

# Rapport Annuel

2024

Direction d'Épidémiologie et Santé  
Globale - Institut National de  
Recherche Biomédicale (INRB)



## Mot du **Chef de Direction**

### Renforcement de la Surveillance Épidémiologique et Innovations en Génomique pour la Santé Publique en RDC

En 2024, l'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB) par sa Direction d'Epidémiologie et Santé Globale, a poursuivi son engagement dans la surveillance et la réponse aux maladies infectieuses et émergentes en RDC. Grâce à une approche intégrée, plusieurs initiatives ont été menées dans les domaines de la surveillance épidémiologique, du séquençage génomique et du contrôle des épidémies.

L'INRB a intensifié la surveillance environnementale des pathogènes, notamment en intégrant le suivi du Mpox dans les eaux usées en complément

de la surveillance clinique. Le laboratoire a également travaillé sur l'optimisation des protocoles d'extraction et d'analyse génétique pour améliorer la détection des virus et bactéries responsables des épidémies.

D'autres actions ont porté sur le renforcement des capacités à travers la formation des équipes, l'amélioration des infrastructures et le développement de nouvelles stratégies pour une meilleure réponse aux crises sanitaires en RDC et dans la région.

#### **Placide Mbala**

MD, PhD



## Table des **Matières**

**02** Mission de la Direction

**04** Organigramme

**05** Prix & Soutenance

**06** Évènements marquants

**08** Activités

**30** Formations

**33** Publications

**38** Partenariat



# Aperçu sur la Direction d'Épidémiologie & Santé Globale

Le Direction d'Épidémiologie et Santé Globale de l'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB) joue un rôle essentiel en contribuant à la prévention, la surveillance et la réponse aux maladies infectieuses et chroniques. Il se concentre sur l'analyse des tendances épidémiologiques, l'identification des facteurs de risque et l'élaboration de stratégies pour améliorer la santé publique à l'échelle locale et mondiale.



## Notre Mission

Contribuer à l'amélioration de la santé et du bien-être de la population grâce à une meilleure compréhension des maladies.

### Contribuer

À mieux élucider la problématique des maladies émergentes et re-émergentes par la recherche opérationnelle.

### Collaborer et chercher

Des synergies avec les structures sanitaires publiques.

### Assurer

Le fonctionnement harmonieux de la Direction en liaison avec d'autres services.

### Apporter

De l'expertise nécessaire aux programmes de lutte contre ces maladies et au système de santé.

### Encadrer

Des jeunes chercheurs au niveau du master et en doctorat.

### Valorisation Scientifique

Publications, communications, Posters, et autres.



# 13

## Projets menés en 2024

Grâce au précieux soutien et franche collaboration de nos partenaires.



# 2

## Formations régionales

Dix-neuf biologistes des pays africains ont été formés sur le diagnostic et le séquençage du Mpx.



# 23

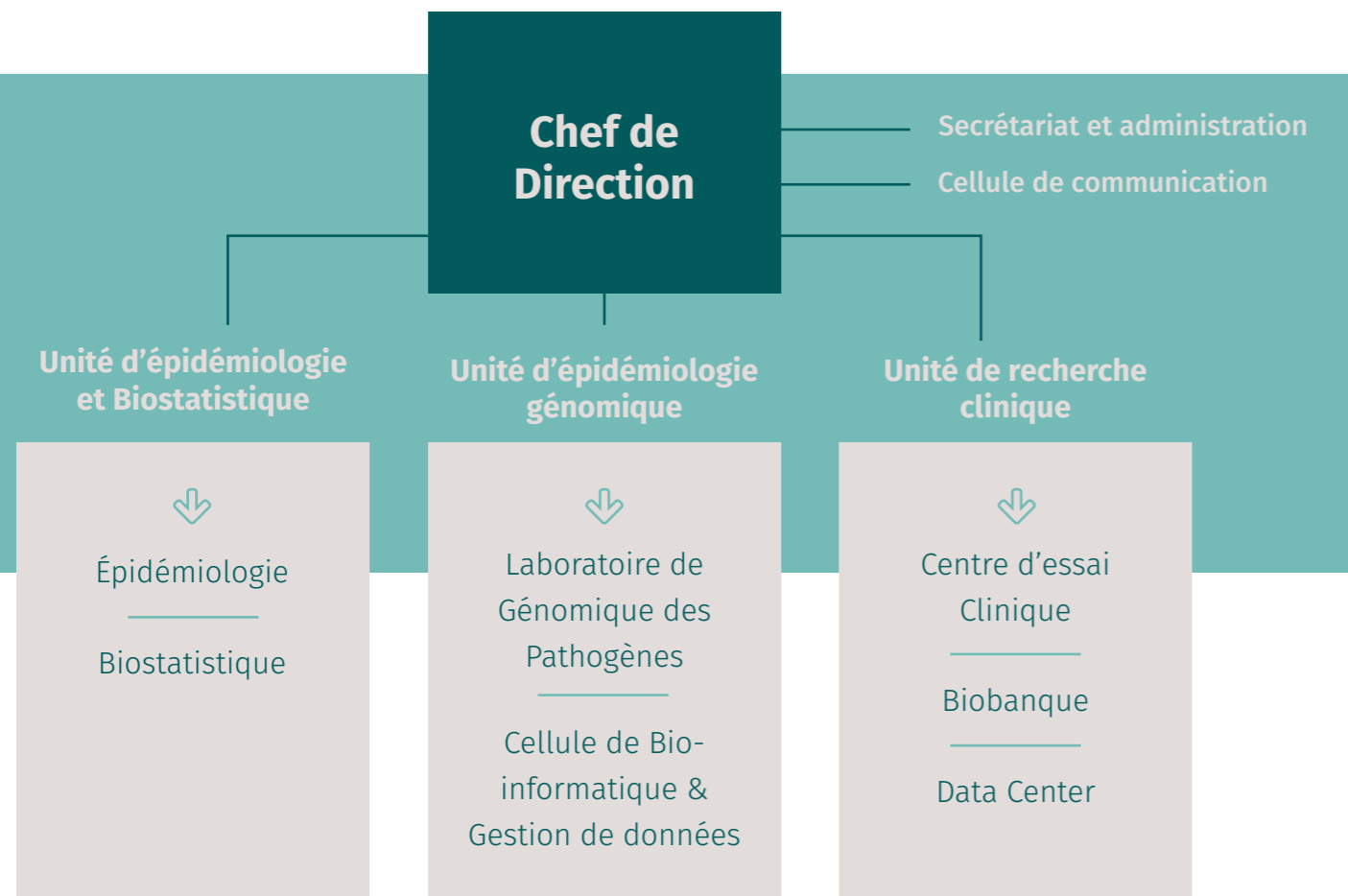
## Publications en 2024

Dans de prestigieuses revues internationales à grand facteur d'impact.

# NOTRE Organigramme

La clé du succès repose sur l'interconnexion des expertises et une culture de travail coopératif, en combinant une communication fluide, des objectifs partagés et un accès optimisé aux données.

Les unités composant la Direction d'Épidémiologie et Santé Globale collaborent étroitement et en synergie afin de mener à bien les missions et de concrétiser la vision de cette Direction.



# 2024 Prix & Soutenance

Un de nos chercheurs a marqué la science par ses travaux remarquables. De plus, un membre de notre équipe a soutenu sa thèse de doctorat en sciences. Ces réussites renforcent notre détermination à exceller.

↓

**Placide Mbala**

Fait partie de la liste Nature des 10 personnes qui ont marqué la science en 2024



Au début de cette année, des cas de Mpox ont éclaté en Afrique centrale, causant la mort de centaines de personnes. Voir ces événements se dérouler si peu de temps après l'épidémie encore persistante de 2022 "donnait l'impression d'une amnésie scientifique", affirme Placide Mbala.

↓

**Eddy Kinganda**

A soutenu sa thèse de doctorat à l'Université de Montpellier en Décembre 2024



Sujet de thèse: Apport de la sérologie et de la génomique dans la compréhension de la circulation des Virus zoonotiques hautement pathogènes à l'interface Homme Faune sauvage en République Démocratique du Congo (RDC) : Cas des virus Ebola et Monkeypox (Mpox).

# Évènements Marquants

## 01

### Participation au Colloque Régional Afroscreen du réseau de surveillance génomique des pathogènes émergents

L'événement tenu à Dakar, au Sénégal, du 29 au 30 mai 2024, a rassemblé 25 laboratoires provenant de 13 pays, parmi lesquels la République Démocratique du Congo était représentée par le Laboratoire de Génomique des Pathogènes (LGP) de l'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB).

Le LGP de l'INRB a participé activement en faisant une présentation orale sur la mise en oeuvre d'investigations interdisciplinaires selon une approche One Health, notamment en examinant le cas du Mpox en RDC. De plus, cinq posters ont été présentés : la chronologie des événements du premier cas Mpox positif documenté à Kinshasa en Octobre 2023 ; le défis de la décentralisation et bilan de la surveillance génomique du SARS-CoV-2 dans la province de Lualaba ; nouveau paradigme de l'épidémie de Mpox dans la province du Sud-Kivu, Zone de santé Kamituga ; Bilan de surveillance génomique du SARS-CoV-2 en République Démocratique du Congo, défis et perspectives ; Diagnostic Syndromique d'éruption vésiculeuses cutanéomuqueuses, par PCR-HRM Multiplexe causée Par les virus Mpox, VZV, HSV-1 et HSV-2, En RDC et en France.

Notamment, l'un des posters présentés par l'équipe de la RDC, représentant le Laboratoire de Génomique des Pathogènes de l'INRB, a été distingué comme meilleur poster, soulignant ainsi l'importance cruciale de la surveillance génomique continue.



Prix du meilleur poster du colloque Régional Afroscreen 2024, décerné au Laboratoire de Génomique des Pathogènes de l'INRB.

## 02

### Réunion annuelle du Centre de Recherche Clinique de l'INRB



L'événement a réuni du 4 au 6 juin 2024, plusieurs partenaires pour évaluer les progrès du Centre de Recherche Clinique (CRC) et recueillir des feedbacks sur les priorités pour les trois années à venir. L'objectif était également d'identifier les enseignements tirés des expériences d'autres organisations de recherche clinique en Afrique et de définir de nouvelles orientations pour les futures études.

## 03

### Participation à la réunion annuelle de l'ASTMH 2024



La République Démocratique du Congo a été honorée par la participation du Professeur Placide Mbala, Chef de Direction d'Épidémiologie et de Santé Globale à l'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB). Lors de son intervention intitulée « L'émergence du Mpox à l'ère post-variole », il a mis en lumière les défis liés aux maladies émergentes, renforçant ainsi l'importance des efforts de recherche et de collaboration internationale.

## 04

### Visite du Ministre Britannique pour l'Afrique à l'INRB

Le 20 août 2024, l'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB) a accueilli une délégation conduite par le ministre britannique pour l'Afrique, Lord Collins, en compagnie de l'équipe du Ministère de la Santé publique et du Directeur de l'Institut National de Santé Publique (INSP). Cette visite, inscrite dans le cadre du renforcement des efforts contre le Mpox en RDC, a mis en évidence les défis sanitaires du pays et la nécessité d'une collaboration internationale pour y faire face.

La visite s'est terminée au Laboratoire de Génomique des Pathogènes, où le Ministre Britannique a pu évaluer les capacités de séquençage de l'INRB.



De Gauche à droite, Jean-Jacques Muyembe (Directeur Général de l'INRB), Lord Collins (Ministre Britannique pour l'Afrique), Placide Mbala (Chef de Direction d'Épidémiologie et Santé Globale à l'INRB).

# Surveillance génomique du Virus de Mpox

De 2022 à ce jour, l'INRB est impliqué dans le suivi de l'évolution du clade I circulant en Afrique Centrale.

Le paysage épidémiologique du Mpox en RDC a permis de mettre en évidence une grande diversité génomique du clade I, consistant en 2 sous-clades :

- Clade Ia, principalement zoonotique et prédominant dans le pays, avec de nombreuses introductions.
- Clade Ib, apparu dans la partie orientale (Est), avec un enrichissement en mutations APOBEC3.

