



**ÉVALUATION DES PERFORMANCES DES DRONES POUR LE
TRANSPORT DES VACCINS ET AUTRES PRODUITS DE SANTÉ VERS LES
ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ (ES) ÉLOIGNÉS
PROVINCE DE L'ÉQUATEUR,
RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO**





**UNIVERSITE DE KINSHASA
ECOLE DE SANTE PUBLIQUE
En collaboration avec VillageReach**

*Évaluation des performances des drones pour le
transport des vaccins et autres produits de santé
vers les établissements de santé (ES) éloignés
Province de l'Equateur,
République Démocratique du Congo*

RAPPORT DE L'ENQUETE FINALE

EQUIPE D'ÉVALUATION

- **Prof. Joel Nkiama Numbi Konde** – Ecole de Santé Publique (ESPK), Faculté de Médecine, Université de Kinshasa, RDC – Investigateur Principal
- **Louis Tshituka** – Responsable Suivi-Evaluation, VillageReach Equateur
- **Dr. Gabriel Kyomba Kalombe** – Ecole de Santé Publique (ESPK), Faculté de Médecine, Université de Kinshasa, RDC – Assistant à l'investigateur principal
- **Prof. Nicole Hoff** – Directrice Pays, University of California Los Angeles (UCLA), Ecole de Santé Publique, RDC
- **Dr. Archimède Makaya** – Chef du Programme Drones pour la Santé, VillageReach RDC
- **Luciana Maxim** – Directrice, Qualité et Impact, VillageReach

CONTRIBUTEURS

- **Olivier Defawe, PhD** – Directeur Systèmes de Santé, VillageReach
- **Patou Musumari, MD, PhD** – Directeur Pays Adjoint, VillageReach RDC
- **Freddy Nkosi** – Directeur Pays, VillageReach RDC
- **Guillaume Mwamba, MD, MPH** – Senior Program Manager, VillageReach RDC
- **Carla Toko, MPH** – Senior Manager Plaidoyer & Communications, VillageReach RDC
- **Jean Crispin Mukendi, MD** – Directeur Adjoint du PEV Kinshasa
- **Jean-Robert Isandjola, MD, MPH** – Médecin Chef d'Antenne PEV Mbandaka

ENQUETEURS

- **Jean Claude Mukobela** – Chef de Bureau Appui Technique, DPS Equateur
- **Ruphin Efolote** – Logisticien, Antenne PEV Mbandaka
- **Innocent Bakola** – Infirmier Superviseur PEV, DPS Equateur
- **Felicien Basele** – Chargé de Suivi-Evaluation, PNLT DPS Equateur
- **Ruphin Bikoko** – Chargé de Suivi-Evaluation, PNLS DPS Equateur
- **José Bokingo** – Enquêteur indépendant
- **Ernest Boyoku** – Enquêteur indépendant
- **Geraldine Makale** – Enquêtrice indépendante
- **Didia Bongembe** – Data, DPS Equateur
- **Fabrice Ngilima** – Data, DPS Equateur
- **Georgette Safi** – Research Assistant Consultant
- **Modeste Bontole** – Research Assistant Consultant

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	i
ACRONYMES	ii
LISTE DES TABLEAUX	iv
LISTE DES FIGURE	v
CONTEXTE	05
OBJECTIFS DE LA PHASE 2	07
THEORIE DU CHANGEMENT	08
RESEAU DE TRANSPORT PAR DRONES	09
PRODUITS TRANSPORTES PAR DRONE	11
PROCESSUS DE LIVRAISON PAR DRONE	12
OBJECTIFS ET QUESTIONS DE L'EVALUATION	14
APPROCHE METHODOLOGIQUE	15
Type d'étude et plan d'échantillonnage	15
Collecte des Données	15
Traitement et analyse des données	17
Assurance de La qualité des données	19
Considérations éthiques	19
RESULTATS ET DISCUSSION	20
Caractéristiques des établissements de santé directement servis par drone («sites drones »)	20
1. Indicateurs phares de la chaine d'approvisionnement du pev	22
2. Livraison supplémentaire d'autres produits de santé	29
3. Capacités du personnel de santé	32
4. Données pour la prise de décision	34
5. Satisfaction de la communauté	35
6. Couverture vaccinale	37
Perceptions de la communaute sur les drones	40
Analyse du processus de livraison des vaccins par drones	46
Avantages du projet drone dans la communauté	46
Limites de l'étude	47
CONCLUSION	48
RECOMMANDATIONS	49

ACRONYMES

AAC	Autorité de l'Aviation Civile
AS	Aire de Santé
BCG	Bacille de Calmette et Guérin
BCZS	Bureau Central de la Zone de Santé
BMGF	Bill & Melinda Gates Foundation
BS	Boîte de Sécurité
CMM	Consommation Moyenne Mensuelle
CS	Centre de Santé
CSR	Centre de Santé de Référence
DTC – Hep B – Hib	Vaccins contre le tétanos, Diphtérie, coqueluche, l'Hépatite virale B et les infections à Hémophiles influenza
DHIS2	Système d'information sanitaire du district 2.0
DPS	Division Provinciale de la Santé
EPI	Equipements de protection individuelle
ES	Etablissement de soins (de santé)
ESPK	Ecole de Santé Publique de Kinshasa
FOSA	Formation Sanitaire
GAVI	Alliance Mondiale pour la Vaccination et les Vaccins
INRB	Institut National de Recherches Biomédicales
IS	Infirmier(e) Superviseur
IT	Infirmier(e) Titulaire
ITA	Infirmier(e) Titulaire Adjoint(e)
MAPEPI	Maladie à potentiel épidémique
MSD	Mois de Stock Disponible
MVE	Maladie à virus Ebola
NGCA	Nouvelle Génération de la Chaîne d'Approvisionnement
PCV-13	Vaccin anti pneumococcique 13 valents
PEV	Programme Elargi de Vaccination
PFA	Paralysie flasque aiguë
PTF	Partenaires Techniques et Financiers
RDC	République Démocratique du Congo
Rota	Vaccin contre la diarrhée à rota virus
SAB	Seringue Autobloquante
SCI	Système de Contrôle d'Inventaire
SAD	Seringue de Dilution

SD	Site drone
SDU	Stock Disponible et Utilisable
SIGL	Système d'Information en Gestion Logistique
SNIS	Système National d'Information Sanitaire
SS	Site satellite
TB	Tuberculose
TB MR	Tuberculose multirésistante
Td	Vaccin Antitétanique et antidiphtérique
VAA	Vaccin Anti Amaril
VAR	Vaccin Anti Rougeoleux
VPI	Vaccin Polio Inactivé
VPO	Vaccin Polio Oral
ZS	Zone de santé

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Répartition des sites desservis par le drone avec leurs sites satellites par zone de santé au cours de la 2ème phase	10
Tableau 2 :	Présentation des questions de l'évaluation suivant le thème associé et leur pertinence	14
Tableau 3 :	Répartition des sites drones suivant quelques caractéristiques	21
Tableau 4 :	Répartition des ES enquêtés suivant les caractéristiques sociodémographiques des répondants	22
Tableau 5 :	Niveau des indicateurs phares de la chaîne d'approvisionnement du PEV au moment des deux enquêtes (de base et finale) comparativement à la cible du PEV**	23
Tableau 6 :	Autres produits de santé transportés par drone	29
Tableau 7 :	Répartition des ES suivant l'utilisation de la capacité retour des drones au cours des enquêtes à mi-parcours 1 et 2.	30
Tableau 8 :	Distribution de fréquence des différents échantillons de laboratoire transportés	31
Tableau 9 :	Temps d'acheminement des échantillons PFA entre le 2ème prélèvement et l'arrivée au chef-lieu de la province ou à Kinshasa suivant la période d'évaluation	32
Tableau 10 :	Répartition des prestataires suivant leur degré de satisfaction avec le transport par drones.	34
Tableau 11 :	Evolution du statut vaccinal chez les enfants de 0 à 12 mois de pendant l'évaluation des performances dans les sites drones	37
Tableau 12 :	Couverture vaccinale en Pentavalent 3 et VAR 1 avant et après les drones	38
Tableau 13 :	Répartition des répondants dans les ménages suivant leur degré de confiance dans le système de santé et leur fréquentation d'une structure de santé depuis le déploiement des drones	42
Tableau 14 :	Répartition des répondants dans les ménages suivant leurs opinions de la qualité des services entre la situation avant et après le déploiement des drones	43
Tableau 15 :	Répartition des répondants dans les ménages suivant leur satisfaction dans les services depuis le déploiement des drones	45

LISTE DES FIGURE

Figure 1 :	Distribution spatiale des sites drones autour des centres de distribution des vaccins et autres produits	09
Figure 2 :	Stagiaires suivant les explications d'un IT sur la gestion des vaccins	11
Figure 3 :	Schéma du processus de livraison des vaccins et autres produits de santé par drones	12
Figure 4 :	Fiche de collecte des données logistiques essentielles lors de distributions des vaccins et autres intrants de vaccination.	13
Figure 5 :	Formulaire 1 (Rapport de vaccinations effectuées)	18
Figure 6 :	Répartition en pourcentage des ES suivant la disponibilité des vaccins avant et après l'introduction des drones	24
Figure 7 :	Répartition en pourcentage des ES suivant la survenue des ruptures de stock actuelles (au moment de la visite, 20 produits) et historiques (3 derniers mois, produits traceurs)	25
Figure 8 :	Nombre de jours de rupture de stocks pendant les 3 derniers mois avant et après le drone	26
Figure 9 :	Répartition des ES (sites de stockage) selon le temps de collecte/réception des vaccins avant et après l'introduction des drones	26
Figure 10 :	Pourcentage des sites drones avec stock conforme au plan ($0,25 \leq \text{MSD} \leq 1,25$) avant et après l'introduction des drones	27
Figure 11 :	Proportion des parents/tuteurs d'enfants âgés de 0 à 12 mois interviewés selon les raisons de satisfaction dans 24 sites drones à l'Equateur	35
Figure 12 :	Mères en attente d'une séance de vaccination à un ESr	36
Figure 13 :	Proportion et nombre mensuel moyen des séances de vaccination réalisées dans les 24 ES par rapport à la planification avant et après l'introduction des drones	37
Figure 14 :	Evolution de la couverture en Penta entre les doses 1 et 3 dans les sites drones avant et après les drones.	39
Figure 15 :	Répartition des répondants dans les ménages suivants leur hiérarchisation des changements observés après l'introduction des drones	41

RESUME



Introduction et objectif de l'évaluation

Des chaînes d'approvisionnement en vaccins efficaces et performantes sont un élément essentiel d'un système de santé de qualité. Toutefois, le manque d'infrastructures routières fiables reste un obstacle majeur à la couverture vaccinale dans les régions à faibles ressources. Les gouvernements d'Afrique subsaharienne ont commencé à envisager l'utilisation des drones comme composante intégrée d'un réseau de transport solide afin de résoudre les problèmes d'approvisionnement national qui se posent depuis longtemps.

Un projet de faisabilité du transport des vaccins par drone a été conduit dans la province de l'Equateur par le Ministère de la Santé Publique, Hygiène et Prévention, la Division Provinciale de la Santé de l'Equateur (DPS Equateur) et l'Antenne du Programme Elargi de Vaccination Mbandaka (PEV Mbandaka) en collaboration avec VillageReach en 2019. S'appuyant sur les succès de la phase 1, les préparations pour la phase 2 ont été lancées en mars 2020 avec le financement de la Fondation Bill et Melinda Gates, la Fondation Patrick J. McGovern, Gavi, l'Alliance du Vaccin, et Crown Family Philanthropies (plus tard par Cartier Philanthropy et USAID à travers UNICEF).

Les livraisons régulières par drone dans la province de l'Equateur (phase 2) ont commencé à la fin du mois de décembre 2020, se poursuivent à ce jour, desservant 40 établissements de santé éloignés via 24 sites d'atterrissage. Les drones opérés par la compagnie Swoop Aero volent cinq jours par semaine, transportant des produits de vaccination (vaccins, seringues, diluants, adaptateurs) et revenant avec des échantillons de laboratoire (polio, fièvre jaune, rougeole, variole du singe, Ebola, VIH, tuberculose, COVID-19) ainsi que des rapports (SNIS, MAPEPI, Formulaire 1 du PEV, etc.). Les drones ont également transporté des médicaments et des équipements de protection individuelle (EPI) et ont aussi été mis à profit dans le cadre de la campagne de riposte contre la fièvre jaune organisée dans la province de l'Equateur.

Les données provenant d'évaluations approfondies de programmes de drones d'une durée supérieure à 6 mois demeurent rares jusqu'à présent. Cette évaluation du processus et des résultats en RDC est l'une des premières de ce type à l'échelle mondiale, et elle contribue à informer les parties prenantes des limites et des possibilités d'étendre cette nouvelle technologie à d'autres sites, aussi bien dans la province de l'Equateur que dans d'autres provinces de la RDC et plus généralement à des zones très éloignées et difficiles d'accès dans le monde. Cette évaluation des performances du Projet Drone pour la santé a été conduite par l'Ecole de Santé Publique de l'Université de Kinshasa en collaboration avec VillageReach.

Le principal objectif de cette évaluation du processus est de documenter le processus d'intégration des drones dans le système d'approvisionnement de la vaccination de routine, de comparer les résultats-clés et de fournir des recommandations pertinentes pour le processus de mise à l'échelle. Les niveaux de référence des indicateurs d'intérêt ont été fixés en mars 2021 sur base des résultats de l'enquête de base, en collaboration avec les parties prenantes provinciales du Ministère de la Santé Publique, Hygiène et Prévention.

Questions d'évaluation

Cette évaluation des performances vise à répondre aux 6 questions suivantes classifiées comme primaires ou secondaires (exploratoires). Les questions primaires sont celles qui dépendent principalement des opérations des drones et les questions secondaires peuvent également être influencées à la fois par les opérations des drones ainsi que par des facteurs externes.

- ➔ **QE1** : Le système de transport par drone fonctionne-t-il comme prévu dans la livraison des produits vers et depuis les FOSA éloignées (sites de stockage des vaccins) ?
- ➔ **QE2** : Le système de transport par drone fonctionne-t-il comme prévu dans la livraison de produits de santé vers et depuis des FOSA éloignées ?
- ➔ **QE3** : Dans quelle mesure l'introduction des drones a-t-elle permis d'améliorer la productivité et la capacité des agents de santé à tous les niveaux (provincial, zone de santé et FOSA) ?
- ➔ **QE4** : Comment l'utilisation des drones pour le transport des produits de santé influence-t-elle les attitudes des membres de la communauté et des patients ?
- ➔ **QE5** : Le programme des drones a-t-il contribué à améliorer la tenue à jour des données de la chaîne d'approvisionnement et à une prise de décision fondée sur des preuves ?
- ➔ **QE6** : L'utilisation des drones affecte-t-elle positivement le nombre d'enfants vaccinés ?

Méthodes d'évaluation

Cette recherche évaluative a été conçue comme une étude quasi-expérimentale en groupe unique avec pré et post-test et combinant des approches quantitatives et qualitatives. Les données ont été collectées par la revue documentaire, l'interview structurée, des entretiens approfondis avec les informateurs clés et focus group avec les mères/gardiens d'enfants de moins de 12 mois. La revue des documents existants a été faite au niveau des établissements de soins de santé et des bureaux centraux des zones de santé couvertes par l'intervention (BCZS) et à la centrale de décollage des drones à Wendji Secli ainsi qu'à l'antenne PEV de la province de l'Equateur. Les entrevues structurées ont été faites avec les prestataires de soins au niveau des établissements de santé, des BCZS, de l'antenne PEV, avec les chefs de quelques ménages habitant autour des sites drones.

Les variables incluses dans cette étude ont permis de collecter des informations en rapport avec, notamment : les stocks et la disponibilité des vaccins dans les FOSA ; la planification et la réalisation des séances de vaccination et le nombre de personnes vaccinées ; les vols vers les sites d'intervention ainsi que la qualité des vaccins et autres produits médicaux livrés ; et l'exploitation de la capacité retour des drones pour le transport des échantillons et autres documents des sites drones vers l'antenne PEV ou le laboratoire provincial Mbandaka.

En vue de mettre en évidence les tendances de changements associés au transport par drones, les mesures de tendance centrale et de dispersion ont été calculées pour les variables quantitatives alors que les fréquences et les proportions ont été générées pour les différentes variables qualitatives.

