

# UNE BOUÉE DE SAUVETAGE CONTRE LES INONDATIONS

Leçons du Mozambique





# PARTENAIRES



Une bouée de sauvetage contre les inondations

**Publié par:**

Commission du cours d'eau du Limpopo (LIMCOM)  
Secrétariat Permanent de LIMCOM  
Rua da Imprensa 162, 1° Andar, caixa Postal 2847  
Tél: +258 823097310  
Maputo, Mozambique

**Financé par:**

Gestion transfrontalière de l'eau dans la SADC  
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
Private Bag X12, Village  
Gaborone, Botswana

**Commandé par:**

Le ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ)  
Cofinancé par le ministère britannique pour le développement international (DFID)

**Crédits photo:**

GIZ. Photos en pages 2, 4, 8, 15, 16, couverture et quatrième de couverture: Cindy Helfer

**Conçu par:**

Paper Plain Media

**Imprimé par:**

Impression House  
Plot 14420, Gaborone West Industrial  
Gaborone, Botswana

ISBN 978-99968-417-4-3

Les informations contenues dans cette publication peuvent être reproduites, utilisées et partagées avec la pleine reconnaissance de l'éditeur.

© **LIMCOM, 2018**

# CONTENU

Les inondations au Mozambique	01
Quand le risque devient réalité	02
Relever le défi	02
Un système à trois axes	05
Résultats observables et facteurs de réussite	10
Construire sur le succès	14
Notes	17
Références	18



{ Groupe de travail avec les habitants }

## LES INONDATIONS AU MOZAMBIQUE

Les inondations sont une force de la nature puissante et souvent destructrice qui cause des pertes en vies humaines, endommage les infrastructures et a un impact négatif sur les économies nationales et les moyens de subsistance locaux. Poussées par les précipitations, la fréquence et l'ampleur des inondations sont impossibles à contrôler, mais leurs impacts peuvent être gérés par des interventions spécifiques, qu'elles soient physiques ou sociales. Souvent, une combinaison d'interventions est nécessaire pour planifier, gérer et répondre adéquatement aux inondations.

Des systèmes d'alerte précoce ont été mis en place dans plusieurs régions d'Afrique sujettes aux inondations pour protéger les moyens de subsistance et les activités économiques des populations vulnérables et pour réduire les ravages que les inondations provoquent souvent.

Le côté mozambicain du bassin inférieur du Limpopo est particulièrement vulnérable aux inondations qui ont des impacts locaux, nationaux et même internationaux. C'est une plaine d'inondation côtière basse, fertile et densément peuplée. Les activités de subsistance et commerciales (en particulier l'agriculture) et plusieurs villes sont situées dans des terres basses près de la rivière où la terre est la plus fertile et où la proximité de la rivière réduit le besoin d'infrastructures hydrauliques. En raison de sa platitude, de précipitations très variables et de la présence de cyclones le long de la zone côtière, les inondations sont fréquentes et peuvent être graves<sup>1</sup>. Le changement climatique exacerbe cette vulnérabilité de plus en plus fortement et des précipitations qui changent de fréquence.

### Le bassin du Limpopo : moteur des économies régionales, nationales et locales

Le fleuve Limpopo est au centre des moyens de subsistance à la fois en milieu rural et urbain. Il joue un rôle essentiel dans le développement socio-économique de la région (Maposa et al., 2015). L'agriculture est un élément clé des économies du bassin et soutient les moyens de subsistance des communautés par l'agriculture de subsistance ou l'agriculture commerciale. Le fleuve Limpopo alimente en eau le plus grand système d'irrigation au Mozambique via le barrage de Massingir et fournit de l'eau aux communautés pour l'utilisation domestique et l'abreuvement du bétail. Il fournit également de l'eau pour les municipalités, l'industrie et les centrales électriques.



Légende : carte du bassin du fleuve Limpopo

## QUAND LE RISQUE DEVIENT RÉALITÉ

Dans une zone aussi densément peuplée, les inondations et les cyclones ont causé de nombreuses morts, détruit les infrastructures et les récoltes, et décimé le bétail, ce qui est grave au niveau socio-économique pour les populations locales en particulier. Ces impacts résonnent au niveau national : on estime que les inondations de 2000, qui ont affecté les fleuves Limpopo, Incomati et Umbeluzi, ont entraîné une baisse du PIB du Mozambique de 20% (Kit de sensibilisation à la rivière Limpopo).

La forte exposition et la faible capacité d'adaptation des communautés des plaines inondables du Bas-Limpopo les rendent extrêmement vulnérables aux inondations de plus en plus fréquentes. Cette vulnérabilité, associée à la contribution importante de la région à l'économie mozambicaine, en a fait un site parfait pour piloter le projet de système communautaire de prévision des inondations et d'alerte précoce.

### Le pays le plus vulnérable

Le Mozambique est le pays le plus touché par les catastrophes naturelles en Afrique australe (*Jaarsma et al., 2001*). Les inondations de 2000 ont été parmi les catastrophes naturelles les plus catastrophiques vécues par le pays. En 2000, le Limpopo a gonflé entre 100 et 200 fois sa largeur (10-20 km de large) sur une distance de plus de 100 km. Plus de 1 400 km<sup>2</sup> de terres agricoles ont été inondées et la ville de Chokwe a été complètement submergée.

## RELEVER LE DÉFI

Le projet pilote de système communautaire de prévision des inondations et d'alerte précoce visait à améliorer les capacités locales de gestion des inondations dans la région de Chokwe sur le bassin du Limpopo en mettant en œuvre, en testant et en garantissant la durabilité à long terme.