L'augmentation significative du nombre de cas Mpox, ainsi que son expansion dans la région ont poussé l'Africa CDC à déclarer une urgence de santé publique de sécurité continentale le 13 août 2024, qui sera suivi de la déclaration par l'OMS de l'urgence de santé publique de portée internationale le 14 août 2024.

Durant l'année 2024, les activités de surveillance génomique du Mpox en RDC ont permis le séquençage de 1148 échantillons en provenance de 22 provinces. Le séquençage a été réalisé à Kinshasa et Goma (Nord-Kivu).

## Plateformes, protocoles de séquençage et pipelines utilisés

### Oxford Nanopore Technology

• La plateforme Oxford Nanopore Technology a été utilisée avec le protocole Twist et Midnight, permettant de séquencer 820 échantillons au total. Les analyses bio-informatiques ont été réalisées à l'aide des pipelines Artic-Mpx-nf et Metatropics pour générer les consensus.

### Illumina

• La plateforme Illumina a été utilisée avec le protocole Covidseq et NexteraFlex for Enrichment adapté pour le Mpox, pour séquençer un total de 328 échantillons. Les analyses bioinformatiques ont été réalisées en utilisant les pipelines GeVarLi et CZID pour générer les séquences consensuelles.

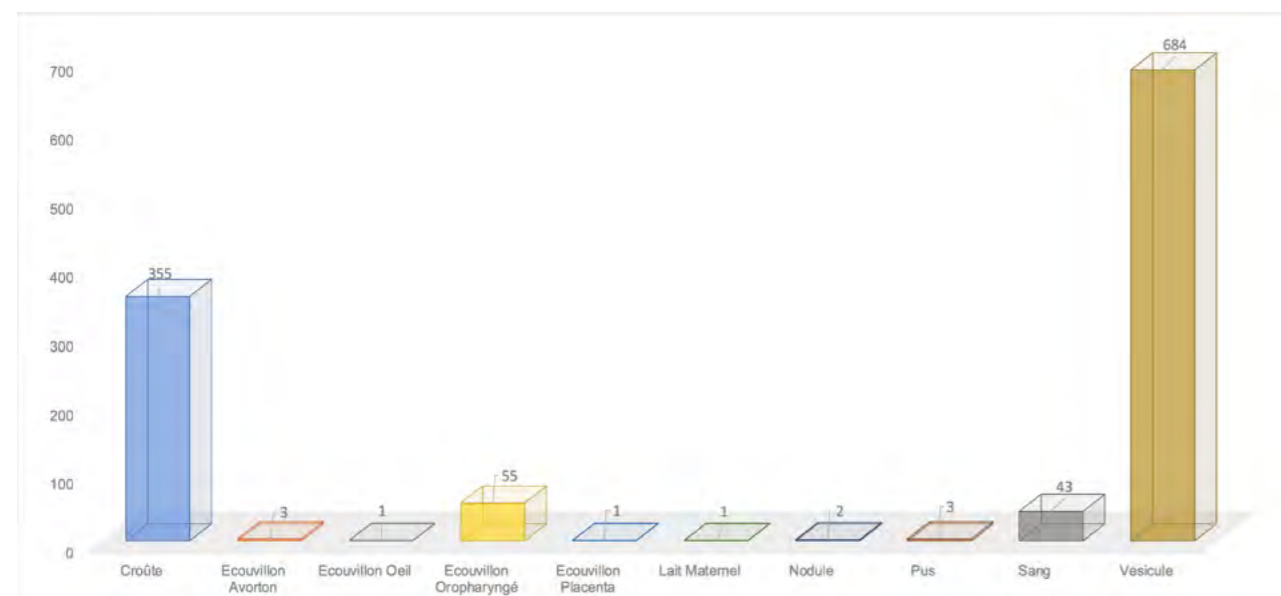
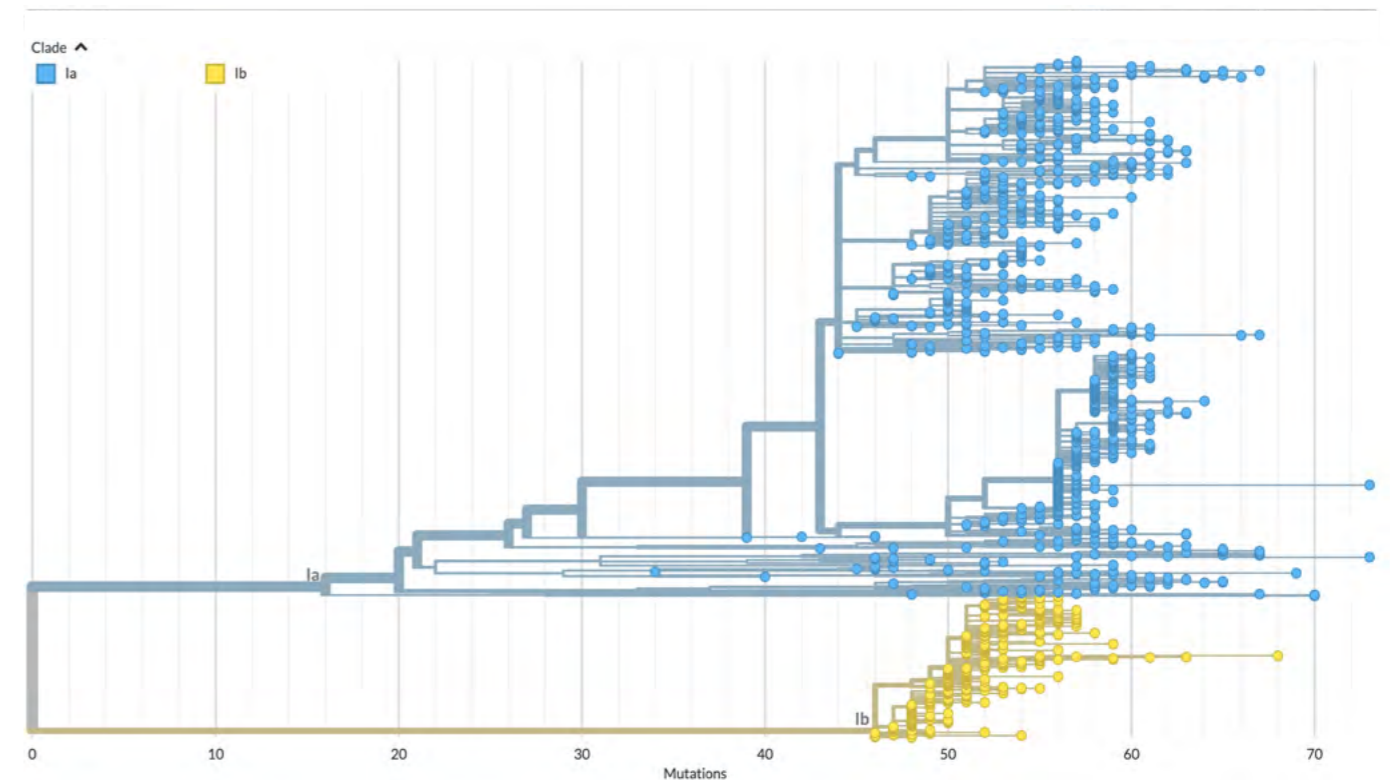


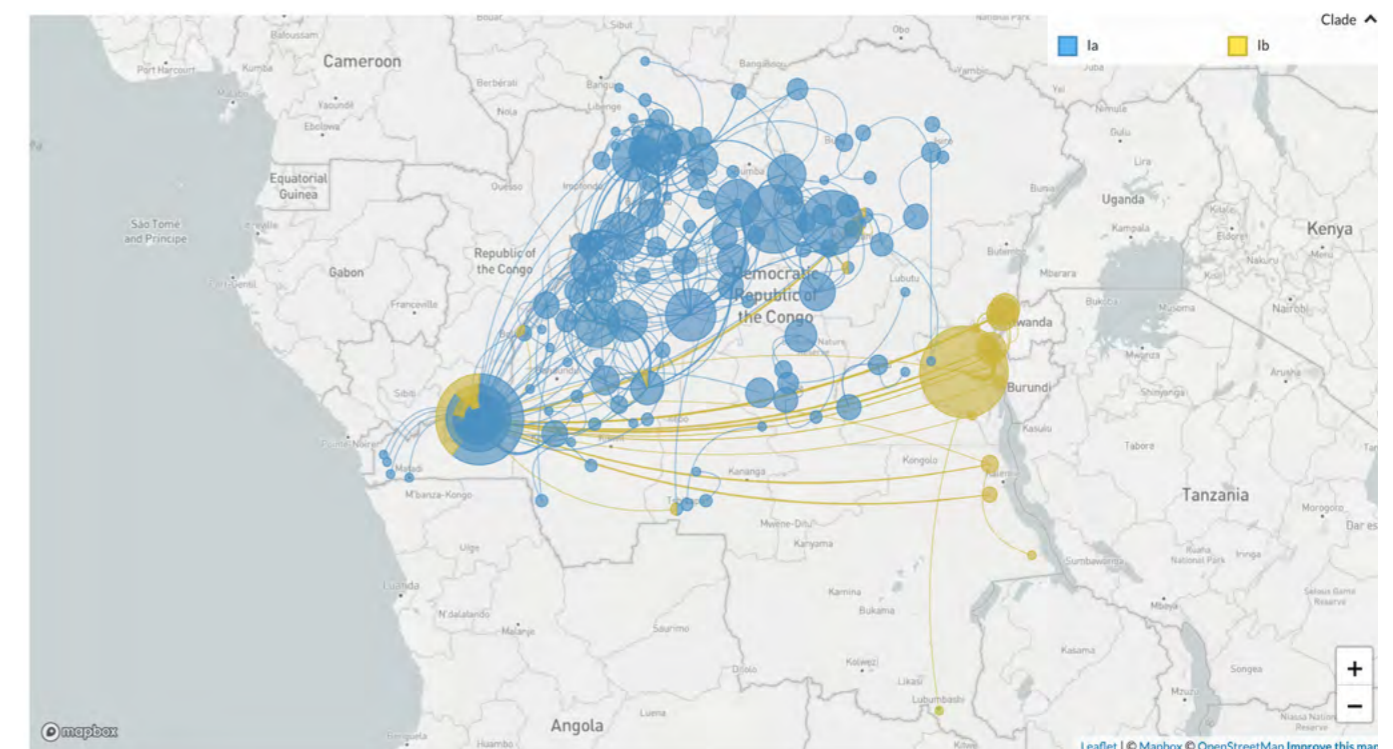
Figure 1: Type d'échantillons reçus

**Épidémiologie génomique des virus du clade I de Mpox:** Affichage de 1491 génomes sur 1491 échantillonnés entre décembre 1970 et décembre 2024 (Construit avec nextstrain/mpox. Maintenu par l'INRB et l'équipe Nextstrain.).

## 1. Phylogénie



## 2. Transmissions



# Détection moléculaire du virus de Mpox dans les eaux usées - Surveillance environnementale

Depuis juillet 2024, l'INRB, par l'intermédiaire de son laboratoire de génomique des pathogènes, a intégré la surveillance environnementale du Mpox dans les eaux usées communautaires et hospitalières.

Cette approche vient compléter la surveillance clinique du Mpox chez les humains et les animaux, suivant une stratégie similaire à celle mise en place pour le SARS-CoV-2.

Soutenu par la Fondation Bill & Melinda Gates, avec l'appui technique de Biosurv International et de l'Imperial College London, ce projet vise à s'étendre à d'autres pathogènes viraux à potentiel épidémique.

Lors de cette première phase d'implémentation, un système de collecte des eaux usées a été mis en place, s'appuyant sur des sites préexistants utilisés pour la surveillance environnementale du poliovirus. En parallèle, de nouveaux sites spécifiques, tant hospitaliers que communautaires, ont été établis pour répondre aux besoins de ce projet.