Résultats clés

- ✔ **QE1** : Les drones ont augmenté la disponibilité des vaccins comme le montre le taux de disponibilité qui est passé de 65% à 98%, bien au-delà des objectifs attendus du projet. Les drones ont éliminé les ruptures des 3 antigènes traceurs (Pentavalent, VAR, VAA). Globalement, les drones ont éliminé les ruptures du Penta de 6% avant les drones à 0% après les drones, de 12 à 4% pour le VAR et de 24 à 0% pour le VAA.
- ✔ **QE2** : Les drones ont réduit la durée du transport des échantillons PFA des établissements de soins vers l'Antenne PEV Mbandaka avant leur expédition à l'INRB Kinshasa. En effet, la proportion des échantillons PFA arrivés à l'Antenne PEV dans les 2 jours après le prélèvement est passée de 35% avant les drones à 69% après les drones.
- ✔ **QE3** : La proportion des établissements de santé consacrant 2 jours ou plus pour la collecte des vaccins au site de stockage est passée de 65% avant les drones à 0% après les drones. Il se dégage donc avantagement une augmentation du temps consacré aux activités cliniques pour les prestataires de soins de première ligne qui ne sont plus obligés de se déplacer pour l'approvisionnement de leurs ES en vaccins.
- ✔ **QE4** : Les prestataires des établissements de santé desservis par drone ont exprimé une perception positive des drones et étaient plus satisfaits de la disponibilité des vaccins, de la possibilité de renvoyer du matériel et/ou de la rapidité dans le transport des rapports et échantillons.
- ✔ **QE5** : Le système de contrôle d'inventaire mis en place notamment le renforcement des capacités de prestataires appuyées par les supervisions formatives, les livraisons tenant compte des consommations antérieures a permis d'assurer une bonne disponibilité adéquate (intrants disponibles lorsqu'on en a besoin). Ainsi, la proportion des sites de stockage avec des stocks disponibles conformes au plan est passée de 32% avant les drones à 98% après les drones.
- ✔ **QE6** : Les résultats exploratoires ont été également évalué notamment l'offre des services de vaccination ainsi que la satisfaction des prestataires. On note des progrès quant à la réalisation des séances de vaccination. A la première enquête à mi-parcours, les drones ont permis de respecter le calendrier de vaccination et par conséquent réduit le cas de renvoi des parents/tuteurs d'enfants en raison de la rupture de stock ; la proportion des séances réalisées passant de 69% avant les drones à 94% puis à 89% après les drones. A l'enquête finale, les séances de vaccination fixe dans la communauté ont augmenté mais avec peu d'enfants vaccinés même si des intrants de vaccination étaient disponibles. Ceci est particulièrement dû à la grève du personnel soignant observé au cours du 2ème semestre de l'année 2021 jusqu'en début 2022.

Conclusions

La deuxième phase du Projet Drone pour la Santé a clairement démontré ce que l'on le cas d'utilisation du drone dans le transport des vaccins et autres produits de santé vers les établissements de santé éloignés et à accès difficile sur une longue période. Elle a démontré que les drones peuvent surmonter les obstacles liés aux infrastructures routières et aux matériels de chaîne de froid pour assurer des livraisons des produits de routine et d'urgence grâce aux vols à la demande aux communautés éloignées et pour éliminer les ruptures de stock. Les drones ont considérablement réduit les coûts d'opportunité pour les

prestataires et relais communautaires et auraient accru la confiance du public dans l'approvisionnement et la qualité des vaccins. N'ayant plus à passer 2 jours ou plus chaque mois pour se rendre aux sites de stockage pour la collecte des vaccins, les agents de santé peuvent consacrer plus de temps à l'offre des autres services de soins curatifs et préventifs.

En tant que première expérience, l'effort des drones a été conçu pour maximiser l'efficacité plutôt que l'efficience. L'opération de drone aurait pu effectuer quatre fois plus de livraisons des produits sensibles (vaccins) qu'elle ne l'a fait au cours de ces deux premières années, ce qui ressemble à une utilisation non-optimale de la capacité de transport. Cependant, comme il n'existait aucun précédent dans ces opérations en RDC, la sélection des produits devait se limiter seuls aux produits sensibles (poids léger, dépendant de la chaîne de froid, avec une courte durée de conservation et coûte cher) pour une livraison fréquente et à la demande.

Les résultats de cette évaluation ont été influencés par des difficultés suivantes qui affectent la mise en œuvre du Projet Drone pour la Santé dans la Province de l'Equateur, notamment : (i) l'obtention tardive des autorisations des vols mensuels ; (ii) l'ouverture décalée des sites drones/maintenance préventive et curative des drones suite au retard dans l'acheminement des équipements entre l'Australie et la RDC consécutif aux restrictions de la pandémie de covid-19 ; et (iii) la grève de 5 mois du personnel soignant.

En conclusion, cette évaluation a révélé que l'utilisation des drones dans la chaîne d'approvisionnement des vaccins et autres produits de santé, présente un potentiel important. Une utilisation accrue pourrait conduire à des progrès plus élevés étant donné les preuves substantielles au-delà des attentes, ce qui conduira à une mise à l'échelle et à une réplique. Cette mise en œuvre a ouvert un nouveau chapitre dans l'aviation congolaise. Le leadership national au plus haut niveau est appelé à jouer un rôle déterminant en vue de la mise à l'échelle de cette intervention.

Récommandations

- 1 VillageReach, le Ministère de la Santé Publique, Swoop Aero devraient travailler ensemble pour accroître l'efficacité en maximisant l'utilisation de la capacité de livraison des drones disponible. En outre, l'efficacité des livraisons des drones peut encore augmenter en contactant et en se coordonnant avec d'autres donateurs tels que le Fonds Mondial et des entités du secteur privé travaillant sur l'approvisionnement en produits de santé.
- 2 Collaborer avec les ministères sectoriels concernés par les drones et l'autorité de l'aviation civile pour la révision de la réglementation ainsi que le partage des leçons apprises et des meilleures pratiques.
- 3 Elaborer un plan d'extension et de mise à l'échelle de la solution drone pour la santé tout en renforçant l'appropriation du Ministère de la Santé Publique par le renforcement d'un environnement favorable à l'utilisation des drones.
- 4 Continuer à soutenir le Projet Drone pour la Santé tout en fixant des objectifs mesurables et en surveillant de manière soutenue la transition vers la prochaine phase de ce projet (Phase 3).
- 5 Optimiser la chaîne d'approvisionnement en combinant le transport par drones avec la distribution directe de l'approche Nouvelle Génération de la Chaîne d'Approvisionnement (NGCA) ; le recours aux drones étant exclusivement réservé pour la livraison de certains produits sensibles spécifiques (vaccins, échantillons, kits de prise en charge des maladies telles que le paludisme, la tuberculose et le VIH/SIDA).

CONTEXTE



Des chaînes d'approvisionnement en vaccins efficaces et performantes sont un élément essentiel d'un système de santé de qualité. Toutefois, le manque d'infrastructures routières fiables reste un obstacle majeur à la couverture vaccinale dans les régions à faibles ressources, comme c'est le cas pour la République Démocratique du Congo. Les gouvernements d'Afrique subsaharienne ont commencé à envisager l'utilisation des drones comme composante intégrée d'un réseau de transport solide afin de résoudre les problèmes d'approvisionnement national qui se posent depuis longtemps.

Un accès ininterrompu aux vaccins et autres produits de santé essentiels pourrait entraîner des changements positifs et avoir un impact durable sur la santé de la population. Le gouvernement de la RDC est aussi intéressé dans cette démarche vu l'éloignement et les difficultés d'accès de certaines aires de santé dans certaines provinces. C'est notamment le cas pour la province de l'Equateur où le temps de collecte des vaccins à partir des bureaux centraux des zones de santé peut prendre plusieurs jours, particulièrement pendant la saison des pluies résulte des taux de pertes assez élevés et une disponibilité réduite des vaccins et autres intrants de la vaccination.

La faible couverture vaccinale dans les régions à faibles ressources à cause de contraintes géographiques (l'éloignement) et le manque d'infrastructures routières fiables ont un impact négatif non négligeable sur la santé des mères et de leurs enfants.

Un projet de faisabilité du transport des vaccins par drone a été conduit dans cette province par le Ministère de la Santé, la Division Provinciale de la Santé de l'Equateur (DPS Equateur) et l'Antenne du Programme Elargi de Vaccination Mbandaka (PEV Mbandaka) en collaboration avec VillageReach en 2019. S'appuyant sur les succès de la phase 1, les préparations pour la phase 2 ont été lancées en mars 2020, financées par la Fondation Bill et Melinda Gates, la Fondation Patrick J. McGovern, Gavi l'Alliance du Vaccin, et Crown Family Philanthropies (plus tard par Cartier Philanthropy et USAID à travers UNICEF).

Cette phase 2 se concentre sur l'introduction du transport par drone dans la chaîne d'approvisionnement de la vaccination de routine afin d'accroître la disponibilité et l'accessibilité des vaccins dans certains des centres de santé éloignés ou difficiles à atteindre de la province de l'Équateur. Elle va permettre de mieux informer la prise de décision sur le passage à l'échelle pour étendre cette intervention vers d'autres zones de santé de la province de l'Equateur ou des autres provinces de la RDC. Nous prévoyons que l'impact de ce travail s'étendra au-delà de la RDC et pourrait servir de modèle pour l'utilisation des drones bidirectionnels pour améliorer les chaînes d'approvisionnement dans les établissements de santé (ES) des milieux à faibles ressources.

Les livraisons régulières par drone dans la province de l'Equateur (phase 2) ont commencé fin décembre 2020 et se poursuivent à ce jour, desservant 40 établissements de santé éloignés via 24 sites d'atterrissage au moment de cette enquête finale qui a été réalisée en juin - juillet 2022. Les drones Swoop Aero volent cinq jours par semaine, transportant des produits de vaccination (vaccins, seringues, diluants, adaptateurs) et revenant avec des échantillons de laboratoire (polio, fièvre jaune, rougeole, variole du singe, Ebola, VIH, tuberculose, COVID-19) ainsi que des rapports (SNIS, MAPEPI, Formulaire 1 du PEV, etc.). Les drones ont également transporté de médicaments, d'équipements de protection individuelle

(EPI) et ont été mis à profit dans le cadre de la campagne de riposte contre la fièvre jaune organisée dans la province de l'Equateur.

L'intégration des drones dans la chaîne d'approvisionnement sanitaire de la RDC, en complément du transport routier ou fluvial, offre une opportunité importante d'évaluer si un système de transport par drone pourrait contribuer à améliorer la livraison des produits de vaccination dans les zones très éloignées et difficiles d'accès, conduisant à une disponibilité plus constante et à une réduction des ruptures de stock dans les établissements de santé. L'objectif implicite est d'améliorer l'organisation de l'offre des services de vaccination de routine des jeunes enfants et des femmes, ainsi que les services de santé généraux.

OBJECTIFS DE LA PHASE 2



La phase 2 du projet de mise en œuvre des drones dans la province de l'Équateur vise à atteindre les objectifs suivants. Le but de ce rapport est identifié dans l'objectif 3.1.

Objectif 1 : Renforcer l'environnement favorable à l'utilisation des drones pour la livraison des produits de santé en RDC

Sous-objectif 1.1 : Concevoir et optimiser le système de distribution de drones en Équateur

Sous-objectif 1.2 : Obtenir les autorisations de vol et s'assurer de la disponibilité des drones et des équipements à l'Équateur

Sous-objectif 1.3 : Assurer le leadership et l'orientation continus de la part des gouvernements national et provincial

Sous-objectif 1.4 : Assurer l'acceptabilité continue de drones pour la santé en RDC par les parties prenantes et la communauté

Objectif 2 : Poursuivre les livraisons de routine des vaccins et d'autres produits de santé par des drones dans les régions éloignées de l'Équateur, tout en renforçant les capacités locales pour les opérations des drones

Sous-objectif 2.1 : Développer les capacités locales pour les livraisons médicales par drone

Sous-objectif 2.2 : Effectuer des livraisons de routine des produits de vaccination par drone équipements à l'Équateur

Sous-objectif 2.3 : Intégrer d'autres produits de santé et des livraisons d'urgence dans le système d'exploitation des drones

Objectif 3 : Eclairer la prise de décision stratégique concernant l'intégration des drones dans les chaînes d'approvisionnement en santé publique en produisant des données probantes sur la performance et les coûts

Sous-objectif 3.1 : Générer des preuves sur le processus de mise en œuvre des drones et élucider l'atteinte des objectifs de performance de la chaîne d'approvisionnement

Sous-objectif 3.2 : Produire des preuves sur les coûts lorsque les drones sont intégrés dans le système de transport sanitaire

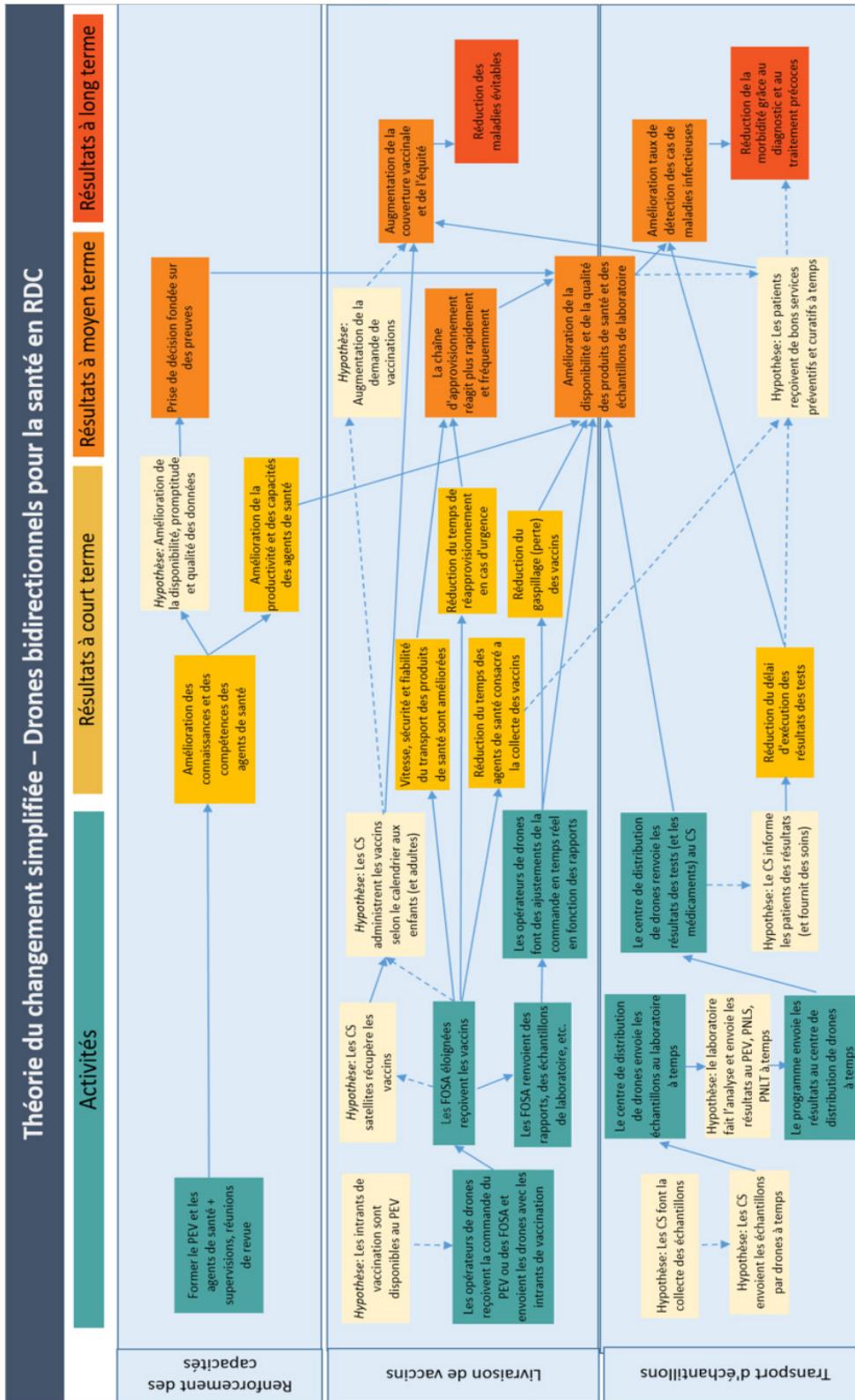
Objectif 4 : Mettre en place des mécanismes de mise à l'échelle et de pérennisation de l'utilisation des drones afin d'optimiser les chaînes d'approvisionnement en santé en RDC

Sous-objectif 4.1 : Assurer un partenariat pour les opérations de drones en cours en RDC

Sous-objectif 4.2 : Élaborer et valider le plan de mise en œuvre de la phase 3

La théorie du changement du programme de la phase 2 a été mise à jour fin avril 2020, suite à une série d'ateliers de conception de projet avec le Programme Elargi de Vaccination (PEV) de la province de l'Équateur, le Programme National de Lutte contre la SIDA (PNLS), le Programme National de Lutte contre la Tuberculose (PNLT), la Division Provinciale de la Santé (DPS), le groupe de travail provincial sur les drones, et la participation à distance du Ministère de la santé, du PEV national, du Programme National d'Approvisionnement en Médicaments essentiels (PNAM), de l'Autorité de l'Aviation Civile (AAC), de Swoop Aero (le fournisseur et opérateur des drones) et de l'équipe VillageReach.

THEORIE DU CHANGEMENT



RESEAU DE TRANSPORT PAR DRONES



Le réseau de transport par drones dans la province s'étend sur 37.345 Km². Le centre principal de distribution des vaccins et autres produits médicaux par drones ainsi que les centres secondaires sont présentés sur la carte suivante fournie par l'opérateur des drones, la compagnie Swoop Aero. On peut y distinguer les 24 sites drones (avec leurs sites satellites) approvisionnés en vaccins ou autres produits de santé.

