

2. Les 6 objectifs (Aims) du projet

- Présentation générale
 - Activités réalisées ou en cours
 - Résultats attendus ou obtenus
 - Documents, images, schémas ou vidéos associés
-

Aims and outputs

Aim 1: Strengthening the computing and bioinformatics infrastructure and systems for vector genomics at CRID

Description: The objective is to establish a resilient and forward-looking bioinformatics hub that supports advanced omics research, training, and innovation. This vision will be realized through a combination of strategic efforts, including the development of a high-capacity bioinformatics laboratory equipped for both data analysis and hands-on workshops. Enhancing computing infrastructure will ensure the hub can manage and process large-scale biological datasets efficiently. Reliable internet connectivity and robust cybersecurity will facilitate secure data exchange and global collaboration. To maintain uninterrupted operations, the project also prioritizes a sustainable power supply. All these efforts will be anchored in a purpose-built facility designed to accommodate current needs while allowing for future expansion, ensuring the hub remains adaptable and impactful over time.

Output: The set-up of a robust computing and bioinformatics capacity for vector genomics at CRID serving the Vector control research community in Africa.

Activities

- Construction of the building ongoing

Aim 2: Reinforcing the sequencing platform at CRID for the genomics hub

Description: This will involve the implementation of a comprehensive and sustainable sequencing facility that integrates multiple platforms to support cutting-edge genomic research and innovation. Central to this initiative is the setup of an Illumina short-read sequencing facility, anchored by the installation of the NovaSeq 6000 system at CRID, which will enable high-throughput, high-accuracy sequencing for a wide range of applications. Complementing this, the project will introduce a long-read sequencing platform using the Oxford Nanopore PromethION system, which is particularly suited for resolving complex genomic regions and structural variants. This platform will also support long-read transcriptomics, enhancing the characterization of alternative splicing events and transcript diversity. To provide a full spectrum of sequencing services, the project will implement a Sanger sequencing service, ideal for targeted sequencing and validation tasks. Underpinning all these efforts is the

development of a business case to ensure the long-term sustainability of the facility, including strategies for cost recovery, service delivery, and regional engagement. Together, these components will create a versatile, future-ready sequencing hub capable of advancing genomics research, training, and diagnostics across diverse scientific and clinical domains.

Output: The set-up and improvement of sequencing capabilities at CRID to support advanced genomic analysis for the community

Aim 3: Bolstering the functional genomics platform for validation and characterization of genes and variants of interest

Description: This Aim focuses on strengthening the functional genomics platform at CRID to support advanced research and capacity building in Africa. The first major component involves enhancing the existing infrastructure through the acquisition of specialized equipment, the establishment of technical services to ensure long-term sustainability, and the implementation of a training program in functional genomics tailored for African scientists. This will create a robust foundation for experimental validation of gene function and variant impact. To build on this foundation, the project will conduct case studies using previously identified candidate genes and variants. These studies will serve to reinforce and refine existing functional genomics approaches, providing practical insights and validating methodologies already in use. In parallel, the project will initiate new case studies aimed at developing and testing novel functional genomics strategies. These efforts will expand the methodological toolkit available at CRID and position the centre as a leader in functional validation research on the continent. Together, these activities will not only enhance CRID's technical capabilities but also foster a collaborative environment for innovation, training, and scientific excellence in functional genomics.

Output: Capacitation of African scientists in bioinformatics and genomics able to independently conduct their vector genomics research activities

Aim 4: Establishing a training path for capacity building in vector genomics in Africa: integrating wet and dry lab

Description: The African Centre for Vector Genomics project aims to build human capacity in bioinformatics, genomics, and vector control through targeted training and knowledge transfer. The first activity focuses on the advanced capacitation of CRID staff in the fields of bioinformatics and genomics. This will involve intensive training programs, workshops, and mentorship opportunities designed to deepen technical expertise, enhance data analysis capabilities, and support the application of OMICs technologies in research and public health. The goal is to empower CRID personnel with the skills needed to lead high-impact genomic studies and contribute to regional scientific leadership. In parallel, the project will support the training of the vector control community through the AVecGen initiative. This component will deliver practical, context-specific training sessions aimed at strengthening the knowledge and skills of professionals involved in vector surveillance and control. The training will cover the integration of genomic tools into vector control strategies, data interpretation, and the use of bioinformatics platforms to inform decision-making. Together, these activities will foster a multidisciplinary and well-equipped workforce capable of leveraging genomics and bioinformatics to address pressing public health challenges in Africa.

