



WEHUBIT

Pays

Ouganda



Implemented by



Budget

342.000 €

Durée

04/2021 - 03/2023

Contribution aux ODDs



Mis en oeuvre par

Enabel

Financé par



Belgique

partenaire du développement

Apprendre du projet AirQo : mise à l'échelle d'un système participatif et citoyen de mesure et d'analyse de la pollution atmosphérique pour la résilience urbaine en Ouganda

L'innovation sociale numérique peut-elle renforcer la résilience des villes en vue d'un développement urbain durable et inclusif, comment et dans quel contexte ?

APERÇU DU PROJET

Raison

Selon les données publiées* sur la base de la surveillance au sol, la **pollution de l'air dans la capitale de l'Ouganda, Kampala**, est jusqu'à 11 fois supérieure aux lignes directrices de l'OMS sur la santé.

Les **populations urbaines des quartiers informels** sont les plus touchées par les risques sanitaires liés à l'environnement, car elles disposent de peu de possibilités en matière de mobilité, de logement et de sources d'énergie domestique, et ont tendance à se concentrer à proximité des industries afin d'avoir accès à des emplois.

Pourtant, la ville de Kampala et d'autres environnements urbains en Ouganda ne possèdent pas de **système de surveillance systématique des expositions environnementales**, et manquent ainsi de **données fiables sur la qualité de l'air**. Les systèmes traditionnels de mesure de la pollution urbaine ont tendance à être coûteux, complexes à mettre en place et inadaptés aux contextes urbains africains.

Par conséquent, **le public est peu sensibilisé** à l'impact de la pollution sur la santé et il est difficile pour les citoyens et citoyennes de s'engager et d'exiger des actions de la part des autorités nationales et municipales. De même, ces autorités ainsi que le secteur privé **manquent d'informations** et de preuves précises.

Un **accès direct et hyperlocal aux informations sur la qualité de l'air** pour les habitant·es et les autorités municipales de Kampala est crucial pour leur permettre de **prendre des mesures** visant à améliorer la qualité de l'air dans leurs communautés.

**([characterisation of pollution in Ugandan urban areas](#), [pollution variations during COVID-19 Lockdown](#), [machine learning and locally developed PM sensors in Uganda](#))*

La **plateforme numérique de qualité de l'air AirQo** s'appuie sur des **technologies locales à faible coût** et sur des approches d'intelligence artificielle, afin de combler les lacunes dans l'accès aux informations sur la qualité de l'air et de permettre un **engagement actif des citoyens et citoyennes** dans les questions environnementales urbaines.

Innovation sociale numérique

AirQo a pour objectif d'**améliorer l'accès des citoyen·nes et autorités municipales des villes ougandaises à des informations en temps réel, hyperlocales, pertinentes et exploitables** sur la qualité de l'air.

À cette fin, AirQo a établi

- **Un réseau à haute résolution de dispositifs de surveillance de la qualité de l'air à faible coût**, déployés de manière optimale à Kampala, Fort Portal, Gulu, Jinja, Kabale et Kira.

L'équipe du projet fabrique des **moniteurs de qualité de l'air fonctionnant à l'énergie solaire** dans son laboratoire de la Makerere University à Kampala. Dans les villes en question, elle identifie divers **lieux représentatifs de la pollution de l'air** ambiant (marchés, routes principales, garages, jardins botaniques, etc.) et s'engage avec **les autorités locales et les membres de la communauté** concerné·es à comprendre leurs besoins en matière de données et à entendre leurs points de vue.

- La plateforme numérique de qualité de l'air AirQo disponible sur smartphones (à télécharger sur Google Play Store et App Store) et la plateforme internet.
- Chaque dispositif de surveillance de la qualité de l'air est connecté à la plateforme et transmet en temps réel des données ouvertes sur la qualité de l'air en vue de leur **stockage**, leur **analyse** approfondie, leur **fusion** et leur présentation dans les **formats souhaités**.
- **Un modèle d'apprentissage automatique**

Dans le cadre du projet, l'apprentissage automatique est utilisé pour :

1. Des **prévisions spatio-temporelles** : pour prévoir la qualité de l'air dans les 24 heures à venir afin d'éclairer les décisions individuelles en vue de minimiser l'exposition. Les prévisions sont disponibles pour tous les sites de surveillance actifs du réseau AirQo, mais l'apprentissage automatique est également utilisé pour prédire/estimer les niveaux de qualité de l'air dans des emplacements autour des villes, non dotés d'un système de surveillance de la qualité de l'air à des moments spécifiques. Ces prévisions sont utilisées pour générer des cartes thermiques qui aident les autorités à comprendre les variations spatio-temporelles à travers la ville.
2. **Étalonnage des données du capteur pour améliorer la précision des données** : les modèles d'apprentissage automatique sont utilisés pour calibrer les données des appareils de surveillance de la qualité de l'air à faible coût afin d'améliorer leur précision et leur fiabilité, et de faire en sorte que leurs relevés soient aussi proches que possible des normes de référence internationales.

