

Improving fitness to face arboviral outbreaks in West Africa: development of community-led approaches for vector surveillance, control and risk prediction in Ouagadougou, Burkina Faso



PhD students in vector-borne disease control

We are looking to recruit seven PhD students from varying backgrounds for study topics on entomology, genomics/ bioinformatics, modelling, molecular biology, digital surveillance, and social science to work within our National Institute for Health and Care Research (NIHR) funded project, 'DengRIP'. DengRIP aims to improve surveillance and control of dengue in Burkina Faso through community-embedded approaches. The positions are open to anyone but owing to the geographical focus we particularly encourage candidates from the West African region.

The programme is led by the Liverpool School of Tropical Medicine (LSTM, UK) and the Université Joseph Ki-Zerbo (UJKZ, Ouagadougou), in partnership with Institut de Recherche en Sciences de la Santé – Direction Régionale de l'Ouest (IRSS/DRO, Bobo-Dioulasso), Spanish National Research Council (CSIC, Spain), Institut de Recherche pour le Développement (IRD, France), University of Glasgow (UK), the University of Oxford (UK), and in collaboration with the University of California, San Diego (UCSD).

The increasing proliferation of dengue is a growing concern with almost half of the world's population at risk, and rates rising as a result of urbanisation, climate change and globalisation. Sub-Saharan Africa has seen unprecedented recent increases, with Burkina Faso experiencing the highest case rates, and severe dengue epidemics over the past decade. The most important dengue vector, *Aedes aegypti*, is a highly-anthropophilic mosquito with behaviour, ecology and abundance linked to human populations. Effective mosquito surveillance and control are keys to tackling dengue, and it has become clear that for maximum success and sustainability, programmes must involve local communities in addition to health services and policy-makers. The unusual bionomics of *Ae. aegypti* in Africa, involving hybridisation of subspecies with differences in behaviour, ecology and human-threat also make it essential that surveillance and control activities are tailored to local mosquito biology.

Our project aims to address the need for improved dengue prediction and prevention in Burkina Faso, and West Africa generally, through a multidisciplinary approach to develop and test new mosquito surveillance and control tools. The specific objectives of the project are:

1. Develop improved indices for estimating arbovirus transmission risk by integrated modelling of adult *Ae. aegypti* abundance, distribution and behaviour, genomic admixture, environmental covariables, human behaviour, immunological biomarkers and mosquito biting patterns.
2. Implementation of community-based surveillance for immature mosquito development sites, adult occurrence and biting perceptions using the Mosquito Alert mobile app, cross-validated via entomological monitoring of adults and larval sites and bite biomarkers

3. Community-embedded implementation of interventions including a large-scale cluster randomised control trial and a stepwise-phased suite of alternative interventions, suited to local *Ae. aegypti* bionomics, leading to a smaller-scale trial of the most promising
4. Exploration of the interactions between human behaviour and mosquito biology, and via empowerment of citizens with mosquito control knowledge and practice, enabling successful implementation surveillance and trial activities

The PhD students will contribute to these aims by developing projects in the following Topic areas: (and supervision teams):

1. Development of adult mosquito control interventions: involving comparative laboratory testing of products, semi-field and field trials of tools and products showing promise for control of local *Aedes aegypti* (Prof Athanase Badolo (UJKZ), Prof Philip McCall, Dr Luca Facchinelli, Dr David Weetman (LSTM))

2. Field population surveillance: investigation of spatial and temporal variation in abundance, behaviour, ecology of *Aedes aegypti* and co-occurring mosquitoes, and field trial implementation (Prof Athanase Badolo; Dr Luca Facchinelli, Dr David Weetman, Prof Philip McCall).

3. Modelling of population dynamics: development of predictive models of *Aedes aegypti* variation in abundance and spatiotemporal modelling of data from mosquito surveillance, with laboratory experiments to determine model parameters (Dr Mafalda Viana (Glasgow), Prof Athanase Badolo, Prof Frederic Bartumeus (CSIC)).

4. Genomics of *Aedes aegypti*: application of genome and amplicon sequencing to understand subspecies mixture as a predictive tool for dengue risk, and insecticide resistance, and development of diagnostics (Dr David Weetman, Prof Athanase Badolo, Dr Noah Rose (UCSD)).

5. Community serosurveillance: implementation of methodologies to identify mosquito biting patterns and recent human infection with dengue and other arboviruses from blood spots, sampled during spatial and temporal surveillance, and as a trial outcome variable (Prof Athanase Badolo, Dr Franck Remoue (IRD))

6. Social science and ethnography: using qualitative methodologies to understand the perceptions of key stakeholders in relation to mosquito-transmitted diseases and control programmes, and community members' perceptions and interactions with ongoing surveillance and control activities (Prof Lea Pare Toe (IRSS), Prof Ann Kelly (Oxford)).