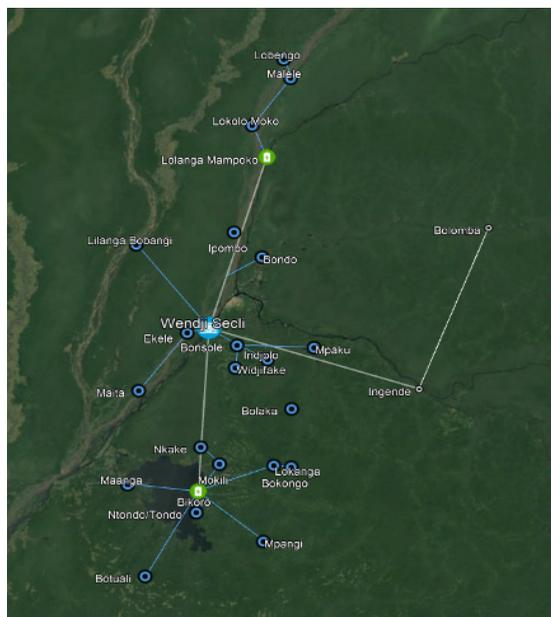


Figure 1 : Distribution spatiale des sites drones autour des centres de distribution des vaccins et autres produits

Wendji Secli est le centre de distribution principal de drones, situé à 1 heure par route de Mbandaka, la capitale de la province de l'Equateur.

Le Bureau Central de la Zone de Santé (BCZS) de Bikoro au Sud et le BCZS Lolanga Mampoko au Nord sont des centres de distributions secondaires où les drones s'arrêtent pour recharger la batterie et continuer vers des sites plus éloignés.

Depuis février 2022, les batteries des drones sont également rechargées à Ingende et Bolomba pour l'itinéraire Wendji Secli-Ingende-Bolomba.

La mise en œuvre de la phase 2 du projet drones s'est faite progressivement suite aux difficultés en rapport avec l'importation des drones et l'obtention des autorisations de vol. Actuellement, il y a 24 sites d'atterrissage des drones desservant 16 autres sites satellites, soit 40 établissements de santé (ES) en total, répartis dans 10 zones de santé de la province de l'Equateur .

La répartition des sites drones par zone de santé couverte ainsi que le nombre total d'aires de santé couvertes et la date de début de leur desserte par drone est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Répartition des sites desservis par le drone avec leurs sites satellites par zone de santé au cours de la 2ème phase

Zones de santé	Sites drones (SD) = ES où les drones atterrissent (qui servent aussi comme sites de stockage pour les SS)	Sites satellites (SS) = ES servis indirectement par drone (qui collectent les produits transportés dans les SD)	Nombre Total aires de santé couvertes	Date/Mois de début livraison par drone	Nombre de mois d'approvisionnement par drones (jusqu'au 30 juin 2022)
Bikoro	Widjifake	Penzele, Bobala	3	30-31 Déc 2020	18
	Indjolo		1	30-31 Déc 2020	18
	Nkake		1	Février 2021	17
	Mokili	Mooto, Botende	3	Février 2021	17
	Bikoro	Iyembe Monene, Iyembe Moke, Moheli, Ikoko Bonginda	5	Février 2021	17
	Lokanga		1	Août 2021	11
Bolenge	Maanga		1	Octobre 2021	9
	Bonsole Lofosola	Bonsole Rive, Bongonde	3	Janvier 2021	17
	Maita	Mainzenze, Esobe Libulu	3	Janvier 2021	17
	Mpangi		1	Août 2021	11
	Bokongo		1	Septembre 2021	10
	Ekele		1	Janvier 2021	17
Lilanga Bobangi	Ipombo		1	Février 2021	16
	Lilanga Bobangi (Bokwango)	Djili	2	Février 2021	16
Mbandaka	Lokolo Moko		1	Novembre 2021	8
	Bondo		1	Mars 2021	15
Ntondo	Ntondo		1	Août 2021	11
	Botwali	Malualumba	2	Octobre 2021	9
Lolanga Mampoko	Lolanga Mampoko (Cadelu)		1	Octobre 2021	9
Mankanza	Lobengo		1	Novembre 2021	8
	Malele		1	Novembre 2021	8
Ingende	Mpaku	Bokuma, Bokambangombe	3	Février 2021	16
	Ingende		1	Fin Février 2022	4
Bolomba	Bolomba		1	Fin Février 2022	4
10	24	16	40		

PRODUITS TRANSPORTES PAR DRONE



Il y a 21 produits de vaccination qui doivent être disponibles en quantité suffisante chaque mois dans tous les établissements de santé (ES) :

- 9 Vaccins : BCG, DTC-HepB-HIB (Pentavalent), PNEUMO, VPO, VPI, Rota, VAR, VAA (pour les enfants de moins d'un ans) et TD pour les femmes enceintes ; la population qui nécessitent ces produits est environ 8% (4% enfants et 4% femmes enceintes) ;
- 4 Diluants : BCG, Rota, VAR et VAA ;
- 5 Seringues : SAB 0.05 ml, SAB 0.5 ml, SAD 2 ml, SAD 5 ml, SAD Rota 6 ml ;
- 2 Adaptateurs Rota et compte-goutte VPO ;
- 1 Boîte de sécurité (pour le moment, les dimensions de ces boîtes en cartons ne permettent pas le transport par drone).

En outre, il existe un certain nombre d'autres fournitures nécessaires dans les établissements de santé ainsi que des articles tels que des échantillons et des documents qui doivent être transportés dans l'autre sens :

- Echantillons de laboratoire : Tuberculose, TB multi-résistante (TB-MR), VIH Determine, MVE/Ebola, Variole du singe, Rougeole, PFA, Fièvre jaune, COVID-19, Cholera, Coqueluche, Zona et Meningite.
- Médicaments : Céftriaxone, Artesunate 100mg, Artesunate 50mg, Quinine 300mg, Quinine 600mg.
- Equipements de protection individuelle (EPI) : masques chirurgicaux, blouses.
- Autres produits de santé : carte de vaccination, fiche de pointage, accumulateurs, kit rougeole, kit PFA, kit fièvre jaune, kit Ebola, kit Cholera, fiche de relevé de température, fiche de prélèvement, fiche de notification, fiche de validation.
- Rapports : Canevas SNIS, Rapport MAPEPI, rapport ressources humaines, feuille logistique, rapport mensuel CS, rapport de vaccination, Formulaire 1 PEV, Formulaire 2 PEV, Formulaire 3 PEV, Formulaire 4 PEV, rapport de surveillance à base communautaire, rapport TB, fiche de notification, rapports COVID-19 (rapport journalier de vaccination, fiche de gestion des vaccins, fiche de pointage), fiche d'alerte Ebola, note circulaire, correspondances et invitations.
- Commandes : provenant du Programme National de Lutte contre la Tuberculose (PNLT), du PEV et du Programme National de Lutte contre les IST-SIDA (PNLS).



Figure 2 : Stagiaires suivant les explications d'un IT sur la gestion des vaccins

PROCESSUS DE LIVRAISON PAR DRONE



Les SD étaient approvisionnés à un rythme mensuel régulier. Pour ce faire, un plan de distribution dynamique a été élaboré par le PEV en collaboration avec VillageReach à partir des consommations moyennes mensuelles (CMM) antérieures des établissements de santé (ES).

Chaque mois, sur base des informations reçues des infirmiers titulaires à partir de la fiche de collecte des données logistiques essentielles lors des premiers vols vers les sites drones, les quantités à envoyer sont calculées à partir de la formule suivante :

Quantité à envoyer = Quantité du stock maximum – Stock disponible et utilisable.

En accord avec les directives du Plan Maskaho du PEV, le stock maximum devrait couvrir les besoins de 5 à 8 semaines et la période de revue était fixée à 4 semaines. Cependant, dans le cadre de la mise en œuvre du projet Drone, il s'était avéré impérieux de déroger à cette règle pour les sites drones dont les réfrigérateurs n'étaient pas fonctionnels au démarrage des livraisons par drones.

Pour ceux-ci, les livraisons étaient faites à la demande sur base des besoins exprimés par les IT en termes de quantités. Cette exception était due au fait que l'état effectif de fonctionnement des réfrigérateurs des sites d'intervention du Projet Drone n'était pas connu avant la finalisation de la sélection de ces sites.

Pour ceux-ci, les livraisons étaient faites à la demande sur base des besoins exprimés par les IT en termes de quantités. Cette exception était due au fait que l'état effectif de fonctionnement des réfrigérateurs des sites d'intervention du Projet Drone n'était pas connu avant la finalisation de la sélection de ces sites.

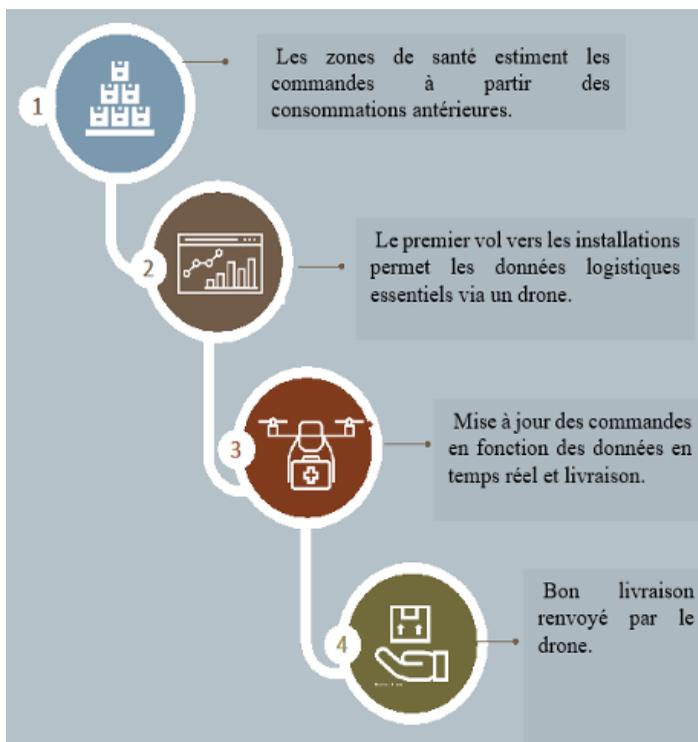


Figure 3 : Schéma du processus de livraison des vaccins et autres produits de santé par drones

OUTIL DE COLLECTE DES DONNEES LORS DE LA DISTRIBUTION DES VACCINS ET AUTRES INTRANTS																		
PROVINCE: <input type="text" value="Equateur"/>		ANTENNE: <input type="text" value="Mbandaka"/>		ZONE DE SANTE: <input type="text" value="Lilanga Bobangi"/>		FOSA: <input type="text" value="Combo"/>												
Nombre de réfrigérateurs FONCTIONNELS: <input type="text" value="1"/>		Nombre de réfrigérateurs NON-FONCTIONNELS: <input type="text" value="0"/>		Période collecte: <input type="text" value="Fev-Mars"/>		Date de passage: <input type="text" value="14-av-21"/>												
N°	Vaccins et autres intrants	Unités	Stock initial	Stock physique	CMM	Nbre Jrs de rupture de stock	Taux de perte	Qté livrées	*calculé*		OBSERVATION	*calculé*			DIRECTE DIST (At risk <0.25)	DIRECTE DIST (Min 0.25-1.25)	DIRECTE DIST (Target >1.25)	
									Stock disponible utilisable	MSD		Dispo complet (1jour)	# jrs de rupture (0)	# jrs de rupture (1-6)				# jrs de rupture (7+)
1	BCG	20	0	63	14	0%	0	0	0,6			0	0	0	1	1	0	0
2	DILUANT BCG	20	0	63	14	0%	0	0	0,6			0	0	0	1	1	0	0
3	DTC-HepB-Hi	10	123	103	0	9%	0	120	1,2			1	1	0	0	0	0	1
4	PNEUMO	4	123	103	0	9%	0	128	1,3			1	1	0	0	0	0	1
5	VPO	20	60	123	0	13%	100	160	1,3			1	1	0	0	0	0	1
6	VPI	5	40	33	0	20%	0	40	1,3			1	1	0	0	0	0	1
7	Rota	2	118	93	0	15%	0	118	1,3			1	1	0	0	0	0	1
8	Diluant ROTAV	2	118	93	0	15%	0	118	1,3			1	1	0	0	0	0	1
9	Adaptateur	50	59	45	0	0%	0	59	1,3			1	1	0	0	0	0	1
10	VAR	10	40	33	0	21%	0	40	1,3			1	1	0	0	0	0	1
11	DILUANT VAR	10	40	33	0	21%	0	40	1,3			1	1	0	0	0	0	1
12	VAA	10	30	33	0	21%	10	40	1,3			1	1	0	0	0	0	1
13	DILUANT VAA	10	30	33	0	21%	10	40	1,3			1	1	0	0	0	0	1
14	Td	10	70	53	0	21%	0	70	1,4			1	1	0	0	0	0	1
15	SAB 0,05 ml	100	0	63	14	0%	0	0	0,6			0	0	0	1	1	0	0
16	SAB 0,5 ml	100	438	349	0	5%	0	438	1,3			1	1	0	0	0	0	1
17	SAD 2ml	100	0	3	14	0%	0	0	0,6			0	0	0	1	1	0	0
18	SAD 5ml	100	5	5	0	0%	2	8	1,3			1	1	0	0	0	0	1
19	SAD Rota 6 m	100	118	93	0	0%	0	118	1,3			1	1	0	0	0	0	1
20	BS	25	5	5	0	0%	0	5	1,0			1	1	0	0	0	1	0
21	Compte-goutte	50	3	5	0	0%	5	8	1,3			1	1	0	0	0	0	1

Figure 4 : Fiche de collecte des données logistiques essentielles lors de distributions des vaccins et autres intrants de vaccination.

OBJECTIFS ET QUESTIONS DE L'ÉVALUATION



L'évaluation de cette intervention a permis de documenter le contexte, le processus et les résultats d'une manière objective et indépendante afin de tirer des leçons pour guider son expansion.

C'est dans ce cadre que cette évaluation de performances a été initiée pour documenter la mise en œuvre et éclairer la démarche vers le passage à l'échelle durant la troisième phase du projet drones.

Les données provenant d'évaluations approfondies de programmes de drones d'une durée supérieure à 6 mois demeurent rares jusqu'à présent. Cette évaluation du processus et des résultats en RDC est l'une des premières de ce type à l'échelle mondiale, et elle contribuera à informer les parties prenantes des résultats, des limites et des possibilités d'étendre cette nouvelle technologie à d'autres zones de santé et provinces de la RDC, et plus généralement à des zones très éloignées dans le monde.

Le principal objectif de l'évaluation du processus est de documenter le processus tel quel, de comparer les résultats des indicateurs d'intérêt et d'améliorer le processus de mise à l'échelle. Les valeurs de référence (cibles) des indicateurs d'intérêt ont été fixées en mars 2021, après la collecte de données de base, en collaboration avec les parties prenantes provinciales du ministère de la Santé.

L'évaluation vise à répondre aux questions suivantes classifiées comme primaires ou secondaires (exploratoires). Les questions primaires étaient principalement dépendantes des opérations des drones alors que les réponses aux questions secondaires pouvaient également être influencées à la fois par les opérations des drones et par des facteurs externes au Projet Drones pour la santé.

Tableau 2 : Présentation des questions de l'évaluation suivant le thème associé et leur pertinence

Thèmes	Questions de l'évaluation	Pertinence pour le projet drone
1. Livraison mensuelle de routine de vaccins et autres produits de vaccination	QE1 : Le système de transport par drone fonctionne-t-il comme prévu dans la livraison des produits vers et depuis les FOSA éloignées (sites de stockage des vaccins) ?	Question primaire
2. Livraison supplémentaire (ou à la demande) d'autres produits de santé	QE2 : Le système de transport par drone fonctionne-t-il comme prévu dans la livraison de produits de santé vers et depuis des FOSA éloignées ?	Question secondaire (exploratoire)
3. Capacité du personnel de santé	QE3 : Dans quelle mesure l'introduction des drones a-t-elle permis d'améliorer la productivité et la capacité des agents de santé à tous les niveaux (provincial, zone de santé et FOSA) ?	Question primaire
4. Perceptions de la communauté	QE4 : Comment l'utilisation des drones pour le transport des produits de santé influence-t-elle les attitudes des membres de la communauté et des patients ?	Question primaire
5. Données pour la prise de décision	QE5 : Le programme des drones a-t-il contribué à améliorer la tenue à jour des données de la chaîne d'approvisionnement et à une prise de décision fondée sur des preuves ?	Question secondaire (exploratoire)
6. Couverture vaccinale	QE6 : L'utilisation des drones affecte-t-elle positivement le nombre d'enfants vaccinés ?	Question secondaire (exploratoire)

APPROCHE METHODOLOGIQUE



Type d'étude et plan d'échantillonnage

Cette évaluation des performances a été conçue comme une étude quasi-expérimentale en groupe unique avec des **mesures avant (prétest) et après (post-test)** la mise en œuvre de la Phase 2 du Projet Drones pour la Santé. Elle recourt à l'approche des méthodes mixtes, incluant la collecte des **données quantitatives et qualitatives**, pour aborder l'énoncé du problème et la théorie du changement.

Conformément au protocole de cette évaluation de performance, trois enquêtes ont été prévues : une enquête de base, une enquête à mi-parcours et une enquête finale, avec une collecte de données approfondie approximativement tous les 6 mois, pendant une période de 12 mois. Suite à l'extension du projet liée aux contraintes logistiques d'importation des drones pendant la pandémie de COVID-19, une enquête à mi-parcours additionnelle a été réalisée avant la conduite de cette évaluation finale. Pendant toutes les périodes de l'enquête, tous les sites d'intervention et une partie des sites satellites ont été visités pour la collecte des données. Au cours des enquêtes de base et finales, **une enquête ménage** a été conduite dans la communauté localisée autour des sites d'atterrissage des drones.