Beaucoup de temps et d'efforts ont été consacrés à la planification initiale pour assurer un impact maximal. La phase de préparation comprenait la sélection du site pilote en fonction des critères de fréquence et de vulnérabilité des inondations ; l'identification des institutions partenaires pertinentes et des communautés affectées ; et l'évaluation de la capacité institutionnelle et individuelle des institutions partenaires.

Le Limpopo a monté de 6 mètres au-dessus de la normale le 24 janvier, soit le double de son niveau normal (Pan African News Agency, 2000). Plus de 700 personnes ont été tuées dans la province de Gaza et les dommages dans la région ont été estimés à 500 millions de dollars (Maposa et al., 2015). Plus récemment, des inondations ont eu lieu dans le bas bassin du Limpopo en 2010, 2012 et 2013, et celles de 2013 ont été particulièrement destructrices.

### Le projet en bref

Initiateurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le Ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement (BMZ)</li> <li>• Le Département pour le développement international du Gouvernement du Royaume-Uni (DFID)</li> <li>• Le Département australien des affaires étrangères et du commerce (DFAT)</li> </ul>
Contexte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coopération technique avec la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC) dans le cadre du programme "Gestion des eaux transfrontières".</li> </ul>
Principal organe d'exécution	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'agence de développement allemande GIZ.</li> </ul>
Partenaires-clé locaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'Administration régionale de l'eau du Mozambique (ARA-Sul), responsable de la gestion des ressources en eau dans la région ;</li> <li>• L'Institut national de météorologie (INAM), chargé de fournir des prévisions météorologiques quotidiennes au public et aux institutions concernées</li> <li>• L'Institut national de gestion des risques de catastrophes (INGC)</li> <li>• 17 Comités locaux de gestion des risques de catastrophes (LDRMC)</li> <li>• La Commission du cours d'eau du Limpopo (LIMCOM), responsable des questions de gestion des eaux transfrontalières dans le bassin</li> </ul>
Durée du projet	3 ans et 10 mois (d'octobre 2013 à août 2017)
Site pilote	Du côté mozambicain du bassin du Limpopo
Les bénéficiaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• On estime que 42 000 personnes ont bénéficié directement du Système d'alerte précoce, y compris des groupes vulnérables et des individus tels que ceux qui lisent mal et les ménages dirigés par une femme.</li> <li>• Les bénéficiaires indirects du projet comprennent plus de 900 000 personnes résidant du côté mozambicain du bassin du fleuve Limpopo, qui peuvent être averties des inondations imminentes.</li> <li>• Le personnel de l'ARA-Sul et de l'INAM et les membres des 17 comités locaux ont reçu une formation dans le cadre du projet.</li> </ul>

Le projet pilote a été couronné de succès dans la collecte et l'analyse des données, l'offre d'informations à temps sur les risques d'inondation et de cyclone et l'offre d'options de protection immédiates aux communautés. Après deux ans et demi, les stations hydroélectriques et météorologiques fonctionnent toujours; les problèmes et les réparations ont été mineurs et sont gérés efficacement par des techniciens locaux bien formés; la communication interinstitutionnelle est efficace, les services météorologiques et hydrologiques partageant l'information et coordonnant la nécessité de déclencher des alertes et le système d'alerte basé sur la communauté a réduit les décès et les dommages aux moyens de subsistance en milieux ruraux.

Cette étude de cas sert à fournir des informations dans le cas d'une réplique et d'une mise à l'échelle éventuelles d'un système dans d'autres bassins de la région et au-delà, en décrivant les composantes du projet, en partageant les leçons et les réussites de sa conceptualisation et de sa mise en œuvre.



{ Conseiller Senior pour GIZ Maputo, en train d'inspecter une station hydrologique }

## UN SYSTÈME À TROIS AXES

Le système intégré d'alerte précoce à base communautaire comprenait trois axes de travail, qui ont été mis en œuvre en parallèle :

- Un réseau de surveillance hydrométéorologique,
- Une composante de coopération institutionnelle pour l'analyse des données, et
- Un mécanisme de communication efficace qui active une série de réponses ou d'actions.

Le schéma 2 indique les liens entre les composantes du projet et les rôles des partenaires du projet concernés. Chaque composante est décrite plus en détail dans les sections qui suivent.

