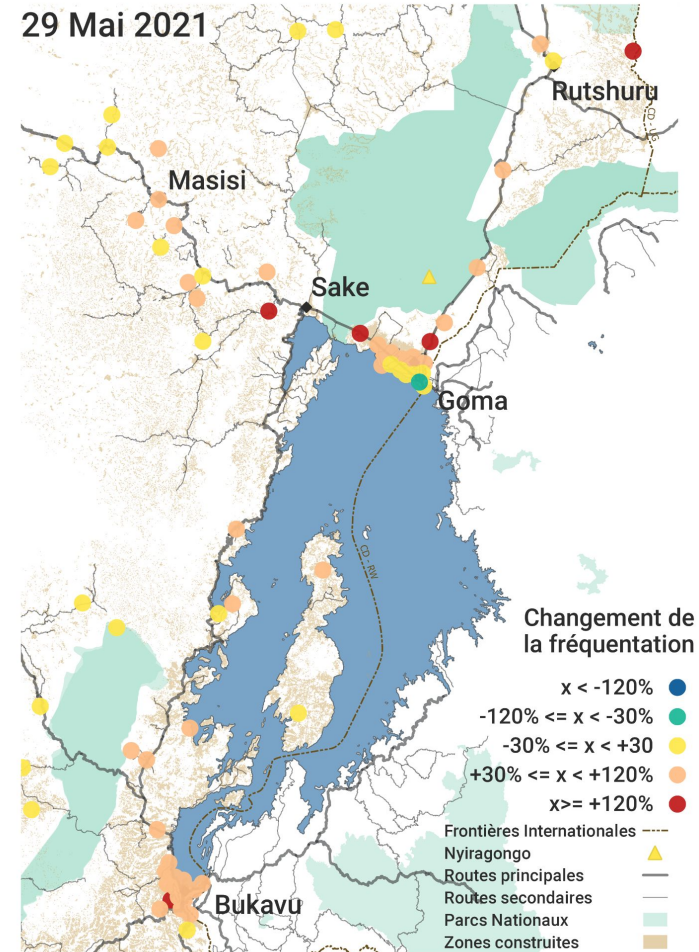
Changement de fréquentation - 29 mai 2021

Base de calcul

Changement relatif à la période de référence du nombre d'abonnés localisés dans un cluster pendant une période de 24h.

Lecture de la carte. Plus un point (cluster) est rouge, plus la fréquentation est importante comparée à la période de référence. Plus le point est bleu, moins la fréquentation est importante.

Interprétation. La fréquentation du centre de Goma est plus faible qu'à l'habitude tandis qu'elle reste élevée en périphérie vers le nord et l'ouest. Bien que moins élevée que la veille, la fréquentation sur tous les axes reste soutenue.



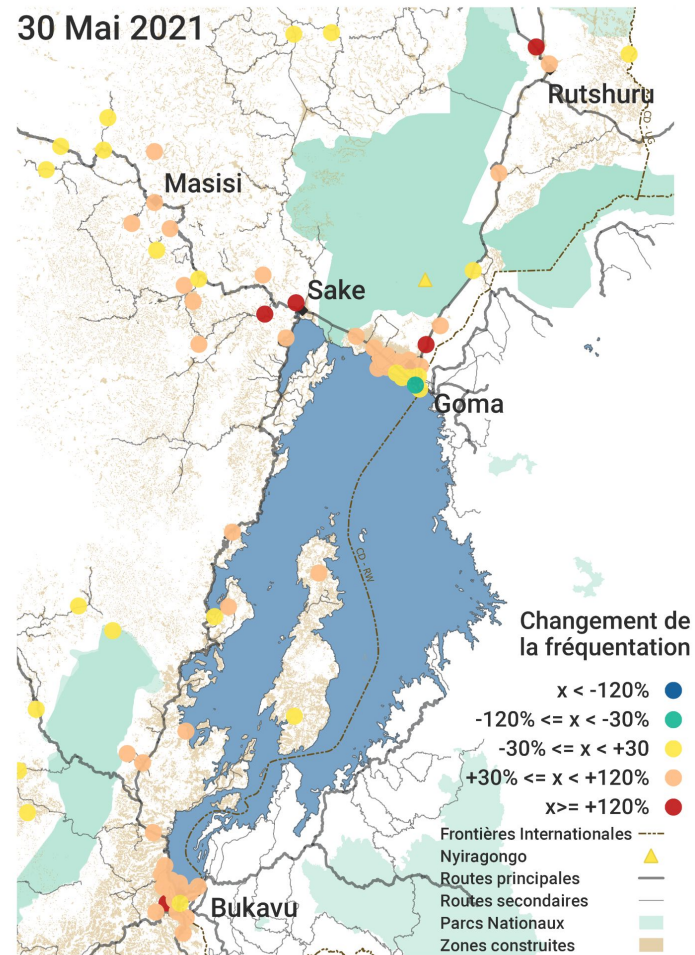
Changement de fréquentation - 30 mai 2021

Base de calcul

Changement relatif à la période de référence du nombre d'abonnés localisés dans un cluster pendant une période de 24h.

Lecture de la carte. Plus un point (cluster) est rouge, plus la fréquentation est importante comparée à la période de référence. Plus le point est bleu, moins la fréquentation est importante.

Interprétation. Peu de changements par rapports aux chiffres de la veille. La fréquentation est dans l'ensemble plus élevée que la normale sur tous les axes, notamment aux alentours de Sake et Rutshuru.



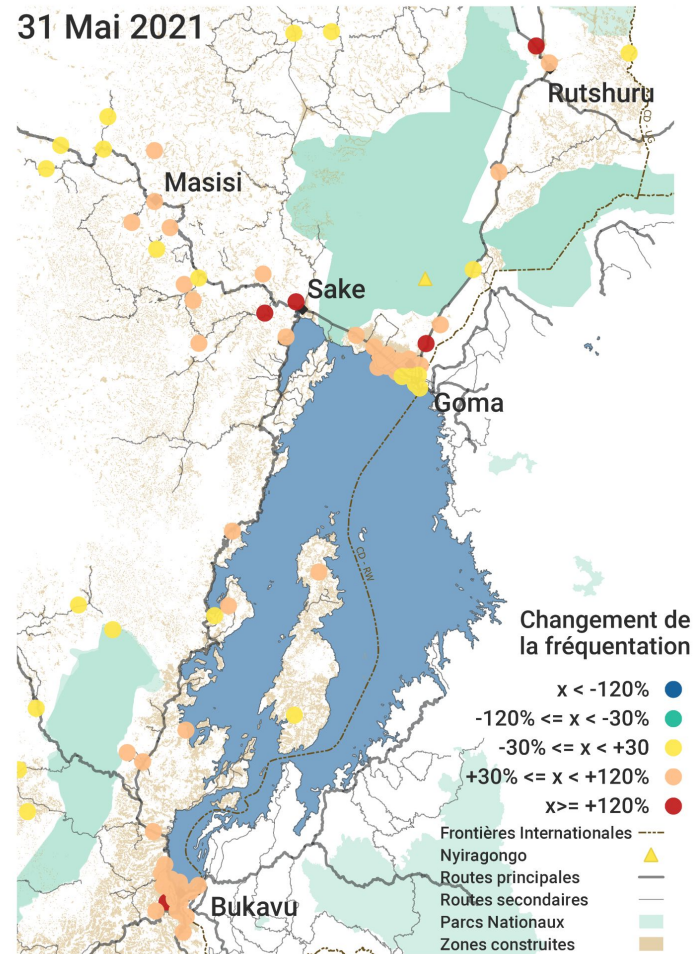
Changement de fréquentation - 31 mai 2021

Base de calcul

Changement relatif à la période de référence du nombre d'abonnés localisés dans un cluster pendant une période de 24h.

Lecture de la carte. Plus un point (cluster) est rouge, plus la fréquentation est importante comparée à la période de référence. Plus le point est bleu, moins la fréquentation est importante.

Interprétation. Peu de changements par rapports aux chiffres de la veille. La fréquentation est dans l'ensemble plus élevée que la normale sur tous les axes, notamment aux alentours de Sake et Rutshuru. La fréquentation du centre de Goma revient à des valeurs habituelles.



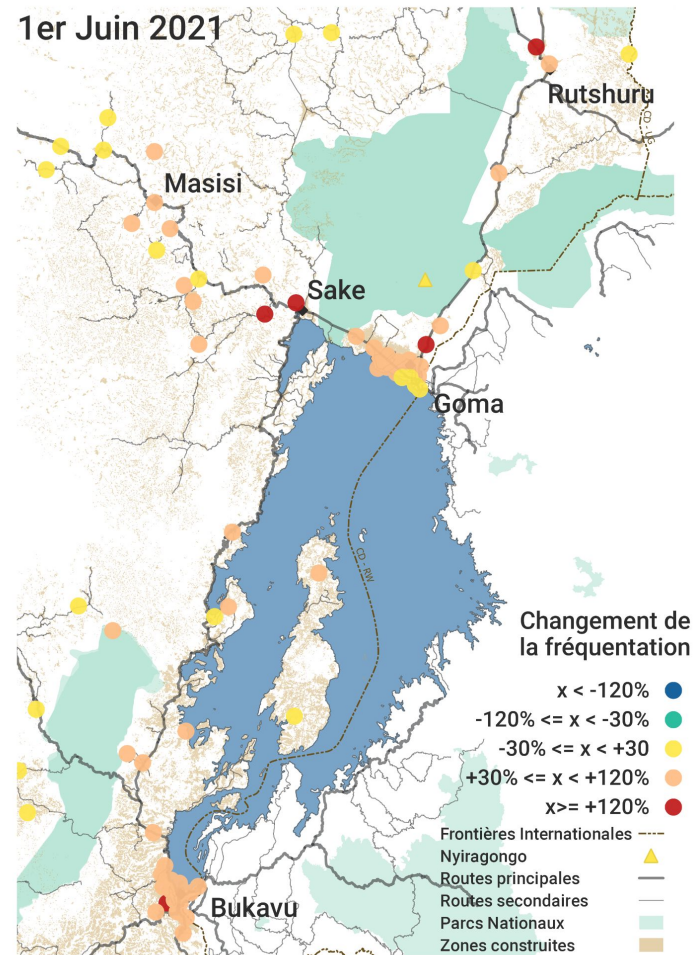
Changement de fréquentation - 1er juin 2021

Base de calcul

Changement relatif à la période de référence du nombre d'abonnés localisés dans un cluster pendant une période de 24h.