À ce jour, 26 sites communautaires ont été établis dans 8 des 26 provinces de la République Démocratique du Congo (RDC) pour la surveillance environnementale du Mpox. Sur chaque site, un échantillon d'eaux usées est collecté toutes les deux semaines, soit deux échantillons par mois et un total de 52 échantillons mensuels. Depuis le lancement du projet, 360 échantillons ont été collectés.

Province	Nombre de sites
Equateur	2
Haut Katanga	4
Kinshasa	9
Kongo Central	2
Kwilu	2
Lualaba	2
Maniema	3
Tshopo	2
<b>Total</b>	<b>26</b>

En parallèle des activités de collecte, des efforts ont été déployés pour optimiser les protocoles d'extraction d'ADN à partir des échantillons d'eaux usées. Différentes méthodes d'enrichissement ont été testées afin d'améliorer la sensibilité et la fiabilité des analyses. De plus, des protocoles de PCR spécifiques au Mpox ainsi que des procédures de contrôle de qualité pour l'extraction de l'ADN et l'amplification PCR ont été développés et optimisés, garantissant une meilleure robustesse des résultats.



Equipe du Laboratoire de Génomique des Pathogènes de l'INRB en formation par les experts de Biosurv International.

# Surveillance génomique du SARS-CoV-2

En 2024, l'incidence du SARS-CoV-2 a diminué, mais la COVID-19 demeure sous surveillance en raison de son potentiel d'évolution.

Son suivi permet de détecter l'émergence de nouveaux variants, d'analyser leur impact sur la transmission et la gravité des cas, et d'adapter les mesures de santé publique en conséquence.

Dans ce contexte, le laboratoire de Génomique des Pathogènes poursuit ses activités de séquençage du virus. Cette analyse génomique permet de caractériser les lignées virales circulantes et d'anticiper d'éventuelles modifications dans la dynamique de

transmission. L'objectif est de fournir aux autorités sanitaires des informations essentielles pour ajuster les stratégies de réponse face à la maladie.

Au cours de l'année 2024, le laboratoire de Génomique des Pathogènes a reçu un total de 80 échantillons pour le séquençage, répartis comme suit :

Mois	Nombre
Février	9
Mars	57
Avril	4
Juillet	10
<b>Total</b>	<b>80</b>

## Plateformes, protocoles de séquençage et pipelines utilisés

Ces échantillons provenaient des provinces de Kinshasa et Lualaba. Le séquençage a été réalisé sur la plateforme Illumina, en suivant le protocole CovidSeq, garantissant une haute précision des analyses.

Les résultats montrent que 8 génomes présentaient une couverture supérieure à 90 %, tandis que 36 génomes avaient une couverture excédant 80 %. Les 36 échantillons

restants présentaient une couverture plus faible, limitant l'exploitation complète de leur séquence génétique.

Tous les échantillons analysés appartenaient au variant Omicron, avec l'identification des sous-variants BA.2 et BA.2.86, soulignant l'importance du suivi génomique pour anticiper d'éventuelles évolutions du virus.

# Surveillance génomique du Poliovirus



Depuis la fin de l'année 2021, l'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB) collabore avec le Polio Sequencing Consortium, avec le soutien de la Fondation Bill et Melinda Gates, pour intégrer en routine en République Démocratique du Congo (RDC) des techniques moléculaires avancées permettant la détection directe des Poliovirus dans les échantillons de selles, sans recourir à la culture cellulaire.

Cette approche, connue sous le nom de DDNS (Direct molecular Detection and Nanopore Sequencing), vise à améliorer l'efficacité et la rapidité du diagnostic de Poliovirus.

En parallèle, l'INRB réalise également le séquençage des isolats de Poliovirus issus de cultures cellulaires directement sur place.

La RDC fait face à un nombre élevé de cas de poliomyélite associés aux poliovirus circulants dérivés du vaccin (PVDVc), une situation préoccupante qui persiste malgré l'éradication du poliovirus sauvage en Afrique.

Pour relever ce défi, il est crucial non seulement de renforcer la couverture vaccinale, mais aussi d'améliorer l'efficacité de la riposte en réduisant les délais de confirmation des cas.

Actuellement, tous les échantillons collectés à travers les provinces du pays sont envoyés à Kinshasa, où

l'INRB – unique laboratoire accrédité pour le diagnostic des poliovirus en RDC – applique un algorithme basé sur la culture cellulaire. Toutefois, l'étape de séquençage, réalisée en Afrique du Sud (RSA), allonge considérablement le délai de confirmation des cas, qui peut varier de 3 à 6 semaines en raison de contraintes logistiques.

## Technique DDNS et du séquençage par nanopore

L'implémentation de la technique DDNS et du séquençage par nanopore directement sur le terrain représente une avancée majeure. Ces méthodes permettent de réduire de manière significative le temps de confirmation des cas et d'accélérer la réponse dans les régions concernées.

Cette rapidité a déjà été démontrée par les données publiées en août 2023 (<https://doi.org/10.1038/s41564-023-01453-4>), qui révèlent une sensibilité comparable et une similitude des séquences VP1 proche de 100 %, par rapport à l'algorithme actuellement recommandé dans le GPLN.

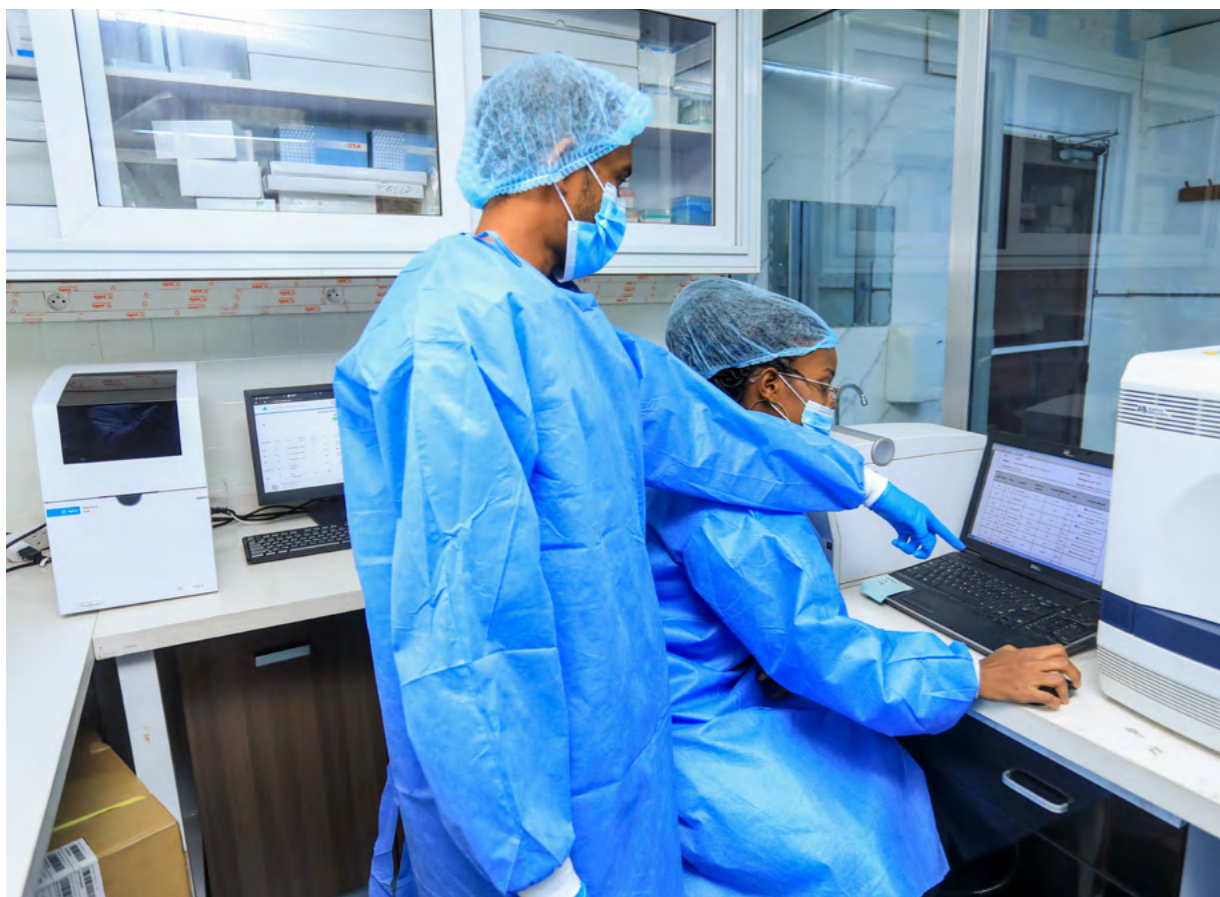
De plus, le séquençage des isolats, qui a commencé en 2024 sur place, constitue également une alternative pour contourner les contraintes liées à l'expédition internationale des isolats, tout en offrant un gain de temps précieux.

En 2024, un total de 6 809 échantillons de selles issus de cas de paralysie flasque aiguë (PFA) signalés dans plusieurs provinces de la République Démocratique du Congo (RDC) ont été analysés à l'aide de la technique DDNS. Cette approche a été appliquée en complément de l'algorithme standard du Global Polio Laboratory Network (GPLN), qui repose sur la culture cellulaire, la différenciation intra-typique par rRT-PCR et le séquençage par Sanger.

L'analyse a permis d'identifier 17 poliovirus dérivés de la souche vaccinale (PVDV), confirmant ainsi la circulation active du virus dans sept provinces du pays : Mai-Ndombe, Tshopo, Tanganyika, Haut-Katanga, Kwilu, Nord-Ubangi et Mongala.

L'intégration du DDNS a représenté une avancée significative dans la surveillance et la détection rapide des poliovirus, en réduisant le délai de confirmation des cas par rapport aux méthodes conventionnelles. Cette approche optimise la réactivité des mesures de santé publique et facilite la mise en œuvre d'interventions ciblées pour limiter la propagation du virus.

# Surveillance génomique du Choléra



Depuis août 2024, le projet CholGen a été lancé à l'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB), en collaboration avec Africa CDC, pour une durée de deux ans. Son objectif principal est de renforcer la surveillance génomique du choléra en République Démocratique du Congo (RDC) à travers trois objectifs spécifiques :

- Exploiter les isolats de *Vibrio cholerae* stockés afin de développer une capacité durable de surveillance

génomique et de mettre en œuvre une approche d'épidémiologie génomique pour le suivi du choléra en RDC.

- Identifier les lacunes et renforcer les capacités existantes en matière de diagnostic, séquençage et gestion des données. L'objectif est de permettre l'établissement d'une surveillance génomique locale du choléra pour appuyer les décisions de santé publique.
- Améliorer les connaissances et les compétences sur la propagation du choléra entre les épidémies, au sein des pays et entre eux.

## Activités réalisées par objectif

**Réalisation de l'objectif 1:** L'analyse des souches a été réalisée sur la plateforme Illumina NextSeq, en utilisant le protocole de séquençage par enrichissement Illumina DNA Prep. Les données obtenues ont été traitées à l'aide du pipeline BacPage, et seuls les échantillons présentant une couverture supérieure à 80 % ont été retenus pour l'analyse.

Les séquençages ont été effectués aux périodes suivantes:

Période	Nombre d'échantillons
Octobre 2023	37
Décembre 2023	19
Janvier 2024	5
Février 2024	98
Mars 2024	60
Avril 2024	18
Mai 2024	24
Juin 2024	49
Juillet 2024	20
<b>Total</b>	<b>330</b>

Au total, 330 échantillons ont été séquencés au cours de la première année du projet sur les sites de Goma, Bukama, Uvira, Tanganyika et Lubumbashi.

Les résultats des séquençages réalisés à Lubumbashi ont révélé l'introduction du lignage T15 en RDC, un lignage associé aux flambées de choléra survenues en Zambie, au Malawi et au Mozambique à la fin de 2023. Depuis fin 2024, une épidémie de choléra s'est déclarée dans les provinces du Haut-Katanga et du Haut-Lomami.

Le séquençage d'échantillons supplémentaires sera essentiel pour mieux comprendre la dynamique de propagation du lignage T15 dans le sud-est de la RDC,

afin d'orienter efficacement les stratégies de réponse et de contrôle.