7. Digital surveillance and community engagement: local application of an app for citizen science-based surveillance of mosquito populations and biting and modelling relationships with entomological surveys, alongside implementation engagement activities to promote app use within communities and quantitative and qualitative evaluation of their success (Prof Lea Pare Toe, Prof Frederic Bartumeus, Prof Ann Kelly, Dr Mafalda Viana)

All PhDs will be based in Burkina Faso and registered at either the Université Joseph Ki-Zerbo In Ouagadougou (PhD topics 1-5) or the Université Nazi Boni, Bobo Dioulasso; linked with IRSS (PhD topics 6,7). Each student will also visit the northern supervisors' institutes for training and mentorship. In addition to the supervisors each PhD will be supported by postdoctoral and technical project staff. The duration of the PhD studies is 3 years and requires at least 2 publications as first author in peer-reviewed journals.

Candidate Requirements

Applicants must hold a Master's degree in a scientific field relevant to the PhD position for which they are applying. All PhDs, and resulting publications will be in English, therefore good English language proficiency is essential. Knowledge of French would also be advantageous.

Application procedure.

Candidates should apply by provision of their current CV (including two referees) and a cover letter, which should include details of suitability and motivation for studies and which PhD topics are of interest. The cover letter should also include a brief proposal summarising ideas for research on the project(s), which should not exceed one page. The recruitment process will include shortlisting of applicants, followed by oral interview in person or online. Preliminary enquiries should be directed to the lead supervisor of a topic (email addresses below).

Applications should be sent by email:

to

athanase.badolo@ujkz.bf; lea_toe@yahoo.com

cc

Luca.Facchinelli@lstmed.ac.uk

The closing date for applications is Sunday 22nd June 2025

Améliorer la capacité à faire face aux épidémies d'arbovirus en Afrique de l'Ouest : développement d'approches communautaires pour la surveillance, le contrôle et la prévision des risques des vecteurs à Ouagadougou, au Burkina Faso



Doctorants en lutte contre les maladies à transmission vectorielle

Nous recrutons sept doctorants d'horizons divers pour des études en entomologie, génomique/bioinformatique, modélisation, biologie moléculaire, surveillance numérique et sciences sociales. Ces doctorants travailleront au sein de notre projet « DengRIP » financé par l'Institut national de recherche sur la santé et les soins (NIHR). Ce projet vise à améliorer la surveillance et le contrôle de la dengue au Burkina Faso grâce à des approches intégrées au sein de la communauté. Les postes sont ouverts à tous, mais compte tenu de la répartition géographique, nous encourageons particulièrement les candidatures originaires d'Afrique de l'Ouest.

Le programme est dirigé par la Liverpool School of Tropical Medicine (LSTM, UK) et l'Université Joseph Ki-Zerbo (UJKZ, Ouagadougou), en partenariat avec l'Institut de Recherche en Sciences de la Santé – Direction Régionale de l'Ouest (IRSS/DRO, Bobo-Dioulasso), le Conseil National Espagnol de la Recherche (CSIC, Espagne), l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD, France), l'Université de Glasgow (Royaume-Uni), l'Université d'Oxford (Royaume-Uni), et en collaboration avec l'Université de Californie, San Diego (UCSD).

La recrudescence de la dengue est une préoccupation croissante, près de la moitié de la population mondiale étant à risque, et les taux augmentant en raison de l'urbanisation, du changement climatique et de la mondialisation. L'Afrique subsaharienne a connu récemment des augmentations sans précédent, le Burkina Faso ayant enregistré les taux de cas les plus élevés, et de graves épidémies de dengue au cours de la dernière décennie. Le principal vecteur de la dengue, *Aedes aegypti*, est un moustique hautement anthropophile dont le comportement, l'écologie et l'abondance sont liés aux populations humaines. Une surveillance et un contrôle efficaces des moustiques sont essentiels pour lutter contre la dengue, et il est devenu évident que pour un succès et une durabilité optimaux, les programmes doivent impliquer les communautés locales en plus des services de santé et des décideurs politiques. La bionomie inhabituelle d' *Ae. aegypti* en Afrique, impliquant l'hybridation de sous-espèces présentant des différences de comportement, d'écologie et de menace humaine, rend également essentielle l'adaptation des activités de surveillance et de contrôle à la biologie locale des moustiques.

Notre projet vise à améliorer la prévision et la prévention de la dengue au Burkina Faso, et plus généralement en Afrique de l'Ouest, grâce à une approche multidisciplinaire visant à développer et tester de nouveaux outils de surveillance et de lutte contre les moustiques. Les objectifs spécifiques du projet sont les suivants :

1. Développer des indices améliorés pour estimer le risque de transmission des arbovirus par modélisation intégrée de l'abondance, de la distribution et du comportement des adultes d'*Ae.*

aegypti, du mélange génomique, des covariables environnementales, du comportement humain, des biomarqueurs immunologiques et des schémas de piqûres de moustiques.

2. Mise en œuvre d'une surveillance communautaire des sites de développement des moustiques immatures, de la présence d'adultes et des perceptions de piqûres à l'aide de l'application mobile Mosquito Alert, validée de manière croisée via la surveillance entomologique des gîtes adultes et larvaires et des biomarqueurs d'exposition aux piqûres.