Lecture de la carte. Plus un point (cluster) est rouge, plus la fréquentation est importante comparée à la période de référence. Plus le point est bleu, moins la fréquentation est importante.

Interprétation. Comme les jours précédents, la fréquentation est plus élevée que la normale sur tous les axes et dans les villes de Goma, Sake, Bukavu et Rutshuru.



Changement de fréquentation - 2 juin 2021

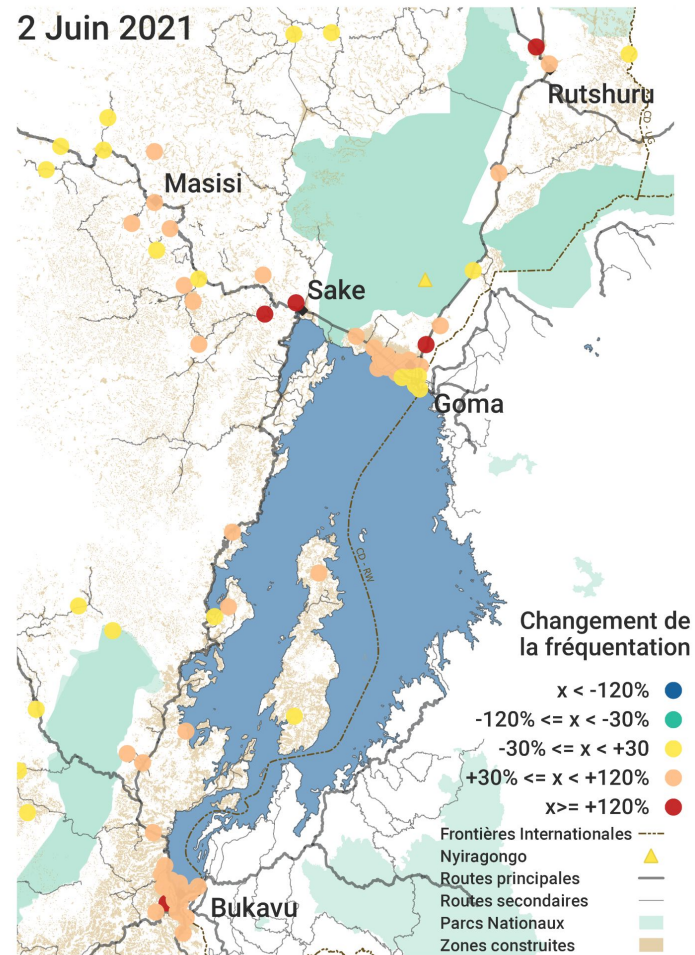
Base de calcul

Changement relatif à la période de référence du nombre d'abonnés localisés dans un cluster pendant une période de 24h.

Lecture de la carte. Plus un point (cluster) est rouge, plus la fréquentation est importante comparée à la période de référence. Plus le point est bleu, moins la fréquentation est importante.

Interprétation. Peu de changements par rapports aux chiffres de la veille.

2 Juin 2021



Changement de fréquentation - 3 juin 2021

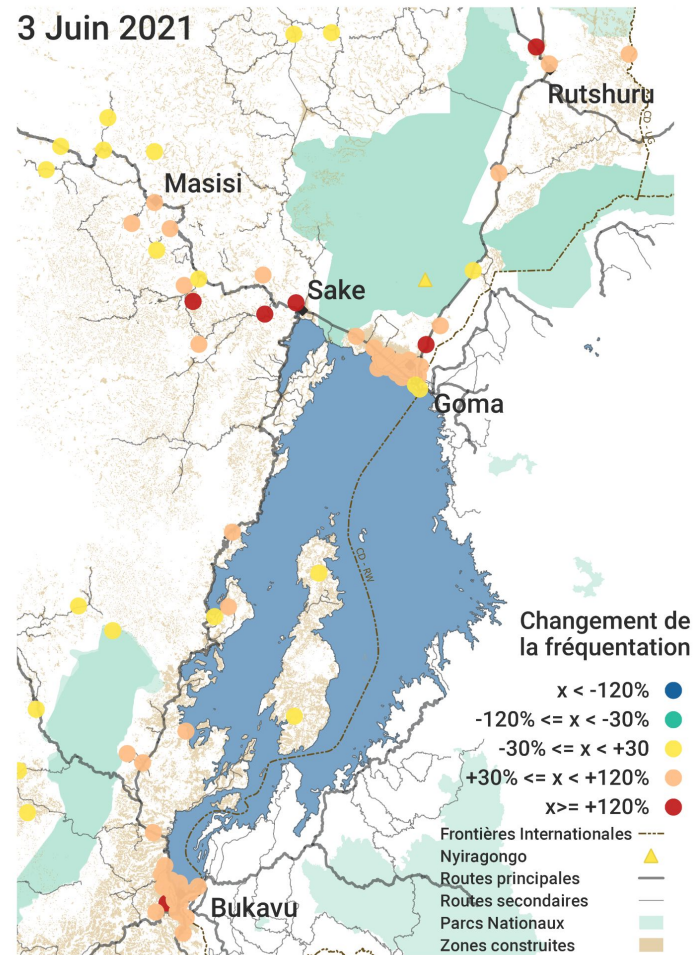
Base de calcul

Changement relatif à la période de référence du nombre d'abonnés localisés dans un cluster pendant une période de 24h.

Lecture de la carte. Plus un point (cluster) est rouge, plus la fréquentation est importante comparée à la période de référence. Plus le point est bleu, moins la fréquentation est importante.

Interprétation. La tendance est similaire depuis le 31 mai. La fréquentation est dans l'ensemble plus élevée que la normale sur tous les axes, notamment aux alentours de Sake et Rutshuru, ainsi qu'à Rubaya. La fréquentation du centre de Goma reste à des valeurs habituelles, tandis que les quartiers périphériques continuent à voir une fréquentation élevée.

3 Juin 2021



Changement de fréquentation - 4 juin 2021

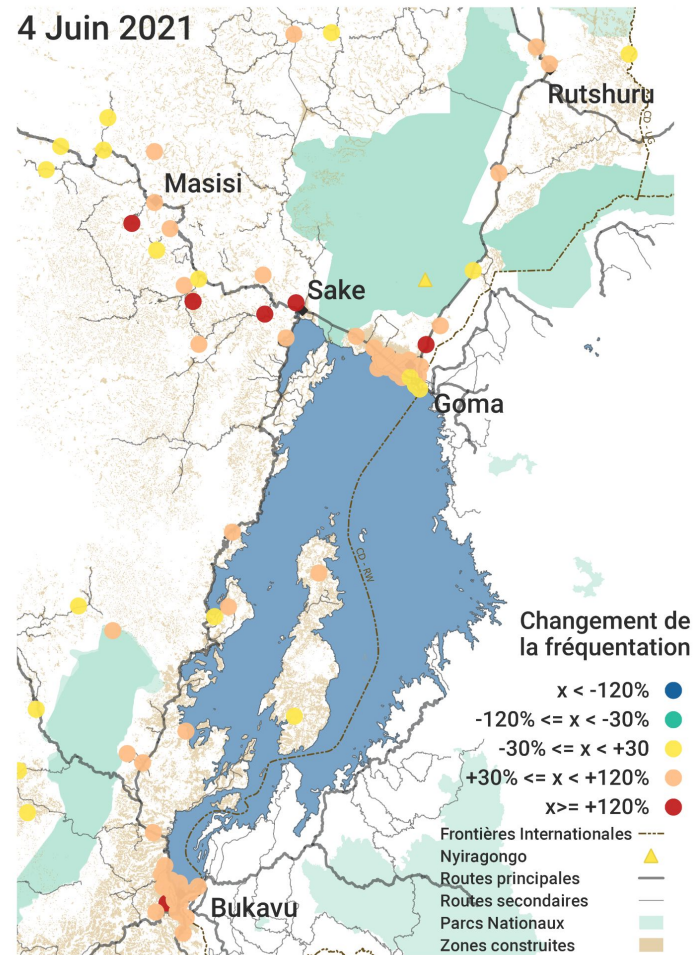
Base de calcul

Changement relatif à la période de référence du nombre d'abonnés localisés dans un cluster pendant une période de 24h.

Lecture de la carte. Plus un point (cluster) est rouge, plus la fréquentation est importante comparée à la période de référence. Plus le point est bleu, moins la fréquentation est importante.

Interprétation. Peu de changements par rapports aux chiffres de la veille.

4 Juin 2021

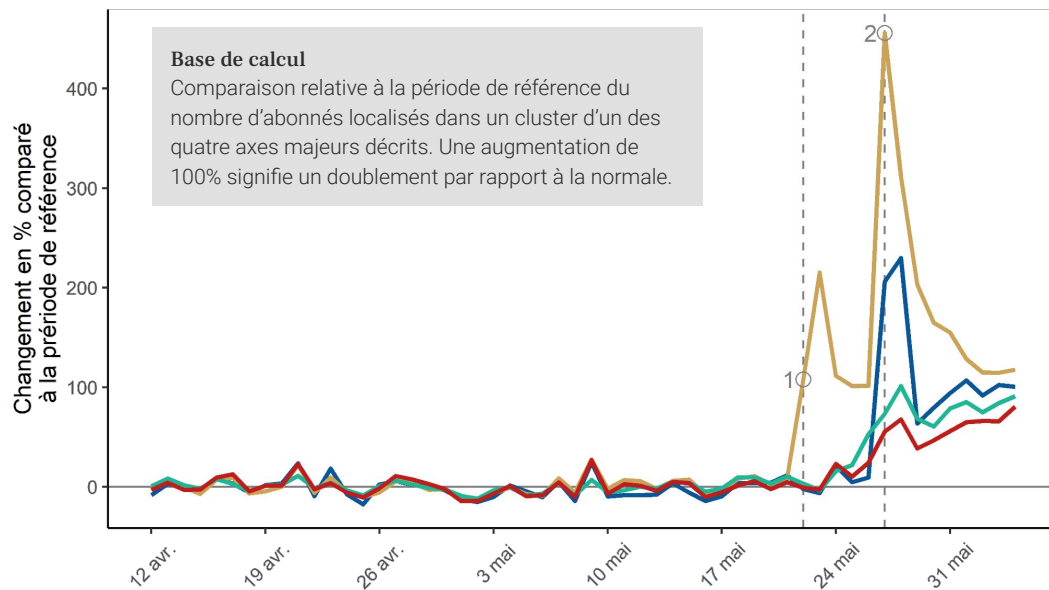


Fréquentation des axes de déplacements majeurs

Lecture du graphique. L'axe horizontal montre le temps, l'axe vertical le changement en pourcentage par rapport à la période de référence. Chaque ligne de couleur dénote un des axes de déplacement majeurs (légende). Une valeur de 100% sur l'axe vertical équivaut à un doublement par rapport à la période de référence des sorties ou des entrées.