Après **l'enquête de base** qui s'était déroulée avant le lancement des vols des drones en fin décembre 2020, une première enquête à mi-parcours a été réalisée dans 12 sites drones en mai 2021. Il s'en était suivi une seconde enquête à mi-parcours dans 22 sites au cours du mois de janvier 2022 en lieu et place de l'enquête finale. Ce changement se justifiait par le fait que tous les sites drones n'étaient pas encore desservis par les drones jusqu'au moment de la deuxième enquête à mi-parcours. Du reste, les données collectées au cours de cette seconde enquête à mi-parcours n'avaient été analysées que pour les 19 sites qui avait au minimum 3 mois d'expérience avec les livraisons des vaccins par drone.

En Juillet-Août 2022, l'Ecole de Santé Publique de Kinshasa (ESPK), en collaboration avec VillageReach et la Division Provinciale de la Santé (DPS) de l'Équateur, ont mené cette évaluation finale afin de déterminer le niveau atteint des performances du programme 18 mois après l'introduction des drones dans 24 sites d'atterrissage des drones. Le présent rapport présente les résultats de l'enquête finale de l'évaluation des performances dans les sites d'atterrissage de drones dans la province de l'Equateur. Cette évaluation finale a aussi couvert les deux nouveaux sites additionnels de Bolomba et Ingende qui furent ajoutés dans le cadre de la préparation contre Ebola en remplacement des sites d'Itipo et Bolaka pour des raisons techniques (distance à la limite de la portée du drone, éloignement de la tour de contrôle de la RVA) et Irebu (pour raison de conformité avec la réglementation sur les espaces interdits).

Collecte des Données

La collecte de données a été faite d'une part par la revue des documents existants au niveau des ES et des BCZS ainsi qu'à l'antenne PEV pour la province de l'Equateur.

- ▶ Les données quantitatives collectées ont fourni des informations sur : les stocks et la disponibilité des vaccins dans les ES (Centre de Santé (CS)/Centre de Santé de Référence (CSR)) ; la planification et la réalisation des séances de vaccination organisées et le nombre de personnes vaccinées ; les

vols vers les sites d'intervention ainsi que la qualité des vaccins et autres produits médicaux livrés ; et l'exploitation de la capacité retour des drones pour envoyer les échantillons et autres documents de ces sites vers l'antenne PEV ou le laboratoire provincial Mbandaka.

- ▶ L'enquête dans les ES ainsi qu'auprès du BCZS, de l'Antenne PEV et des acteurs du Ministère de la santé a permis la collecte active des données qualitatives par l'interview structurée.
- ▶ Conformément à la planification de départ, une enquête ménage a aussi été réalisée auprès des ménages autour des sites d'atterrissage des drones.
- ▶ Des interviews non structurées et entretiens approfondis ont aussi été conduites au niveau des ES et de la communauté en vue d'approfondir l'exploration des opinions exprimées par les prestataires de soins et les membres de la communauté sur la mise en œuvre et les bénéfices éventuels de la phase 2 du Projet drones pour la santé.

Les différentes variables mesurées au cours de cette recherche évaluative ont été retenues pour permettre la mise en évidence de changements dans le temps entre l'enquête de base et celle-ci en rapport avec la distribution, les résultats sanitaires et la satisfaction (communauté, ES et zone de santé) des services des drones.

La collecte des données a été faite sur tablettes ou laptops par 3 équipes composées d'enquêteurs indépendants, des superviseurs de la DPS et de VillageReach. Pour des raisons de logistique, **cette collecte des données était associée aux missions de supervision de la DPS**. Tout comme ce fut le cas au cours de l'enquête de base, **un (e) enquêteur (trice) indépendant (e)** a été intégré (e) dans chaque équipe pour la collecte des données auprès des ménages. Il convient aussi de souligner que la collecte proprement dite des données au cours de cette enquête finale a été précédée **d'un recyclage des membres des équipes de collecte** pendant 2 jours à Mbandaka suivi d'un pré-test dans les sites drones de Bonsole Lofosola et Ekele.

Six collectes ont eu lieu au cours cette évaluation finale :

- 1 Collecte de données quantitatives auprès des 24 sites drones (ES éloignés);
- 2 Collecte de données qualitatives auprès des 24 sites drones (interviews structurées et non structurées avec les agents de santé) et 8 entretiens approfondis avec les personnalités clés et 4 focus group avec les mères/gardiens d'enfants de moins de 12 mois ;
- 3 Collecte des données ménages auprès des 268 ménages autour des 24 sites d'atterrissage des drones (interviews structurées et non structurées avec les chefs/gardiens d'enfants de 0 à 12 mois).
- 4 Collecte des données de promptitude et complétude des rapports (MAPEPI et vaccinations) auprès des 10 BCZS ;
- 5 Collecte des données de transport des échantillons de paralysie flasque aiguë (PFA/Polio) au niveau de l'Antenne PEV Mbandaka ;
- 6 Collecte des données logistiques (Formulaire 1 du PEV) additionnelles pour les 24 sites drones.

Les données ont été collectées sur des tablettes électroniques ayant une version digitalisée des différents questionnaires d'enquête pour les points 1) à 5) ci-dessus. Les données logistiques (point 6) ont été collectées à partir de formulaires 1 PEV des centres de santé et compilées pour le calcul de la disponibilité historique des vaccins dans les sites de stockage.

Les questionnaires traitent les thématiques suivantes :

Indicateurs du contexte :

- ▶ Stockage des vaccins et autres intrants de vaccination (espaces, collecte des vaccins par les sites satellites, doses perdues) ;
- ▶ Récupération des enfants par les relais communautaires ;
- ▶ Complétude et promptitude de rapports de maladies à potentielle épidémique (MAPEPI) ;
- ▶ Investigation des cas ;
- ▶ Chaîne de froid (équipements et fonctionnalité) ;
- ▶ Capacités des FOSA (moyens de transport, ressources humaines, kits de prélèvement des échantillons).

Liés au projet drone :

- ▶ Gestion des vaccins (disponibilité, rupture de stock au moment de l'enquête, rupture de stock au cours de 3 derniers mois ayant précédé l'enquête, contrôle de la température pendant le transport) ;
- ▶ Utilisation de la capacité retour du drone par les ES éloignés (pour envoyer des échantillons de laboratoire ou des rapports vers le BCZS ou l'Antenne PEV de Mbandaka) ;
- ▶ Satisfaction des prestataires et communautés (bénéfices des drones, succès, plaintes et recommandations).

Indicateurs de vaccination

- ▶ Organisation des vaccinations (stratégies, planification, réalisation et administration des vaccins).

Indicateurs de satisfaction

- ▶ Changements dans l'offre et l'utilisation des services de santé depuis l'avènement des drones ;
- ▶ Bénéfices de l'approvisionnement des ES par drones pour les prestataires de soins et la communauté.

Traitement et analyse des données

Les données téléchargées du serveur ont été analysées avec le logiciel SPSS, version 26. Avant l'analyse proprement dite des données, **la base de données a été nettoyée** des coquilles éventuelles qui se seraient glissées suite à des erreurs de saisie ou de réponses aberrantes.

Le traitement des données a consisté en la transformation de certaines variables quantitatives (âge, ancienneté dans le travail, années d'expérience dans la vaccination, etc.) en catégories. Les fréquences ont été générées pour les différentes variables ainsi que les proportions. Les mesures de tendance centrales et de dispersion ont aussi été calculées pour les variables quantitatives comme le nombre de séances de vaccination organisées au cours des 3 derniers mois et le nombre d'enfants et de femmes vaccinés. Les résultats sont présentés sous forme de tableau et de graphique.

Pour chercher à savoir si les intrants disponibles au cours de la période d'évaluation représentaient réellement les quantités dont les structures avaient besoin pour couvrir leurs besoins en vaccination sur

base de leur consommation moyenne mensuelle, nous avons consulté les Formulaires 1 (F1) du PEV aux niveaux des structures en vue de rapporter la situation pour chaque antigène. Ainsi, nous avons considéré les quantités disponibles dans la structure tout au long de la période (stock en début du mois 1 + quantité reçue mois 2 + quantité reçue mois 3 – stock à la fin du mois 3) et ensuite rapportés ces quantités à la consommation moyenne mensuelle pour évaluer le taux de disponibilité historique des vaccins.

Figure 5 : Formulaire 1 (Rapport de vaccinations effectuées)

L'analyse des données qualitatives comprenait les analyses de contenu et thématiques à l'aide du logiciel Atlas.ti. Cette analyse qualitative comprenait les activités suivantes :

- ▶ Utiliser les remarques verbatim et avoir des phrases comme unité d'analyse ;
- ▶ Regrouper les résultats par domaines clés d'intérêt ;
- ▶ Identifier les différentes positions par rapport à chaque sujet important ;
- ▶ Résumer chaque position et évaluer sa force ou son degré d'importance.

Les commentaires enregistrés au cours de la présentation des résultats préliminaires à l'équipe VillageReach et de celle effectuée à l'atelier de reconfiguration du réseau drone de la province de l'Equateur, ont été intégrés dans cette version finale du rapport.

Assurance de La qualité des données

L'assurance de la qualité des données a été fait à plusieurs niveaux. Premièrement, le recyclage des enquêteurs ainsi que le pré-test des questionnaires au site drone Bonsole Lofosola et Ekele ont permis de remettre à niveau tous les membres de l'équipe de collecte des données en rapport avec les raisons et implications de cette enquête finale. Secundo, les données collectées qui ont été envoyées au serveur ont été vérifiées quant à leur complétude aussitôt après leur téléchargement par l'équipe des investigateurs de la recherche sur base de la logique des questionnaires.

Enfin, pendant le nettoyage des bases de données avant les analyses proprement dites et dans certains cas, il a été nécessaire de recourir aux répondants via le bureau de VillageReach à Mbandaka pour résoudre certains problèmes d'incohérence ou de manque de réponses à certaines questions. Et lorsque cela était jugé nécessaire, des corrections étaient apportées sur les données brutes. Le maintien d'un contact régulier avec VillageReach avait permis le suivi des progrès du nettoyage et de l'analyse des données.

Considérations éthiques

Les entretiens en personne et en groupe étaient conformes aux directives locales de la Covid-19 y compris les règles de distanciation sociale.

L'équipe d'évaluation a assuré le respect de la vie privée et la confidentialité dans toutes les collectes de données. Tous les KII menés au cours de l'évaluation ont commencé par un processus de consentement éclairé et une documentation écrite conformément au protocole de recherche approuvé par le comité d'éthique de l'Ecole de Santé Publique de l'Université de Kinshasa sous le numéro ESP/CE/123/220 et dont la prolongation a aussi été approuvée sous le numéro ESP/CE/123B/221.

RESULTATS ET DISCUSSION



L'enquête finale a porté sur tous les 24 sites drones. Il convient de souligner que tous ces sites étaient couverts par l'intervention et avaient déjà reçu des livraisons par drones pendant au moins 3 mois avant l'enquête. Elle avait aussi couvert 8 sites satellites parmi les 16 qui s'approvisionnaient au niveau des sites drones. Les résultats obtenus après l'analyse des données collectées sont présentés en quatre parties : caractéristiques des FOSA, indicateurs phares de la chaîne d'approvisionnement, indicateurs de la vaccination, et satisfaction des prestataires et de la communauté.

Caractéristiques des établissements de santé directement servis par drone («sites drones »)

Cette enquête finale, tout comme ce fut le cas pour celle de base, s'est déroulée dans 24 ES qui recevaient des livraisons des vaccins et autres intrants de vaccination par drone depuis au moins le mois de février 2022. Ces 24 ES, qui étaient retenus comme sites d'atterrissage des drones (SD) du Projet Drones pour la Santé, étaient localisés dans 10 zones de santé (ZS) de la province de l'Equateur couvertes par cette intervention depuis la fin du moins de décembre 2020. Dans chacune de ces ZS, le nombre de SD desservies variait de 1, pour les ZS de Bolomba, Lolanga Mampoko et Mbandaka, à 7, pour la ZS de Bikoro.

Légèrement plus de la moitié (54,2%) des ES étaient alimentés en énergie électrique fournie par des cellules photovoltaïques au moment de l'enquête.

La communication des ES enquêtés avec l'extérieur consistait majoritairement en un déplacement en personne ou par téléphone portable. Cependant, près de 80.0% des ES enquêtés n'étaient pas couverts en réseau téléphonique ou bénéficiaient d'une couverture aléatoire. Et là où cette couverture existait, elle était assez limitée et non permanente. Pour initier un appel, les prestataires devaient se déplacer du CS vers un endroit où un grimper sur un arbre par où passe le réseau mais ne pouvaient en recevoir à leur poste de travail. **Ceci pose un grand défi de communication entre l'équipe drone et les ES pour assurer les approvisionnements réguliers des produits (vaccins, échantillons) par drone.** Ainsi, pour faire face à cette difficulté majeure, le calendrier mensuel de vols était partagé avec les sites drone en début du mois et en cas de changements imprévisibles, un vol d'information était réalisé ou une communication était assurée via le bureau central de la zone de santé. Ce déficit d'infrastructure était l'une des raisons pour lesquelles le système de livraison à la demande ne pouvait pas répondre à la demande de produits de santé dans certains sites. La distribution des différents sites drones suivant leur ZS de localisation ainsi que certaines de leurs caractéristiques sont reprises dans le **Tableau 3**.

Tableau 3 : Répartition des sites drones suivant quelques caractéristiques

Caractéristiques des sites drones (SD)	Fréquence (SD = 24)	%
Zone de santé		
Bikoro	7	29,2
Bolenge	2	8,3
Bolomba	1	4,2
Iboko	2	8,3
Ingende	2	8,3
Lilanga Bobangi	4	16,7
Lolanga Mampoko	1	4,2
Mankanza	2	8,3
Mbandaka	1	4,2
Ntondo	2	8,3
Site drone avec sites satellites		
Oui	8	33,3
Non	16	66,7
Nombre de sites satellites par site drone (n=8)		
1	2	25,0
2	5	62,5
4	1	12,5
Disponibilité de la chaine de froid		
Réfrigérateur disponible et fonctionnel	22	91,7
Réfrigérateur disponible mais non fonctionnel	2	8,3
Durée en mois de la panne de réfrigérateur		
Plus de 6 mois	2	8,3
Couverture téléphonique		
Toujours	5	20,8
Parfois	6	25,0
Rarement	4	16,7
Jamais	9	37,5
Alimentation en électricité de la formation sanitaire		
Oui	13	54,2
Non	11	45,8
Principale source d'énergie électrique		
Panneau solaire	13	100,0
Moyen principal de communication avec l'extérieur		
Par téléphone portable	12	50,0
En personne seulement	8	33,3
Par la phonie	4	16,7

Les répondants au niveau des CS enquêtés étaient principalement des infirmiers titulaires (66,7%), de sexe masculin (91,7%) et de niveau universitaire ou supérieur (87,5%). Ils avaient en moyenne 13,3 ans de carrière comme professionnels de santé avec 7 années de travail dans la FOSA actuelle. Les moins anciens parmi eux ont 3 ans de carrière avec une ancienneté de 2 ans au poste actuel dans un CS enquêté (**Tableau 4**).

Tableau 4 : Répartition des ES enquêtés suivant les caractéristiques socio-démographiques des répondants

Caractéristiques des répondants	Fréquence (n = 24)	%			
Sexe du répondant					
Masculin	22	91,7			
Féminin	2	8,3			
Fonction dans l'ES					
Infirmier titulaire (IT)	16	66,7			
Infirmier titulaire adjoint (ITA)	7	29,2			
Infirmier superviseur PEV (BCZS)	1	4,2			
Niveau de formation					
Secondaire/Bac	3	12,5			
Gradué/Licencié	21	87,5			
Statistiques descriptives					
	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Médiane
Ancienneté comme professionnel de santé (Années)	2	31	13	7	13
Ancienneté dans l'ES (Années)	1	31	7	7	4

1. Indicateurs phares de la chaîne d'approvisionnement du pev

Le principal objectif de l'évaluation étant de documenter le processus, de comparer les résultats des indicateurs et formuler des recommandations pour l'amélioration du processus de mise à l'échelle. Le Tableau 5 présente les indicateurs principaux de la chaîne d'approvisionnement à l'enquête de base et l'évaluation finale tout au regard des cibles finales fixées par la DPS.