Parallèlement à son innovation numérique très concrète, AirQo a également appuyé le développement de la **communauté des champion·nes de la qualité de l'air**, composée d'acteurs publics, d'organisations de la société civile, de leaders communautaires, de chercheur·euses universitaires et de citoyen·nes **œuvrant à l'atteinte du même objectif et se renforçant mutuellement**.

Les activités comprennent **l'engagement avec des institutions publiques** pertinentes, au niveau national et municipal, et des **activités de sensibilisation pour les citoyen·nes**, dans le droit fil des **intérêts locaux**, en mettant l'accent sur l'outil et en encourageant les citoyen·nes à télécharger l'application.



Du point de vue de l'approche fondée sur les droits humains (HRBA)

AirQo permet aux **titulaires de droits** - les citoyens et citoyennes de plusieurs villes d'Ouganda, y compris les dirigeant·es, les chercheur·euses... - et aux porteurs de devoirs - les autorités publiques de plusieurs villes d'Ouganda, y compris Kampala - d'accéder à des données pertinentes, opportunes et faciles à utiliser.

D'une part, AirQo a permis aux citoyens et citoyennes de **lire ces données et d'agir en fonction** de celles-ci. D'autre part, les autorités publiques ont été dotées d'un **outil permettant d'analyser les problèmes existants et de mettre en œuvre des services plus efficaces et plus inclusifs**.

AirQo a en outre facilité le **développement d'un réseau** au sein duquel collaborent et se coordonnent les parties prenantes, nonobstant leurs identités et intérêts différents, pour atteindre le même objectif : un air de qualité.

Plus de **150 moniteurs de surveillance de la qualité de l'air** déployés dans 5 villes entre 2019 et 2023 avaient initialement été prévus au début du projet.

Collaboration avec les communautés sensibles à la qualité de l'air et les autorités municipales dans **8 autres villes africaines** : Nairobi, Kisumu, Lagos, Bujumbura, Yaoundé, Dakar, Manhica, Accra.





“

Nous sommes responsables de nos propres actions, si nous voulons vivre dans un environnement propre et sûr, nous devons agir.

”

Amina, mère et responsable de l'environnement dans la ville de Jinja

“

Ce thème est bien adapté à l'époque que nous vivons. C'est important pour moi parce que l'innovation et la technologie sont devenues essentielles pour nos sociétés et qu'elles nous aident à concevoir des mécanismes en vue de relever les défis sociétaux.

”

Christine Atuhaire : chercheuse utilisant les données d'AirQo pour faire progresser la qualité de l'air



“

Je vivais habituellement le long d'une route poussiéreuse. Après avoir remarqué que la santé de mon enfant ne s'améliorait pas, même après de fréquentes visites à l'hôpital, nous avons déménagé dans un environnement plus vert et, quelques mois plus tard, mon enfant a arrêté de tousser et nous avons depuis lors cessé nos visites à l'hôpital, **nous a confié Michael** "Je suis à présent devenu un fervent défenseur de la qualité de l'air.

”

Michael Wanyama, père et champion de la qualité de l'air





“

En tant que ville, nous sommes tributaires des données pour prendre des décisions. Je suis heureux qu'AirQo nous ait donné accès aux données relatives à la qualité de l'air qui nous permettent de prendre des décisions dans notre ville.

”

Albert Ahabwer, porte-parole de la ville de Fort Portal

“

J'ai foi dans le pouvoir de transformation de la technologie et l'intelligence computationnelles pour relever les défis complexes de la société et améliorer la vie des populations.

”

Engineer Bainomugisha, Coordinateur d'AirQo

MESSAGES CLÉ

AirQo a fourni à toutes les parties prenantes (porteurs de devoirs et titulaires de droits) des **données de qualité, facilement disponibles et lisibles sur la qualité de l'air**. La disponibilité de données s'est soldée par deux résultats majeurs : la **prise de décisions politiques** et la **sensibilisation du grand public**, qui ont débouché sur des actions concrètes.