Interprétation. C'est sur l'axe Goma - Sake que la fréquentation a le plus augmenté par rapport à la période de référence, et ce dès le jour de l'éruption avec un pic enregistré le lendemain. Le second axe enregistrant la plus forte croissance est celui Goma Rutshuru, à partir de l'évacuation. La fréquentation de tous les autres axes est près du double de la normale après l'ordre d'évacuation.

Dates clés: (1) 22 mai: Eruption du Nyiragongo; (2) 27 mai: Evacuation de Goma



Axe: — Goma-Rutshuru — Goma-Sake — Sake-Bukavu — Sake-Masisi

Source des données: Vodacom RDC

An aerial photograph of a vast, densely populated city, likely Goma, with a large volcano in the background under a cloudy sky. The image is overlaid with a semi-transparent blue filter.

Flux d'abonnés sur les principaux axes de déplacements causés par l'éruption

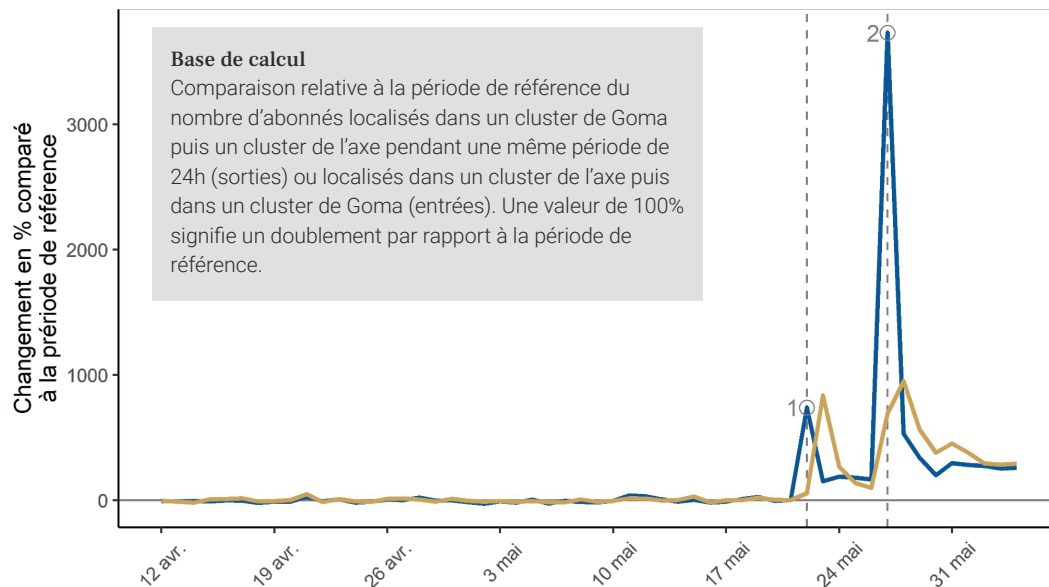
Dans cette section, nous examinons les axes Goma-Bukavu, Goma-Sake, Sake-Masisi et Goma-Rutshuru

Axe Goma - Sake

Lecture du graphique. L'axe horizontal montre le temps, l'axe vertical le changement en pourcentage par rapport à la période de référence. La ligne bleue montre les sorties de Goma vers Sake, la ligne ocre montre les entrées à Goma depuis Sake. Une valeur de 100% sur l'axe vertical équivaut à un doublement par rapport à la période de référence des sorties ou des entrées.

Interprétation. Les départs vers Sake augmentent drastiquement le jour de l'éruption (**plus de 10 fois** supérieur à la normale), les retours vers Goma débutent dès le lendemain. S'ensuit une relative accalmie de trois jours avant l'ordre d'évacuation du 27 mai, date à laquelle les départs explosent (**plus de 35 fois la normale**). Dès le lendemain, un mouvement de retour s'amorce mais les flux sont toujours bien plus élevés que la normale.

Dates clés: (1) 22 mai: Eruption du Nyiragongo; (2) 27 mai: Evacuation de Goma



Direction: — Sorties de Goma — Entrées à Goma

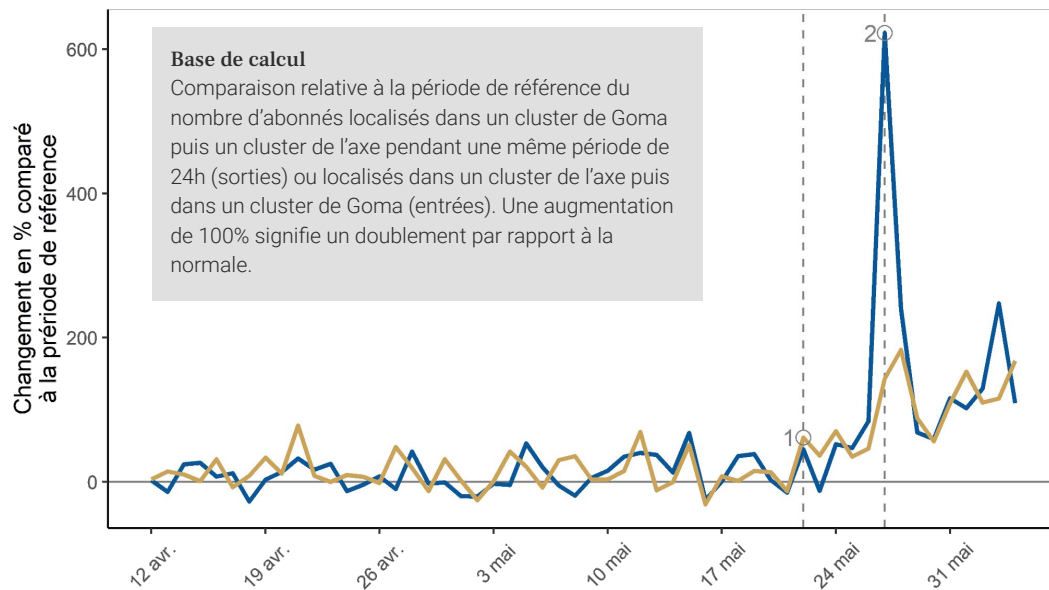
Source des données: Vodacom RDC

Axe Goma - Masisi

Lecture du graphique. L'axe horizontal montre le temps, l'axe vertical le changement en pourcentage par rapport à la période de référence. La ligne bleue montre les sorties de Goma vers Masisi, la ligne ocre montre les entrées à Goma depuis Masisi. Une valeur de 100% sur l'axe vertical équivaut à un doublement par rapport à la période de référence des sorties ou des entrées.

Interprétation. Les départs de Goma et de Sake vers Masisi augmentent le jour de l'ordre d'évacuation (**plus de 7 fois supérieur à la normale**). Les flux sont toujours bien plus élevés que la normale durant les jours qui suivent.

Dates clés: (1) 22 mai: Eruption du Nyiragongo; (2) 27 mai: Evacuation de Goma



Direction: — Sorties de Goma — Entrées à Goma

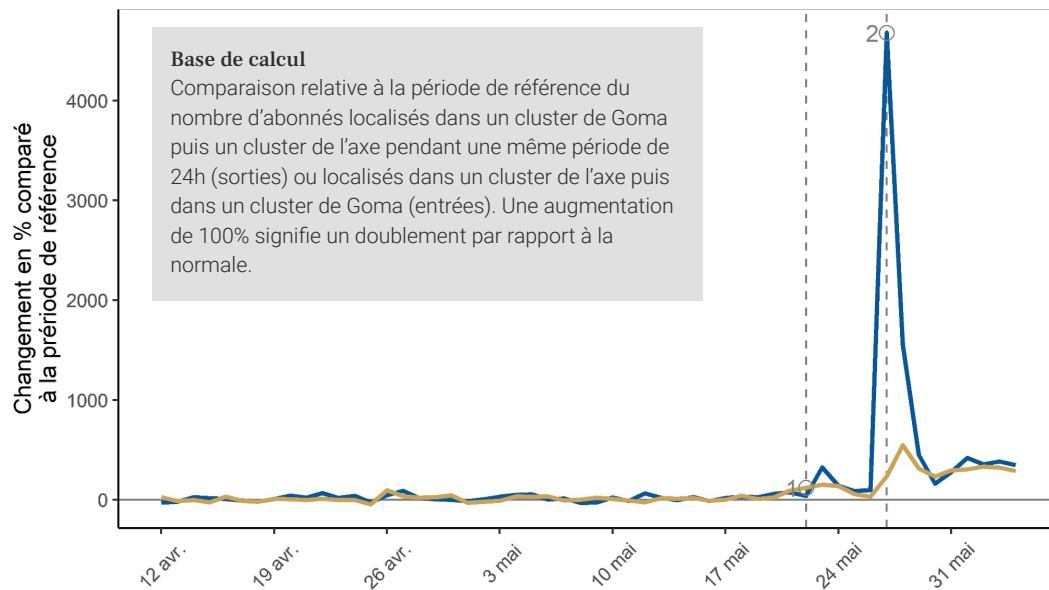
Source des données: Vodacom RDC

Axe Goma - Rutshuru

Lecture du graphique. L'axe horizontal montre le temps, l'axe vertical le changement en pourcentage par rapport à la période de référence. La ligne bleue montre les sorties de Goma vers Rutshuru, la ligne ocre montre les entrées à Goma depuis Rutshuru. Une valeur de 100% sur l'axe vertical équivaut à un doublement par rapport à la période de référence des sorties ou des entrées.

Interprétation. Les départs de Goma vers Rutshuru augmentent peu le lendemain de l'éruption, ceci est probablement dû au fait que la N2 a été coupée par la coulée de lave. Les départs augmentent drastiquement le jour de l'ordre d'évacuation (**plus de 45 fois supérieur à la normale**). Les flux sont toujours bien plus élevés que la normale durant les jours qui suivent.