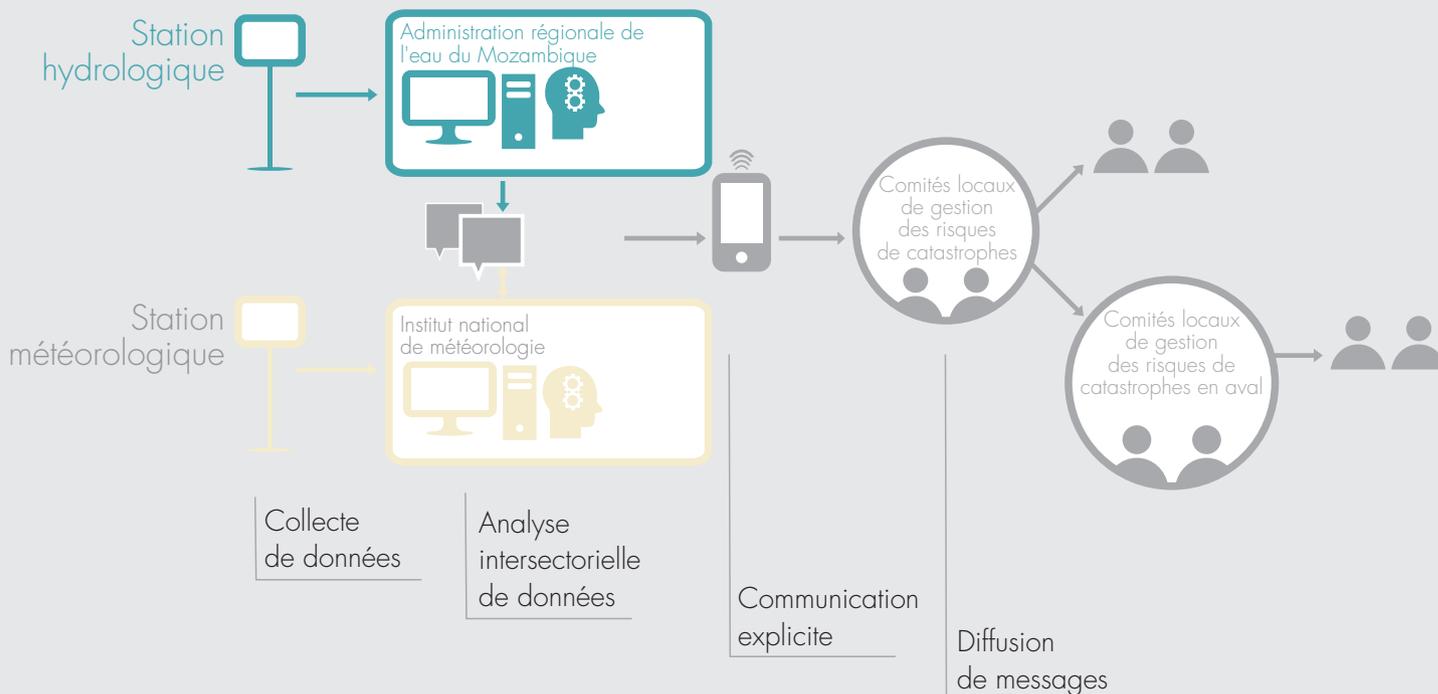


Schéma 2 Représentation schématique du système d'alerte précoce

### Réseau de surveillance hydrométéorologique

Le réseau de surveillance hydrométéorologique est composé de onze stations hydrométriques automatiques et de huit stations météorologiques<sup>2</sup>, situé à des endroits stratégiques. Ces stations font partie du vaste réseau hydrométéorologique de Limpopo. Chaque station surveille en permanence les paramètres clés et transmet les données toutes les heures via le réseau de téléphonie cellulaire. En raison de leur simplicité et de leurs caractéristiques locales, les stations sont robustes et faciles à réparer. Elles sont entretenues par le personnel local de l'ARA-Sul et de l'INAM.



{ Une station et le Limpopo dans le fond }

### Assurer la conception, la construction et l'entretien durables



- Le matériel nécessaire à la construction du système des stations a été acheté en grande partie au Mozambique, afin de garantir la disponibilité et la compatibilité des pièces de rechange d'origine locale avec le système.
- Une équipe d'ingénieurs expérimentés avec une longue expérience au Mozambique a été employée en raison de leur connaissance des conditions locales.
- On a effectué un passage en revue des leçons tirées d'autres systèmes efficaces pour éclairer la conception.



- L'ARA-Sul et l'INAM ont été impliqués dès les premiers stades de développement du projet afin d'assurer leur adhésion et leur contribution à la conception des stations.



- La première station a été assemblée par les ingénieurs de la GIZ, qui ont fourni une formation en cours d'emploi aux techniciens locaux. Les techniciens locaux ont ensuite construit les autres stations, initialement sous la supervision de la GIZ, puis de manière indépendante.
- Les stations ont été activées, testées et étalonnées par le personnel technique de l'ARA-Sul et de l'INAM, avec l'aide de l'équipe de la GIZ.