Tableau 5 : Niveau des indicateurs phares de la chaîne d'approvisionnement du PEV au moment des deux enquêtes (de base et finale) comparativement à la cible du PEV**

Indicateurs clés ES d'accès difficile	Enquête de base (avant les drones, Avril-Sept 2020)	Cible finale fixée par la DPS	Enquête Finale (après les drones, jan-juin 2022)
Taux de disponibilité des vaccins dans les 3 derniers mois			
▶ 9 vaccins de routine pour les enfants et les femmes enceintes	65%	80%	98%
% des ES qui ont connu une rupture de stock dans les 3 derniers mois			
▶ PENTAVALENT	6%	0%	0%
▶ VAR (contre la rougeole)	12%	0%	4%
▶ VAA (contre la fièvre jaune)	18%	0%	0%
% de FOSA avec 2+ jours de temps nécessaire pour collecter/recevoir les vaccins	65%	0%	0%
% d'échantillons arrivés à temps (dans les 2 jours à l'Antenne PEV Mbandaka)	35%	80%	69%
% de sites de stockage de vaccins qui au cours de 3 mois			
▶ avaient des excès de stock : MSD (Mois de Stock Disponible) > 1,25	13%	5%	0%
▶ avaient des stocks conformément au plan (0,25 => MSD <= 1,25)	32%	80%	98%
▶ étaient sous-stockés (0 > MSD < 0,25)			
▶ étaient entièrement en rupture de stock (MSD = 0)	52%	15%	0%
	4%	0%	2%

Globalement, les résultats attendus ont été atteints pour la quasi-totalité des indicateurs clés après 6 à 18 mois de mise en œuvre du projet drones :

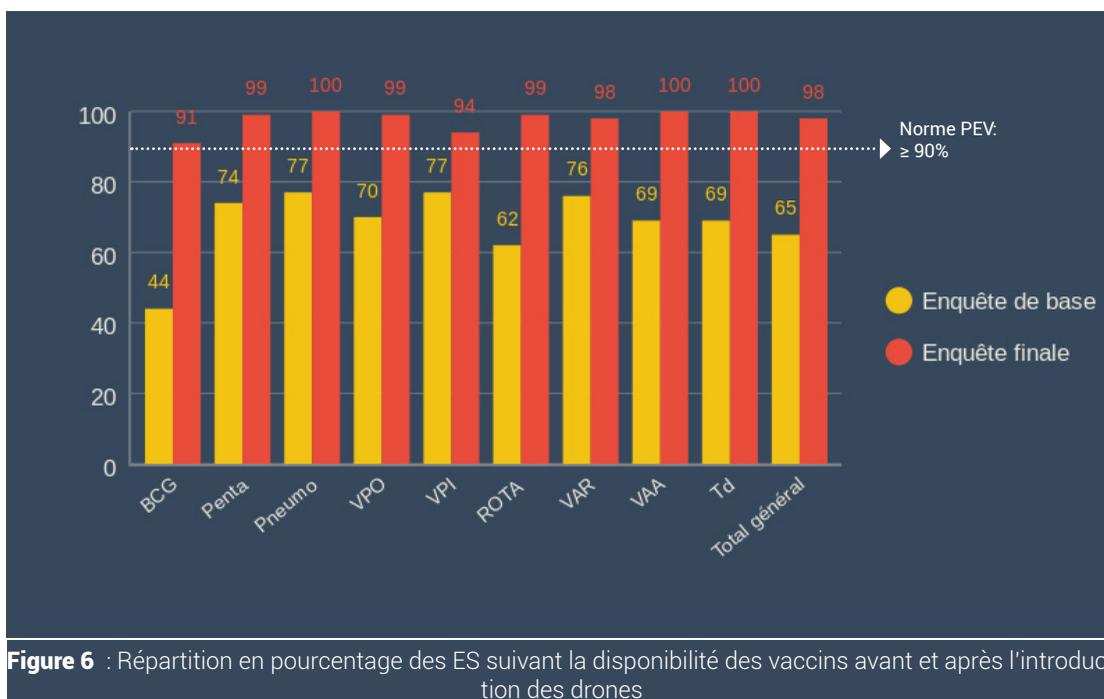
- ✔ Le taux de disponibilité des vaccins est passé de 65% à 98% largement supérieur aux attentes ;
- ✔ La suppression des ruptures de stocks s'est manifestée dans la quasi-totalité des sites drones, 4% de FOSA seulement avaient connu une rupture de VAR, ceci consécutivement à la rupture à l'Antenne PEV ;
- ✔ La proportion des structures mettant 2 jours ou plus pour la collecte des vaccins a significativement baissé après l'introduction des drones. Elle est passée de près des deux tiers d'entre elles (65%)

au moment de l'enquête de base à aucune (0%) au cours de cette évaluation finale. Ceci confirme les résultats selon lesquels 90.9% des prestataires interviewées ont observé un changement (augmentation de manière significative) dans le temps consacré aux services de santé (vaccination, service de routine).

- ✓ L'existence d'un stock conforme aux recommandations dans près de la totalité (98%) des ES contre près du tiers d'entre elles 9 (32%) à l'enquête de base.

Disponibilité des vaccins

La disponibilité des vaccins s'est améliorée entre l'enquête de base et l'évaluation finale c'est-à-dire après l'introduction des livraisons par drones (Figure 6). Le niveau de disponibilité pour tous les intrants était de 98%, largement supérieur à la cible du projet (80%) et à la norme du PEV (90%). Il sied aussi de remarquer qu'il y a une maîtrise du système de contrôle d'inventaire, ce qui a permis d'éviter les surstockages au niveau des sites drones.



Rupture de stock historique : Bien que des ruptures de stock aient été enregistrées au cours des trois mois précédant l'enquête de base pour les trois vaccins phares du PEV (VAA, VAR et PENTAVALENT (DTC-HepB-HIB)) les résultats de l'enquête finale ont montré que les ruptures ont été quasiment éliminées sauf pour le VAR (1 ES sur 24 soit 4% était en rupture de VAR au cours de 3 mois ayant précédé l'enquête) après l'introduction des drones pour approvisionnement des sites d'intervention du projet drone (**Figure 7**).

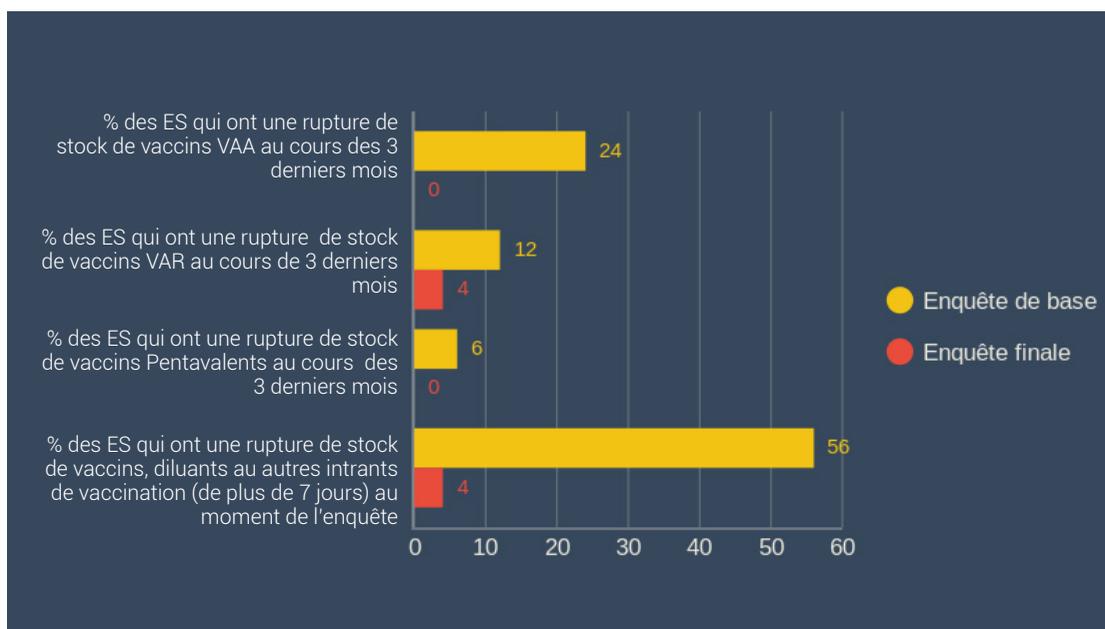


Figure 7 : Répartition en pourcentage des ES suivant la survenue des ruptures de stock actuelles (au moment de la visite, 20 produits) et historiques (3 derniers mois, produits traceurs)

Nombre de jours de rupture : Les vaccins étant devenus plus disponibles au niveau des sites drones, il s'y observe aussi une réduction du nombre de jours de ruptures de stock qui, pour la plupart des vaccins et sur les différents sites, est devenue nulle. Et de manière générale, en considérant tous les sites, le nombre moyen de jours de rupture est passé de 4 à 1 jour au moment de l'enquête finale (Figure 8).

La moyenne pour tous les vaccins et sur tous les sites est encore influencée par la longue période de rupture du vaccin BCG au niveau national. Ce phénomène est généralisé dans tous les ES et est particulièrement associé aux difficultés d'approvisionnement du PEV au niveau national pour le vaccin et diluant BCG. Le projet drone n'ayant pas d'emprise sur les approvisionnements de l'antenne PEV provincial à Mbandaka, il serait souhaitable que tous les vaccins soient rendus disponibles au niveau de la province pour améliorer le niveau de cet indicateur relatif au nombre de jours de rupture de stock.

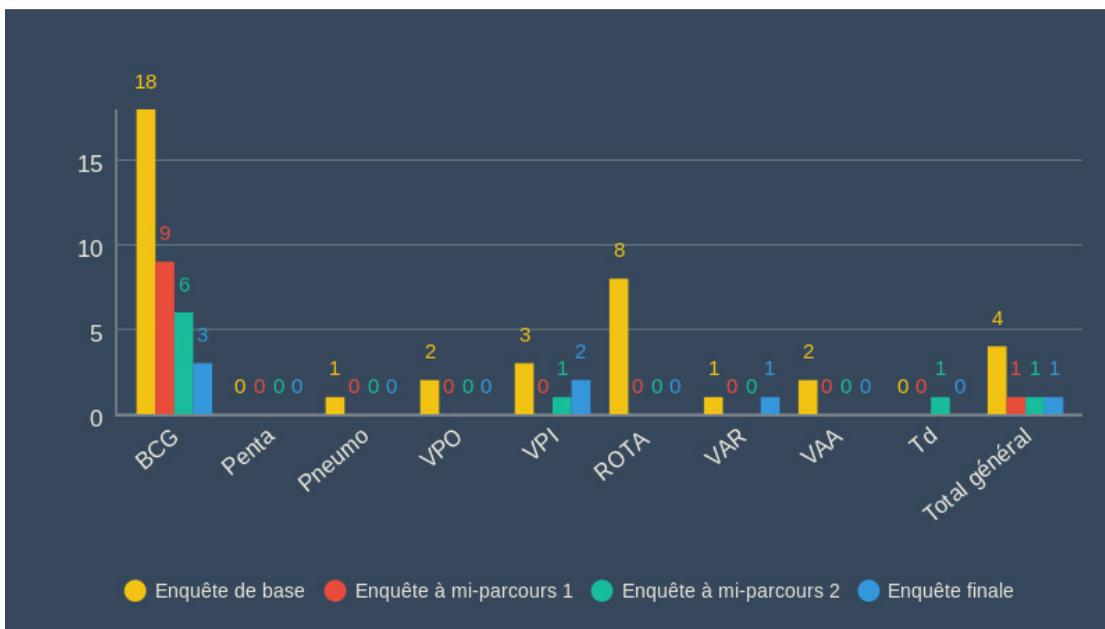


Figure 8 : Nombre de jours de rupture de stocks pendant les 3 derniers mois avant et après le drone

Le temps de collecte/réception des vaccins et autres produits de vaccination à partir des sites de stockage (ES éloignées) montre une nette tendance à la réduction après l'introduction des drones. At the baseline survey, prenait 2 jours ou plus (≥ 48 heures) pour la moitié des sites, pendant l'enquête finale a montré que le transport par drone a permis une réduction significative du temps de collecte/réception des vaccins à moins de 2 heures pour l'ensemble des sites (**Figure 9**).

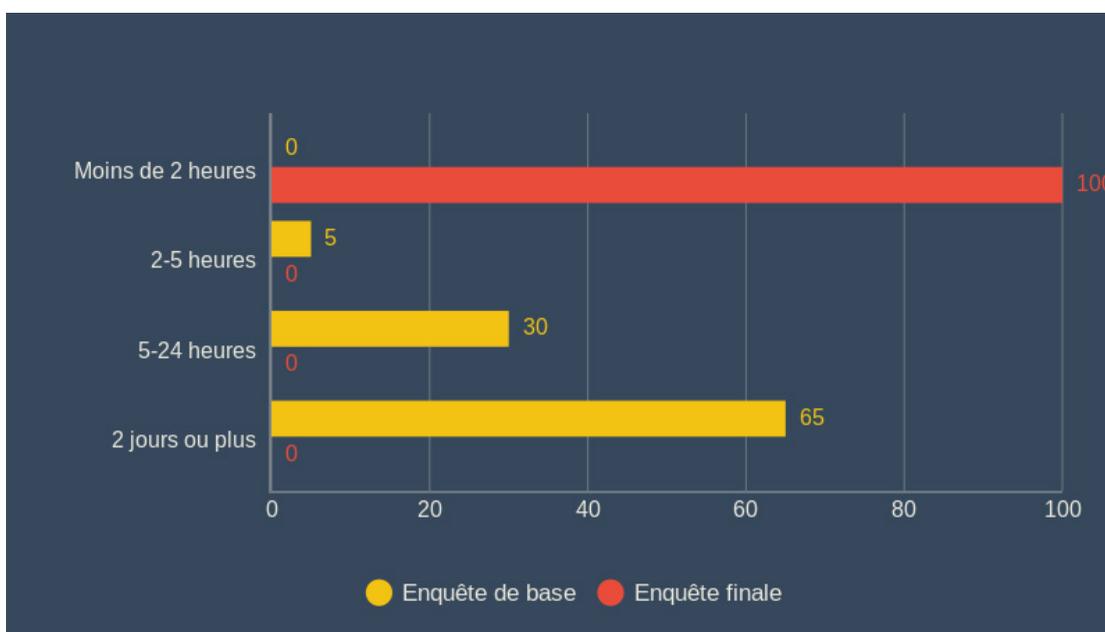


Figure 9 : Répartition des ES (sites de stockage) selon le temps de collecte/réception des vaccins avant et après l'introduction des drones

Une chaîne d'approvisionnement performante essaie de minimiser le sur-stockage et aussi le sous-stockage des produits, pour arriver à un niveau de stock optimum, conformément au plan (voir le dernier indicateur dans le Tableau 5). Les sur-stockages des vaccins peuvent être un problème à cause de la capacité limitée des réfrigérateurs dans les ES et à cause des dates d'expiration/ possibilité de 'perte' même pour les autres produits qui ne nécessitent pas la chaîne du froid. La définition des différents concepts en rapport avec le niveau de stock des différents vaccins dans les ES d'atterrissage des drones (Figure 10), est précisée ci-dessous :

Excès de stock ou surstockage: existence de plus de 1,25 mois (ou 5 semaines) de stock disponible dans l'ES

Sous-stockage : existence de moins de 0,25 mois (ou 1 semaine) de stock disponible dans l'ES

Rupture de stock en vaccins : manque (absence) complet de produit (MSD = 0) dans l'ES

L'enquête finale a révélé une nette réduction des excès de stock après l'introduction des drones (Figure 10) avec 98% des sites ayant des niveaux de stock conformes aux recommandations du PEV versus près de 40% de sites au moment de l'enquête de base, pour l'ensemble des vaccins. De la même manière, le surstockage et le sous-stockage qui prévalaient respectivement dans légèrement moins du tiers des ES couverts par le projet drone n'ont plus existé dans les ES enquêtés après l'introduction des drones.

Une situation similaire s'est aussi manifestée pour chacun des vaccins à l'exception du BCG dont la rupture de stock n'a pas été entièrement éliminée après l'introduction des drones. Cette situation ayant été tributaire des difficultés d'approvisionnement pour ce vaccin aux niveaux tant provincial que national

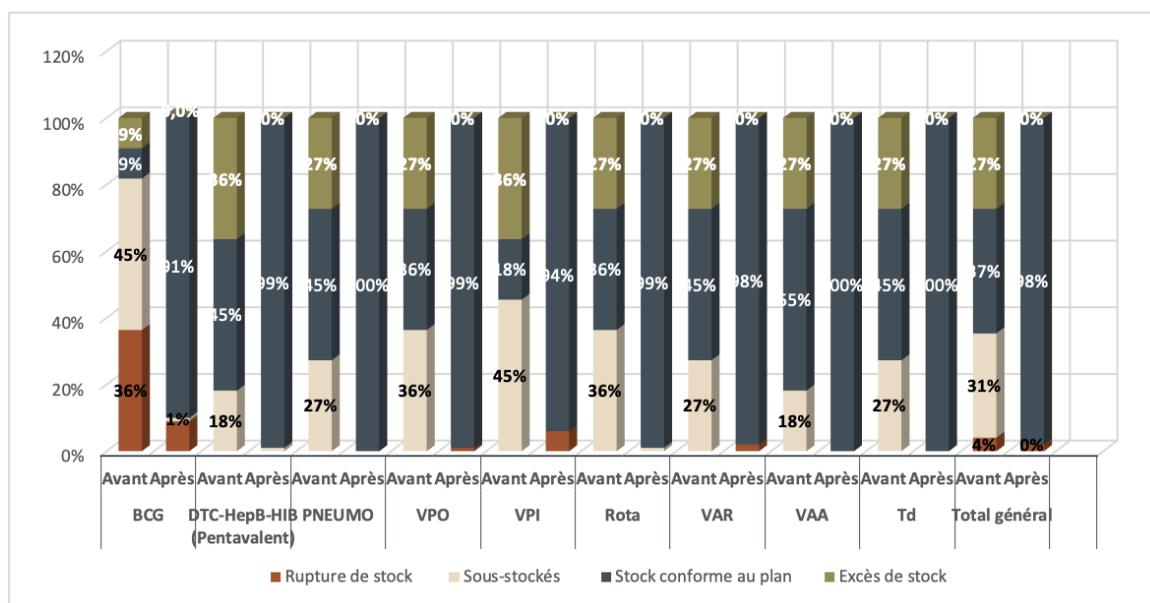


Figure 10 : Pourcentage des sites drones avec stock conforme au plan ($0,25 \leq MSD \leq 1,25$) avant et après l'introduction des drones

Etat et qualité des vaccins

Concernant l'état et la qualité des vaccins livrés aux ES, l'évaluation finale a révélé que :

- ▶ Aucune dose de vaccins n'a été comptabilisée « perdue » ni « virage de la pastille de contrôle au stade 3 ou 4 (exposée à la chaleur) » au cours du transport pendant la période d'étude.
- ▶ Aucune FOSA n'a connu une perte de vaccins lors du transport lors de l'enquête finale contre 15% à l'enquête de base.