Dates clés: (1) 22 mai: Eruption du Nyiragongo; (2) 27 mai: Evacuation de Goma



Direction: — Sorties de Goma — Entrées à Goma

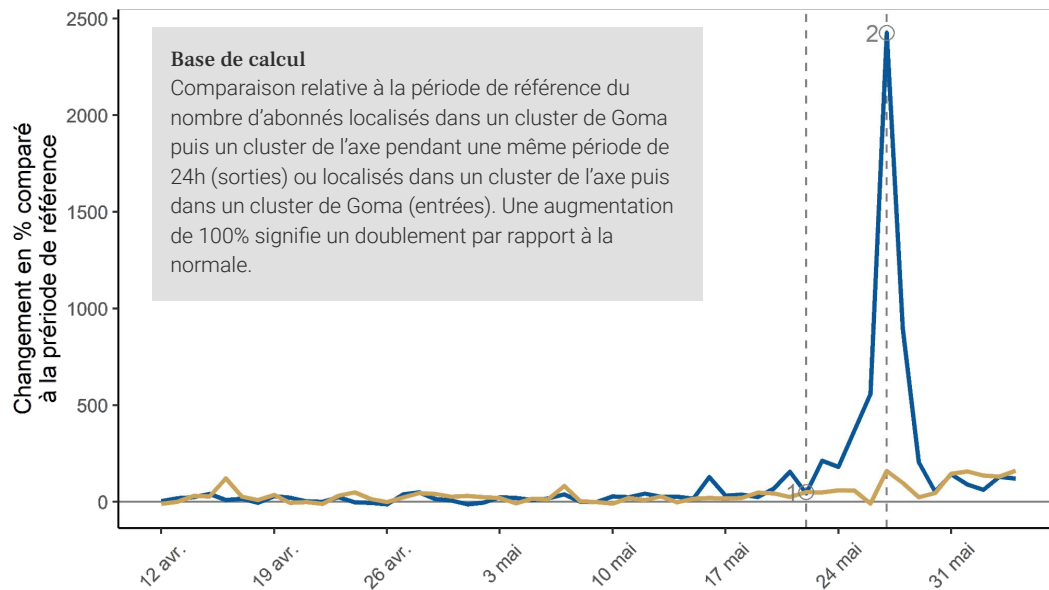
Source des données: Vodacom RDC

Goma - Bukavu

Lecture du graphique. L'axe horizontal montre le temps, l'axe vertical le changement en pourcentage par rapport à la période de référence. La ligne bleue montre les sorties de Goma vers Bukavu, la ligne ocre montre les entrées à Goma depuis Bukavu. Une valeur de 100% sur l'axe vertical équivaut à un doublement par rapport à la période de référence des sorties ou des entrées.

Interprétation. Les départs de Goma vers Bukavu augmentent peu le lendemain de l'éruption, ceci est probablement dû au fait que les déplacés se sont arrêtés à Sake. Les départs augmentent cependant les jours qui suivent et culminent à **plus de 23 fois les valeurs normales.**

Dates clés: (1) 22 mai: Eruption du Nyiragongo; (2) 27 mai: Evacuation de Goma



Direction: — Sorties de Goma — Entrées à Goma

Source des données: Vodacom RDC

An aerial photograph of a vast, densely populated urban area, likely a city in a developing region. The buildings are tightly packed, and the landscape is flat. In the background, a large, prominent mountain with a conical peak rises against a cloudy sky. The entire image has a blue color overlay.

Flux d'abonnés sur les principaux axes entre les destinations

Dans cette section, nous cartographions la magnitude des flux durant la période d'analyse.

Flux normaux des abonnés

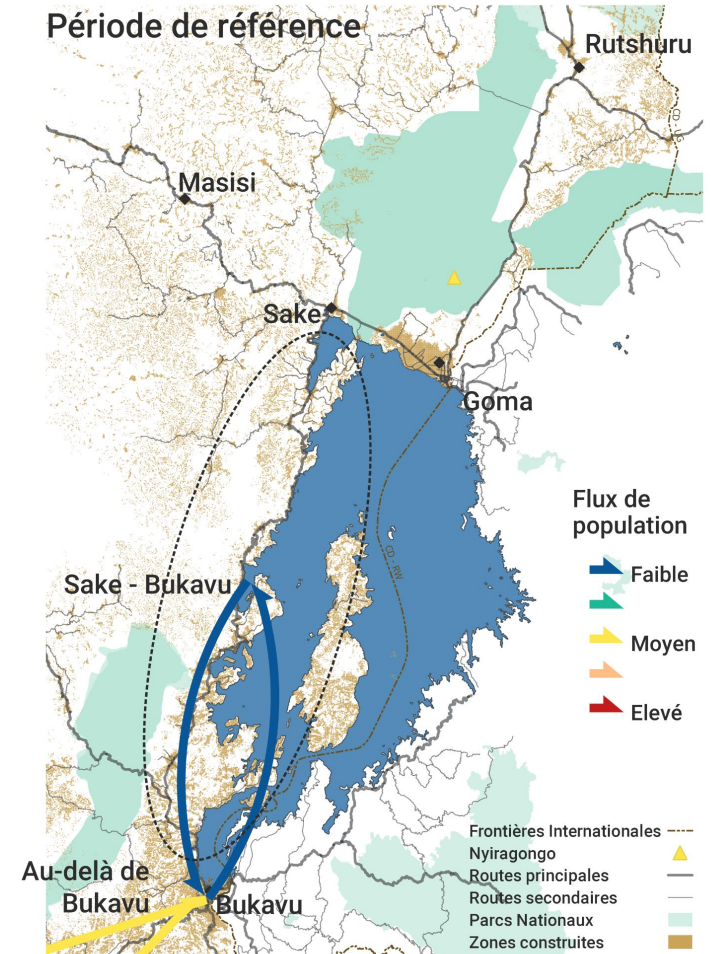
Base de calcul

Nombre d'abonnés localisés dans un groupe de clusters (origine) puis un autre (destination) pendant une même période de 24h.

Les flux cartographiés font partie des 10% les plus élevés calculés sur la période d'analyse. Cette sélection représente environ 80% de la magnitude totale des flux de la zone durant la période d'étude.

Lecture de la carte. Seul les flux parmi les 10% les plus élevés de la période d'analyse sont représentés sur la carte. Les flèches représentent les flux vers et depuis les villes et les regroupements de clusters (lignes pointillées). La couleur des flèches indique la magnitude des flux représentés. Plus la flèche est rouge, plus le flux est important.

Interprétation. Pendant la période de référence, les flux d'intensité suffisante pour apparaître sur les cartes sont ceux au départ et à l'arrivée de Bukavu: de et vers la zone entre Sake et Bukavu, de et vers la zone au delà de Bukavu en direction de Mwenga, Bunyakiri et Uvira.



Flux d'abonnés - 22 mai 2021

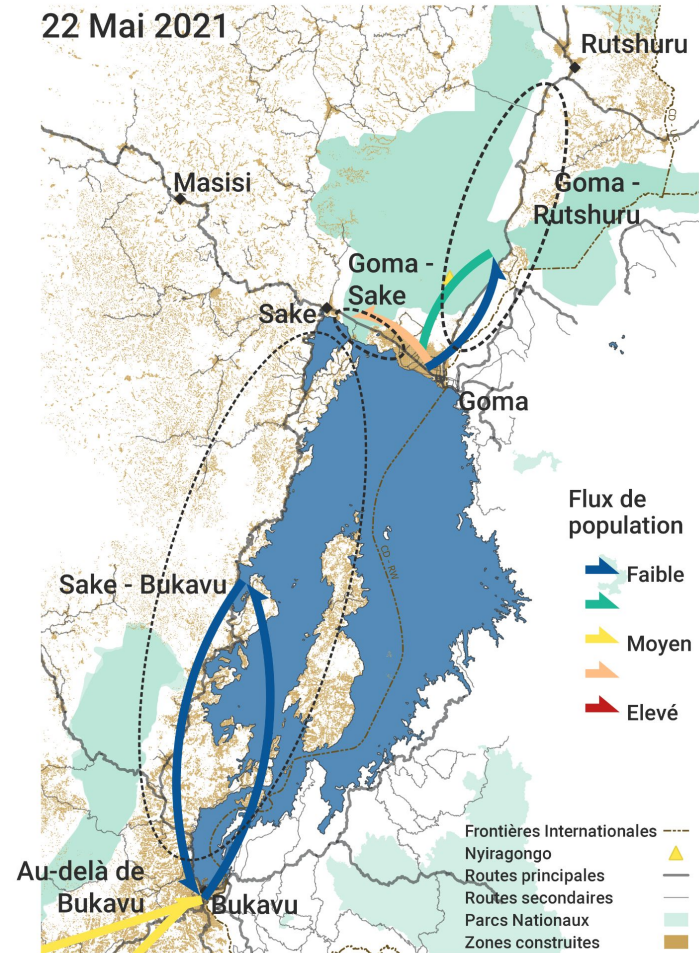
Base de calcul

Nombre d'abonnés localisés dans un groupe de clusters (origine) puis un autre (destination) pendant une même période de 24h.

Les flux cartographiés font partie des 10% les plus élevés calculés sur la période d'analyse. Cette sélection représente environ 80% de la magnitude totale des flux de la zone durant la période d'étude.

Lecture de la carte. Seul les flux parmi les 10% les plus élevés de la période d'analyse sont représentés sur la carte. Les flèches représentent les flux vers et depuis les villes et les regroupements de clusters (lignes pointillées). La couleur des flèches indique la magnitude des flux représentés. Plus la flèche est rouge, plus le flux est important.

Interprétation. Le jour de l'éruption, les flux vers Sake deviennent si importants qu'ils apparaissent sur la carte. Du mouvement vers et depuis la zone entre Goma et Rutshuru est également observé.



Flux d'abonnés - 23 mai 2021

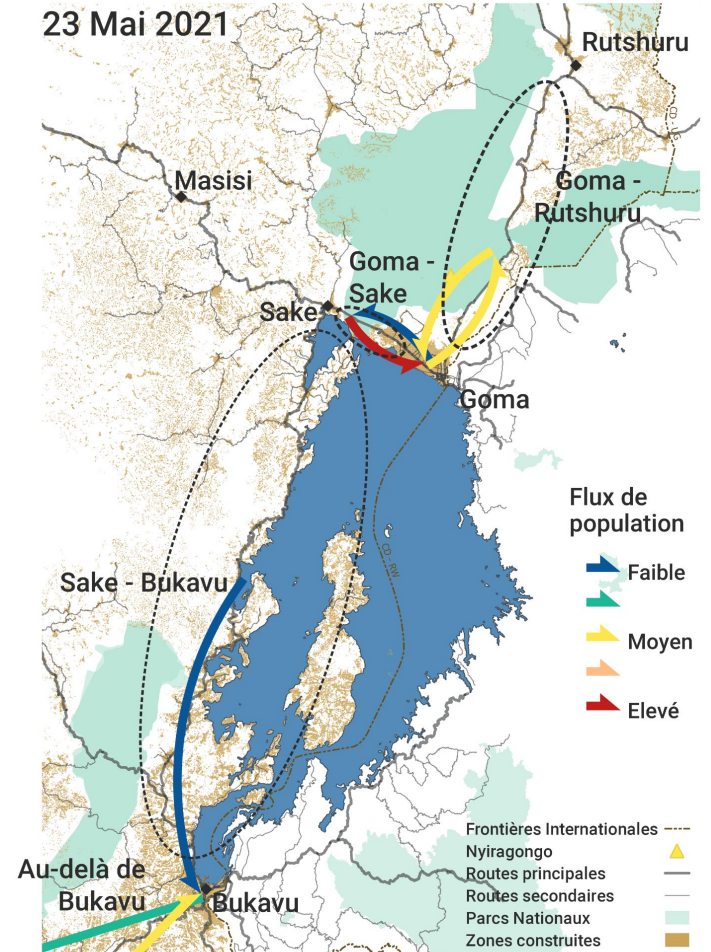
Base de calcul

Nombre d'abonnés localisés dans un groupe de clusters (origine) puis un autre (destination) pendant une même période de 24h.