Output: Capacitation of African scientists in bioinformatics and genomics able to independently conduct their vector genomic research activities

Activities

- Bioinformatics and vector genomics workshop in-house from the 24th to 28th February 2025
- Functional genomics workshop in-house from the 24th to 28th March 2025

Aim 5: Implementation of key initial use case research activities for the hub

Output: Generation of key research findings using the newly established genomic platform to help maximise the efficacy of insecticide-based control interventions

Aim 6: Engaging stakeholders and translating research findings to boost malaria surveillance

Description: This project component focuses on strengthening stakeholder engagement, communication, and research uptake to ensure the visibility, relevance, and impact of AVecGen's activities. A key priority is engaging with international and regional stakeholders, including research institutions, public health agencies, and funding bodies, to foster collaboration, alignment of goals, and shared ownership of outcomes. To support this, a series of stakeholder outreach activities will be organized, including workshops, symposia, and webinars. These events will serve as platforms for knowledge exchange, capacity building, and dialogue around the integration of genomics and bioinformatics into vector control and public health strategies. In parallel, the project will develop interactive platforms to facilitate ongoing engagement with national malaria control programs (NMCPs) and other key actors. This includes the creation or enhancement of web-based visual tools, such as IRMapper, to support data visualization, interpretation, and decision-making. Efforts will also be made to strengthen communication and research uptake, ensuring that AVecGen's findings and innovations are effectively disseminated to both scientific and non-scientific audiences. This will involve tailored communication strategies, policy briefs, and multimedia content. Finally, the project will provide technical assistance to stakeholders, offering expert support in the application of genomic tools, data analysis, and integration of findings into policy and practice.

Output: Tangible engagement with stakeholders to advocate for role of genomics in malaria vector control

Activities

- Participation in the 5th Malaria Symposium at the University of Doula -Cameroon, from 23rd to 24th April 2025

Version française

Objectifs et résultats attendus

Objectif 1 : Renforcer l'infrastructure et les systèmes informatiques et bioinformatiques pour la génomique des vecteurs au CRID

Description : L'objectif est d'établir un centre de bioinformatique résilient et tourné vers l'avenir qui soutienne la recherche, la formation et l'innovation avancées en matière d'omique. Cette vision sera concrétisée par une combinaison d'efforts stratégiques, y compris le développement d'un laboratoire de bioinformatique de grande capacité équipée pour l'analyse des données et les ateliers pratiques. L'amélioration de l'infrastructure informatique permettra au centre de gérer et de traiter efficacement des ensembles de données biologiques à grande échelle. Une connectivité internet fiable et une cybersécurité robuste faciliteront l'échange sécurisé de données et la collaboration mondiale. Afin de maintenir des opérations ininterrompues, le projet donne également la priorité à une alimentation électrique durable. Tous ces efforts seront ancrés dans une installation spécialement conçue pour répondre aux besoins actuels tout en permettant une expansion future, ce qui garantira que le centre restera adaptable et aura un impact au fil du temps.

Résultat attendu : Mise en place d'une capacité informatique et bioinformatique robuste pour la génomique des vecteurs au CRID au service de la communauté de recherche sur le contrôle des vecteurs en Afrique.

Activités

- Construction du bâtiment en cours

Objectif 2 : Renforcer la plateforme de séquençage au CRID pour le centre de génomique

Description : Ceci impliquera la mise en œuvre d'une installation de séquençage complète et durable qui intègre de multiples plates-formes pour soutenir la recherche et l'innovation génomiques de pointe. L'élément central de cette initiative est la mise en place d'une installation de séquençage à lecture courte d'Illumina, ancrée par l'installation du système NovaSeq 6000 au CRID, qui permettra un séquençage à haut débit et à haute précision pour une large gamme d'applications. En complément, le projet introduira une plateforme de séquençage à lecture longue utilisant le système Oxford Nanopore PromethION, qui est particulièrement adapté à la résolution de régions génomiques complexes et de variants structurels. Cette plateforme soutiendra également la transcriptomique à lecture longue, améliorant la caractérisation des événements d'épissage alternatif et de la diversité des transcriptions. Pour offrir une gamme complète de services de séquençage, le projet mettra en place un service de séquençage Sanger, idéal pour le séquençage ciblé et les tâches de validation. Tous ces efforts sont sous-tendus par l'élaboration d'une analyse de rentabilité visant à assurer la viabilité à long terme de l'installation, y compris des stratégies de recouvrement des coûts, de prestation de services et d'engagement régional. Ensemble, ces éléments créeront un centre de séquençage polyvalent et prêt pour l'avenir, capable de faire progresser la recherche, la formation et le diagnostic en génomique dans divers domaines scientifiques et cliniques.

Résultat attendu : La mise en place et l'amélioration des capacités de séquençage au CRID pour soutenir l'analyse génomique avancée pour la communauté

Objectif 3 : Renforcer la plateforme de génomique fonctionnelle pour la validation et la caractérisation des gènes et des variantes d'intérêt

Description : Cet objectif se concentre sur le renforcement de la plateforme de génomique fonctionnelle au CRID afin de soutenir la recherche avancée et le renforcement des capacités en Afrique. La première composante majeure consiste à améliorer l'infrastructure existante par l'acquisition d'équipements spécialisés, la mise en place de services techniques pour assurer la viabilité à long terme et la mise en œuvre d'un programme de formation en génomique fonctionnelle adapté aux scientifiques africains. Cela permettra de créer une base solide pour la validation expérimentale de la fonction des gènes et de l'impact des variantes. Pour consolider cette base, le projet mènera des études de cas en utilisant des gènes candidats et des variants déjà identifiés. Ces études serviront à renforcer et à affiner les approches de génomique fonctionnelle existantes, en fournissant des informations pratiques et en validant les méthodologies déjà utilisées. Parallèlement, le projet lancera de nouvelles études de cas visant à développer et à tester de nouvelles stratégies de génomique fonctionnelle. Ces efforts permettront d'élargir la boîte à outils méthodologique disponible au CRID et de positionner AVecGen en tant que leader de la recherche sur la validation fonctionnelle sur le continent. Ensemble, ces activités permettront non seulement d'améliorer les capacités techniques du CRID, mais aussi de favoriser un environnement de collaboration pour l'innovation, la formation et l'excellence scientifique dans le domaine de la génomique fonctionnelle.