La disponibilité des données et les nombreuses fonctionnalités de la plateforme (y compris la recherche de dates et d'heures spécifiques, la visualisation conviviale et l'extraction) ont aidé les décideur-euses à **démontrer l'impact de leurs actions**.

Le projet AirQo est un **déclencheur important d'actions diverses** (différents niveaux d'acteurs) et **multiples** (différents types d'actions) en faveur de la qualité de l'air. L'équipe d'AirQo s'est servie des données pour plaider la cause d'actions en faveur de la qualité de l'air à tous les niveaux, ce qui a eu un **effet boule de neige**. De nombreux acteurs ont utilisé les données d'AirQo pour défendre ou entreprendre des actions liées à leurs intérêts et réalités spécifiques, sans l'appui direct du projet.



Grâce à des données concrètes et très précisément localisées, les leaders politiques ne pouvaient ignorer la **gravité du problème** et disposaient des éléments nécessaires pour commencer à prendre des mesures pertinentes et impactantes.

Voici notamment les actions prises au niveau politique :

- ◆ La Kampala Capital City Authority (KCCA) a élaboré le **plan d'action** relatif à l'air de la ville de Kampala, qui la guide dans l'amélioration de la qualité de l'air.
- ◆ Fort Portal a imposé aux entreprises de construction routière avec qui elle a conclu des partenariats d'inclure une **clause particulière** relative à l'atténuation de la pollution atmosphérique.
- ◆ Le département de santé publique de la ville de Jinja a inclus une **ligne budgétaire** consacrée aux activités d'amélioration de la qualité de l'air dans le budget approuvé pour l'exercice 2022/2023.
- ◆ Le ministère ougandais des Finances a intégré la qualité de l'air à son **analyse des facteurs de la pauvreté** et l'utilise pour militer en faveur de l'inclusion de l'amélioration de la qualité de l'air dans les budgets nationaux et régionaux.
- ◆ La National Environment Management Authority (NEMA) d'Ouganda a élaboré une série de **règlements** sur la qualité de l'air et a joué un rôle majeur dans **l'harmonisation des normes régionales**. Elle utilise les données fournies par AirQo dans le chapitre consacré à la qualité de l'air dans son **National State of Environment Report**, qui donne les orientations à l'urbanisme des villes.
- ◆ Le ministère des Travaux et des Transports a utilisé les données relatives à la qualité de l'air et les enseignements tirés de l'engagement ciblé avec les mécanicien·nes automobiles pour élaborer les **réglementations relatives aux garages dans le secteur des transports**.

La Kampala Capital City Authority (KCCA) et les municipalités ont elles assumé leur rôle et **sensibilisé les membres de la communauté pour les inciter à adopter des mesures au niveau local**, en recourant à l'argument massue de la santé. Les **volontaires de la santé communautaire, leaders communautaires et jeunes écologistes** ont joué à cet égard un rôle important en tant qu'**ambassadeur·rices**.

Les actions prises par les ambassadeur·rices et communautés comprennent notamment,

- ◆ Depuis 2020, les leaders communautaires de Jinja ont utilisé les données pour identifier l'heure et le lieu des **pics de pollution atmosphérique liés à l'incinération des déchets**. Ils et elles ont été en mesure d'améliorer la gestion des déchets solides et de cibler la sensibilisation sur des lieux/communautés/questions spécifiques. Par exemple, organiser une collecte supplémentaire des déchets à la fermeture du marché et sensibiliser les marchand·es.
- ◆ Les mécanicien·nes de la Makindye Division, rassemblé·es par le programme [Autosafety](#), continuent d'utiliser les données pour **sensibiliser leurs client·es et partenaires à la réduction des émissions des véhicules** grâce à un meilleur entretien.

Les données d'AirQo ont également été utilisées par des **établissements d'enseignement et des chercheur·euses** dans le cadre de leurs cours et de leurs études.

Par exemple :

- ▶ Les étudiant·es en santé environnementale à la Mountains of the Moon University (Fort Portal) utilisent à présent les données d'AirQo pour **s'initier à la surveillance** de la qualité de l'air.
- ▶ Les médecins et enseignant·es en santé de la Kabale University utilisent les données d'AirQo pour **analyser la corrélation entre la pollution de l'air et les problèmes de santé**.
- ▶ Quant aux étudiant·es de troisième cycle de Kampala et d'ailleurs, ils et elles étudient, entre autres, les **différents facteurs de pollution de l'air**. Ce type de recherche pourrait encourager d'autres recherches, en faisant de la sorte **progresser le fondement scientifique, axé sur le niveau local, en matière de qualité de l'air**.