Les flux cartographiés font partie des 10% les plus élevés calculés sur la période d'analyse. Cette sélection représente environ 80% de la magnitude totale des flux de la zone durant la période d'étude.

Lecture de la carte. Seul les flux parmi les 10% les plus élevés de la période d'analyse sont représentés sur la carte. Les flèches représentent les flux vers et depuis les villes et les regroupements de clusters (lignes pointillées). La couleur des flèches indique la magnitude des flux représentés. Plus la flèche est rouge, plus le flux est important.

Interprétation. Les flux augmentent vers et depuis la zone entre Goma et Sake et vers / depuis la zone entre Goma et Rutshuru. Les mouvements entre la zone située entre Sake et Bukavu et la ville de Bukavu même apparaissent.



Flux d'abonnés - 24 mai 2021

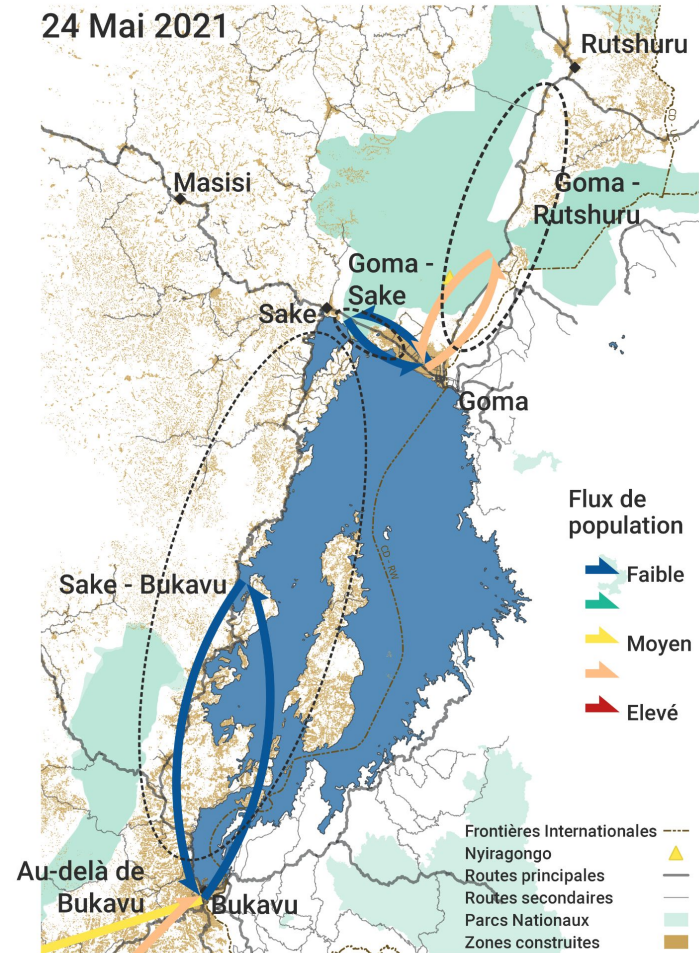
Base de calcul

Nombre d'abonnés localisés dans un groupe de clusters (origine) puis un autre (destination) pendant une même période de 24h.

Les flux cartographiés font partie des 10% les plus élevés calculés sur la période d'analyse. Cette sélection représente environ 80% de la magnitude totale des flux de la zone durant la période d'étude.

Lecture de la carte. Seul les flux parmi les 10% les plus élevés de la période d'analyse sont représentés sur la carte. Les flèches représentent les flux vers et depuis les villes et les regroupements de clusters (lignes pointillées). La couleur des flèches indique la magnitude des flux représentés. Plus la flèche est rouge, plus le flux est important.

Interprétation. Les flux depuis et vers Goma en direction de l'ouest et du nord en particulier continuent, ainsi que ceux depuis et vers Bukavu.



Flux d'abonnés - 25 mai 2021

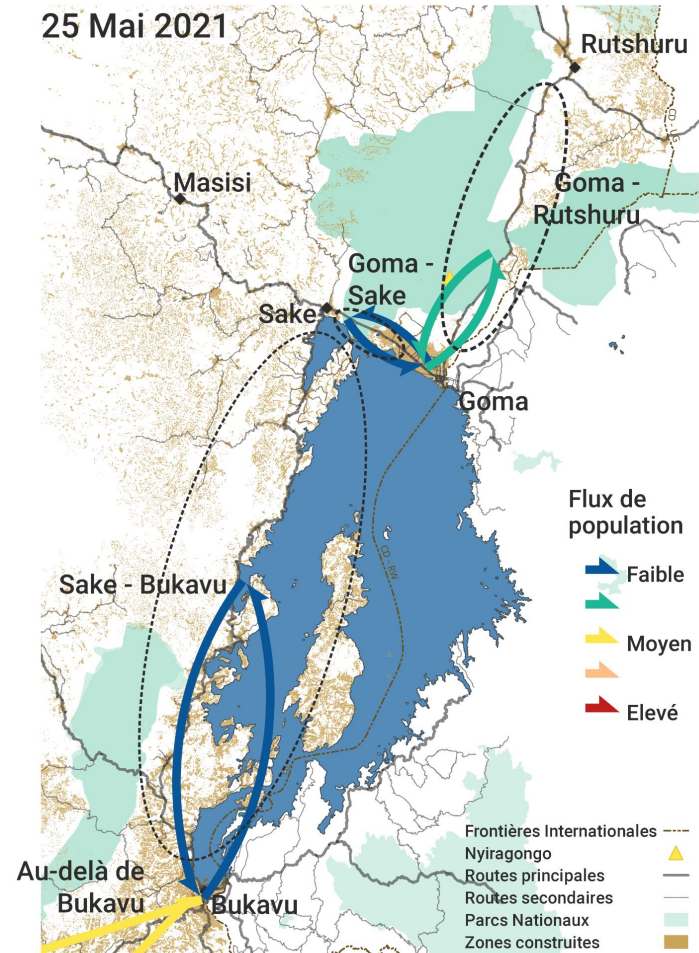
Base de calcul

Nombre d'abonnés localisés dans un groupe de clusters (origine) puis un autre (destination) pendant une même période de 24h. Les nombres absolus d'abonnés ne pouvant être diffusés, l'intensité des flux est catégorisée en quintiles couleur de faible à élevée.

Pour cette analyse, la zone géographique a été limitée aux coordonnées 27° - 31.5° de longitude et 2° - -3.5° de latitude. Les flux cartographiés font partie des 10% les plus élevés calculés sur la période d'étude et combinés aux flux médians pendant la période de référence. Cette sélection représente environ 80% de la magnitude totale des flux de la zone durant la période d'étude.

Lecture de la carte. Seul les flux parmi les 10% les plus élevés de la période d'analyse sont représentés sur la carte. Les flèches représentent les flux vers et depuis les villes et les regroupements de clusters (lignes pointillées). La couleur des flèches indique la magnitude des flux représentés. Plus la flèche est rouge, plus le flux est important.

Interprétation. Mêmes tendances que les jours précédents. Les flux depuis et vers Goma en direction de l'ouest et du nord continuent, ainsi que ceux depuis et vers Bukavu.



Flux d'abonnés - 26 mai 2021

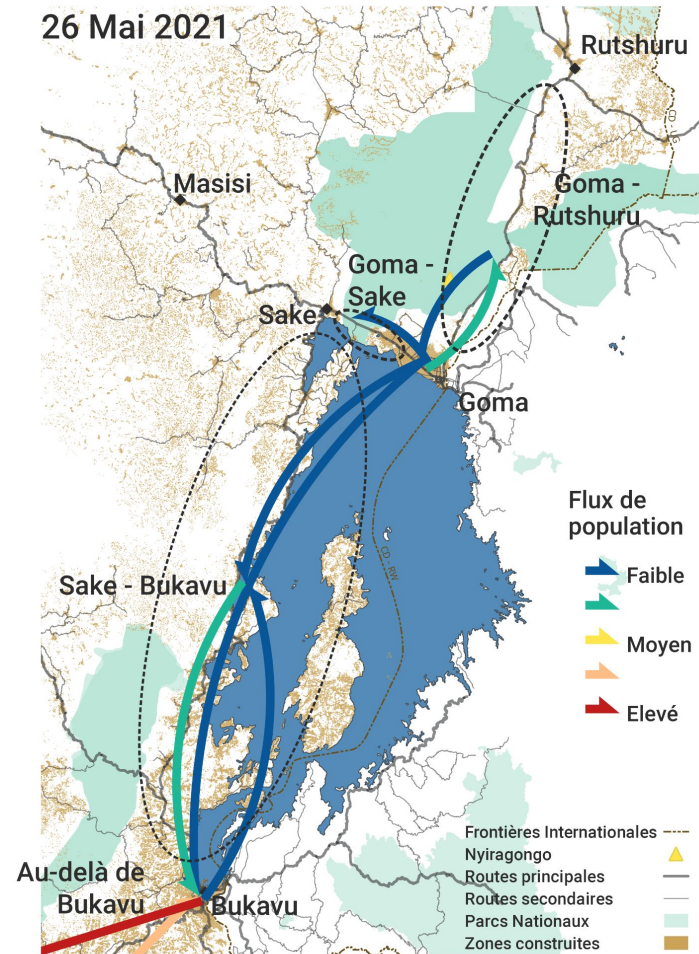
Base de calcul

Nombre d'abonnés localisés dans un groupe de clusters (origine) puis un autre (destination) pendant une même période de 24h.

Les flux cartographiés font partie des 10% les plus élevés calculés sur la période d'analyse. Cette sélection représente environ 80% de la magnitude totale des flux de la zone durant la période d'étude.