**Réalisation de l'objectif 2:** En République Démocratique du Congo (RDC), la surveillance épidémiologique nationale du choléra repose essentiellement sur une confirmation clinique des cas, sans validation systématique par des analyses biologiques. Cette approche entraîne un écart significatif entre le nombre de cas signalés dans les centres de traitement du choléra (CTC) et les cas réellement confirmés en laboratoire.

Pour améliorer cette surveillance, le Programme National d'Élimination du Choléra, en partenariat avec plusieurs acteurs, a introduit la notification des cas basée sur des tests de diagnostic rapide (TDR) positifs dans certaines zones à risque. Cependant, des lacunes persistent, notamment en ce qui concerne la confirmation en laboratoire et le suivi des lignées circulantes.

Le projet CholGen a renforcé cette approche en instaurant l'utilisation systématique des TDR sur le terrain. Seuls les cas réellement positifs seront ensuite envoyés au laboratoire pour confirmation par culture et séquençage génomique. Cette stratégie permettra d'améliorer la précision des données épidémiologiques, de mieux comprendre la dynamique de transmission du choléra et d'orienter plus efficacement les décisions de santé publique.

**Réalisation de l'objectif 3:** L'un des objectifs clés du projet CholGen est de produire une cartographie complète des souches de *Vibrio cholerae*, qu'elles soient rétrospectives ou prospectives, circulant dans les zones à risque en République Démocratique du Congo ainsi que dans les pays voisins. Dans cette optique, le séquençage de jusqu'à 800 souches est envisagé d'ici la fin du projet, prévue pour novembre 2025, afin d'améliorer la compréhension de la dynamique de transmission et d'optimiser les stratégies de surveillance et de réponse au choléra.

# Processus d'Accréditation

Quatrième Visite du Mentor dans le cadre d'accréditation du Laboratoire de Génomique des Pathogènes (LGP) de l'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB).



Dans le cadre de ses efforts pour se conformer aux normes de laboratoire modernes et garantir sa compétence ainsi que son engagement envers les exigences de qualité, le Laboratoire de Génomique des Pathogènes (LGP) a été sélectionné parmi les 11 laboratoires africains bénéficiant du soutien d'Africa CDC et de l'African Society for Laboratory Medicine (ASLM) pour son processus d'accréditation.

Ce processus a débuté par un audit initial du Système de Gestion de la Qualité, réalisé lors de la visite d'une équipe d'experts de l'ASLM à l'INRB, du 15 au 18 janvier 2024. Dans cette démarche, le mentor chargé de l'accompagnement et du suivi de la mise en œuvre du Système de Gestion de la Qualité a effectué une quatrième visite, du 30 septembre au 11 octobre 2024.

Au cours de cette mission, il a collaboré étroitement avec le personnel du LGP en suivant un agenda partagé.

Cette visite a principalement porté sur l'élaboration et la validation de diverses procédures techniques et managériales, la description des fiches de processus, la finalisation du manuel qualité, l'analyse des risques, ainsi que la révision des formulaires et des revues de direction. Plusieurs documents préalablement élaborés ont également été validés par le chef de la Direction d'Épidémiologie et Santé Globale et du LGP.

Par ailleurs, le mentor a dispensé plusieurs formations sur l'audit interne, la gestion des non-conformités, la norme ISO 17025 et la gestion des risques. Ces sessions ont rassemblé l'ensemble du personnel du laboratoire, renforçant ainsi leurs compétences en matière de qualité et de conformité.

Enfin, à l'issue de sa visite, M. Youssouf a présenté un bilan des activités lors d'une réunion réunissant tout le personnel du LGP. Cette session avait pour objectif d'évaluer les actions mises en œuvre par les mentors et le personnel, d'identifier les défis rencontrés et de définir les perspectives pour la suite du processus d'accréditation.



Réunion d'évaluation pour les actions mises en œuvre par les mentors et le personnel du LGP.

# Proficiency Test

Depuis 2022, le Laboratoire de Génomique des Pathogènes participe activement à plusieurs exercices d'évaluation externe de la qualité organisés par diverses institutions internationales, dont Genomics Quality Assessment (GenQA), The Austrian Association for Quality Assurance and Standardization of Medical and Diagnostic Tests (ÖQUASTA), The Royal College of Pathologists of Australia and UK Health Security Agency.

Ces évaluations portent sur la détection et le séquençage de divers agents pathogènes, notamment le SARS-CoV-2, les fièvres hémorragiques virales et le Mpx. Elles incluent également l'identification des éléments de résistance aux antimicrobiens chez Escherichia coli, Salmonella et Staphylococcus aureus.

Cet engagement garantit la fiabilité des analyses et renforce les compétences du laboratoire en diagnostic moléculaire et surveillance génomique, contribuant ainsi à une meilleure détection, prévention et réponse aux maladies infectieuses grâce à des méthodes avancées et rigoureuses.

En 2024, le Laboratoire de Génomique des Pathogènes a pris part à un exercice d'évaluation externe de la qualité, affirmant ainsi son engagement envers l'excellence et la rigueur dans ses activités.

Schéma d'évaluation externe de la qualité de l'OMS/INSTAND : OMS-Détection du virus de Mpx par des méthodes moléculaires (7418)



Du mois d'Octobre au mois de Novembre 2024, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en collaboration avec INSTAND, a organisé une série d'essais d'aptitude afin de mieux comprendre la disponibilité et le développement des capacités des États membres à diagnostiquer avec précision les cas de Mpx.

Le Laboratoire de Génomique des Pathogènes a reçu cinq échantillons lyophilisés dans le cadre de cet exercice d'Évaluation Externe de la Qualité.

À leur réception, les échantillons ont été correctement stockés et traités selon les protocoles de routine du laboratoire. Les analyses ont été réalisées en suivant les recommandations du programme, et les tests ont porté sur la détection des orthopoxvirus et du virus Mpx. Une fois les résultats obtenus, ils ont été soumis via la plateforme en ligne RV-Online conformément aux directives établies.

# Les activités de l'unité d'Essai clinique

En 2024, l'unité d'Essai clinique de la Direction de l'Épidémiologie et de la Santé Globale a mené des activités dans le cadre de quatre projets majeurs:

- Trois essais cliniques, explorant des stratégies pour la prévention, le traitement, et la vaccination contre des maladies prioritaires telles que le virus Ebola et le Mpox.
- Une étude expérimentale de diagnostic, visant à valider des outils de diagnostic rapide et performants, répondant aux besoins des contextes à ressources limitées et aux situations d'urgence sanitaire.

## 1. Projet d'étude "DECIPHER"

Le projet "**Decentralized Microfluidic In Vitro Diagnostic Patch For Pandemic Control (DECIPHER)**", financé par la Commission Européenne (Horizon Europe) pour une durée de quatre (4) ans, a pour objectif de transformer le diagnostic in vitro (IVD) en développant un patch microfluidique innovant capable de prélever et d'analyser des biofluides directement au point de soin (Point-of-Care, POC). Ce dispositif, entièrement autonome, génère des résultats quantitatifs en temps réel, lisibles grâce à un lecteur détourné de glucose.

L'INRB joue un rôle clé dans ce projet en validant les patchs DECIPHER sur le plan analytique et clinique, ainsi qu'en développant des modèles d'intelligence artificielle et en réalisant des analyses socio-économiques. En 2024, l'INRB a participé à deux réunions de lancement et a commencé à travailler sur l'élaboration de modèles basés sur l'intelligence

artificielle, les analyses socio-économiques des patchs DECIPHER, et la préparation d'interviews avec les parties prenantes. Pour l'avenir, l'INRB prévoit de mener des interviews avec des acteurs ayant vécu des épidémies précédentes d'Ebola, de compléter la validation des patchs DECIPHER et de publier un modèle de prédiction pour évaluer l'impact de ce dispositif dans divers contextes.



Réunion de lancement du projet d'étude en Autriche

## 2. Projet d'étude "DIAGRAMIE"

L'étude "**Évaluation des Solutions de Diagnostic Rapide de Maladie Infectieuse Émergente et Menace NRBC - Étude Clinique Mpox Virus en RDC (DIAGRAMIE)**", financé par la Banque Publique d'Investissement (BPI) pour une durée de six mois, ce projet a pour objectif de valider des tests de diagnostic rapide (TDR) spécifiquement conçus pour détecter le virus Mpox, classé par l'OMS parmi les pathogènes prioritaires. Il vise à renforcer les capacités de prévention et à améliorer la gestion des épidémies en République Démocratique du Congo (RDC), contribuant ainsi à limiter la propagation de la maladie et à anticiper les futures menaces sanitaires.

Cette étude, prospective et multicentrique, compare un nouveau TDR au test PCR Xpert® Mpox (Cepheid) de référence. Les participants sont des patients

symptomatiques suspectés d'être infectés par le virus. En 2024, les activités préparatoires ont été achevées, notamment l'approbation éthique, la formation des équipes et la réception des kits nécessaires. La phase d'implémentation attend la réception des financements. Une fois ces derniers obtenus, l'implémentation commencera, avec un suivi rigoureux de la qualité des données et des processus de diagnostic.

## 3. Évaluation de l'Efficacité d'une Stratégie de Prophylaxie Post-Exposition (PPE) chez les Contacts à Haut Risque de Développer une Maladie à Virus Ebola

Cet essai a pour objectif d'évaluer et de comparer l'efficacité de stratégies de prophylaxie post-exposition (PPE) chez les contacts à haut risque d'Ebola. Les interventions testées comprennent le vaccin Ervebo seul et sa combinaison avec des thérapies innovantes comme Inmazeb ou Obeldesivir. L'objectif est de déterminer si ces approches combinées offrent une meilleure protection et de formuler des recommandations internationales améliorées pour la gestion des contacts à haut risque.

L'étude, multicentrique et menée dans plusieurs pays touchés par Ebola, est randomisée de phase III, contrôlée, et multiépidémique. Elle vise à fournir des preuves solides pour orienter les pratiques cliniques et les politiques de santé publique. L'INRB joue un rôle



EBOPEP kickoff meeting, Grand Bassam, Côte d'Ivoire

central dans la gestion logistique et scientifique du projet, en coordonnant les Work Packages 1 et 2.

En 2024, l'INRB a mené des activités préparatoires essentielles, telles que l'obtention de l'approbation éthique, la préparation des documents administratifs et techniques, et la coordination avec les partenaires. À l'avenir, l'INRB prévoit de finaliser les outils nécessaires, former le personnel des sites participants, et déployer les stratégies PPE dans des zones épidémiques pour collecter des données sur l'efficacité des interventions.

## 4. Essai BNT166-02: Safety, Reactogenicity, and Immuno-genicity of an Mpox mRNA Vaccine Candidate, BNT166a

Cet essai clinique dans sa phase II, sponsorisé par BioNTech SE, vise à évaluer la sécurité, la réactogénicité et l'immunogénicité d'un vaccin à base d'ARN messager (mRNA) contre le virus Mpox. L'INRB joue un rôle clé en assurant le recrutement et le suivi clinique des participants à Kinshasa, en République Démocratique du Congo. L'objectif principal est de fournir des données robustes pour soutenir l'autorisation et la mise en œuvre du vaccin en Afrique. L'étude inclut 2760 participants, répartis sur deux sites, avec un taux d'échec au dépistage estimé à 50%.

En 2024, l'INRB a élaboré des plans de recrutement détaillés et lancé l'étude en janvier, avec une durée de recrutement prévue de 14 mois. Les stratégies futures incluent une optimisation du recrutement, avec une sensibilisation ciblée des communautés locales et une collaboration avec les structures de santé locales. Le personnel sera formé aux bonnes pratiques cliniques, et des outils numériques seront utilisés pour la gestion des données. L'analyse des résultats et leur publication dans des revues scientifiques contribueront à la mise en œuvre d'un vaccin efficace contre le Mpox et à la préparation aux futures épidémies.