LEÇONS APPRISES

Inclusion et équité

- ▶ Pour ses moniteurs de la qualité de l'air, AirQo a choisi des **sites représentatifs qui reflètent les variations de l'environnement physique**, telles que la répartition de la population (p. ex., forte densité de population par rapport à faible densité de population, zones commerciales par rapport aux zones résidentielles), l'occupation des sols, ou encore les quartiers chics versus les quartiers informels.
- ▶ AirQo respecte les **cadres réglementaires locaux et régionaux**, tels que la loi ougandaise sur la **protection des données et de la vie privée**. En termes de mise en œuvre concrète, par exemple, afin de préserver la vie privée des personnes et des institutions, qui accueillent les dispositifs de surveillance, et les risques d'utilisation abusive des dispositifs, les coordonnées réelles où est installé le moniteur de la qualité de l'air sont ajustées à distance de manière à ce que la zone de surveillance soit connue **sans révéler l'emplacement exact du moniteur**.

Réceptivité des parties prenantes et des utilisateur·rices

- ▶ AirQo a développé une **étude de base** de ce que les différentes parties prenantes (leaders communautaires, fonctionnaires, environnementalistes...) savent de la qualité de l'air - ses causes, ses conséquences - ainsi que **des opportunités et des besoins** avant d'organiser des sessions de sensibilisation.
- ▶ AirQo s'est engagée avec les leaders communautaires vivant à proximité des dispositifs déployés dans l'optique de **mieux comprendre les problèmes locaux** (par exemple, en expliquant les pics de pollution).
- ▶ AirQo a également **animé ou appuyé des activités de sensibilisation directement destinées aux citoyen·nes**, en fonction des intérêts locaux, qui mettent l'accent sur l'impact de la qualité de l'air et encouragent les citoyen·nes à télécharger l'application.



Utilisation des outils numériques à long terme

D'entrée de jeu, AirQo a **identifié des intérêts mutuels avec des organismes publics**. Elle a établi une solide collaboration et des flux de communication avec des institutions clés telles que la Kampala Capital City Authority (KCCA) et la National Environment Management Authority (NEMA) d'Ouganda, qui la considèrent comme un **partenaire clé**. Ces autorités utilisent les **données d'AirQo comme principale source d'information** sur la qualité de l'air.

Au niveau municipal, AirQo a choisi les villes où installer des moniteurs en fonction de la **volonté des leaders et d'autres acteurs clés de s'engager dans le projet**, et de s'intéresser à la question de la qualité de l'air. Les actions menées par AirQo (mise en place et suivi des dispositifs, et sensibilisation) sont **conformes aux priorités des villes** tout en s'intégrant dans des ambitions plus vastes.

Perspectives

D'une part, AirQo approfondira ses actions en Ouganda à travers la **poursuite de la collaboration avec des organismes publics et des gouvernements locaux** en vue de tenir compte de la qualité de l'air, de la sensibilisation des communautés à la nécessité de disposer de données probantes, et de l'installation de moniteurs dans de nouveaux lieux et villes. D'autre part, elle poursuivra son **déploiement géographique dans d'autres villes africaines**. À cette fin, AirQo peut compter sur les résultats de ce projet et sur la mobilisation de divers acteurs ambitionnant le même objectif.

En fonction des besoins de la communauté locale, des **données ouvertes supplémentaires** comme la météo, le trafic, l'occupation des sols, la densité de population... seront obtenues et intégrées à la plateforme.

AirQo continuera à développer et à partager avec les **communautés de pratiques en Afrique** pour **renforcer les capacités locales** dans le cadre des efforts déployés par l'Afrique pour **relever les défis en matière de santé environnementale** liés à la pollution de l'air.

AirQo créera des **solutions technologiques robustes** pour la collecte, la modélisation, le traitement et l'analyse des données sur la qualité de l'air.

AirQo étudie activement des **partenariats commerciaux pour la production en série des moniteurs AirQo** afin de répondre à la **demande croissante** de nouveaux réseaux de surveillance de la qualité de l'air dans les villes africaines. Toutefois, AirQo poursuivra le **renforcement de ses capacités de recherche et de développement** afin de peaufiner la technologie de surveillance à la Makerere University, sur le long terme.

Cette fiche d'apprentissage a été élaborée dans le cadre du réseau d'échange de connaissances Wehubit. Avec l'appui de la Management for Development Foundation et de l'équipe d'AirQo et le soutien de [Canopée Studio](#)

Juin 2023