Lecture de la carte. Seul les flux parmi les 10% les plus élevés de la période d'analyse sont représentés sur la carte. Les flèches représentent les flux vers et depuis les villes et les regroupements de clusters (lignes pointillées). La couleur des flèches indique la magnitude des flux représentés. Plus la flèche est rouge, plus le flux est important.

Interprétation. Les flux depuis Goma vers la ville de Bukavu et vers la zone entre Sake et Bukavu apparaissent, tandis que le flux vers Goma depuis l'ouest (Sake) diminue. Les mouvements depuis Bukavu vers l'ouest et le sud sont particulièrement élevés.



Flux d'abonnés - 27 mai 2021*

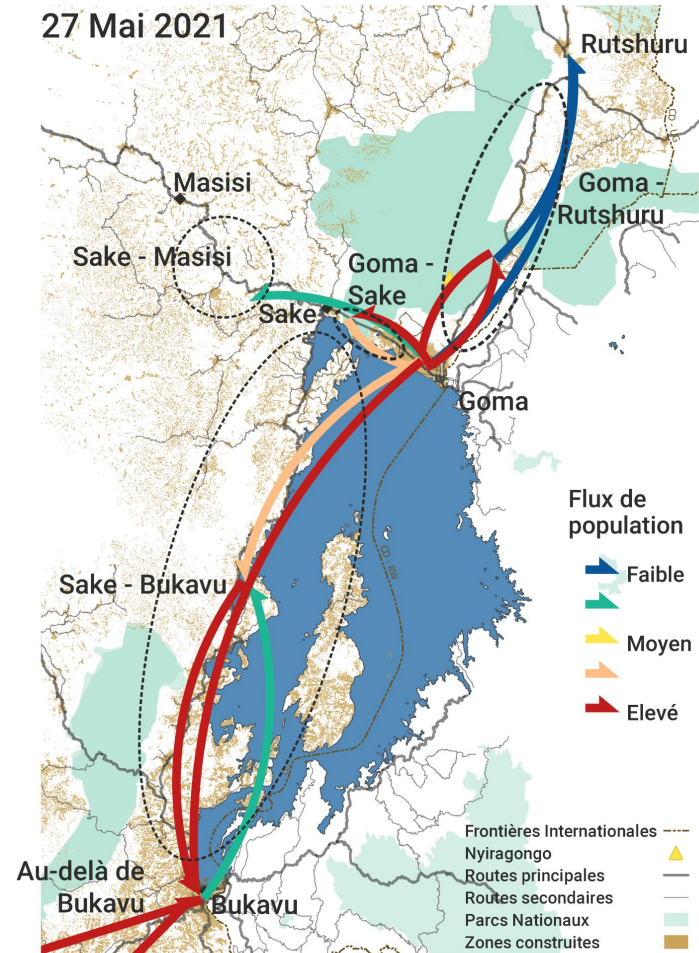
Base de calcul

Nombre d'abonnés localisés dans un groupe de clusters (origine) puis un autre (destination) pendant une même période de 24h.

Les flux cartographiés font partie des 10% les plus élevés calculés sur la période d'analyse. Cette sélection représente environ 80% de la magnitude totale des flux de la zone durant la période d'étude.

Lecture de la carte. Seul les flux parmi les 10% les plus élevés de la période d'analyse sont représentés sur la carte. Les flèches représentent les flux vers et depuis les villes et les regroupements de clusters (lignes pointillées). La couleur des flèches indique la magnitude des flux représentés. Plus la flèche est rouge, plus le flux est important.

Interprétation. Les flux vers la ville de Rutshuru apparaissent suite à la réouverture de la N2. Les flux depuis Goma augmentent largement sur les 3 axes, y compris au delà de Sake. Les flux vers Goma depuis les zones entre Goma et Rutshuru et Goma et Sake restent importants. Les mouvements entre Bukavu et la zone ouest et sud de Bukavu sont particulièrement élevés.



Flux d'abonnés - 28 mai 2021

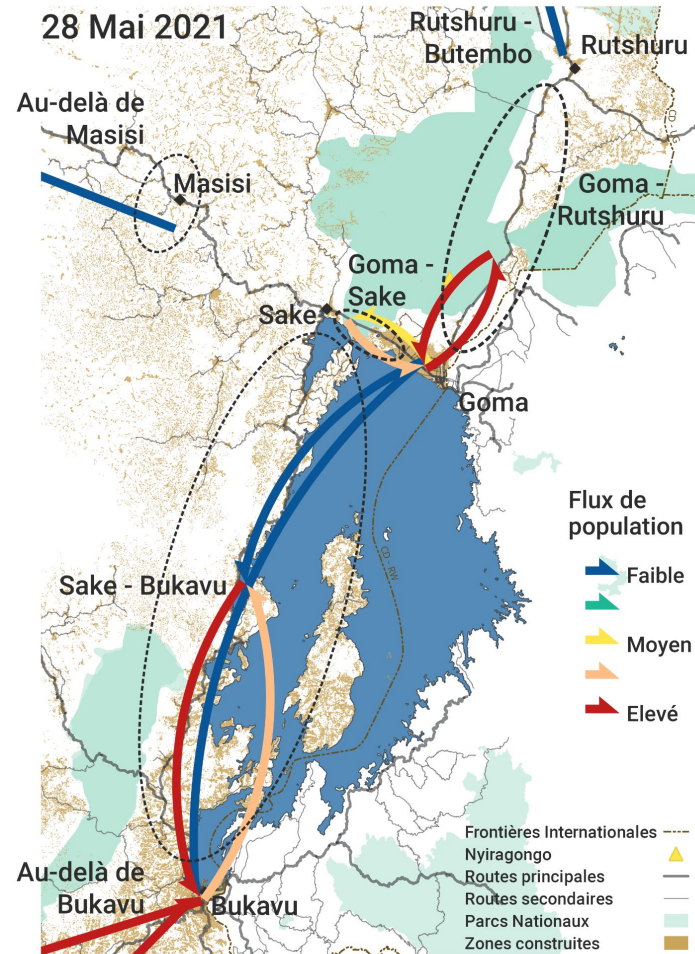
Base de calcul

Nombre d'abonnés localisés dans un groupe de clusters (origine) puis un autre (destination) pendant une même période de 24h.

Les flux cartographiés font partie des 10% les plus élevés calculés sur la période d'analyse. Cette sélection représente environ 80% de la magnitude totale des flux de la zone durant la période d'étude.

Lecture de la carte. Seul les flux parmi les 10% les plus élevés de la période d'analyse sont représentés sur la carte. Les flèches représentent les flux vers et depuis les villes et les regroupements de clusters (lignes pointillées). La couleur des flèches indique la magnitude des flux représentés. Plus la flèche est rouge, plus le flux est important.

Interprétation. Les flux depuis Goma vers la ville de Bukavu et vers la zone entre Sake et Bukavu diminuent légèrement, ainsi que celui de Goma vers l'ouest (Sake). Les mouvements depuis Bukavu vers l'ouest et le sud restent élevés. Les flux depuis Rutshuru vers Butembo et ceux depuis Masisi vers l'ouest apparaissent. Les flux vers Goma depuis les zones entre Goma et Rutshuru et Goma et Sake restent importants. Les mouvements entre Bukavu et la zone ouest et sud de Bukavu sont particulièrement élevés.



Flux d'abonnés - 29 mai 2021

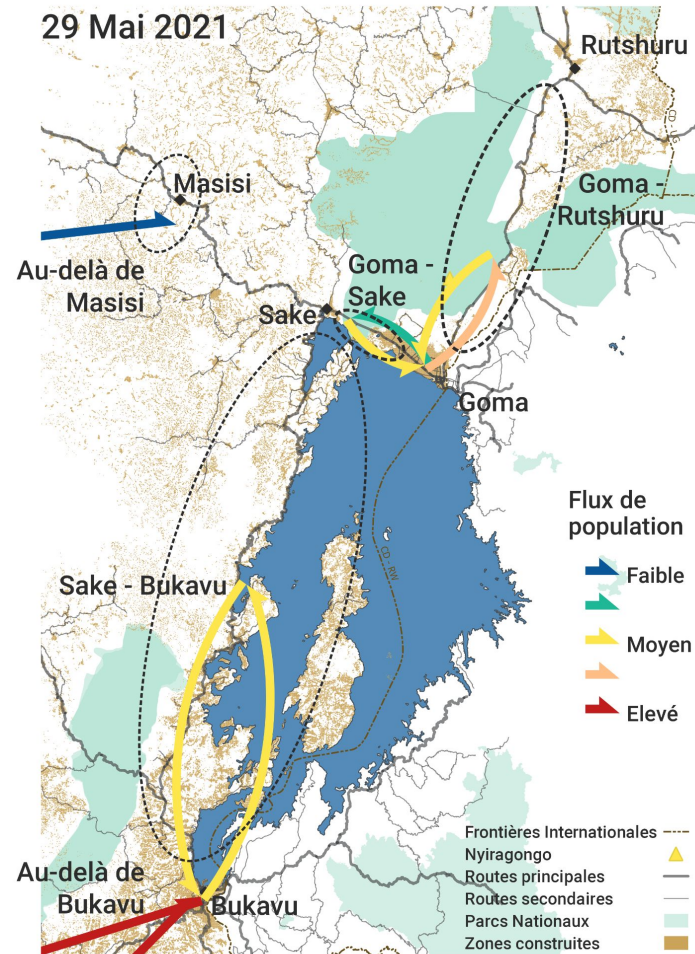
Base de calcul

Nombre d'abonnés localisés dans un groupe de clusters (origine) puis un autre (destination) pendant une même période de 24h.

Les flux cartographiés font partie des 10% les plus élevés calculés sur la période d'analyse. Cette sélection représente environ 80% de la magnitude totale des flux de la zone durant la période d'étude.

Lecture de la carte. Seul les flux parmi les 10% les plus élevés de la période d'analyse sont représentés sur la carte. Les flèches représentent les flux vers et depuis les villes et les regroupements de clusters (lignes pointillées). La couleur des flèches indique la magnitude des flux représentés. Plus la flèche est rouge, plus le flux est important.

Interprétation. Les flux depuis Goma vers la ville de Bukavu et vers la zone entre Sake et Bukavu disparaissent. Les flux vers Goma depuis les zones entre Goma et Rutshuru et Goma et Sake restent importants. Les mouvements entre Bukavu et la zone ouest et sud de Bukavu restent particulièrement élevés.