# Surveillance des populations sentinelles pour les infections émergentes en République Démocratique du Congo

Pour prévenir les pandémies, il est essentiel de comprendre l'histoire naturelle des agents pathogènes zoonotiques, responsables de 75 % des maladies infectieuses émergentes. L'approche "Une seule santé" propose une vision holistique intégrant la santé humaine, animale et environnementale. En RDC, où les interactions entre humains, animaux sauvages et bétail sont fréquentes, ce cadre est particulièrement pertinent.

Une surveillance sérologique a été menée auprès de populations sentinelles à haut risque (soignants, travailleurs agricoles, ouvriers d'abattoirs, etc.) pour évaluer les risques d'émergences futures. Ce projet, financé par l'USDA via l'Université de Californie Los Angeles (UCLA), est mis en œuvre en partenariat avec l'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB), le Laboratoire Vétérinaire Central (LVC) et le Programme National de Lutte contre le Monkeypox et les Fièvres Hémorragiques Virales (PNLMPX-FHV).



Prélèvement de tiques sur les bovins

## 1. Activités réalisées en 2024 pour la composante animale

### A. Mission d'investigation

Les missions d'investigation avaient pour objectifs principaux :

#### Collecte d'échantillons biologiques :

- Prélèvement de sang et de tiques sur les porcs et les bovins dans les fermes et les abattoirs.
- Prélèvement de sang chez les personnes exposées, telles que les travailleurs des abattoirs, les fermiers, et les membres de leurs familles vivant dans les fermes.

#### Sites visités :

Les missions ont été réalisées dans les provinces suivantes :

- Gemena (Province du Sud-Ubangi)
- Kindu (Province du Maniema)
- Mbuji-Mayi (Province du Kasai Oriental)
- Yanonge (Province de la Tshopo)
- Ville-Province de Kinshasa
- Goma (Province du Nord-Kivu)

### B. Acquisition d'un laboratoire

Les travaux de réhabilitation d'un local au LVC, destiné à l'analyse des échantillons pour le projet USDA, ont été finalisés, et les activités ont démarré en mars 2024.

## C. Activités de laboratoire

- Identification des tiques par la technique d'IA Vertech-IDX.
- Extraction des tiques non engorgées ou partiellement engorgées.
- RT-PCR sur 111 pools de 5 échantillons, plus 2 échantillons de tiques.

## 2. Activités réalisées en 2024 pour la composante humaine

### A. Etude sur la sero-surveillance de mpox auprès des populations clés et population générale

Cette étude a eu lieu dans 2 sites : dans la ville de Goma au Nord-Kivu et de Kinshasa.

Goma : total participants	920
Homosexuels	309
Professionnelles de sexe	203
HSH et PS	2
Populations à risque	406

Kinshasa : total participants	870
Homosexuels	222
Professionnelles de sexe	229
HSH et PS	107
Populations à risque	312

### B. Sélection et analyse des échantillons par Biofire

Les échantillons ont été sélectionnés et analysés par Biofire à l'aide de deux panels : le panel Biothreat et le panel Global Fever Ruo. Ces échantillons ont été testés par RT-PCR pour détecter les virus Mpox et Ebola.

#### Échantillons négatifs Mpox :

- 87 échantillons négatifs ont été sélectionnés à partir du panel Global Fever Ruo.

- 29 échantillons négatifs ont été sélectionnés à partir du panel Biothreat.

#### Échantillonnage aléatoire parmi des échantillons collectés dans différentes provinces de la RDC en 2023:

- 10 échantillons positifs de mpox ont été sélectionnés au hasard parmi 1 176 échantillons positifs.
  - 5 échantillons ont été analysés avec le panel Global Fever Ruo.
  - 5 échantillons ont été analysés avec le panel Biothreat.

#### Plan d'échantillonnage systématique :

Un tri de 100 échantillons négatifs de mpox collectés en 2023 en utilisant un échantillonnage systématique parmi les 985 échantillons négatifs.

- 25 échantillons ont été analysés avec le panel Global Fever Ruo.
- 75 échantillons ont été analysés avec le panel Biothreat.

#### Échantillons positifs au virus Ebola :

- 5 échantillons positifs ont été sélectionnés au hasard parmi 120 échantillons positifs de la 11<sup>ème</sup> épidémie de l'Équateur en RDC.
  - 3 de ces échantillons ont été analysés avec le panel Global Fever Ruo.
  - 2 échantillons ont été analysés avec le panel Biothreat.

#### Échantillons négatifs au virus Ebola :

Un échantillonnage systématique parmi les échantillons négatifs dont:

- 150 échantillons négatifs ont été sélectionnés parmi 10 982 échantillons négatifs de la 11<sup>ème</sup> épidémie d'Ebola.
  - 100 de ces échantillons ont été analysés avec le panel Global Fever Ruo.
  - 50 échantillons ont été analysés avec le panel Biothreat.

# Réseau de réduction des menaces liées au Mpox (MPX-TRN)

Utilisation des sites sentinelles de la République démocratique du Congo comme centre de formation régional pour créer des systèmes de biosurveillance durables dans les pays prioritaires du Defense Threat Reduction Agency (DTRA).

L'année 2024 marque la troisième année et le début de la quatrième année de ce projet d'étude, dont les activités sont menées en République Démocratique du Congo (RDC) par l'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB), en collaboration avec le Programme National de Lutte contre le Mpox et les Fièvres Hémorragiques Virales (PNLMPX-FHV). Ce projet est supervisé sur le plan technique et financier par l'École de santé publique de l'Université de Californie à Los Angeles (UCLA), avec un financement de l'Agence de réduction des menaces des États-Unis (DTRA).

## 1. Objectifs

**Objectif 1 :** Identifier les chaînes de transmission aux frontières des pays d'engagement direct de la DTRA et de la RDC en comparant les génomes de MPX.

**Objectif 2 :** valider un nouveau test immunologique spécifique au MPX, susceptible d'être déployé sur le terrain.

**Objectif 3 :** Valider une nouvelle approche pour la collecte d'un grand nombre d'échantillons non invasifs d'hôtes réservoirs d'écureuils par le biais d'un échantillonnage environnemental.

**Objectif 4 :** Évaluer le système de surveillance des sites sentinelles MPX sélectionnés et estimer l'incidence du MPX.

**Objectif 5 :** Établir et soutenir un système régional de biosurveillance du MPX par la création d'un centre de formation pour les pays d'engagement direct du DTRA en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale.

## 2. Activités réalisées par objectif

**Réalisation de l'objectif 1:** Cette réalisation s'est concrétisée par le suivi des activités de surveillance transfrontalière avec la République Centrafricaine (RCA), qui a été frappée par une importante épidémie dans sa capitale, Bangui. Un article documentant la transmission transfrontalière des cas de Mpox a été publié : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39213261/>.

**Réalisation de l'objectif 2:** Cent trente-deux (132) participants ont été recrutés parmi différents groupes spécifiques, répartis sur trois provinces : Kinshasa, Mbandaka (Province de l'Équateur) et Kisantu (Province du Kongo-Central).

Participants	Nombre
Survivants MPX	22
Survivants de la variole	22
Personnes vaccinées avec Vaccinia	25
Personnes vaccinées avec le MVA	22
Personnes vaccinées avec 2 doses d'Ad26 ZEBOV avec le boost MVA-BN-Filo	22
Les non exposés	22

Les non exposés étaient recrutés dans la zone de santé de Kisantu dans la Province du Kongo-Central.

Les échantillons ont été expédiés dans un laboratoire de l'Université de Columbia dans la ville de New York aux USA.

**Réalisation de l'objectif 3:** Des échantillons environnementaux ont été collectés à Yaoundé, au Cameroun, et à Yakusu, dans la province de la Tshopo.

### Site du Cameroun

Pour le site du Cameroun, plus de 1 114 prélèvements environnementaux ont été réalisés, aucun n'ayant donné de résultat positif à la PCR.

### Site de la RDC

Quant au site de la RDC, 1 013 échantillons ont été collectés et conservés à - 80°C dans la Biobanque de

l'INRB. Deux réunions en ligne ont été organisées pour partager les protocoles utilisés au Cameroun avec l'équipe de l'INRB. »

**Réalisation de l'objectif 4:** Jusqu'en 2023, trois sites de surveillance avaient été installés en RDC, notamment dans les zones de santé de la province de la Tshopo, du Sud-Ubangi et de Mai-Ndombe. En 2024, deux nouveaux sites ont été mis en place, dont un quatrième site en RDC, dans la province du Sud-Kivu, ainsi qu'un autre site à Yaoundé, au Cameroun.



Visite du laboratoire de Lanete, du CRESAR et du CSI de Mimboman, DS de Nkolndongo lors du lancement de l'appui surveillance Mpox au Cameroun, MPX-TRN, INRB-HEADA

# Enhancing Surveillance and Detection of Mpox across Africa - IMReC

Ce projet, mené grâce à une collaboration entre le Canada et l'Afrique, vise à collecter, analyser et fournir rapidement des informations essentielles aux responsables de la santé publique, aux décideurs et aux communautés prioritaires sur l'infection au Mpox, ses modes de transmission, ses caractéristiques cliniques ainsi que l'efficacité relative des vaccins et traitements.

Le projet est mis en œuvre dans neuf pays africains (Cameroun, Ghana, Kenya, Libéria, Nigeria, Ouganda, Rwanda, Sierra Leone et République Démocratique du Congo (RDC)) et cinq provinces canadiennes (Alberta, Manitoba, Ontario, Québec et Saskatchewan).

En RDC, plusieurs actions ont été menées dans la province de Kwango. Une surveillance active a été installée avec des enquêtes sur les cas suspects et la collecte d'échantillons biologiques. Une étude sérologique a été lancée auprès des populations à risque et de la population générale afin d'évaluer la prévalence du virus. Par ailleurs, des formations ont été organisées pour sensibiliser le personnel de santé et les éducateurs communautaires sur l'identification des cas de Mpox. Entre février et juillet 2024, 56 cas suspects ont été signalés, dont 4 confirmés.

Le projet a bénéficié d'une forte participation communautaire et d'une collaboration efficace avec les autorités locales, ce qui a permis d'améliorer les capacités de diagnostic.

## Investigation sur le phénomène inconnu, causant des décès à Panzi

Face à une alerte des autorités du Kwango concernant un phénomène inconnu ayant causé plusieurs décès, notamment chez les enfants de moins de 5 ans et les



Prélèvement d'échantillons des cas suspects dans la salle d'hospitalisation pédiatrique à Panzi

personnes âgées, plusieurs missions d'investigation ont été déployées dans la zone de santé de Panzi de Septembre à Décembre 2024.

L'objectif principal de ces missions étaient d'identifier et d'enquêter sur les cas suspects, de réaliser des prélèvements biologiques sur ces cas ainsi que sur leurs contacts, et de mener une enquête entomologique afin d'évaluer le rôle des vecteurs potentiels dans la transmission de la maladie.

Au total, 94 cas suspects ont été investigués. Ces patients présentaient des symptômes tels que toux, fièvre, dyspnée, douleurs thoraciques et asthénie. Pour approfondir l'analyse, 362 échantillons ont été prélevés et 89 tests de diagnostic rapide (TDR) du paludisme ont été réalisés.

Résultats TDR	Nombre
Positif	56
Négatif	33
<b>Total</b>	<b>89</b>

Cette mission constituait une étape essentielle pour identifier l'origine de ce phénomène et orienter une réponse sanitaire efficace afin de limiter sa propagation et protéger les populations à risque.

# Projet Mbote

En 2023, la République Démocratique du Congo (RDC) a observé une hausse importante des cas de Mpox, avec une expansion géographique vers des régions auparavant non touchées. L'épidémie, détectée à Kamituga en octobre 2023, a touché principalement des adolescents et jeunes adultes, dont 30 % étaient des professionnels du sexe venant de pays voisins. Ce phénomène a entraîné un risque élevé de propagation transfrontalière et la menace d'une nouvelle épidémie mondiale de Mpox causée par le clade I, plus virulent.