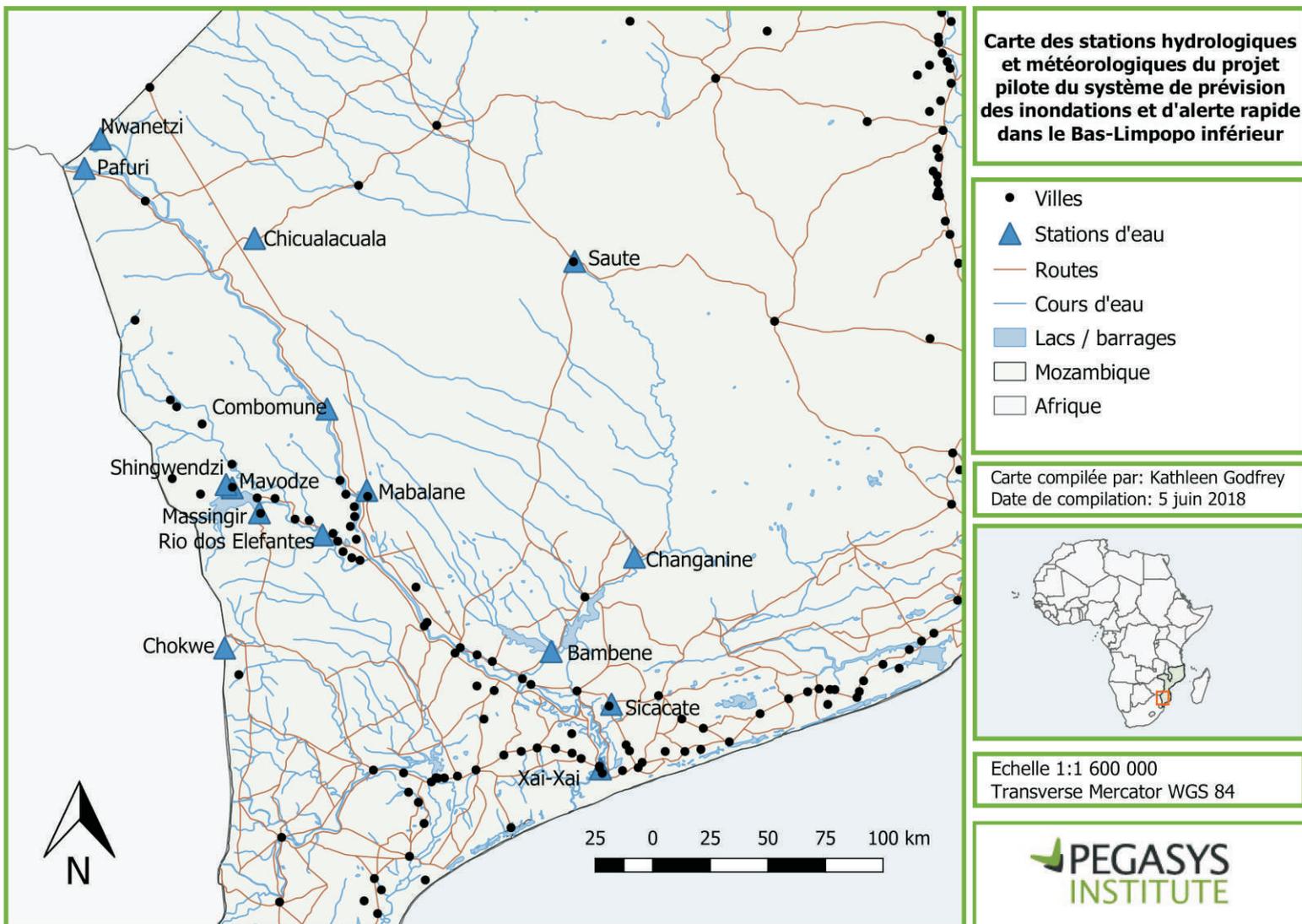


Schéma 3 : Carte des stations hydrométriques et météorologiques

### Coopération institutionnelle pour l'analyse des données

La coopération institutionnelle entre les trois agences gouvernementales importantes a été codifiée dans un accord formel qui définit les responsabilités de chaque institution, des protocoles clairs pour l'échange d'informations et la communication, et le processus de coordination des réponses aux inondations. Ainsi, par exemple, ARA-Sul coopère avec l'INAM et l'INGC dans le traitement et l'interprétation des données collectées par les stations. Les données peuvent être visualisées via une interface utilisateur graphique créée spécifiquement pour le projet. Cette coopération institutionnelle unique s'est révélée très efficace.

#### Interpréter les données



- Le projet a investi dans le transfert de connaissances et le renforcement des capacités du personnel technique des agences gouvernementales concernées.



- Un processus de pilotage a été établi pour guider, assister et superviser le projet<sup>3</sup>, y compris les processus de soutien pour assurer la viabilité financière, gérer la qualité, coordonner les activités des différents partenaires et fournir des services de coaching et de mentorat.

### Communication et réponse

#### Communication par les entités gouvernementales

Lorsque l'analyse des données révèle une situation d'inondation potentielle, ARA-Sul et l'INAM envoient un message conjoint aux représentants des Comités locaux pour la gestion des risques de catastrophe et à d'autres parties prenantes locales en utilisant une application internet. Chaque message suit une structure standard, fournissant six catégories d'informations :

- Quelle entité a envoyé le message ;
- Quelles sont les zones à risque ;
- Quel est le temps d'avertissement anticipé ;
- Quelle est la gravité de l'événement attendu ;
- Quels sont les impacts attendus ; et
- Quelles mesures de précaution doivent être prises par la population.

Cette structure de message standardisée garantit que l'information partagée est claire et facile à comprendre. Une notification de réception du message est reçue via l'application.



{ Comités locaux }

## Élément clé du processus de communication descendant



- La mise en place d'une procédure d'alerte précoce claire avec les organes et les parties prenantes responsables d'actions spécifiques et l'adoption de procédures opératoires normalisées a permis de fournir des informations claires et opportunes aux communautés.

### Messages:

Pendant la saison pluvieuse 2016/17, 42 messages ont été envoyés via le Système d'alerte précoce pour les inondations comme par exemple celui-ci, envoyé le 14 février 2017 :

"INAM / ARA-Sul avertit que les districts of Manjacaze, Chongoene, Xai-Xai, Limpopo, Bilene, Chokwe, Guija, Chibuto, Massingir et Mabalane risquent d'être affectés par de forts vents et de grosses pluies à partir de demain. On recommande à la population de partir de ces zones, de protéger leurs biens et équipement et d'éviter de traverser les rivières".

## Diffusion d'informations grâce à la communauté

Les Comités locaux sont responsables de la diffusion des informations d'alerte aux inondations dans leurs communautés, de la coordination des efforts de réponse aux catastrophes avec les autorités compétentes et de toutes les autres activités liées à la gestion des risques de catastrophe dans les communautés. Ils agissent comme des intermédiaires entre les institutions techniques évaluant le risque et les communautés.

Chaque comité local est composé de 15 à 18 membres formés, équipés et certifiés par l'INGC. Leur composition est diverse en termes d'âge et de sexe. Les membres du comité sont des bénévoles, et la plupart affirment qu'ils sont motivés par la reconnaissance de leur rôle par leurs pairs. Dans le cadre de ce projet, plus de 300 personnes ont participé à 17 comités locaux.