Flux d'abonnés - 30 mai 2021

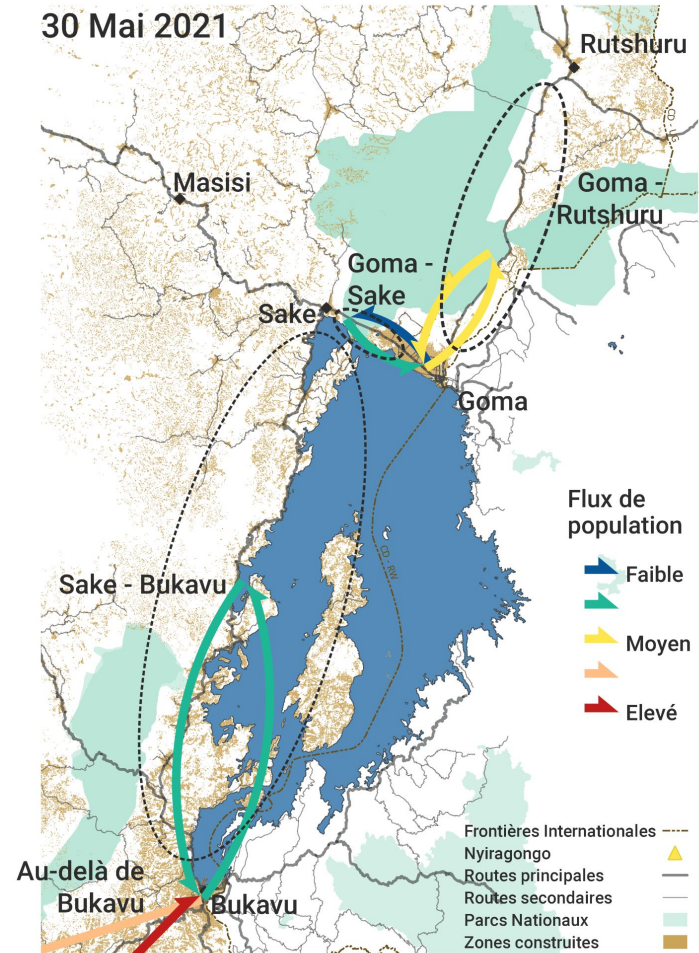
Base de calcul

Nombre d'abonnés localisés dans un groupe de clusters (origine) puis un autre (destination) pendant une même période de 24h.

Les flux cartographiés font partie des 10% les plus élevés calculés sur la période d'analyse. Cette sélection représente environ 80% de la magnitude totale des flux de la zone durant la période d'étude.

Lecture de la carte. Seul les flux parmi les 10% les plus élevés de la période d'analyse sont représentés sur la carte. Les flèches représentent les flux vers et depuis les villes et les regroupements de clusters (lignes pointillées). La couleur des flèches indique la magnitude des flux représentés. Plus la flèche est rouge, plus le flux est important.

Interprétation. Seuls les flux entre Goma et les zones en direction de Rutshuru et Sake restent apparents, ainsi que ceux depuis et vers Bukavu.



Flux d'abonnés - 31 mai 2021

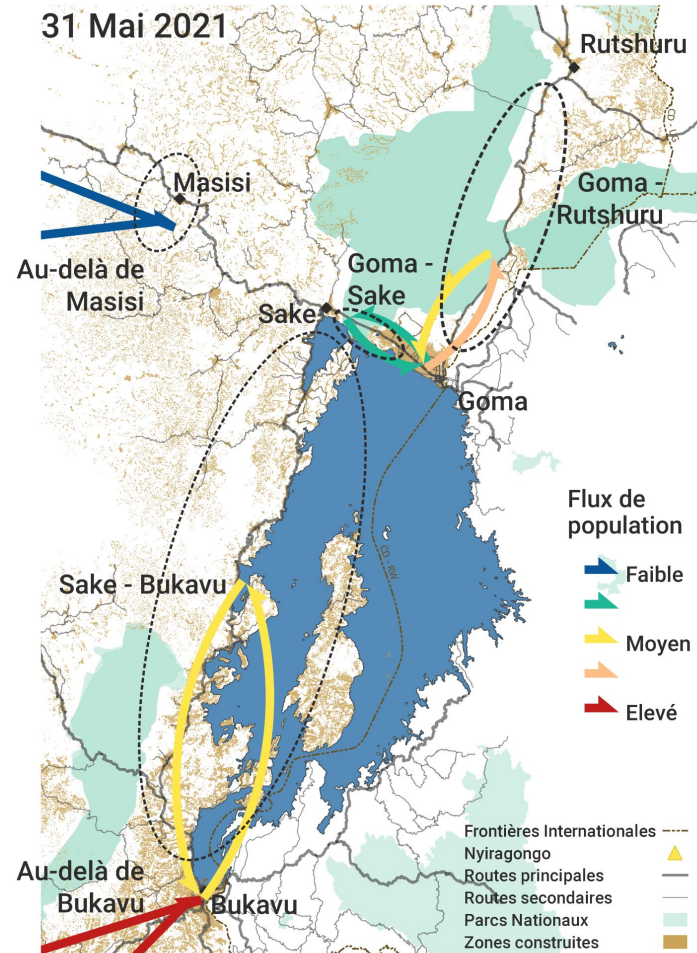
Base de calcul

Nombre d'abonnés localisés dans un groupe de clusters (origine) puis un autre (destination) pendant une même période de 24h.

Les flux cartographiés font partie des 10% les plus élevés calculés sur la période d'analyse. Cette sélection représente environ 80% de la magnitude totale des flux de la zone durant la période d'étude.

Lecture de la carte. Seul les flux parmi les 10% les plus élevés de la période d'analyse sont représentés sur la carte. Les flèches représentent les flux vers et depuis les villes et les regroupements de clusters (lignes pointillées). La couleur des flèches indique la magnitude des flux représentés. Plus la flèche est rouge, plus le flux est important.

Interprétation. Même tendance que la veille, avec des mouvements depuis et vers Masisi en direction de l'ouest.



Flux d'abonnés - 1er juin 2021

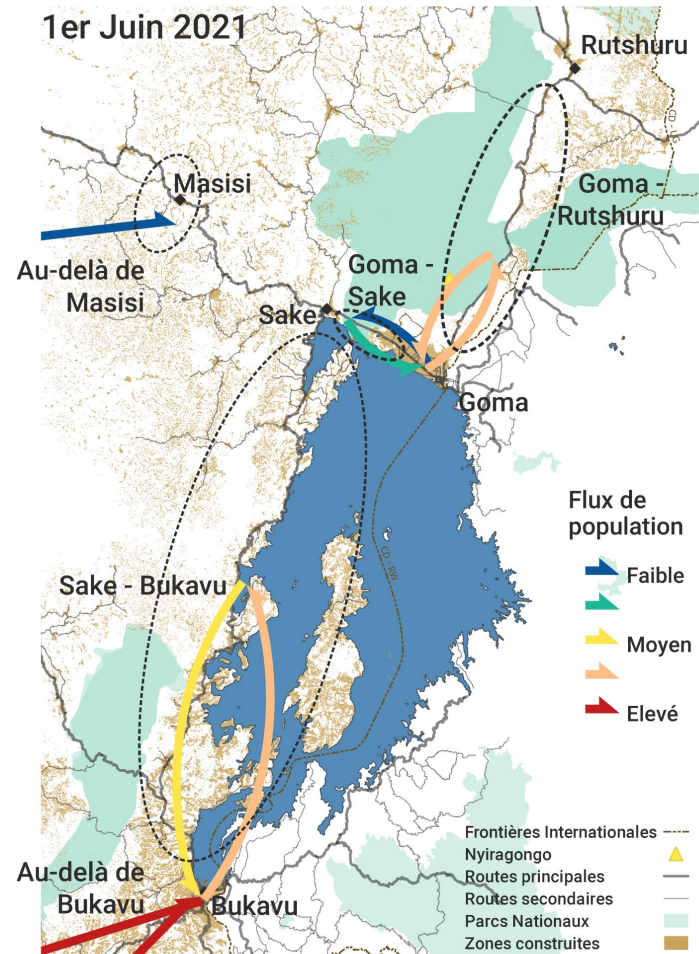
Base de calcul

Nombre d'abonnés localisés dans un groupe de clusters (origine) puis un autre (destination) pendant une même période de 24h.

Les flux cartographiés font partie des 10% les plus élevés calculés sur la période d'analyse. Cette sélection représente environ 80% de la magnitude totale des flux de la zone durant la période d'étude.

Lecture de la carte. Seul les flux parmi les 10% les plus élevés de la période d'analyse sont représentés sur la carte. Les flèches représentent les flux vers et depuis les villes et les regroupements de clusters (lignes pointillées). La couleur des flèches indique la magnitude des flux représentés. Plus la flèche est rouge, plus le flux est important.

Interprétation. Même tendance que la veille, avec des mouvements vers Masisi depuis l'ouest. Les mouvements entre Goma et la zone entre Goma et Rutshuru restent intenses.



Flux d'abonnés - 2 juin 2021

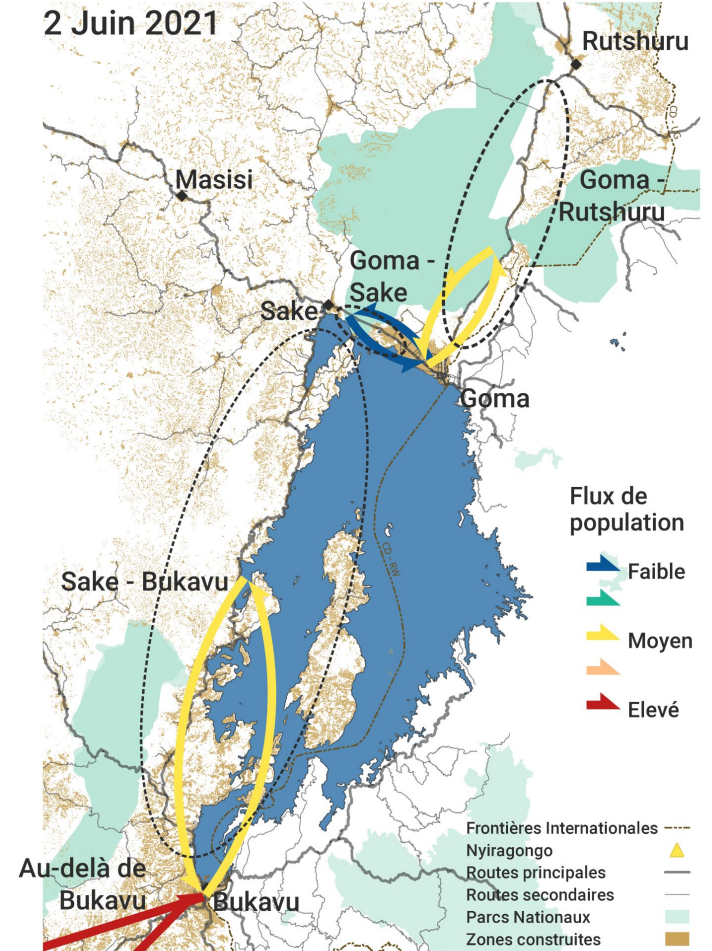
Base de calcul

Nombre d'abonnés localisés dans un groupe de clusters (origine) puis un autre (destination) pendant une même période de 24h.