Les analyses ont révélé la présence de la sous-souche clade Ib. Pour mieux comprendre cette épidémie, le Projet Monkeypox Biology, Outcome, Transmission and Epidemiology (MBOTE) a été lancée à Kamituga, de avril à décembre 2024, afin de collecter des données sur les facteurs de risque et la transmission. Deux études ont été menées dans le cadre de ce projet en 2024 et ont été financé par l'IMT Anvers.

## Etude 1: Caractérisation clinique et virologique des infections a virus de Monkeypox au Sud-Kivu et Nord-Kivu

L'étude visait à caractériser la présentation clinique des cas suspects de Mpox, en identifiant les signes cliniques associés à la maladie. Elle avait également pour objectif de suivre l'évolution clinique des cas confirmés par PCR sur une période longitudinale, afin d'observer les changements au fil du temps. Un autre objectif était d'identifier les sites d'excrétion virale et de déterminer les stratégies d'échantillonnage les plus efficaces pour une détection optimale. Enfin, l'étude cherchait à analyser l'évolution virologique des cas confirmés, afin de mieux comprendre le comportement du virus et son impact sur les patients durant l'infection.

## Etude 2: Détermination de l'ampleur des complications oculaires de mpox en RDC

Cette étude avait pour objectifs principaux de déterminer la prévalence des maladies oculaires et des déficiences visuelles au moment de la présentation des patients. Elle visait également à identifier la présence ou l'absence de lésions composites, en examinant spécifiquement plusieurs types de lésions. Parmi celles-ci, on retrouvait les lésions orbitaires, les affections de l'annexe, les affections du segment antérieur, ainsi que celles du segment postérieur et du nerf optique.

Les objectifs secondaires de l'étude étaient les suivants : décrire tous les symptômes et signes oculaires présents lors de la présentation des patients et au cours du suivi. Il s'agissait également de suivre la présence ou l'absence de symptômes et signes individuels au fil du temps. L'étude visait à évaluer l'acuité visuelle à la présentation et tout au long du suivi, ainsi que les résultats des tests Optotype (lettres, chiffres et/ou E). De plus, il était important de déterminer la présence de MPXV dans le liquide lacrymal lors de la présentation et au cours du suivi, tout en analysant les résultats des PCR du MPXV sur des écouvillons conjonctivaux au fil du temps.



L'équipe MBOTE\_Kamituga avec l'équipe IMT Anvers

# Projet FA5 Rougeole

Cette année, dans le cadre du projet FA5 Rougeole, deux activités de terrain importantes ont été menées:

## 1. Etude sur la distribution géospatiale, prévalence et facteurs associés des enfants zéro-dose dans la ville de Kikwit

L'objectif principal de cette étude était de déterminer la distribution géospatiale, la prévalence et les facteurs contributifs des enfants zéro dose âgés de 12 mois en République Démocratique du Congo (RDC) en 2024. L'étude se concentre sur plusieurs objectifs spécifiques, dont l'analyse des caractéristiques sociodémographiques, géospatiales et sanitaires associées à la couverture vaccinale. Elle vise également à calculer la prévalence des enfants zéro dose, définie comme la proportion d'enfants de 12 à 23 mois n'ayant pas reçu de DTC1 à 12 mois.

Par ailleurs, l'étude cherchait à identifier les facteurs de risque liés aux enfants zéro dose. Un objectif secondaire de l'étude est de calculer la prévalence des enfants non vaccinés contre la rougeole à l'âge de 12 mois.

Cette étude s'est déroulée de août à octobre 2024, dans deux zones de santé de la province du Kwilu, à savoir Kikwit Nord et Kikwit Sud. Le financement de cette étude a été assuré par le programme FA5 Rougeole de l'IMT Anvers. Cette recherche vise à fournir des données essentielles pour comprendre et améliorer la couverture vaccinale des enfants dans la région, afin de mieux cibler les interventions et réduire les inégalités d'accès à la vaccination.

## 2. Etude longitudinale sur l'évaluation de la gestion et de la fonctionnalité de la chaîne de froid dans la province du Kwilu



L'objectif de cette étude est d'évaluer l'efficacité de la chaîne du froid pour le stockage et le transport des vaccins, de l'entrepôt central jusqu'à l'utilisateur final pendant les sessions de vaccination. Les objectifs spécifiques incluent l'évaluation de la disponibilité des équipements nécessaires à la chaîne du froid à tous les niveaux de stockage et de transport, ainsi que la capacité de stockage des vaccins et le temps nécessaire pour atteindre le stock d'alerte dans les zones de santé.

L'étude a examiné aussi le nombre de visites de contrôle annuelles et la fonctionnalité de la chaîne du froid en surveillant la température, l'humidité et la pression. L'état du Pastille de Contrôle de Vaccins (PCV) lors de la livraison des vaccins et avant leur utilisation sera également évalué. Enfin, les connaissances et pratiques des professionnels de santé seront analysées selon les lignes directrices de l'OMS. L'étude se déroulera de novembre 2024 à février 2025 dans la province du Kwilu, financée par le programme FA5 Rougeole de l'IMT Anvers.

# Les activités de la BioBanque

## En 2024, plusieurs activités de gestion des échantillons et des réactifs ont été menées dans le cadre des projets de surveillance épidémiologique.

Un total de 11 047 échantillons a été codifié et classé dans le Labcollector, comprenant principalement des échantillons négatifs pour Ebola (10 490), répartis sur les sites de Beni, Butembo et Mangina, ainsi que des échantillons positifs pour Covid-19 (557), en provenance du Cameroun et du Congo-Brazzaville.

En outre, des échantillons de Mpox ont été reçus et traités, notamment 273 Box du site Tunda (21 285 échantillons) et 280 Box du site Kole (22 518 échantillons) pour le compte de l'étude Palm 007, ainsi que des échantillons de séro-surveillance Mpox pour IMReC.

Les réactifs ont été reçus de diverses sources internationales : des réactifs et des consommables pour les activités de séquençage Polio, ainsi que des le VIH, la surveillance de Mpox et d'autres projets comme ceux soutenus par Culmen International, UCLA et l'IMT.



Tri des échantillons par l'équipe de la Biobanque

Des kits d'extraction et des réactifs PCR ont également été reçus pour diverses études et expéditions.

Les activités de contrôle qualité ont inclus des échantillons d'Ebola, dont 50 positifs et 50 négatifs, qui ont été soumis à un contrôle physique dans le cadre du projet Ceiphed. Les échantillons de l'étude Palm 007 ont été inactivés et classés, et des contrôles ont été effectués sur des échantillons pour vérifier leur conformité aux normes de sécurité. Un classement minutieux des échantillons du projet MBOTE/Kamituga a été réalisé, ainsi que la gestion des inventaires de réactifs pour les activités de séquençage Polio.

Concernant les expéditions, plusieurs envois ont été réalisés : 110 échantillons de Mpox ont été expédiés pour Palm 007, ainsi que 6 472 échantillons congelés et 983 cartes DBS pour les USA. Des échantillons de Mpox ont également été envoyés pour des analyses à l'Université d'Osaka au Japon et à l'Université de Boston, ainsi que des échantillons de rongeurs et humains vers les USA pour des études complémentaires.

Les réactifs ont été expédiés dans le cadre de demandes spécifiques, y compris pour l'Africa CDC et des projets de séquençage en partenariat avec l'étude Palm 007. D'autres réactifs, tels que les kits Radi PCR pour Mpox, ont été envoyés vers les sites de Tunda et Goma.

Des travaux supplémentaires ont inclus l'installation et la calibration de nouveaux équipements, tels que des freezers, des générateurs et des climatiseurs, pour garantir la conservation et la gestion adéquate des échantillons.

# Enhancing Capacity to prevent, detect, and respond to Public Health threats in DRC

L'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB) collabore avec Culmen International, avec les fonds de CDC Atlanta, pour lutter contre les agents pathogènes émergents et réémergents en République Démocratique du Congo (RDC).

Depuis le début de l'année, l'INRB en collaboration avec Culmen International, a intensifié ses activités dans différentes provinces de la RDC, en formant les prestataires de soins de santé et en soutenant les activités de diagnostic dans plusieurs zones de santé.

## 1. Réhabilitation du Laboratoire d'Ingende - Province d'Equateur



Afin de renforcer la prise en charge de la population d'Ingende et des localités avoisinantes, dans la Province de l'Équateur en RDC, le laboratoire d'Ingende a été réhabilité, ainsi que sa salle de réunion et son espace bureau et l'inauguration a été faite le 8 Mars 2024. Un système de stockage d'énergie a également été installé pour garantir le bon fonctionnement des équipements du laboratoire, notamment le GeneXpert et d'autres dispositifs essentiels au diagnostic des Maladies hautement contagieuses, tout en assurant la biosécurité.

## 2. Mise en œuvre des activités de séro-surveillance sur la Maladie à Virus Ebola en Équateur



Une enquête sérologique a été menée du 15 avril au 4 mai 2024 auprès des contacts de cas confirmés et probables de la maladie à virus Ebola lors des épidémies de 2018, 2020 et 2022 dans la province de l'Équateur, en République Démocratique du Congo. L'objectif était d'estimer la séroprévalence parmi ces contacts. Avant le début de l'enquête, une formation a été dispensée aux équipes composées de superviseurs, de techniciens de laboratoire, d'enquêteurs, de leaders communautaires et de transporteurs d'échantillons.

## 3. Visite de travail au CDC d'Atlanta dans le cadre de l'évaluation du projet et de la planification des activités à venir



Le Professeur Placide Mbala, Chef de Direction d'Epidémiologie et Santé Globale à l'INRB, a participé à une série de réunions avec l'équipe des CDC à Atlanta, du 28 juillet au 7 août 2024. Ces échanges ont permis de faire le point sur les avancées du projet **"Enhancing Capacity to prevent, detect, and respond to Public Health threats in DRC"** et de planifier les prochaines activités. Il était accompagné de Nohelia Navarrete, Directrice du Programme chez Culmen International.

## 4. Evaluer les connaissances, attitudes et pratiques des populations vivant dans les zones de santé touchées par la peste dans la province de l'ituri en RDC



Dans le cadre de l'amélioration de la lutte contre la peste dans la province de l'Ituri, une enquête a été menée pour évaluer les connaissances, attitudes et pratiques (CAP) des acteurs de terrain, notamment les professionnels de santé, les tradipraticiens et d'autres membres de la communauté.

Cette étude, soutenue par Culmen International et le CDC Atlanta, visait à analyser plusieurs aspects clés du diagnostic, du traitement et de la prévention de la peste, en mettant l'accent sur le rôle des rongeurs et des vecteurs dans la transmission de la maladie, l'impact de la saisonnalité et des grandes vacances sur l'apparition de la peste, les pratiques de diagnostic et de traitement et, les compétences du personnel de laboratoire sur la gestion des échantillons biologiques. Avant le déploiement sur le terrain, plusieurs sessions

de formation ont été organisées à l'INRB, impliquant les superviseurs de la Direction Provinciale de la Santé, les médecins de zone, ainsi que les enquêteurs et informaticiens chargés de la collecte des données.

Une réunion de restitution des résultats a eu lieu à l'INRB les 4 et 5 novembre, réunissant les autorités locales, les responsables du laboratoire d'Ituri et les experts du CDC. Cette collaboration vise à renforcer les capacités locales pour une meilleure surveillance et prise en charge de la peste en Ituri.

## 5. Distribution des kits de prélèvement Mpx dans la Province du Nord-Kivu, RDC



Culmen International, en partenariat avec l'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB), a déployé une équipe sur le terrain pour distribuer des kits de prélèvement Mpx dans la province du Nord-Kivu. Les zones de santé responsables de la gestion et de la distribution des kits au sein de la province incluent Karisimbi, Goma (hôpital provincial et zone de santé) et Nyiragongo (camp MSF).

Ces kits de prélèvement viennent en appui aux structures de santé locales, souvent surchargées en période d'urgence. En fournissant les outils nécessaires à la collecte d'échantillons, ils allègent la pression sur les laboratoires et les équipes de santé, leur permettant ainsi de se concentrer sur le diagnostic et le traitement.