3. Mise en œuvre d'interventions intégrées à la communauté, y compris un essai contrôlé randomisé en grappes à grande échelle et une série d'interventions alternatives par étapes, adaptées à la bionomie locale d'*Ae. aegypti*, conduisant à un essai à plus grande échelle des plus prometteuses

4. Exploration des interactions entre le comportement humain et la biologie des moustiques, et via l'autonomisation des citoyens avec des connaissances et des pratiques de lutte contre les moustiques, permettant une mise en œuvre réussie des activités de surveillance et d'essai

Les doctorants contribueront à ces objectifs en développant des projets dans les domaines thématiques suivants (et équipes d'encadrement) :

1. Développement d'interventions de lutte contre les moustiques adultes : impliquant des tests comparatifs en laboratoire de produits, des essais en semi-terrain et sur le terrain d'outils et de produits prometteurs pour la lutte contre *Aedes aegypti* local (Prof Athanase Badolo (UJKZ), Prof Philip McCall, Dr Luca Facchinelli, Dr David Weetman (LSTM))

2. Surveillance de la population sur le terrain : étude des variations spatiales et temporelles de l'abondance, du comportement, de l'écologie d'*Aedes aegypti* et des moustiques coexistants, et mise en œuvre d'essais sur le terrain (Prof Athanase Badolo ; Dr Luca Facchinelli, Dr David Weetman, Prof Philip McCall).

3. Modélisation de la dynamique des populations : développement de modèles prédictifs de la variation de l'abondance d'*Aedes aegypti* et modélisation spatiotemporelle des données de surveillance des moustiques, avec des expériences en laboratoire pour déterminer les paramètres du modèle (Dr Mafalda Viana (Glasgow), Prof Athanase Badolo, Prof Frederic Bartumeus (CSIC)).

4. Génomique d' *Aedes aegypti* : application du séquençage du génome et de l'amplicon pour comprendre le mélange de sous-espèces comme outil prédictif du risque de dengue, de la résistance aux insecticides et du développement de diagnostics (Dr David Weetman, Prof Athanase Badolo, Dr Noah Rose (UCSD)).

5. Sérosurveillance communautaire : mise en œuvre de méthodologies pour identifier les schémas de piqûres de moustiques et les infections humaines récentes par la dengue et d'autres arbovirus à partir de taches de sang, prélevées lors de la surveillance spatiale et temporelle, et comme variable de résultat d'essai (Prof Athanase Badolo, Dr Franck Remoue (IRD))

6. Sciences sociales et ethnographie : utiliser des méthodologies qualitatives pour comprendre les perceptions des principales parties prenantes par rapport aux maladies

transmises par les moustiques et aux programmes de contrôle, ainsi que les perceptions et les interactions des membres de la communauté avec les activités de surveillance et de contrôle en cours (Prof Lea Pare Toe (IRSS), Prof Ann Kelly (Oxford)).

7. Surveillance numérique et engagement communautaire : application locale d'une application pour la surveillance scientifique citoyenne des populations de moustiques et des piqûres et modélisation des relations avec les enquêtes entomologiques, parallèlement à la mise en œuvre d'activités d'engagement pour promouvoir l'utilisation de l'application au sein des communautés et l'évaluation quantitative et qualitative de leur succès (Prof Lea Pare Toe, Prof Frederic Bartumeus, Prof Ann Kelly, Dr Mafalda Viana)

Tous les doctorants seront basés au Burkina Faso et inscrits soit à l'Université Joseph Ki-Zerbo de Ouagadougou (sujets de doctorat 1 à 5), soit à l'Université Nazi Boni de Bobo Dioulasso, en lien avec l'IRSS (sujets de doctorat 6 et 7). Chaque étudiant se rendra également dans les instituts des superviseurs du Nord pour y suivre une formation et bénéficier d'un encadrement. Outre les superviseurs, chaque doctorant bénéficiera du soutien de l'équipe postdoctorale et technique du projet. La durée du doctorat est de 3 ans et nécessite au moins deux publications en tant que premier auteur dans des revues à comité de lecture.

Exigences relatives aux candidats

Les candidats doivent être titulaires d'un master dans un domaine scientifique pertinent pour le doctorat auquel ils postulent. Tous les doctorats et publications qui en découlent seront rédigés en anglais ; une bonne maîtrise de cette langue est donc indispensable. La connaissance du français serait également un atout.

Procédure de candidature.

Les candidats doivent soumettre leur candidature en fournissant leur CV à jour (avec deux références) et une lettre de motivation, précisant leur aptitude et leur motivation pour les études, ainsi que les sujets de doctorat qui les intéressent. La lettre de motivation doit également inclure une brève proposition résumant les idées de recherche sur le(s) projet(s), ne dépassant pas une page. Le processus de recrutement comprendra une présélection des candidats, suivie d'un entretien oral en personne ou en ligne. Les demandes préliminaires doivent être adressées au directeur de thèse principal (adresses e-mail ci-dessous).

Les candidatures doivent être envoyées par email :

athanase.badolo@ujkz.bf; lea_toe@yahoo.com

cc

Luca.Facchinelli@lstmed.ac.uk

La date limite de dépôt des candidatures est le dimanche 22 juin 2025