## Répondre à l'information

Lorsqu'ils reçoivent un message d'alerte, les membres du comité local décident des mesures à prendre et communiquent ensuite leurs recommandations à la communauté locale. Parce que les comités locaux sont composés de membres de la communauté, ils connaissent clairement la capacité d'adaptation et de réponse de leurs communautés.

*Le système d'alerte précoce est un outil fantastique car il permet aux gens ordinaires de comprendre le danger auquel ils sont confrontés.*

Sergio Siteo (LIMCOM)

Les actions de réponse peuvent être préventives ou réactives. Dans le cadre des actions préventives, les comités locaux informent les communautés de la nécessité de déplacer leurs familles, leurs biens et leur bétail vers des terres plus élevées.

Les Comités aident également à coordonner les actions réactives, avec les autorités responsables, telles que les évacuations des résidents piégés par une inondation.

Au cours des ateliers de renforcement des capacités, les comités locaux ont prévu des routes sur des cartes des risques pour faciliter l'évacuation. Des plans d'évacuation ont été élaborés pour délimiter les zones sûres de la haute terre.

### Processus de renforcement des capacités pour les comités locaux

- Une stratégie de renforcement des capacités a été élaborée conjointement par la GIZ et les membres des Comités locaux, dans le but d'améliorer leur capacité à lire et à répondre aux messages.
- Le système a été testé au moyen de simulations et d'opérations dans des conditions réelles afin de s'assurer que les comités locaux comprennent comment réagir efficacement sous la pression.

### Le système d'alerte précoce et les inondations de 2016/17

En 2014 et 2015, la région du Bas-Limpopo a connu une grave sécheresse. Les activités agricoles se sont donc déplacées près de la rivière. En 2016, plusieurs messages d'alerte aux inondations ont été envoyés, conseillant aux communautés de se déplacer vers des terres plus élevées. La diffusion de l'avertissement et des recommandations a été un succès et a permis aux personnes de déménager temporairement, avec leur bétail et leur matériel agricole.

## RÉSULTATS OBSERVABLES ET FACTEURS DE RÉUSSITE

Les systèmes d'alerte d'inondation sont complexes et reposent sur le fait que diverses composantes fonctionnent ensemble en temps opportun et dans des circonstances difficiles. Malgré les défis, la création de systèmes efficaces et durables est possible, comme le montre ce projet, où le système a été conçu de manière ciblée pour éviter certains des problèmes qui ont conduit à l'échec d'autres systèmes similaires.

Le système d'alerte précoce mis en place dans le cadre de ce projet est robuste, fiable et efficace. Les travaux de formation et de maintenance ont été couronnés de succès et les dix-neuf stations transmettent des données fiables. La collaboration entre les branches institutionnelles météorologiques et hydrologiques du gouvernement a été excellente. A chaque fois où des messages d'alerte ont été envoyés aux comités locaux, ils ont contribué avec succès à protéger les communautés vulnérables.

Le succès de ce système peut être attribué aux facteurs suivants :

1. La caractéristique "sur mesure" du système, qui permet d'optimiser l'efficacité du système
2. L'accent mis sur le personnel local, la formation des volontaires et le renforcement des capacités, ce qui a assuré l'appropriation et à son tour augmenté l'efficacité et la durabilité du système
3. La conception sans prétention et la rentabilité des stations, qui ont donné un système fiable et durable
4. Les outils analytiques et la coopération institutionnelle, garantissant une bonne interprétation des données, et
5. La clarté et la standardisation des messages, et la diversité des porteurs de message, qui garantit la diffusion d'un message non faussé à l'ensemble de la communauté

Chacun de ces facteurs de succès est discuté plus loin.

### Un système "sur mesure"

Le succès d'un système d'alerte précoce dépend d'une bonne compréhension de divers facteurs techniques, économiques et sociaux. Dans le cadre de ce projet pilote, chaque composante du système a été adaptée ou conçue en tenant compte du contexte local et des communautés. Par exemple, tous les risques physiques pour les stations ont été examinés, y compris certains qui sont spécifiques à la région amont du Limpopo - tels que les braconniers qui se sentent menacés par de nouvelles infrastructures pouvant contenir des caméras ou d'autres outils anti-braconnage. Les stations ont déjà été conçues pour résister au vandalisme mais pour minimiser les risques, un panneau a aussi été installé à côté de chaque station pour expliquer son objectif et une campagne pour informer les villages voisins a été entreprise.

L'existence d'un bon réseau cellulaire dans la région a permis l'utilisation de cette technologie pour transmettre les messages d'alerte. Un certain nombre de systèmes d'alerte précoce en Afrique subsaharienne s'appuient sur la radio ou la télévision pour transmettre des alertes d'inondation. Ces canaux de communication échouent souvent à atteindre les cibles prévues de manière efficace. Les systèmes ne sont pas toujours fiables, il n'y a pas de confirmation de réception et les communautés les plus vulnérables n'ont pas souvent accès à la radio et à la télévision. Les barrières linguistiques peuvent également empêcher leur efficacité si des dialectes ou des langues minoritaires ne sont pas utilisés.

Dans ce projet, en prenant en compte méticuleusement les caractéristiques du contexte local tout au long du processus de conception, le système a été renforcé et amélioré. La participation continue des parties prenantes locales a permis de garantir que le système était fait sur mesure et qu'aucun élément important n'a été négligé.

### Implication et renforcement des capacités du personnel local et des bénévoles

Le personnel technique local, les artisans et les membres de la communauté ont été des acteurs clés dans la mise en place du système et restent la clé de son succès continu. Le processus participatif a permis aux parties prenantes locales de se sentir plus autonomes et d'accroître leur sentiment d'appropriation.