Un certain accord était apparu entre les différents acteurs visités qui ont déclaré qu'en matière de vaccins, le travail du drone a été remarquable. A l'instar de l'IT du CS Ingende, presque tous les informateurs clés avaient fait la déclaration suivante :

« Cet avion nous apporte les vaccins. Ingende est éloigné d'ici. Bien avant, on allait chercher les vaccins à Ingende, parfois ça perd de froideur en route, ce qui n'était pas bon et aujourd'hui, nous avons les vaccins disponibles grâce au drone » (IT/CS Ingende/ZS Ingende)

Une fois que le point de commande était atteint, les établissements de santé (ES) sollicitaient une livraison sur demande. Et celle-ci était rapidement chargée et livrée. Il convient de souligner que les livraisons sont mensuelles et que le stock maximum est de 2 mois. Les déclarations de quelques IT sont reprises ci-dessous :

« Il y a beaucoup de faits qui ont changé. Il y avait le BCG qui manquait plus souvent. Mais aujourd'hui, on peut faire et le vaccin nous arrive. » (IT/CS Bonsole Lofosola/ZS Bolenge)

« Pour moi à Malele, les vaccins manquaient mais depuis l'avènement du drone, on peut appeler au Hub de Lolanga Mampoko et cela nous arrive. » (IT/CS Malele/ZS Lolanga Mampoko)

Les résultats de discussions de groupe avec les mères/gardiens d'enfants de moins de 12 mois ont confirmé la disponibilité des vaccins suite à l'introduction des drones dans la chaîne d'approvisionnement. Elles se s'étaient exprimées en ces termes au cours des focus groupes :

« Nous sommes contentes, avant pour se ravitailler en vaccins, on prenait la voie fluviale mais avec le projet drone, notre hôpital ne manque plus du vaccin ». (Femme/Membre de la communauté/CS Maanga/ZS Bikoro).

Données des sites satellites

La mise en œuvre du Projet drone avait aussi permis d'assurer l'approvisionnement indirect de 16 sites satellites qui étaient approvisionnés à partir de 8 sites drones. Les données ont été également collectées dans 8 sites satellites ; cependant, elles n'ont pas fait l'objet de présentation dans le cadre de ce rapport.

Certains habitants des sites satellites ont pensé qu'ils étaient défavorisés par le programme drone. Leur frustration était apparue dans les opinions exprimées qui traduisent leur attitude et comportement vis-

à-vis du site drone :

« Nous sommes nombreux par rapport à Bonsole Lofosola. Pourquoi l'avion n'atterrisse pas chez nous ? » (Participante au Focus groupe /CS Bongonde/ZS Bolenge).

« Bien avant, nous nous approvisionnons en vaccins au SD Bonsole Lofosola. Mais aujourd'hui, nous nous rendons au BCZ Bolenge » (Participante au Focus group /CS Bongonde/ZS Bolenge).

Des efforts supplémentaires doivent encore être fournis pour améliorer le mécanisme de partage des données logistiques et de collecte des vaccins des sites satellites. L'opinion d'un agent de santé d'un SD illustre bien cette situation :

« Sur l'approvisionnement en vaccins, nous faisons notre inventaire mais les sites ne nous envoient pas le leur. Si le drone arrive, ils disent qu'ils n'ont pas besoin de vaccins. » (ITA/CS BMpaku/ZS Ingende).

2. Livraison supplémentaire d'autres produits de santé

Autres produits de santé – médicaments et équipements de protection individuelle

Au-delà du transport des vaccins et produits de vaccination, les drones ont également transportés d'autres produits de santé notamment les antipaludéens, les antibiotiques, les équipements de protection individuelle ainsi que les intrants de la campagne de vaccination contre la fièvre jaune (**Tableau 6**).

Tableau 6 : Autres produits de santé transportés par drone

Autres produits de santé	Unité	Contre le/la	Cumul Qté transportée depuis le 30 décembre 2021
Médicaments			
Artesunate 100mg	Plaquette (3 comprimés)	Paludisme	4
Artesunate 50mg	Plaquette (6 comprimés)	Paludisme	8
Quinine 300mg	Plaquette (10 comprimés)	Paludisme	2
Quinine 600mg	Ampoule	Paludisme	6
Ceftriaxone	Ampoule	Antibiotique	10
Equipements de protection individuelle (EPI)			
Masques chirurgicaux	50 pièces	COVID	410
Blouses	5 pièces	COVID	75
Intrants de campagne de vaccination contre la fièvre jaune			
Carte de vaccination	Pièce		15428
Fiche de pointage	Page		100
Accumulateurs	Pièce		32
Kits de prélèvement	Pièce	Rougeole, fièvre jaune et Polio	22
Fiches de gestion			23

Utilisation de la capacité retour du drone

Les drones de Swoop Aero sont bidirectionnels – ils peuvent atterrir dans les ES éloignés pour déposer des produits, et aussi collecter des produits ou des rapports – ce qui est différent des drones unidirectionnels utilisés au Ghana et Rwanda, qui parachutent les produits dans les ES, et ne peuvent pas atterrir pour collecter des produits. Dans le contexte des ES d'accès difficile, VillageReach et le Ministère de la santé ont jugé nécessaire de sélectionner un fournisseur et opérateur drone comme Swoop Aero, pour donner une option en plus aux ES d'utiliser les drones de temps en temps pour envoyer des échantillons des laboratoires urgentes ou des rapports vers leur BCZS ou la DPS.

- ▶ 92% des ES à l'enquête finale ont déclaré avoir utilisé au moins une fois la capacité retour du drone. Les échantillons et les rapports sont les plus transportés lors du retour des drones.
- ▶ Deux sites drones sur 24 soit 8% n'avaient pas utilisé la capacité retour entre janvier et juin 2022. Il s'agit de Bokongo et Bonsole Lofosola.

Tableau 7 : Répartition des ES suivant l'utilisation de la capacité retour des drones au cours des enquêtes à mi-parcours 1 et 2.

Utilisation de la capacité retour	Enquête à mi-parcours 1 (n=12)		Enquête à mi-parcours 2 (n=19)		Enquête finale (n=24)	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
A utilisé la capacité retour du drone						
Oui	9	75	14	68	22	92
Non	3	25	5	32	2	8
Fréquence d'utilisation de la capacité retour						
Après la quasi-totalité des livraisons	2	22	4	27	5	23
Après certaines livraisons	7	78	5	33	9	41
Sporadiquement	0	0	6	40	8	36
Raisons de non utilisation de la capacité retour						
N'avait rien à envoyer	1	67	2	29	2	100
Manque des matériels de prélèvement	1	33	0	0		
Pas informé de la capacité retour			1	14		
Grève du personnel soignant			1	14		
Manque de couverture téléphonique			1	14	1	50
Pas de vols de drone (calendrier de vols non respecté)			2	29		

Expedition des échantillons

La capacité retour des drones a aussi été exploitée pour le transport des échantillons vers le laboratoire de Mbandaka pour les analyses relatives à différentes maladies infectieuses. Les nombres d'échantillons transportés au cours de chaque période de l'évaluation de celle de base à l'évaluation finale sont présentés dans le Tableau 7. Ce nombre avait plus que doublé entre l'enquête à mi-parcours 1 à l'enquête finale. Au 30 juin 2022, 249 échantillons ont été transportés vers les laboratoires pour analyse dont 55% au cours des 6 derniers mois, période concernée par l'évaluation finale.

Tableau 8 : Distribution de fréquence des différents échantillons de laboratoire transportés

Type d'échantillons de laboratoire	Période d'enquête			Total
	Janvier -Mai 2021	Juillet - Dé- cembre 2021	Janvier - Juin 2022	
Tuberculose (TB)	10	4	15	29
Tuberculose multi-résistante (TB-MR)	-	-	3	3
VIH Determine	2	-	-	2
MVE/Ebola	4	2	16	22
Variole du singe (Monkey Pox)	9	-	6	15
Rougeole	18	8	30	56
PFA (Polio)	6	14	29	49
Fièvre jaune	4	23	21	48
COVID	-	4	-	4
Cholera	-	-	15	15
Coqueluche	-	5	-	5
Zona	-	-	1	1
Total	53 (21%)	60 (24%)	136 (55%)	249 (100%)

Délai d'expédition des échantillons

Tableau 9 : Temps d'acheminement des échantillons PFA entre le 2ème prélèvement et l'arrivée au chef-lieu de la province ou à Kinshasa suivant la période d'évaluation

Indicateurs	Enquête de base	Enquête finale
% des échantillons arrivés à temps après la date de prélèvement		
▶ Antenne PEV Mbandaka dans les 2 jours	35%	69%
▶ INRB Kinshasa dans les 3 jours	4%	23%
Durée moyenne (en nombre de jours) que passe les échantillons PFA entre le 2ème prélèvement et l'arrivée à l'Antenne PEV Mbandaka		
	6	3
▶ Séjour au Centre de Santé	0,5	0,4
▶ Séjour au BCZS	3	2
▶ Séjour à l'Antenne PEV Mbandaka	3	3
▶ Trajet CS-Antenne PEV	5	2
Durée moyenne (en nombre de jours) que passe les échantillons PFA entre le 2ème prélèvement et l'expédition à l'INRB Kinshasa		
	9	6

Des tendances positives ont été observées en ce qui concerne la durée d'expédition des échantillons entre l'enquête de base et l'enquête finale dans les sites ayant intégré les drones dans le transport des échantillons. En moyenne, 69% d'échantillons transportés par drone étaient arrivés à temps (c'est-à-dire dans les 2 jours après la date du 2ème prélèvement) à l'Antenne PEV Mbandaka au moment de l'évaluation finale contre 35% seulement à l'enquête de base.

Commandes d'urgence

Pour mesurer l'adhésion des prestataires aux procédures de contrôle des stocks, l'étude a évalué le pourcentage du personnel qui a déclaré avoir commandé selon les procédures de contrôle des stocks établies. Concrètement, l'étude a évalué le pourcentage d'établissements qui ont passé des commandes d'urgences des vaccins et autres intrants de vaccination. Une fréquence élevée de commandes d'urgences pourrait indiquer un contrôle déficient des stocks.

Les résultats ont révélé qu'un seul site (Bondo) sur 24 (4.0%) avait passé une commande d'urgence des produits liés à la vaccination au centre principal de distribution.

3. Capacités du personnel de santé

Au cours de l'enquête finale, la moitié des prestataires interviewés ont déclaré qu'ils consacrent moins d'une heure par mois pour préparer l'arrivée du drone et recevoir les vaccins (documentation, mise en place du marquage de sol, inventaire, etc) et le tiers d'entre eux a rapporté que cela prend 1 à 4 heures par mois. Et à chaque site d'atterrissage des drones, en moyenne, 2 à 3 personnes ont été formées par VillageReach et Swoop Aero et sont impliquées dans les opérations de réception/envoi des drones.

De l'avis des prestataires interviewés, le processus de formation devrait être amélioré notamment par un recyclage sur la réception/envoi des drones et gestion PEV lors des supervisions surtout pour les

nouveaux prestataires qui arrivent pour la première dans une structure site drone et l'augmentation du nombre de personnes à former par site.

Les opinions exprimées par les prestataires sur les bénéfices de l'introduction des drones ; il s'agit notamment de :

- ▶ L'amélioration de la la productivité et la capacité des agents de santé :
« Le projet drone a amélioré notre façon de travailler. Nous sommes parvenus à utiliser des outils que nous ne savons pas l'usage, lors des différentes supervisions, nos capacités sont renforcées sur la gestion PEV » (ITA/CS Bonsole Lofosola/ZS Bolenge).

- ▶ La réduction du coût de transport des vaccins.
« Je peux dire que c'est réduit à zéro. Autrefois, nous dépensions l'argent. Quelqu'un devrait prendre un transport aller-retour pour chercher les vaccins, cela coûte au moins 6000 CDF (3\$) avec sa prise en charge. C'est couteux. Mais aujourd'hui, plus question de dépenses. Le drone apporte les vaccins. Il assure même le transport de nos rapports vers le bureau central ; plus question maintenant qu'on débourse l'argent. Ce coût est fini » (ITA/CS Bonsole Lofosola/ZS Bolenge).

- ▶ Le fait, pour le personnel de première ligne, de consacrer plus de temps aux activités cliniques car ils ne se déplacent plus pour s'approvisionner en vaccins.
« il n'y a rien qui n'arrive pas à se réaliser dans notre centre en ce qui concerne la vaccination. Si vous venez, vous trouvez les vaccins. Nous nous lamentions avant quand les infirmiers allaient chercher les vaccins ailleurs. Mais aujourd'hui, le vaccin est permanent. » (Participante au Focus group/CS Bonsole Lofosola/ZS Bolenge).

« cela n'existe plus ces derniers temps, ils sont toujours présents. » (Participante au Focus group/ CS Bonsole Lofosola/ZS Bolenge).

Les tâches réalisées pour la réception et l'envoi du drone n'ont pas été une surcharge de travail pour les prestataires comme l'a déclaré l'ITA Mpaku :

« Ce n'est pas une surcharge, cela me facilite plutôt ». Autrefois, nous n'avons pas de moto ; je prenais une bicyclette pour aller à Ingende à 74 kilomètres pour chercher les vaccins et nous rentrons très fatigués et planifions les séances de vaccination en stratégie fixe et avancée avec beaucoup d'incertitude. Comme maintenant, nous sommes approvisionnés par le drone, d'autres charges sont réduites. Notre planification est respectée et il n'y a plus de rupture de stock, les séances de vaccination ne sont ni pénalisées ni perdues. »

Satisfaction des prestataires

La quasi-totalité des prestataires interviewés ont affirmé une grande satisfaction en rapport avec la desserte de leurs ES par les drones (**Tableau 10**).

Tableau 10 : Répartition des prestataires suivant leur degré de satisfaction avec le transport par drones.

Variables	%
Satisfaction des prestataires	
Très satisfait	88
Satisfait	12
Amélioration de travail	
Oui, significativement	79
Raisons d'amélioration de travail	
Une distribution plus efficace des vaccins	75
Livraison à la demande	71
Réduction de rupture de stock	79
Accès plus rapide aux produits	75

Ils ont en plus reconnu que l'approvisionnement des leurs ES par les drones a aussi permis une amélioration substantielle de leur travail dans ces structures. A leur avis, cette dernière affirmation se justifie principalement par les raisons suivantes : la rapidité du transport ou de leur approvisionnement, la régularité des livraisons et la disponibilité des vaccins qui a supprimé les ruptures de stock.

4. Données pour la prise de décision

Le Système d'Information en Gestion Logistique étant défini comme un ensemble d'informations nécessaires pour améliorer la prise de décisions qui régit le système logistique, un mécanisme de collecte des données logistiques essentielles (stock disponible, consommation, pertes et ajustements, nombre de jours de rupture) a été mis en place lors de l'implémentation du projet. Les prestataires de soins des sites drones partagent ces données au niveau du Hub où l'on procédera à la détermination des quantités à livrer. Ceci a permis de contribuer sensiblement à la réduction de commandes d'urgence, sous-stockage ou surstockage et à l'élimination des produits périmés ou proche péremption.

L'IT Lobengo a déclaré : « *Le drone a un calendrier que nous disposons déjà avant. L'opérateur Drone nous demande le stock physique et nous allons au réfrigérateur pour l'inventaire des vaccins et autres intrants de vaccination que nous lui transmettons par phonie et il prépare la cargaison en fonction de ce que nous lui avons transmis.* »

Les efforts supplémentaires doivent encore être fournis sur le mécanisme de partage des données logistiques et de collecte des vaccins des sites satellites. L'ITA Mpaku comme le problème pour illustrer la situation :

« Sur l'approvisionnement en vaccins, nous faisons notre inventaire mais les sites c'est-à-dire les CS qui viennent s'approvisionner ici, ne nous envoient pas le leur. Si le drone arrive, ils disent qu'ils n'ont pas besoin de vaccins. »

Certains sites satellites pensent qu'ils sont défavorisés par le programme drone.

Un membre de la communauté du SS Bongonde s'est interrogé sur les raisons pour lesquelles l'AS Bongonde n'a pas été retenue comme site d'atterrissage de drone :

« Nous sommes nombreux par rapport à Bonsole Lofosola. Pourquoi l'avion n'atterrit-il pas chez nous ? ».

Et ceci peut, sans doute, être associé à la non collecte des vaccins au SD Bonsole Lofosola :

« Bien avant, nous nous approvisionnons en vaccins au SD Bonsole Lofosola. Mais aujourd'hui, nous nous rendons au BCZ Bolenge ».

5. Satisfaction de la communauté

Les impressions de la communauté ont été investiguées à travers une enquête rapide au sein des ménages ayant des enfants de 0 à 12 mois autour du site drone. Il ressort des réponses fournies que la communauté est très satisfaite des drones (Figure 11). Les parents/tuteurs d'enfants ont principalement évoqué les raisons suivantes pour expliquer cette satisfaction : la disponibilité des vaccins qui a permis d'organiser les séances de vaccination telle que prévue, la rapidité/facilité de livraison des vaccins en bon état, la régularité des drones, la (meilleure) permanence des prestataires au centre de santé ainsi que la livraison à la demande.