Résultat attendu : Capacitation des scientifiques africains en bioinformatique et génomique, afin qu'ils soient capables de mener de manière indépendante leurs activités de recherche en génomique des vecteurs.

Objectif 4 : établir un parcours de formation pour le renforcement des capacités en génomique des vecteurs en Afrique : intégrer les laboratoires humides et secs **Description :** Le projet du Centre Africain de Génomique Vectorielle vise à renforcer les capacités humaines en bioinformatique, génomique et contrôle des vecteurs par le biais de formations ciblées et de transfert de connaissances. La première activité se concentre sur la formation avancée du personnel du CRID dans les domaines de la bioinformatique et de la génomique. Cela impliquera des programmes de formation intensive, des ateliers et des opportunités de mentorat conçus pour approfondir l'expertise technique, améliorer les capacités d'analyse des données et soutenir l'application des technologies omiques dans la recherche et la santé publique. L'objectif est de doter le personnel du CRID des compétences nécessaires pour mener des études génomiques à fort impact et contribuer au leadership scientifique régional. Parallèlement, le projet soutiendra la formation de la communauté de lutte antivectorielle par le biais de l'initiative AVecGen. Cette composante proposera des sessions de formation pratiques et adaptées au contexte, visant à renforcer les connaissances et les compétences des professionnels impliqués dans la surveillance et le contrôle des vecteurs. La formation portera sur l'intégration des outils génomiques dans les stratégies de lutte antivectorielle, l'interprétation des données et l'utilisation des plateformes bioinformatiques pour éclairer la prise de décision. Ensemble, ces activités favoriseront l'émergence d'une main-d'œuvre multidisciplinaire et bien équipée, capable de tirer parti de la génomique et de la bioinformatique pour relever les défis urgents en matière de santé publique en Afrique.

Résultat attendu : Formation de scientifiques africains en bioinformatique et en génomique capables de mener de manière indépendante leurs activités de recherche en génomique des vecteurs

Activités

- Atelier de bioinformatique et de génomique vectorielle en interne du 24 au 28 février 2025
- Atelier de génomique fonctionnelle en interne du 24 au 28 mars 2025

Objectif 5 : Mise en œuvre des principales activités de recherche sur les cas d'utilisation initiaux pour la plate-forme

Résultat attendu : Génération de résultats de recherche clés à l'aide de la plate-forme génomique nouvellement établie pour aider à maximiser l'efficacité des interventions de contrôle basées sur les insecticides.

Objectif 6 : Engagement des parties prenantes et traduction des résultats de recherche pour stimuler la surveillance du paludisme

Description : Cette composante du projet se concentre sur le renforcement de l'engagement des parties prenantes, de la communication et de l'utilisation de la recherche afin de garantir la visibilité, la pertinence et l'impact des activités d'AVecGen. L'une des principales priorités est de s'engager avec les parties prenantes internationales et régionales, y compris les institutions de recherche, les agences de santé publique et les organismes de financement, afin de favoriser la collaboration, l'alignement des objectifs et l'appropriation commune des résultats. Ces événements serviront de plateformes pour l'échange de connaissances, le renforcement des capacités et le dialogue autour de l'intégration de la génomique et de la bioinformatique dans les stratégies de lutte antivectorielle et de santé publique. Parallèlement, le projet développera des plateformes interactives pour faciliter l'engagement continu avec les programmes nationaux de lutte contre le paludisme (PNLP) et d'autres acteurs clés. Cela inclut la création ou l'amélioration d'outils visuels basés sur le web, tels que IRMapper, pour soutenir la visualisation des données, l'interprétation et la prise de décision. Des efforts seront également déployés pour renforcer la communication et l'utilisation de la recherche, en veillant à ce que les résultats et les innovations d'AVecGen soient efficacement diffusés auprès des publics scientifiques et non scientifiques. Cela impliquera des stratégies de communication sur mesure, des notes d'information et des contenus multimédias. Enfin, le projet fournira une assistance technique aux parties prenantes, en leur offrant le soutien d'experts dans l'application d'outils génomiques, l'analyse de données, l'évaluation et la gestion des risques.

Résultat attendu : Engagement concret avec les parties prenantes pour défendre le rôle de la génomique dans la lutte contre les vecteurs du paludisme

Activités

- Participation au 5ème Symposium sur le paludisme à l'Université de Doula - Cameroun, du 23 au 24 avril 2025.