*En tant que membre du comité Machua, je me sens essentielle dans ma communauté. Je me sens en sécurité, en position de force et confiante. Mon travail au sein du comité est reconnu et apprécié.*

Céline Manhique, coordonnatrice adjointe,  
LDRMC de Machua

Pour assurer la pérennité de l'engagement communautaire, il y a eu de nombreuses missions de renforcement des capacités. Une formation a été dispensée au personnel technique de l'ARA-Sul et de l'INAM, aux agents qui lisent les stations hydrométriques manuelles et à la station météorologique, ainsi qu'aux maçons, aux serruriers et aux peintres de la ville locale de Chokwe. La formation visait à renforcer les connaissances institutionnelles et / ou techniques. Les sessions de formation ont porté sur l'installation, la construction, l'exploitation et la maintenance du réseau de surveillance, la transmission, le traitement et l'interprétation des données, ainsi que sur la communication et la diffusion<sup>4</sup>.

Les comités locaux ont reçu une formation et un renforcement des capacités au travail tout au long de la phase de mise en œuvre, notamment en matière de gestion des inondations, d'exercices pratiques et de simulations d'urgence et d'ateliers de théâtre axés sur le genre.

## Utiliser le théâtre communautaire pour l'intégration du genre

*Traditionnellement, les femmes sont très dépendantes des hommes dans leur foyer, et n'ont pas le pouvoir économique d'améliorer leurs moyens de subsistance et ceux de leurs familles. Malgré le fait qu'un certain nombre d'hommes travaillent loin de chez eux (provinces ou pays voisins), les femmes ne sont pas chargées de prendre des décisions pour protéger leurs familles et leurs biens des inondations. Les femmes constituent un groupe extrêmement vulnérable aux inondations.*

Sandra Chilengue,  
point focal de l'INGC sur le genre

Un spécialiste des questions de genre a été engagé pour travailler avec les comités locaux afin de garantir que les femmes soient bien autonomisées grâce au projet. La sensibilisation au genre a été menée à travers le théâtre communautaire. L'inversion des rôles dans les pièces improvisées a été utilisée comme un outil pour discuter des racines profondes des inégalités et de la discrimination. Les ateliers de théâtre ont fourni un espace de discussion sûr et ouvert pour les questions difficiles. Ils se sont concentrés sur différents thèmes, notamment : les mythes sociaux et culturels autour de l'eau ; la prise de décision au niveau de la communauté et du ménage ; et la crédibilité de l'information sur les avertissements d'inondation. Un problème critique qui a été abordé était le rôle des femmes dans la prise de décisions immédiates face aux avertissements d'inondation. Traditionnellement, les hommes chefs de foyer sont les décideurs, mais à travers le travail de théâtre, il a été reconnu que les femmes doivent pouvoir prendre des décisions liées aux inondations lorsque les hommes sont loin de chez eux, ce qui est souvent le cas dans cette région où il y a de hauts niveaux de travail migrant.

La plate-forme du théâtre a été utilisée non seulement pour discuter du rôle des femmes dans la prévention et la réponse aux catastrophes, mais aussi pour introduire des questions sociales plus larges autour du genre, comme par exemple la violence sexiste. Ce processus a permis de sensibiliser au rôle potentiel des femmes dans la prise de décision, la prévention des crises et la diffusion des messages.

Les femmes rapportent se sentir responsabilisées par leur rôle en tant que membres des comités locaux. Leur capacité à prendre des décisions rapides pour protéger leurs ménages et leurs communautés est la clé de l'efficacité du système d'alerte précoce.

*Dans mon foyer, mon rôle de leadership au sein du comité a créé un espace de discussion plus ouvert avec mon mari. Il a récemment rejoint le Comité, et je suis maintenant sa supérieure! Mon mari soutient également ma participation à des séminaires liés aux comités dans la région. Et je ne suis pas la seule femme dans cette situation.*

Céline Manhique, coordonnatrice adjointe,  
LDRMC de Machua.

En fin de compte, grâce à l'implication des parties prenantes locales dans le projet et dans les sessions de formation, les institutions et les communautés locales ont totalement adopté ce système et se sont sentis investis d'un devoir, augmentant l'efficacité et la durabilité du système.

### Des stations robustes et rentables

**Les coûts de construction<sup>5</sup>:** Pour mettre en place des stations de haute qualité à moindre coût, la majeure partie de l'investissement a été consacrée à la garantie de la qualité de la partie la plus cruciale et la plus sensible de la station ; le capteur. Pour les autres composants, des matériaux à faible coût ont été utilisés. Le travail d'ingénierie technique a été entrepris par le personnel local de l'INAM et de l'ARA-Sul, avec une formation sur le tas et une supervision assurée par la GIZ. Enfin, les stations ont été conçues comme des structures modulaires, ce qui leur permet d'être préassemblées au centre opérationnel de l'ARA-Sul, afin de réduire les coûts de construction sur site. Les techniciens locaux ont reçu un manuel technique qui détaille comment se procurer des pièces de rechange et assembler les stations.

*“Le manuel ressemble à un Manuel IKEA<sup>6</sup> qui fournira l'adresse des fournisseurs.”*

Prof. Roehrig, Université technique de Cologne (Consultant) sur le système d'alerte précoce des inondations du Limpopo

**Coûts d'exploitation:** Les coûts énergétiques des stations sont très faibles puisque les stations sont équipées d'un petit panneau solaire qui recharge une batterie, ainsi que les coûts de communication entre la station et l'ARA-Sul et l'INAM, et entre ces institutions et comités locaux. L'utilisation du réseau cellulaire permet une messagerie à faible coût. Les coûts de transmission de données sont estimés à moins d'un euro par station et par mois.