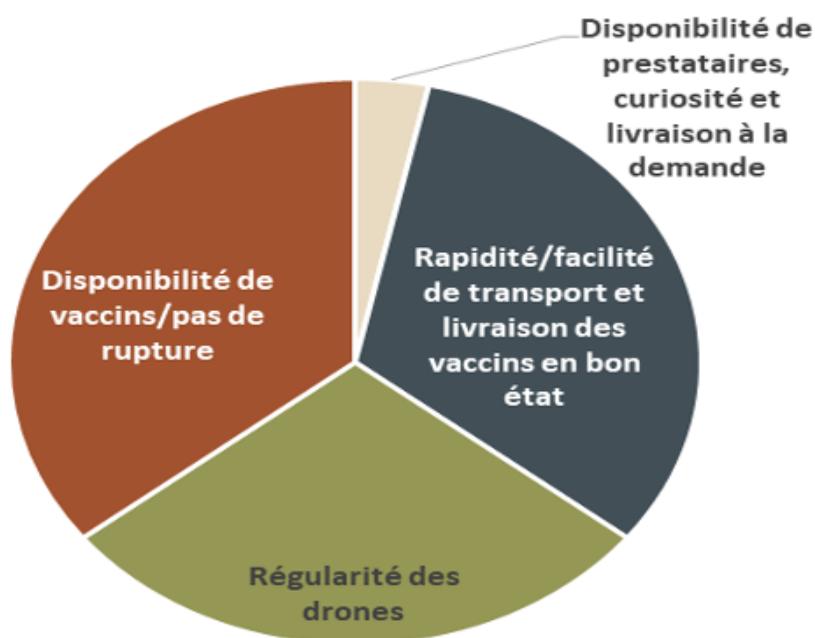


Figure 11 : Proportion des parents/tuteurs d'enfants âgés de 0 à 12 mois interviewés selon les raisons de satisfaction dans 24 sites drones à l'Equateur

Indicateurs de vaccination : question secondaire (exploratoire)



Figure 12 : Mères en attente d'une séance de vaccination à un ESr

La principale question abordée dans cette évaluation du processus est celle de savoir si le transport par drone fonctionne comme prévu pour la livraison des produits de vaccination. Ainsi, dans le cadre de cette étude, les indicateurs de vaccination sont exploratoires étant donné qu'au-delà de la disponibilité, d'autres facteurs influenceraient l'administration des vaccins. Nous allons présenter les résultats des vaccinations réalisées en séances fixes (autour du site centre de santé) et avancées (dans la communauté), des enfants vaccinés et ceux qui n'avaient jamais reçu aucune dose ainsi que la couverture vaccinale avant de mesurer le taux d'abandon pour les enfants qui avaient reçu la première dose du vaccin pentavalent (Penta dose 1) sans recevoir la troisième dose (Penta dose 3) à partir des données administratives du PEV.

Offre de services de vaccination (fixe et avancée)

Au niveau des différents sites drones enquêtés, aucune tendance ne s'est dégagée quant à la réalisation des séances de vaccination planifiées au moment de cette enquête finale comparativement à l'enquête de base. Ceci est particulièrement dû à la grève du personnel soignant observé au cours du 2ème semestre de l'année 2021. Mais déjà à la première enquête et deuxième enquête à mi-parcours, il s'était dégagé de bonnes tendances 94% et 89% de séances de vaccination réalisées. La même tendance est également observée pour le nombre mensuel moyen des séances de vaccination réalisées pour toutes les stratégies de vaccination.

En somme, 89% des séances planifiées de vaccination (97% en stratégie fixe et 82% en stratégie avancée) ont été réalisées au cours des 3 derniers mois ayant précédé cette enquête finale contre 85% à l'enquête de base et respectivement 94% et 89% pour la première et la seconde enquêtes à mi-parcours (Figure 13). Quant au nombre moyen de séances de vaccination réalisées pour chacune des deux stratégies, les valeurs calculées au cours de cette enquête finale, soient 2,14 et 1,88 respectivement en stratégie fixe et en stratégie avancée, sont supérieures à celles de l'enquête de base.

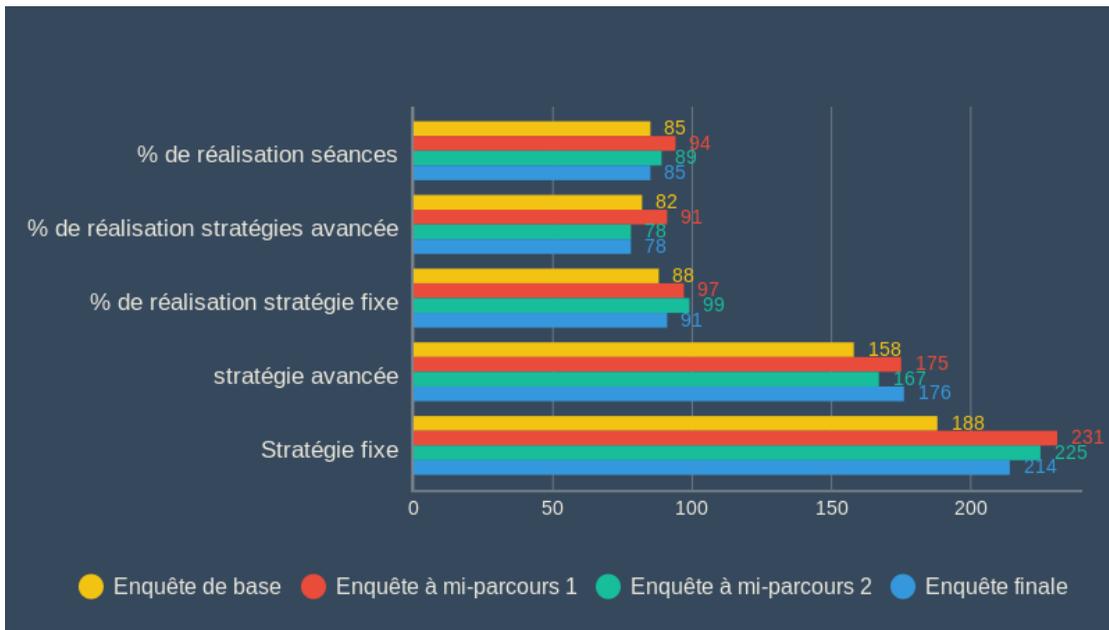


Figure 13 : Proportion et nombre mensuel moyen des séances de vaccination réalisées dans les 24 ES par rapport à la planification avant et après l'introduction des drones

6. Couverture vaccinale

Au total, 268 ménages ont été approchés pendant l'enquête finale. L'objectif de l'enquête ménage était de mesurer la proportion d'enfants âgés de 0 à 12 mois qui ont reçu au moins un antigène, la proportion d'enfants âgés de 0 à 12 mois qui n'a reçu aucune dose de vaccin et d'identifier les raisons de la non vaccination

Tableau 11 : Evolution du statut vaccinal chez les enfants de 0 à 12 mois de pendant l'évaluation des performances dans les sites drones

Statut vaccinal	Enquête de base	Enquête à mi-parcours 2	Enquête Finale	Ecart
A déjà été vacciné	80%	73,5%	81,4%	+1,6 %
Jamais vacciné (zéro dose)	20%	26,5%	18,6%	-1,4 %

Une légère augmentation du pourcentage d'enfants vaccinés ainsi qu'une légère diminution des enfants rapportés comme n'ayant jamais été vaccinés (zéro dose) (Tableau 12).

Les raisons de non vaccination pour les enfants de 0 à 12 mois ont été également explorées. Les raisons les plus évoquées à l'enquête de base étaient la grève du personnel soignant (38,5%), l'ignorance de la nécessité de la vaccination et de l'horaire vaccinal (17,3%) et les pannes des réfrigérateurs (11,5%). A l'évaluation finale, la principale raison était le jeune âge de l'enfant (39,0%). Cette catégorie inclut entre autres les enfants nés récemment et qui attendaient le rendez-vous et ceux dont les parents estimaient que leurs enfants n'avaient pas encore l'âge d'être exposés à l'environnement extérieur en dehors de la maison familiale, conformément aux us et coutumes locales. Les autres raisons étaient notamment l'empêchement de la mère (23,7%), la crainte des effets secondaires (15,3%), l'ignorance de tout ce qui concerne la vaccination (12,3%) et le refus des parents et particulièrement du papa (5,1%).

Trois autres raisons ont été évoquées dans une moindre mesure (3,4%), à savoir la maladie de l'enfant, la négligence des parents et le manque d'argent. Les autres raisons sont la grande distance pour atteindre la formation sanitaire (3,1%) et l'accouchement à domicile (1,7%). Toutefois, d'autres raisons comme la rupture en vaccins ou l'absence de prestataire chargé de la vaccination (5,1%) et la longue file d'attente lors des séances de vaccination (1,7%) ont aussi été évoquées. Toutes ces raisons, sans lien direct avec le drone, méritent une attention particulière pour réduire ou annuler la proportion d'enfants non vaccinés.

Selon les données rapportées mensuellement au PEV par les ES (les données administratives), une évolution en dents de scie était apparue aussi bien pour le PENTA 3 que pour le VAR. En effet, les couvertures vaccinales en PENTA 3 sont passées de 94,2% à 90,8% et celles en VAR de 90,1% à 89,4% entre les enquêtes de base et finale avec des baisses qui s'étaient accentuées de la première à la seconde enquête à mi-parcours. En effet, la couverture en Penta 3 était passée à 91,9% puis à 71%, respectivement à la 1ère et à la 2ème enquête à mi-parcours, soit une diminution de 23% contre une réduction de 16% pour le VAR entre les deux enquêtes intermédiaires (Tableau 13). La tendance à la baisse observée lors des enquêtes à mi-parcours pour les deux antigènes peut être consécutive à la grève du personnel soignant, au non rapportage des activités de vaccination par peur des représailles de la part de la représentation de la corporation du personnel soignant non médecin et à l'absence d'un plan de récupération des enfants manqués après la levée de la grève.

**Tableau 12 : Couverture vaccinale en Pentavalent 3 et VAR 1 avant et après les drones
(données administratives des formulaires 1).**

% Couverture calculée PENTA 3				% Couverture calculée VAR 1			
Avant les drones (Juil-let-Sept 2020)	Après les drones (Mars-Mai 2021)	Après les drones (Juil-Dec 2021)	Evaluation Finale (Jan – Juin 2022)	Avant les drones (Juil-let-Sept 2020)	Après les drones (Mars-Mai 2021)	Après les drones (Juil-Dec 2021)	Evaluation finale (Jan – Juin 2022)
94.2	91.9	71	90,8	90.1	92.4	78	89,4

Taux d'abandon penta 1 et penta 3

Contrairement aux données administratives de vaccination de routine (Formulaire 1) qui avaient montré une légère baisse au début de l'implémentation du projet drone avant d'être multiplié quasiment par 4, l'enquête finale au niveau des ménages a révélé que, dans la communauté, le taux d'abandon de 19,0% observé lors de la deuxième enquête à mi-parcours (Mai et Décembre 2021) a baissé lors de l'enquête finale jusqu'à 6,4%. Toutefois, ce taux d'abandon à l'enquête finale est resté légèrement au-dessus de celui qui fut observé lors de l'enquête de base (5,2%) (Figure 14). **Bien que la disponibilité des vaccins soit améliorée, la grève du personnel a certainement constitué un facteur démotivant pour les mères qui étaient sensées ramener leurs nourrissons pour recevoir la troisième dose du vaccin Pentavalent.**



Figure 14 : Evolution de la couverture en Penta entre les doses 1 et 3 dans les sites drones avant et après les drones.

Au cours des différents entretiens, il s'est dégagé une bonne tendance dans le respect des rendez-vous et du calendrier vaccinal suite à une bonne disponibilité des vaccins. Les séances de vaccination ne sont plus annulées suite à un manque ou faible disponibilité de vaccins. Une mère interrogée à Bonsole Lofosola répond de la manière suivante à la question de savoir s'il lui arrive d'aller au centre et manquer les vaccins :

« cela ne nous arrive plus. »

Le Presicodesa Mpaku a ajouté : « Le changement existe. Les enfants terminent leur calendrier vaccinal à temps, ce qui ne se faisait pas avant. Parfois l'enfant commence son calendrier vaccinal mais ne le termine pas à cause de la rupture. Lorsqu'il voyage, le vaccin vient après. Quand nous avons acquis les frigos, nous commençons à les garder. Nous faisons même six mois sans vaccins surtout pour le BCG. Actuellement avec drone, le vaccin arrive. A peine né, le bébé bénéficie de sa dose de BCG. »

ITA Bonsole Lofsola a ajouté :

« Les séances ont été modifiées, changées depuis l'installation du projet drone. Autrefois, le vaccin comme le BCG manquait ou soit était disponible en petite quantité, il fallait regrouper les mamans comme c'est à 20 doses, il faut attendre qu'il y ait au moins 10 mamans. Et aujourd'hui, comme le drone atterrit, s'il y a deux ou trois mamans, on vaccine, il y a plus de raison pour qu'un enfant rate le vaccin. Les enfants reçoivent leurs doses et sont complètement vaccinés. »

Grâce à la disponibilité des vaccins, certaines structures ont même revu à la hausse le nombre de séance de vaccination comme le témoigne :

IT Bonsole Lofosola a indiqué que suite à la disponibilité des vaccins :

« La fréquence a augmentée parce que nous planifions chaque fois une séance par semaine et par mois quatre séances. Avant, on ne faisait pas de cette manière. C'était deux séances par mois parce que on manquait les intrants mais maintenant il y a d'intrants disponibles, à chaque semaine une séance. »

Une mère de l'AS Maanga a également dit : *« Autrefois, c'était après un mois que nous étions invités ; aujourd'hui, c'est chaque semaine que les enfants sont invités à prendre leur vaccins ».*

Perceptions de la communauté sur les drones

Quatre (4) focus group ont été réalisés dans les communautés autour des sites drones et sites satellites regroupant 6 à 8 mères et gardiennes d'enfants de moins de 5 ans. Les participantes étaient identifiées parmi les femmes avec enfants ayant suivi la vaccination de routine avant et/ou pendant l'intégration du drone dans la chaîne d'approvisionnement. Les échanges avaient tourné autour de leur expérience avec le service de vaccination, les perceptions vis-à-vis des drones, les changements observés depuis le début de la livraison par drone, leurs points de vue ainsi que perspectives d'amélioration pour un passage à l'échelle/extension ou réplique.

Résultats relatifs aux connaissances, rumeurs et perceptions sur le drone

Une série d'activités de sensibilisation communautaire a été mise en œuvre dans les communautés autour des sites drones avant le démarrage des opérations des vols. Ces activités ont consisté en la formation des prestataires des soins et relais communautaires ainsi que la sensibilisation des ménages à travers les visites de plaidoyer auprès des autorités politico-administratives, sensibilisation porte à porte et mobilisation de masse.

La majorité de répondants a affirmé avoir été sensibilisée sur l'approche de livraison des vaccins et autres produits de santé par drone. Contrairement à la première enquête communautaire, aucune rumeur n'a été signalée autour du drone comme le déclare les participants aux entretiens approfondis et focus group :

« Il n'y a pas de rumeurs. Nos enfants et nous, nous nous réjouissons à l'arrivée du drone quand nous observons comment les vaccins sont retirés et comment l'équipe du centre prépare l'envoi du drone ; parfois nous abandonnons même les travaux de ménages et nous allons regarder ce qui se fait » (Une participante au FGD à Maanga).

Les communautés s'intéressent également à l'évolution de la technologie de drone en ces termes :

« Il n'y a pas de rumeurs ou des plaintes. Seulement la population s'étonne de savoir s'il y a une personne dedans et se demande quand cela va-t-il arriver pour leur curiosité. » (IT Malele).

« Non, le projet est bien reçu. Ils sont curieux de voir qu'au centre de santé, il y a un avion télépiloté qui descend. C'est de la fierté. », (IT Bonsole Lofosola).

L'enquête qualitative a également regardé les perceptions des communautés sur les drones. Les communautés interrogées ont des perceptions diverses autour de la présence des drones :

La perception du drone a été d'emblée positive, selon la majorité de femmes allaitantes. Pour elles, la qualité des vaccins transportée par le drone est d'une bonne qualité :

« Cet avion nous apporte les vaccins. Ingende est éloigné d'ici. Bien avant, on allait chercher les vaccins à Ingende, par fois ça perd de froideur en route, ce qui n'était pas bon et aujourd'hui, nous avons les vaccins disponibles grâce au drone » (Participante FGD à Mpaku).

Opinions des bénéficiaires sur la satisfaction

Les opinions sur le drone n'ont pas été recherchées lors de l'enquête de base, comme ils n'étaient pas encore mis en service. Certaines opinions l'ont été lors des enquêtes à mi-parcours seulement et d'autres aussi bien au cours de la 2eme enquête à mi-parcours et qu'à l'enquête finale. Il a été demandé aux répondants dans les ménages de se prononcer s'ils avaient remarqué des changements dans la disponibilité des vaccins au niveau des ES depuis le début de la livraison par drone.