# Activités de Formation en 2024

## Atelier de formation sur les facteurs humains dans les opérations de laboratoire à haut niveau de confinement

L'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB) a adhéré au programme de Sandia National Laboratories pour la mise en œuvre des facteurs humains permettant de garantir la sécurité et la qualité dans les opérations de traitement de ses laboratoires à haut niveau de confinement.



Du 29 au 31 janvier 2024, à Kinshasa, vingt-trois participants, incluant le personnel du Laboratoire de Génomique des Pathogènes (LGP) et d'autres laboratoires de l'INRB, ont pris part à un atelier sur les Facteurs Humains dans les Opérations de Laboratoire à haut niveau de confinement. Cette initiative a été complétée par une réunion le 1<sup>er</sup> février 2024 avec le personnel de la Biobanque de l'INRB pour discuter des critères d'élimination des échantillons.

L'objectif principal de cet atelier était de former les équipes du LGP et d'autres laboratoires de l'INRB aux principes des facteurs humains, afin d'adopter et d'appliquer des pratiques de travail sûres et sécurisées dans les laboratoires à haut niveau de confinement. Ces pratiques sont essentielles pour prévenir et réduire les risques associés à la manipulation d'agents pathogènes à haut niveau de danger.

## Formation sur le séquençage et analyse des pathogènes sur les nouvelles méthodes métagénomiques

L'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB) collabore activement avec Africa CDC pour renforcer les capacités des institutions de santé publique africaines face aux menaces de maladies et aux épidémies.



Dans le cadre de cette collaboration, le Laboratoire de Génomique des Pathogènes (LGP) de l'INRB a été sélectionné par Africa CDC pour participer à un échange scientifique et à une formation sur les nouvelles méthodes de séquençage de la nouvelle génération métagénomique, ainsi que sur l'utilisation du pipeline bio-informatique basé sur le web, CZID, pour l'analyse des données de séquençage.

Trois membres du laboratoire ont bénéficié de cette formation facilitée par Chan Zuckerberg à San Francisco, aux États-Unis, du 11 au 22 mars 2024.

Cette opportunité a permis au LGP d'explorer des technologies innovantes et d'améliorer ses compétences en matière de séquençage et d'analyse des agents pathogènes grâce au séquençage métagénomique.

## Formation et lancement du projet CADRE en RDC sur la surveillance de la résistance du VIH



Le 19 août 2024, Kinshasa a accueilli la réunion de lancement du projet Cyclical Acquired HIV Drug Resistance Surveillance (CADRE), un programme piloté par les Centres for Disease Control and Prevention (CDC) et soutenu par le PEPFAR (President's Emergency Plan for AIDS Relief). Ce projet vise à renforcer la surveillance de la résistance du VIH aux médicaments chez les patients sous traitement à base de dolutégravir (DTG) dans 15 pays, dont la République Démocratique du Congo (RDC).

Cette réunion a réuni les équipes du CDC/RDC, des représentants de CDC Atlanta, des programmes nationaux comme le PNMLS (Programme National Multisectoriel de Lutte contre le Sida), ainsi que le personnel des structures de santé impliquées. Elle a été suivie d'une formation technique de huit jours au Laboratoire de Génomique des Pathogènes de l'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB).

L'objectif de cette formation était de renforcer les compétences en matière de séquençage génétique pour surveiller la résistance du VIH. Sous la supervision d'un expert des CDC Atlanta, l'équipe du laboratoire de génomique des pathogènes a travaillé sur l'extraction de 11 échantillons de Dried Tube Specimens (DTS), la réalisation de PCR, et le séquençage. Ces techniques permettent d'analyser la résistance du virus aux médicaments utilisés dans les traitements actuels.

## Atelier régional de formation sur le diagnostic, le séquençage et l'analyse bio-informatique du Mpox

En partenariat avec l'Africa CDC, l'Institut National de Recherche Biomédicale, à travers son Laboratoire de Génomique des Pathogènes, a organisé une formation destinée aux représentants de six pays voisins de la RDC. Cet atelier visait à renforcer leurs compétences en diagnostic et séquençage du virus Mpox, en leur offrant une expertise avancée pour une meilleure surveillance et riposte face à cette maladie.



Organisée du 19 au 24 août 2024, cette formation s'adressait à des scientifiques et techniciens de laboratoire expérimentés en techniques moléculaires. Treize participants issus de six pays africains – Burundi, Ouganda, République Centrafricaine, République du Congo, Soudan du Sud et Kenya – y ont pris part.

L'objectif principal de cet atelier était de renforcer les compétences spécifiques au diagnostic du Mpox. Il visait notamment à former les participants à la qPCR pour la détection du virus, ainsi qu'au séquençage et à l'analyse des données génomiques. Pendant six jours, les participants ont alterné entre sessions théoriques et travaux pratiques, acquérant une expertise sur la préparation des échantillons, la réalisation de tests qPCR et le séquençage des échantillons positifs.

La formation a également couvert l'analyse bio-informatique des données génomiques obtenues à l'aide des technologies Illumina et Oxford Nanopore, offrant ainsi une approche complète et appliquée au diagnostic du Mpox.

Participation du Laboratoire de Génomique des Pathogènes à la 28<sup>e</sup> conférence internationale sur la bio-informatique, l'évolution des virus et l'épidémiologie moléculaire (VEME 2024) au Brésil



Deux membres du Laboratoire de Génomique des Pathogènes de L'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB), ont participé à un atelier organisé du 4 au 9 août 2024 au Brésil, réunissant des chercheurs internationaux. L'événement visait à renforcer les compétences en bio-informatique appliquée à l'évolution virale et à l'épidémiologie moléculaire à travers quatre modules principaux, couvrant l'inférence phylogénétique, les tests d'hypothèses évolutives, l'analyse NGS et l'utilisation des arbres phylogénétiques pour orienter les politiques de santé publique. Un membre du laboratoire a également présenté une session de posters sur les premiers cas de Mpx Clade Ib détectés à Goma, en RDC.

En somme, la participation au VEME 2024 a offert au personnel du Laboratoire de Génomique des Pathogènes une opportunité précieuse de renforcer leurs compétences aux techniques modernes de génomique des pathogènes et de contribuer plus efficacement à la surveillance et à la lutte contre les maladies infectieuses.

Atelier régional de formation sur les analyses bio-informatiques et Phylogénétiques du Mpx

L'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB), en collaboration avec Africa CDC, a organisé une formation en bio-informatique appliquée à l'analyse du virus Mpx. Cet atelier, tenu du 12 au 20 décembre 2024, a accueilli six participants issus du Tchad, de la République Centrafricaine et de la République du Congo, avec deux représentants par pays.



Le programme de formation s'est articulé autour de plusieurs modules couvrant l'installation des environnements de travail et des pipelines d'analyse (Artic workflow, Metatropics, Singa, CZID, GeVarLi), l'analyse des séquences Mpx, le contrôle qualité des données de séquençage, ainsi que l'épidémiologie génomique et l'évolution moléculaire. Des sessions spécifiques ont été consacrées aux méthodes phylogénétiques.

À l'issue de cette formation, les participants ont pu acquérir des compétences pratiques en bio-informatique appliquée au Mpx. Ils ont été capables d'installer et d'exécuter des pipelines de séquençage, d'analyser et d'interpréter des données génomiques et d'appliquer les concepts de phylogénie à leurs recherches. La formation a ainsi renforcé leurs capacités en analyse bio-informatique et a contribué à l'amélioration de la surveillance épidémiologique dans leurs pays respectifs.

# Publications en 2024

Clade I-Associated Mpx Cases Associated with Sexual Contact, the Democratic Republic of the Congo

Emile M Kibungu, **Emmanuel H. Vakaniaki**, **Eddy Kinganda-Lusamaki**, Thierry Kalonji-Mukendi, Elisabeth Pukuta, Nicole A Hoff, Isaac I Bogoch, Muge Cevik, Gregg S Gonsalves, Lisa E Hensley, Nicola Low, Souradet Y Shaw, Erin Schillberg, Mikayla Hunter, **Lygie Lunyanga**, **Sylvie Linsuke**, **Joule Madinga**, Martine Peeters, **Jean-Claude Makangara Cigolo**, Steve Ahuka-Mundeke, Jean-Jacques Muyembe, Anne W Rimoin, Jason Kindrachuk, **Placide Mbala-Kingebeni**, Robert S Lushima; International Mpx Research Consortium.

[https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/30/1/23-1164\\_article](https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/30/1/23-1164_article)

Beware of drug resistance: Let's not lose tecovirimat against mpx

Christophe Van Dijck, Ian Crozier, Koen Vercauteren, Isabel Brosius, **Placide Mbala-Kingebeni**, Lori Dodd, Emmanuel Bottieau, Olivier Tshiani Mbaya, Veronique Nussenblatt, Johan Neyts, Laurens Liesenborghs.

[https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X\(23\)00476-7/fulltext](https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X(23)00476-7/fulltext)

The surge of mpx in Africa: a call for action

Jean B Nachege, Nadia A Sam-Agudu, Dimie Ogoina, **Placide Mbala-Kingebeni**, Francine Ntoumi, Emmanuel Nakouné, Richard Njouom, Rosamund F Lewis, Monica Gandhi, Philip J Rosenthal, Angeli Rawat, Lindsay A Wilson, Jason Kindrachuk, Laurens Liesenborghs, Edward J Mills, Wolfgang Preisner, Anne W Rimoin, Nancy J Sullivan, Martine Peeters, Eric Delaporte, Cheryl Baxter, Lee Harrison, Michel P Hermans, Emma L Mohr, Gregg Gonsalves, Nicaise Ndembi, Alimuddin Zumla, Jean Jacques Muyembe-Tamfum; Mpx Research Consortium.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38735300/>

Impact of Ebola epidemics on the daily operation of existing systems in Eastern Democratic Republic of the Congo: a brief review

Daniel Mukadi-Bamuleka, Antoine Nkuba-Ndaye, **Placide Mbala-Kingebeni**, Steve Ahuka-Mundeke, Jean-Jacques Muyembe-Tamfum.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13696998.2024.2305009>

The time is now (again) for mpx containment and elimination in Democratic Republic of the Congo

**Placide Mbala-Kingebeni**, Anne W Rimoin, Cris Kacita, Laurens Liesenborghs, Jean B Nachege, Jason Kindrachuk. <https://journals.plos.org/globalpublichealth/article?id=10.1371/journal.pgph.0003171>

## Co-Circulating Monkeypox and Swinepox Viruses, Democratic Republic of the Congo, 2022

Thierry Kalonji, Emile Malembi, Jean Paul Matela, Toutou Likafi, **Eddy Kinganda-Lusamaki**, **Emmanuel Hasivirwe Vakaniaki**, Nicole A Hoff, **Amuri Aziza**, **Francisca Muyembe**, Joelle Kabamba, Tine Cooreman, Béatrice Nguete, Danae Witte, Ahidjo Ayouba, Nicolas Fernandez-Nuñez, Stijn Roge, Martine Peeters, Sydney Merritt, Steve Ahuka-Mundeke, Eric Delaporte, Elisabeth Pukuta, Joachim Mariën, Eugene Bangwen, Steven Lakin, Charles Lewis, Jeffrey B Doty, Laurens Liesenborghs, Lisa E Hensley, Andrea McCollum, Anne W Rimoin, Jean Jacques Muyembe-Tamfum, Robert Shongo, Didine Kaba, **Placide Mbala-Kingebeni**.  
[https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/30/4/23-1413\\_article](https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/30/4/23-1413_article)

## 2020 Ebola virus disease outbreak in Équateur Province, Democratic Republic of the Congo: a retrospective genomic characterisation