**Coûts de maintenance:** Le coût de maintenance des stations est également faible. La plupart des pièces peuvent être achetées localement, le reste étant disponible au Mozambique ou en Afrique du Sud. Tout peut être remplacé par un fonctionnaire local qui a été formé à cet effet. La simplicité du système permet des solutions rapides, ce qui est important face aux situations d'urgence.

En résumé, le projet pilote a priorisé des éléments clés de qualité mais des coûts globaux bas ; et une transmission de données instantanées à faible coût mais très fiable. Cette approche a changé les points de vue du personnel technique et du management au Mozambique, à savoir que l'adoption de la toute dernière technologie est toujours la meilleure option.

*“Grâce au projet pilote, nous avons compris que, pour mettre en place un système d'alerte rapide efficace et durable, il ne fallait pas se concentrer sur l'acquisition de nouvelles stations de haute technologie mais plutôt sur l'utilisation de systèmes efficaces pouvant être entretenus localement à coûts bas. L'utilisation des dernières technologies s'accompagne de défis imprévus.”*

Hélios Banze, directeur général, ARA-Sul

### Une coopération institutionnelle efficace

La coopération et la coordination entre les institutions gouvernementales ont été officialisées par l'adoption d'une Procédure opérationnelle standard pour l'opérationnalisation du protocole d'accord. Assurer la coopération des organismes existants plutôt que de créer une nouvelle structure (comme un organisme de liaison par exemple) était une décision stratégique prise pour limiter les processus administratifs et bureaucratiques inutiles et minimiser les coûts de fonctionnement du système pour les institutions partenaires ARA-Sul et INAM.

### **Des messages clairs et standardisés, relayés par différents supports**

La structure claire du message d'alerte permet une compréhension sans équivoque des messages. La langue est aussi délibérément choisie pour être accessible aux destinataires, aux Comités locaux.

Le sexe des membres des comités locaux est relativement équilibré, avec 43% de femmes et 57% d'hommes parmi les 306 membres. Six des dix-sept coordonnateurs du LDRMC sont des femmes. Les membres des comités sont également équilibrés en fonction de l'âge et comprennent une personne handicapée. Cette diversité garantit la diffusion efficace des messages dans les différents sous-groupes au sein des communautés. Par exemple, les codes sociaux et culturels font qu'il est difficile pour un homme d'entrer dans la maison d'une femme célibataire pour discuter de n'importe quel sujet, y compris les risques d'inondation et les mesures d'évacuation. La participation des hommes et des femmes garantit donc que les messages atteignent tout le monde et sont compris par tous.

### **Protection des informations personnelles**

L'un des impacts négatifs des inondations est la perte de documents personnels importants comme les certificats de naissance, les documents d'identité, les certificats de mariage et les certificats d'éducation. Pour les remplacer, les membres de la communauté doivent se rendre dans les centres administratifs, ce qui coûte du temps et de l'argent. Pour éviter cela, des kits de préservation des documents d'urgence ont été distribués aux communautés dans la zone du projet. Cela a permis aux membres de la communauté de protéger ces précieux documents lors des inondations.

## BÂTIR SUR LE SUCCÈS

Le projet pilote a prouvé qu'un système communautaire intégré peut constituer une méthode efficace et robuste d'envoi d'alertes et de déclenchement d'actions préventives dans un pays en développement. Il a aidé, à l'échelle pilote, à évaluer la faisabilité, le temps et les coûts, ainsi que les défis et les opportunités liés à l'introduction et à la maintenance d'un tel système. Les meilleures pratiques développées grâce à ce pilote pourraient grandement améliorer la mise à l'échelle ou la répliquion<sup>7</sup> de systèmes d'alerte précoce similaires, robustes et efficaces dans d'autres bassins fluviaux.

### **Garantir un financement durable**

Bien que les coûts soient minimisés par les caractéristiques locales et peu coûteuses des stations, il y a néanmoins des coûts associés à la maintenance à long terme du système. Pour assurer cette maintenance, les institutions partenaires doivent être en mesure de fournir le financement et les ressources humaines nécessaires au fil du temps.

Idéalement, ce financement proviendrait du budget annuel des institutions du secteur public concernées, mais si cela n'est pas suffisant, des sources de financement extérieures seront nécessaires, y compris des fonds privés dans le cadre de partenariats public-privé.<sup>8</sup>

### Assurer l'engagement à long terme des membres du comité

Les comités locaux fonctionnent avec des bénévoles et ne reçoivent pas d'incitations financières directes. Cependant, étant donné que le succès et la durabilité à long terme d'un tel système repose largement sur des Comités locaux proactifs et autonomisés, il est essentiel qu'ils restent engagés au-delà de la période pilote. Cela implique de s'assurer que des processus sont en place pour « intégrer » les nouveaux membres du Comité dans les cas où les membres existants démissionnent ou renoncent à leurs responsabilités.

L'institutionnalisation des Comités Locaux leur donnerait un statut légal qui pourrait leur permettre de demander un financement gouvernemental ou autre qui pourrait encourager la participation continue des membres.

### Assurer une intégration efficace du genre

L'un des succès les plus notables du projet pilote était celui du genre. Les leçons, la valeur et l'impact de l'utilisation du théâtre dans la communauté pour aborder les questions de genre s'appliquent à un large éventail d'interventions de développement et devraient servir de meilleures pratiques pour les futurs projets qui requièrent une formation sur l'égalité des genres et la sensibilisation au genre à la fois au niveau de la communauté ou des institutions publiques.