Les résultats sont mieux décrits sur la **Figure 15** dont la lecture indique que près de huit personnes sur dix avaient noté des changements ; les autres répondants étaient soit sans opinion sur la question (12,3%), soit contre l'idée qu'il y avait de changement (10,0%). Les répondants sans avis étaient ceux qui n'avaient pas utilisé les services et/ou qui habitaient à proximité des sites satellites.

Dans le sous-échantillon des répondants qui avaient noté de changement, 58,3% d'entre eux avaient affirmé que des changements très positifs étaient survenus avec l'introduction des drones.

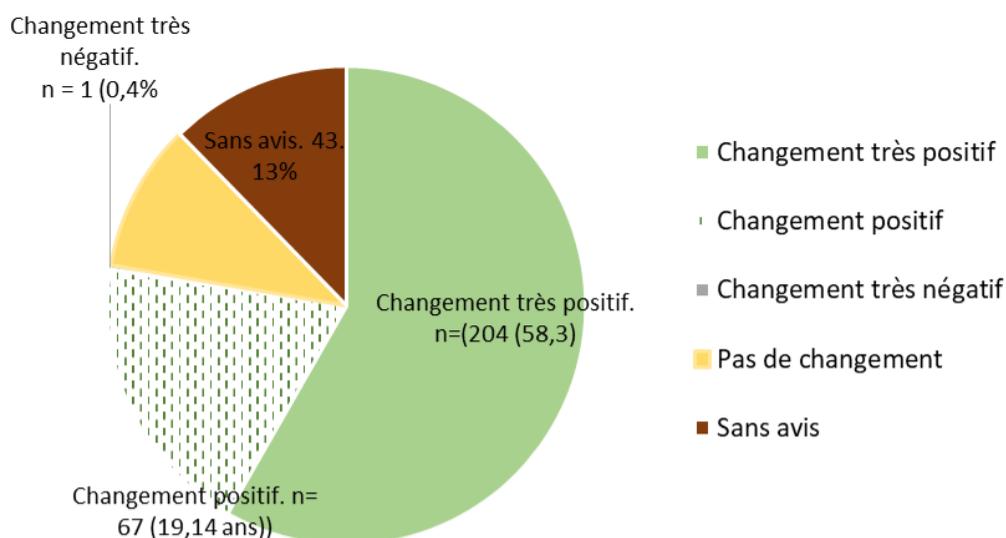


Figure 15 : Répartition des répondants dans les ménages suivants leur hiérarchisation des changements observés après l'introduction des drones

Confiance des membres des ménages dans le système

L'exploration de l'opinion des répondants au niveau des ménages sur leur degré de confiance dans le système de santé est présentée dans le Tableau 13. Il y apparaît que, dans les ménages visités lors de cette évaluation finale, 84,2% ont déclarés qu'ils étaient soit très confiants, soit confiant dans le système de santé après l'introduction des drones et 4,6% n'en était pas confiant.

Tableau 13 : Répartition des répondants dans les ménages suivant leur degré de confiance dans le système de santé et leur fréquentation d'une structure de santé depuis le déploiement des drones

	Fréquence (n=350)	Pourcentage
Confiance dans le système de santé depuis l'arrivée de drone		
Très confiant	225	64,3
Un peu confiant	30	19,9
Neutre/refus	50	14,3
Un peu pas confiant	21	6,0
Pas du tout confiant	16	4,6
A visité un ES depuis le déploiement des drones		
Oui	288	82,3
Non	62	17,7

La grande majorité des répondants (82,3%) avaient visité un ES au moins une fois depuis l'introduction des drones.

Tableau 14 : Répartition des répondants dans les ménages suivant leurs opinions de la qualité des services entre la situation avant et après le déploiement des drones

	Fréquence n=288	Pourcentage
Le service reçu la dernière fois était-il différent de celui reçu avant l'introduction des drones ?		
Amélioré considérablement	105	36,5
Un peu amélioré	96	33,3
Neutre/refus	43	14,9
Aggravé de manière significative	44	15,3
Votre façon de voir l'utilisation ou la fréquentation des ES a-t-elle changé ?		
Amélioré considérablement	87	30,2
Un peu amélioré	126	43,8
Neutre/refus	42	14,5
Aggravé de manière significative	33	11,4
Votre temps d'attente dans l'ES a-t-elle changé ?		
Amélioré considérablement	99	34,4
Un peu amélioré	119	41,3
Neutre/refus	38	13,2
Aggravé de manière significative	32	11,1
Le niveau de qualité des services fournis par l'ES a-t-il changé ?		
Amélioré considérablement	116	40,3
Un peu amélioré	138	47,9
Neutre/refus	33	11,4
Aggravé de manière significative	1	0,3
Le niveau de qualité des services fournis par l'agent de santé a-t-il changé ?		
Amélioré considérablement	114	39,6
Un peu amélioré	139	48,3
Neutre/refus	34	11,8
Aggravé de manière significative	1	0,3
La disponibilité de vaccin et autres produits de santé dans les ES a-t-elle changé ?		
Amélioré considérablement	143	49,7
Un peu amélioré	122	42,4
Neutre/refus	21	7,2
Aggravé de manière significative	2	0,7

En outre, en la discrétisation de ces opinions dans le sous échantillon des répondants qui avaient

fréquenté une structure de santé (n=288) aussi bien pour la vaccination que pour autre services, a fourni les résultats suivants :

- ▶ 69,8% avaient rapporté une amélioration des services ;
- ▶ 74,0% avaient la même opinion pour ce qui concerne leur façon de voir l'utilisation des services de santé ainsi qu'une proportion similaire (75,7%) pour ce qui concerne le temps d'attente :
- ▶ Près de 90.0% indiqué qu'ils avaient observé une amélioration pour ce qui concerne le niveau de qualité des services fournis par la ES (88,2%) ou celui fourni par l'agent de santé (87,9%) :
- ▶ 92,1% avaient déclaré avoir constaté une amélioration soit très significative (49,7%), soit significative (42,4%) de la disponibilité des vaccins et autres produits de santé dans les ES.

La perception des répondants sur la disponibilité de vaccins et autres intrants ainsi que leur volonté/propension à utiliser eux-mêmes ou à encourager d'autres membres de la communauté à utiliser les services offerts après l'introduction des drones ont été évaluées dans un sous échantillon des répondants qui avaient fréquenté les ES pour la vaccination (n=284). Certaines assertions leur ont été lues et leur classification sur une échelle de Lickert a été sollicité (**Tableau 15**).

Tableau 15 : Répartition des répondants dans les ménages suivant leur satisfaction dans les services depuis le déploiement des drones

Assertions /Déclarations	Fréquences (n=284)	Pourcentages (%)
Tout le matériel nécessaire pour la séance de vaccination (vaccins, seringue, ...) était disponible		
Tout a à fait d'accord	209	73,6
D'accord	51	18,0
Neutre	16	5,6
En désaccord	1	0,4
Pas du tout d'accord	7	2,5
Il y avait assez de vaccins pour tous les enfants présents à la séance de vaccination		
Tout a à fait d'accord	217	76,4
D'accord	40	14,1
Neutre	23	8,1
En désaccord	0	0,0
Pas du tout d'accord	4	1,4
Je prévois rentrer au CS pour la prochaine vaccination ou pour des examensts		
Tout a à fait d'accord	227	79,9
D'accord	54	19,0
Neutre	3	1,1
En désaccord	0	0,0
Pas du tout d'accord	1	0,4
Je recommanderai mes voisines ou membres de famille à venir à cette ES pour y faire vacciner leurs enfants		
Tout à fait d'accord	197	69,4
D'accord	80	28,2
Neutre	8	2,8
En désaccord	0	0,0
Pas du tout d'accord	0	0,0
Dans l'ensemble, ma famille était satisfaite de la séance de vaccination		
Très satisfait	259	91,2
Plutôt satisfait	20	7,0
Neutre	3	1,1
Plutôt insatisfait	3	1,1

Dans l'ensemble, la proportion des répondants satisfaits est 98,2%. Cette proportion incluait ceux qui étaient très satisfaits (91,2%) et ceux qui étaient plutôt satisfaits (7,0%). Seule une petite proportion (2,2%) était soit neutres, soit plutôt insatisfaits. Cette satisfaction s'observe également quand il s'agit de revenir utiliser le service de vaccination ou de recommander un proche pour utiliser le même service pour faire vacciner leurs enfants. En effet, 98,9% des répondants étaient d'accord de revenir vers l'ES et 97,6%

étaient d'accord de recommander le service de vaccination à leurs proches.

En outre, ce tableau indique qu'au moins 9 répondants sur 10 étaient d'accord que tout le matériel nécessaire pour la séance de vaccination (vaccins, seringues, ...) était disponible lors de la dernière visite et qu'il y avait assez de vaccins pour tous les enfants présents à cette séance de vaccination.

Analyse du processus de livraison des vaccins par drones

Dans cette sous-section, les sous-thèmes liés à la livraison des vaccins par drone sont analysés notamment les points (avantages), les points à améliorer et les recommandations pour l'amélioration du processus.

Avantages du projet drone dans la communauté

Les points forts du projet drone ont été relevés par la majorité des répondants : la suppression des dépenses engagées par les ES pour la collecte des vaccins, le désenclavement des villages, l'épargne aux risques de navigation sur le lac, la rapidité dans l'acquisition des produits, les vaccins de bonne qualité.

Une majorité connaît les bénéfices à la fois sanitaire et financier de drone :

« Il y a tranquillité aujourd'hui aujourd'hui à propos du vaccin. Il y a diminution des maladies évitables par la vaccination chez les enfants de moins de 5 ans ; ils deviennent forts par les vaccins. » (Chef de localité, SD Maanga).

De manière générale, les points positifs sont :

- ➔ Réduction des dépenses de collecte des vaccins vers les BCZS ;
- ➔ Réduction des ruptures des vaccins dans les établissements de santé (ES) ;
- ➔ La remontée des échantillons biologiques ;
- ➔ L'approvisionnement rapide et régulier des vaccins de bonne qualité ;
- ➔ L'accès à la nouvelle technologie.

Les aspects du projet drone dans la communauté à améliorer :

- ➔ La limitation des seuls vaccins comme produits transportés ;
- ➔ Les atterrissages manqués malgré la présence de la cible reconnaissable par le drone au point d'atterrissage « target » et/ou le déficit de communication en cas de non-respect du calendrier de vol et faute de couverture téléphonique.

Limites de l'étude

L'enquête présente certaines limites, à savoir :

- ▶ Cette évaluation finale a été conduite après des périodes de grève du personnel soignant et de la pandémie au COVID-19. Bien que la grève ait duré environ 5 mois, les résultats obtenus traduisent clairement une atteinte des cibles pour les indicateurs prioritaires de cette évaluation des performances tel que fixés par la DPS/Equateur après l'enquête de base. La tendance observée aurait pu être plus accentuée n'eut été la grève.
- ▶ Dans certaines ES, le changement de l'Infirmier titulaire (IT) en pleine période de mise en œuvre de l'intervention du projet drones aurait pu ralentir les tendances observées dans l'amélioration des indicateurs car le (la) nouveau (lle) devait d'adapter à son nouveau contexte de travail avec des conséquences sur la qualité de l'offre et de l'utilisation des services par la communauté.
- ▶ Une autre limite de l'étude est intrinsèque à la conception de cette évaluation comme un groupe unique avec pré et post tests. Ce design présente le désavantage de ne pas permettre l'exclusion l'influence d'autres facteurs exogènes qui auraient pu influencer les résultats observés en dehors de l'intervention du projet drones. Qu'à cela ne tienne, la conduite de deux enquêtes à mi-parcours a permis de mettre en évidence la tendance des indicateurs reflétant l'effet de l'intervention dans le temps tout au long de la période couverte par cette évaluation de performances du projet drones.

En dépit des limites relevées, l'équipe de l'évaluation estime que la robustesse des méthodes d'évaluation lui permet de présenter des constatations, des conclusions et des recommandations valables pour soutenir l'extension du Projet drones à d'autres sites éloignés et difficiles d'accès en RDC.

La deuxième phase du Projet Drone pour la Santé dans la province de l'Equateur a clairement démontré le

CONCLUSION



cas d'utilisation avantageuse du drone dans le transport des vaccins et autres produits de santé vers les établissements de santé éloignés et à accès difficile sur une longue période. Elle a démontré que les drones peuvent surmonter les obstacles liés aux infrastructures routières et aux matériels de chaîne de froid pour assurer des livraisons des produits de santé de routine et d'urgence grâce aux vols à la demande aux communautés éloignées et pour éliminer les ruptures de stock. Les drones ont considérablement réduit les coûts d'opportunité pour les prestataires et relais communautaires et auraient accru la confiance du public dans l'approvisionnement et la qualité des vaccins. Les agents de santé consacrent plus de temps aux soins de santé et à l'offre des autres services lorsqu'ils n'ont plus à consacrer plus de 2 jours par mois à la collecte des vaccins aux sites de stockage.

En tant que première expérience, l'effort des drones a été conçu pour maximiser l'efficacité plutôt que l'efficience. L'opération de drone aurait pu effectuer quatre fois plus de livraisons des produits sensibles (vaccins) qu'elle ne l'a fait au cours de ces deux premières années ; ce qui ressemble à une utilisation non-optimale de la capacité de transport. Cependant, comme il n'existait aucun précédent dans ces opérations en RDC, la sélection des produits devait se limiter seuls aux produits sensibles (poids léger, dépendant de la chaîne de froid, avec une courte durée de conservation et coûtant cher) pour une livraison plus fréquente et à la demande.

Les résultats de cette évaluation ont été influencés par des difficultés suivantes qui ont affecté la mise en œuvre du Projet Drone pour la Santé dans la Province de l'Equateur, notamment : (i) l'obtention tardive des autorisations des vols mensuels ; (ii) l'ouverture décalée des sites drones/maintenance préventive et curative des drones suite au retard dans l'acheminement des équipements entre l'Australie et la RDC consécutif aux restrictions pendant la pandémie de Covid-19 ; et (iii) la grève de 5 mois du personnel soignant.

En conclusion et en dépit des difficultés rencontrées, cette évaluation a révélé que l'utilisation des drones dans la chaîne d'approvisionnement des vaccins et autres produits de santé, présente un potentiel important pour son développement. Une utilisation accrue pourrait conduire à des progrès plus élevés étant donné les preuves substantielles au-delà des attentes, ce qui conduira à une mise à l'échelle et à une réplification. Cette mise en œuvre a ouvert un nouveau chapitre dans l'aviation congolaise. Le leadership national au plus haut niveau jouera un rôle déterminant pour ouvrir la voie à la mise à l'échelle.

Fort des résultats et des conclusions de l'évaluation de la 2^{ème} phase du projet drone pour la santé, l'équipe

RECOMMANDATIONS



de l'évaluation formule les recommandations suivantes aux bailleurs de fonds, au Ministère de la Santé et à VillageReach.

- 1 VillageReach, le Ministère de la Santé Publique, Swoop Aero devraient travailler ensemble pour accroître l'efficacité en maximisant l'utilisation de la capacité de livraison des drones disponible. En outre, l'efficacité des livraisons des drones peut encore augmenter en contactant et en se coordonnant avec d'autres donateurs tels que le Fonds Mondial et des entités du secteur privé travaillant sur l'approvisionnement en produits de santé.
 - ◆ Vulgariser le réseau de distribution drone à travers les aires de santé pour plus d'utilisation de la capacité retour du drone par les sites drones, les sites satellites et les autres ES à proximité du site drone.
- 2 Le Ministère de la Santé Publique devrait collaborer avec les ministères sectoriels concernés par les drones et l'autorité de l'aviation civile pour la révision de la réglementation ainsi que le partage des leçons apprises et des meilleures pratiques.
- 3 Le Ministère de la Santé Publique en collaboration avec VillageReach et avec l'appui des bailleurs, devrait élaborer un plan d'extension et de mise à l'échelle de la solution drone pour la santé tout en renforçant l'appropriation du Ministère de la Santé Publique par le renforcement d'un environnement favorable à l'utilisation des drones.
- 4 Le Ministère de la Santé Publique avec l'appui des bailleurs, devrait continuer à soutenir le Projet Drone pour la Santé tout en fixant des objectifs mesurables et en surveillant de manière soutenue la transition vers la prochaine phase de ce projet (Phase 3).
 - ◆ Inciter les autres programmes de santé et bailleurs de fonds identifiés dans l'utilisation de la technologie des drones pour la fourniture des produits de santé ;
 - ◆ Vulgariser davantage les preuves de l'efficacité de l'utilisation des drones dans la chaîne d'approvisionnement.
- 5 Le Ministère de la Santé Publique en collaboration avec VillageReach et l'appui des bailleurs, devrait optimiser la chaîne d'approvisionnement en combinant le transport par drones avec la distribution directe de l'approche Nouvelle Génération de la Chaîne d'Approvisionnement (NGCA) ; le recours aux drones étant exclusivement réservé pour la livraison de certains produits sensibles spécifiques (vaccins, échantillons, kits de prise en charge des maladies telles que le paludisme, la tuberculose et le VIH/SIDA).
 - ◆ Accompagner le processus de livraison des vaccins par drone en l'intégrant dans les thématiques des supervisions conjointes pour identifier et lever les goulots d'étranglement qui peuvent interférer dans la distribution par drone ;
 - ◆ Renforcer la supervision formative des activités au niveau des centres de santé ;
 - ◆ Tenir à jour les outils de gestion (formulaire récapitulatif des vaccinations, canevas SNIS, fiches MAPEPI ainsi que les copies de commandées passées).