**Eddy Kinganda-Lusamaki**, Shannon Whitmer, **Emmanuel Lokilo-Lofiko**, **Adrienne Amuri-Aziza**, **Francisca Muyembe-Mawete**, **Jean Claude Makangara-Cigolo**, Gerry Makaya, Francis Mbuyi, Amy Whitesell, Ruth Kallay, Mary Choi, Catherine Pratt, Daniel Mukadi-Bamuleka, Hugo Kavunga-Membo, Meris Matondo-Kuamfumu, Fabrice Mambu-Mbika, Richard Ekila-Ifinji, Trevor Shoemaker, Miles Stewart, Julia Eng, Abraham Rajan, Gnakub N Soke, Peter N Fonjungo, John Otokoye Otshudiema, Gervais Léon Tengomo Folefack, Elisabeth Pukuta-Simbu, Emir Talundzic, Elizabeth Shedroff, Jacques Likofata Bokete, Anaïs Legand, Pierre Formenty, Christopher N Mores, Abigail J Porzucek, Sarah R Tritsch, John Kombe, Gaston Tshapenda, Felix Mulangu, Ahidjo Ayouba, Eric Delaporte, Martine Peeters, Michael R Wiley, Joel M Montgomery, John D Klena, Jean-Jacques Muyembe-Tamfum, Steve Ahuka-Mundeke, **Placide Mbala-Kingebeni**.  
[https://www.thelancet.com/journals/lanmic/article/PIIS2666-5247\(23\)00259-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanmic/article/PIIS2666-5247(23)00259-8/fulltext)

## COVID-19 seroprevalence cohort survey among health care workers and their household members in Kinshasa, DR Congo, 2020-2022

**Joule Madinga**, **Placide Mbala-Kingebeni**, Antoine Nkuba-Ndaye, Leonel Baketana-Kinzonzi, Elysé Matungulu-Biyala, **Patrick Mutombo-Lupola**, Caroline-Aurore Seghers, Tom Smekens, Kevin K Ariën, Wim Van Damme, Andreas Kalk, Martine Peeters, Steve Ahuka-Mundeke, Jean-Jacques Muyembe-Tamfum, Veerle Vanlerberghe.  
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13696998.2024.2305009>

## Implementation of the WHO core components of an infection prevention and control programme in two sub-saharan African acute health-care facilities: a mixed methods study

R Wood, W Tembele, A Hema, A Somé, **E Kinganda-Lusamaki**, C Basilubo, R Lumembe, N Alama, G Mbunsu, A Zongo, S Ahuka, J J Muyembe, F Leendertz, T Eckmanns, G Schubert, T Kagoné, S Makiala, S Tomczyk.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38221629/>

## Effect of anti-Ebola virus monoclonal antibodies on endogenous antibody production in survivors of Ebola virus disease in the Democratic Republic of the Congo: an observational cohort study

Antoine Nkuba-Ndaye, Angele Dilu-Keti, Tamara Tovar-Sanchez, Mamadou Saliou Kalifa Diallo, Daniel Mukadi-Bamuleka, Richard Kitenge, Pierre Formenty, Anaïs Legand, François Edidi-Atani, Guillaume Thaurignac, Raphael Pelloquin, **Placide Mbala-Kingebeni**, Abdoulaye Toure, Ahidjo Ayouba, Jean-Jacques Muyembe-Tamfum, Eric Delaporte, Martine Peeters, Steve Ahuka-Mundeke; Les Vainqueurs d'Ebola Study Group.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38043556/>

## Sustained Human Outbreak of a New MPXV Clade I Lineage in the Eastern Democratic Republic of the Congo

**Emmanuel Hasivirwe Vakaniaki**, Cris Kacita, **Eddy Kinganda-Lusamaki**, Áine O'Toole, **Tony Wawina-Bokalanga**, Daniel Mukadi-Bamuleka, **Adrienne Amuri-Aziza**, Nadine Malyamungu-Bubala, Franklin Mweshi-Kumbana, Léandre Mutimbwa-Mambo, Freddy Belesi-Siangoli, Yves Mujula, Edyth Parker, **Pauline-Chloé Muswamba-Kayembe**, **Sabin S Nundu**, Robert S Lushima, **Jean-Claude Makangara-Cigolo**, Noella Mulopo-Mukanya, Elisabeth Pukuta-Simbu, **Prince Akil-Bandali**, Hugo Kavunga, Ombotimbe Abdramane, Isabel Brosius, Eugene Bangwen, Koen Vercauteren, Nadia A Sam-Agudu, Edward J Mills, Olivier Tshiani-Mbaya, Nicole A Hoff, Anne W Rimoin, Lisa E Hensley, Jason Kindrachuk, Cheryl Baxter, Tulio de Oliveira, Ahidjo Ayouba, Martine Peeters, Eric Delaporte, Steve Ahuka-Mundeke, Emma L Mohr, Nancy J Sullivan, Jean-Jacques Muyembe-Tamfum, Jean B Nachega, Andrew Rambaut, Laurens Liesenborghs, Placide Mbala-Kingebeni.  
<https://www.nature.com/articles/s41591-024-03130-3>

## Clade I-Associated Mpox Cases Associated with Sexual Contact, the Democratic Republic of the Congo

Kibungu Emile M., **Emmanuel H. Vakaniaki**, **Eddy Kinganda-Lusamaki**, Thierry Kalonji-Mukendi, Elisabeth Pukuta, Nicole A. Hoff, and others  
[https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/30/1/23-1164\\_article](https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/30/1/23-1164_article)

## Mental health outcomes, literacy and service provision in low- and middle-income settings: a systematic review of the Democratic Republic of the Congo

Kayonda Hubert Ngamaba, Laddy Sedzo Lombo, Israël Kenda Makopa, Martin Webber, Jack M Liuta, **Joule Ntwan Madinga**, Samuel Ma Miezi Mampunza, Cheyann Heap.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38609473/>

## Mapping of intermediate host snails for schistosomiasis in the Democratic Republic of Congo: a systematic review

Germain Kapour Kieng Katsang, Cecilia Wangari Wambui, **Joule Madinga**, Tine Huyse, Patrick Mitashi.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38841845/>

## Geospatial and multilevel clustering of zero-dose children in Kikwit, Democratic Republic of the Congo in 2022

**Armand Malembe Mutwadi**, **Joule Ntwan Madinga**, Veerle Vanlerberghe, **Placide K Mbala**, Marianne A B van der Sande.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38422098/>

## The 2023 – 2024 multi-source mpox outbreaks of Clade I MPXV in sub-Saharan Africa: alarm bell for Africa and the World

Muge Cevik, Oyewale Tomori, **Placide Mbala**, Alessandra Scagliarini, Eskild Petersen, Nicola Low, David Heymann, Shui Shan Lee, Lucille Blumberg.  
[https://onehealth.ijidonline.org/article/S2949-9151\(24\)00017-9/fulltext](https://onehealth.ijidonline.org/article/S2949-9151(24)00017-9/fulltext)

## Africa should research the long-term sequelae of mpox

Allan Komakech, Brian Ngongheh Ajong, Danny Kalala, Nora Efire, Cris Kacita, **Emmanuel Hasivirwe Vakaniaki**, Jonathan Izudi, Laurens Liesenborghs, Nicaise Ndembu.  
[https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(24\)00288-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(24)00288-2/fulltext)

## Co-circulation of Clade Ia and Ib monkeypox virus in Kinshasa Province, Democratic Republic of the Congo, July - August 2024

**Tony Wawina-Bokalanga**, **Prince Akil-Bandali**, **Eddy Kinganda-Lusamaki**, **Emmanuel Lokilo**, Daan Jansen, **Adrienne Amuri-Aziza**, **Jean-Claude Makangara-Cigolo**, Elisabeth Pukuta-Simbu, **Rilia Ola-Mpumbe**, Cris Kacita, **Princesse Paku-Tshambu**, Pedro-Henrique L.F. Dantas, **Gradi Luakanda**, Antoine Nkuba-Ndaye, Meris Matondo, Junior Bulabula, **Emmanuel Hasivirwe Vakaniaki**, Áine O'Toole, Tessa De Block, Christian Ngandu, Nicole A. Hoff, Nicola Low, Lorenzo Subissi, Sydney Merritt, Jean-Jacques Muyembe Tamfum, Laurens Liesenborghs, Martine Peeters, Eric Delaporte, Jason Kindrachuk, Anne W. Rimoin, Steve Ahuka-Mundeke, Andrew Rambaut, Dieudonné Mwamba, Koen Vercauteren, **Placide Mbala-Kingebeni**.  
<https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2024.29.38.2400592>

## Clade I Mpox virus genomic diversity in the Democratic Republic of the Congo, 2018 - 2024: Predominance of Zoonotic Transmission

**Eddy Kinganda-Lusamaki**, **Adrienne Amuri-Aziza**, Nicolas Fernandez, **Jean-Claude Makangara-Cigolo**, Catherine Pratt, **Emmanuel Hasivirwe Vakaniaki**, Nicole A. Hoff, **Gradi Luakanda**, **Prince Akil-Bandali**, **Sabin Sabiti Nundu**, Noella Mulopo-Mukanya, Michel Ngimba, Brigitte Modadra-Madakpa, Ruth Diavita, **Princesse Paku**, Elisabeth Pukuta-Simbu, Sydney Merritt, Áine O'Toole, Nicola Low, Antoine Nkuba, Hugo Kavunga, Robert Shongo, Laurens Liesenborghs, **Tony Wawina-Bokalanga**, Koen Vercauteren, Daniel Mukadi-Bamuleka, Lorenzo Subissi, Jean-Jacques Muyembe, Jason Kindrachuk, Ahidjo Ayoub, Andrew Rambaut, Eric Delaporte, Sofonias Tessema, Anne W. Rimoin, Lisa E. Hensley, **Placide Mbala-Kingebeni**, Martine Peeters, Steve Ahuka-Mundeke  
[https://www.cell.com/cell/pdf/S0092-8674\(24\)01199-1.pdf](https://www.cell.com/cell/pdf/S0092-8674(24)01199-1.pdf)

## Concurrent outbreaks of mpox in Africa-an update

Camila G Beiras, Emile Malembi, Roser Escrig-Sarreta, Steve Ahuka, **Placide Mbala**, Hypolite M Mavoko, Lorenzo Subissi, Ana B Abecasis, Michael Marks, Oriol Mitjà.  
[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(24\)02353-5/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(24)02353-5/abstract)

## Improving Ebola virus disease outbreak control through targeted post-exposure prophylaxis

Elin Hoffmann Dahl, **Placide Mbala**, Sylvain Juchet, Abdoulaye Touré, Alice Montoyo, Beatrice Serra, Richard Kojan, Eric D'Ortenzio, Bjorn Blomberg, Marie Jaspard.  
[https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(24\)00255-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(24)00255-9/fulltext)

## Shifting transmission patterns of human mpox in South Kivu, DR Congo

Patrick DMC Katoto, Winters Muttamba, Esto Bahizire, Espoir Bwenge Malembaka, Henry Kyobe Bosa, Dieudonné Mwamba Kazadi, Gaston Lubambo, Freddy Belesi Siangoli, Barnabas Bakamutumaho, Misaki Wayengera, Don Jethro Mavungu Landu, Daniel Mukadi-Bamuleka, **Placide Mbala**, Mark Loeb, Bruce Kirenga, Jean-Jacques Muyembe-Tamfum.  
[https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(24\)00287-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(24)00287-1/fulltext)

## Continuous Community Engagement Is Needed to Improve Adherence to Ebola Response Activities and Survivorship During Ebola Outbreaks

Gnakub Norbert Soke, Peter Fonjungo, Gisele Mbuyi, Richard Luce, John Klena, Mary Choi, John Kombe, Gerry Makaya, Francis Mbuyi, Henriette Bulambo, Mathias Mossoko, Celestin Mwanzembe, Bienvenu Ikomo, Pierre Adikey, Joel Montgomery, Trevor Shoemaker, **Placide Mbala**, Giulia Earle-Richardson, Dieudonné Mwamba and Jean-Jacques Muyembe Tamfum.  
<https://www.ghspjournal.org/content/12/4/e2300006>

# NOTRE Partenariat





# Rapport Annuel 2024

Elaboré par:

**la Cellule de communication**

Direction d'Epidémiologie & Santé Globale



@labgenpath @inrb\_kinshasa



Institut National de Recherche Biomédical - INRB Kinshasa



[www.inrb.cd](http://www.inrb.cd)