Les flux cartographiés font partie des 10% les plus élevés calculés sur la période d'analyse. Cette sélection représente environ 80% de la magnitude totale des flux de la zone durant la période d'étude.

Lecture de la carte. Seul les flux parmi les 10% les plus élevés de la période d'analyse sont représentés sur la carte. Les flèches représentent les flux vers et depuis les villes et les regroupements de clusters (lignes pointillées). La couleur des flèches indique la magnitude des flux représentés. Plus la flèche est rouge, plus le flux est important.

Interprétation. Même tendance que depuis le 30 mai. Les mouvements entre Bukavu et la zone ouest et sud de Bukavu restent particulièrement élevés.



Flux d'abonnés - 3 juin 2021

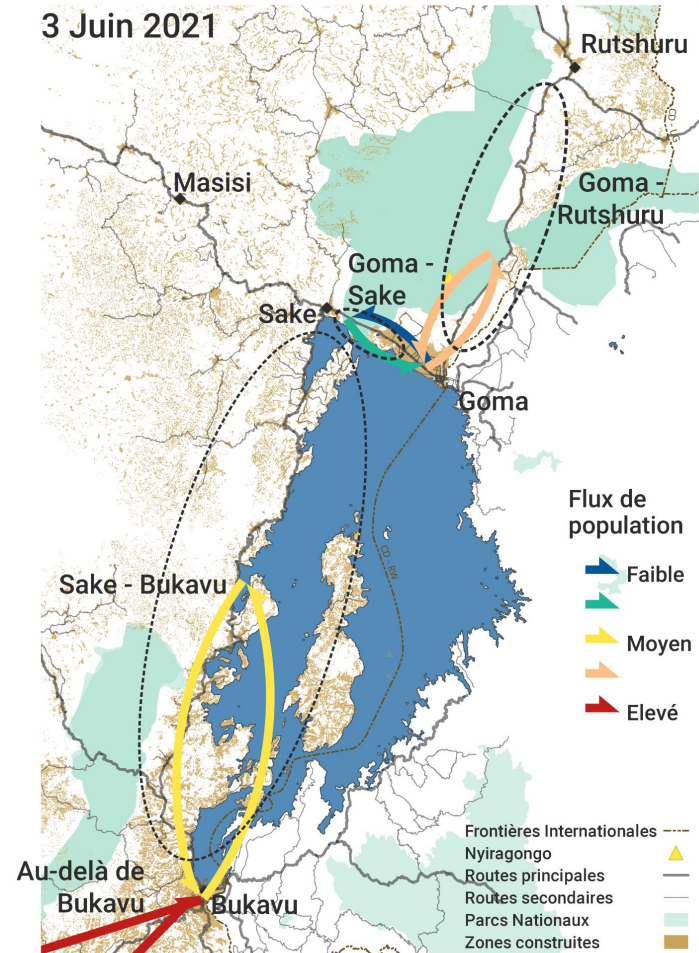
Base de calcul

Nombre d'abonnés localisés dans un groupe de clusters (origine) puis un autre (destination) pendant une même période de 24h.

Les flux cartographiés font partie des 10% les plus élevés calculés sur la période d'analyse. Cette sélection représente environ 80% de la magnitude totale des flux de la zone durant la période d'étude.

Lecture de la carte. Seul les flux parmi les 10% les plus élevés de la période d'analyse sont représentés sur la carte. Les flèches représentent les flux vers et depuis les villes et les regroupements de clusters (lignes pointillées). La couleur des flèches indique la magnitude des flux représentés. Plus la flèche est rouge, plus le flux est important.

Interprétation. Même tendance que depuis le 30 mai. Les mouvements entre Bukavu et la zone ouest et sud de Bukavu restent particulièrement élevés.



Flux d'abonnés - 4 juin 2021

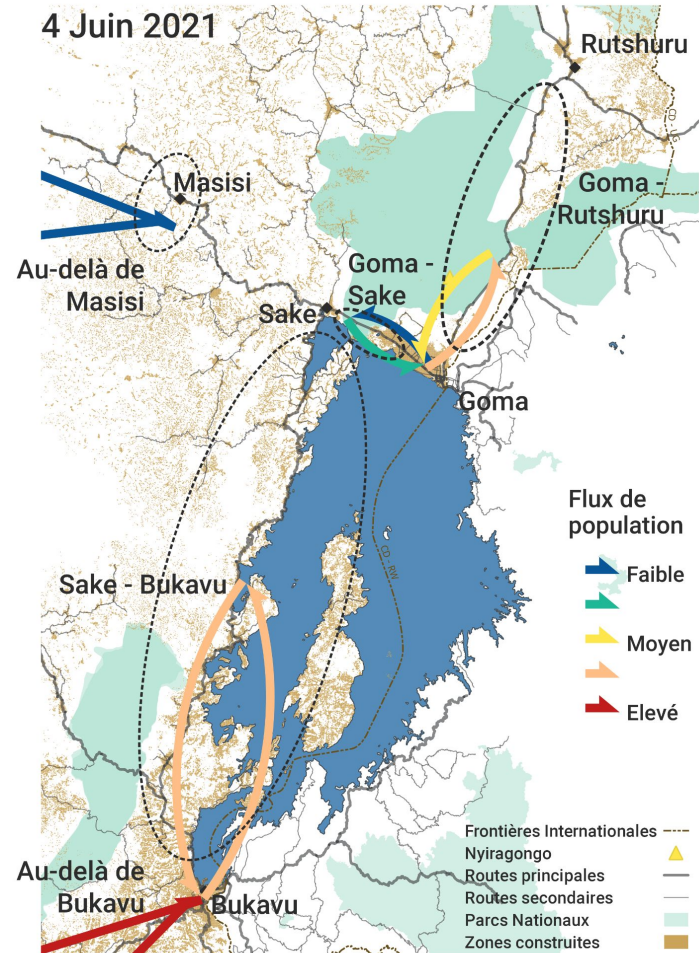
Base de calcul

Nombre d'abonnés localisés dans un groupe de clusters (origine) puis un autre (destination) pendant une même période de 24h.

Les flux cartographiés font partie des 10% les plus élevés calculés sur la période d'analyse. Cette sélection représente environ 80% de la magnitude totale des flux de la zone durant la période d'étude.

Lecture de la carte. Seul les flux parmi les 10% les plus élevés de la période d'analyse sont représentés sur la carte. Les flèches représentent les flux vers et depuis les villes et les regroupements de clusters (lignes pointillées). La couleur des flèches indique la magnitude des flux représentés. Plus la flèche est rouge, plus le flux est important.

Interprétation. Même tendance que depuis le 30 mai, avec des mouvements depuis et vers Masisi en direction de l'ouest. Les mouvements entre Goma et la zone entre Goma et Rutshuru restent intenses ainsi que ceux vers et depuis Bukavu.





Conclusion

Dans cette section, nous résumons l'analyse, son implication et proposons des prochaines étapes.

Résumé à l'attention des décideurs

Le volcan Nyiragongo est entré en éruption le 22 mai 2021 aux alentours de 18h. Goma a été évacué le 27 mai. Bien que le temps des réponses les plus urgentes soit passé, l'amplitude des mouvements de population mesurés suggère que la reprise des activités après cette catastrophe et un retour à la normale vont nécessiter des efforts significatifs au cours des prochaines semaines et mois.

Les analyses de mobilité conduites par Flowminder et Vodacom RDC peuvent permettre un meilleur suivi du processus de retour à la normale et offrir des informations essentielles pour guider les décisions relatives à l'allocation des ressources à travers le territoire afin de répondre aux besoins des personnes affectées de la façon la plus efficace possible.

Les départs de Goma pour Sake ont augmenté drastiquement le 22 mai, jour de l'éruption. Ceux sur les trois autres axes majeurs étudié (Rutshuru, Bukavu et Masisi) ont débuté en majorité le 27 mai, jour de l'évacuation. Au 4 juin, la fréquentation est supérieure à la période de référence sur ces quatre axes, ce qui suggère qu'un grand nombre de personnes déplacées n'étaient toujours pas rentrées à Goma à cette date. Des déplacements très importants ont également eu lieu depuis Bukavu vers en direction de Mwenga, Bunyakiri et Uvira.

La vulnérabilité aux épidémies de choléra de l'ensemble des zones affectées est une préoccupation majeure malgré plusieurs campagnes de vaccination en 2019 et 2020 dans certaines zones de santé. D'autres maladies infectieuses peuvent également se propager plus largement que par le passé et nécessitent un suivi renforcé. Les données de mobilité peuvent jouer un rôle clé dans ce suivi.

Prochaines étapes : objectifs

- Identifier et produire les informations et indicateurs prioritaires pour les parties prenantes
- Continuer à mesurer les mouvements des populations ayant quittées ou quittant Goma, et les mouvements de retour vers Goma.
- Identifier les zones dont la population a le plus évolué depuis le 23 mai.
- Evaluer les risques de santé publique auxquelles les populations déplacées ou retournées sont les plus exposées.

Prochaines étapes d'analyse

- Poursuite des analyses présentées ici après le 4 juin.
- Compilation d'indicateurs plus robustes avec prise en compte de la duplication des localisations d'abonnés, la durée de présence sur le lieu de localisation (résidence vs visite).
- Estimation du nombre de personnes correspondant à un abonné et donc du nombre absolu de personnes déplacées / se déplaçant réellement.
- Compilation d'indicateurs plus détaillés pour les clusters de Goma afin de mieux identifier les zones de départ et de retour au sein de la ville.
- Mise en regard de données d'incidence de certaines maladies infectieuses (source DHIS2) et actions de prévention dans les zones de santé concernées.

FLOWMINDER.ORG



Contactez-nous :

Xavier Vollenweider / Aurelie Jeandron
Flowminder Foundation

xavier.vollenweider@flowminder.org

aurelie.jeandron@flowminder.org