L'extension ou la réplique du projet pilote pourrait offrir une opportunité utile d'harmoniser et de rationaliser les approches de genre des institutions participantes, notamment à travers la formation sur le genre et les ateliers organisés dans les différentes institutions. En outre, une solide stratégie de suivi et d'évaluation devrait évaluer l'impact à long terme des activités d'intégration du genre.

### Contrôle et évaluation

Un bon suivi et une bonne évaluation sont importants pour évaluer la fonctionnalité continue du système, identifier les domaines à améliorer, justifier des ressources financières / humaines supplémentaires, et surtout attirer l'intérêt des financiers potentiels.

Consciente de cela, l'équipe de la GIZ a surveillé l'efficacité du système pilote en réponse aux événements de la vie réelle et a interrogé les membres des 17 comités locaux, ainsi que les dirigeants communautaires. Une enquête a été menée pour enquêter sur la livraison des messages, la communication au sein des Comités locaux, la réception des messages par les communautés et l'action préventive adoptée en réaction à un message. Les résultats de ce sondage ont été très positifs et ont mis en évidence la satisfaction du Comité et des autres membres de la communauté. Les informations provenant de l'enquête ont également été utilisées pour améliorer la fonctionnalité du système.

Cependant, il est essentiel que les processus de suivi et d'établissement de rapports soient intégrés dans les institutions du secteur public au-delà de la participation des agences de développement pour s'assurer que les efforts de S & E sont menés méthodiquement et régulièrement après la phase pilote.



{ Chókwè – les marques qui restent de l'inondation }

## Emplacement des stations hydrologiques

Lors de la mise à l'échelle ou de la réplication du projet pilote et sous réserve de la disponibilité de ressources financières, il serait utile d'augmenter le nombre de stations dans les nœuds critiques de la rivière afin d'assurer une sauvegarde efficace des données en cas de panne ou d'erreur d'une station. Cela augmenterait la redondance aux emplacements critiques, augmentant ainsi la fiabilité des données reçues.

Les changements climatiques et les interventions humaines sur le Limpopo peuvent avoir une incidence sur la morphologie de la rivière, ce qui rend l'emplacement des stations hydrologiques inopérant. Les impacts climatiques futurs devraient, dans la mesure du possible, être pris en compte dans la conception d'un tel système, ainsi que d'autres changements pertinents tels que la croissance urbaine et démographique et la construction d'infrastructures dans le bassin. Comprendre comment ces impératifs de développement et de climat influent sur la conception du système permettra un système d'alerte précoce plus robuste, durable et à l'épreuve du changement climatique.



Chókwè - évacuation de l'eau des routes, moyens de subsistance et activités économiques dans des endroits vulnérables aux inondations.

## NOTES

- [1] La forte incidence des inondations dans le bassin inférieur du Limpopo peut être attribuée à une série de facteurs incluant les précipitations extrêmes, les sols saturés, les mauvaises pratiques de gestion des terres, la topographie et sa situation géographique en aval.
- [2] Des manuels contenant plus de détails sur les spécifications techniques des stations, la façon d'obtenir des pièces de rechange et le processus d'assemblage ont été élaborés pendant le projet pilote et sont facilement disponibles.
- [3] Le processus de pilotage comprenait un comité de pilotage de haut niveau et des groupes de travail pour différentes composantes du projet.
- [4] La formation en communication était la plus importante de toutes. Les 141 participants venaient du personnel technique de l'ARA-Sul et de l'INAM et des LDRMC et la parité entre les sexes était presque atteinte.
- [5] Coût approximatif des stations (y compris la construction et l'installation): station hydroélectrique : 3 700 USD; station météorologique : 2 500 USD.
- [6] IKEA est un distributeur européen de vente au détail spécialisé dans la conception de meubles prêts à assembler.
- [7] Pour plus d'informations sur la réplification, consultez le Guide for Replication rédigé en mars 2018 par la GIZ.
- [8] Par exemple, les entreprises agro-industrielles avec des cultures sur des terres inondables bénéficieraient d'une meilleure gestion des inondations et pourraient donc avoir un intérêt financier à investir dans un système d'alerte précoce.

## RÉFÉRENCES

Daniel Maposa, James J. Cochran et « Maseka Lesaoana, la gestion des risques de catastrophes: « courbes de fréquence des crues » afin de prévoir des inondations extrêmes dans le bassin du fleuve Limpopo, qui, bien que vital pour l'économie de la région, est une menace pendant la saison humide, avril 2015, [https :  
//www.informs.org/ORMS-Today/Public-Articles/April-Volume-42-Number-2/Fighting-flooding-in-Mozambique](https://www.informs.org/ORMS-Today/Public-Articles/April-Volume-42-Number-2/Fighting-flooding-in-Mozambique)

Kit de sensibilisation à la rivière Limpopo, Hydrologie du bassin du Limpopo: Inondations, date inconnue, [http://www.limpopo.riverawarenesskit.org/  
LIMPOPORAK\\_COM/EN/RIVER/HYDROLOGY/HYDROLOGY\\_OF\\_THE\\_LIMPOPO/FLOODING.HTM](http://www.limpopo.riverawarenesskit.org/LIMPOPORAK_COM/EN/RIVER/HYDROLOGY/HYDROLOGY_OF_THE_LIMPOPO/FLOODING.HTM)

Jaarsma, M., Bos, H., Vijfhuizen, C. et Ganhane, A. (2001), La crédibilité d'une prévision de crue de fourmis, modèles hydrologiques, crédibilité et communication au Mozambique, 2<sup>ème</sup> Symposium WARFSA / WatweNet: Gestion Intégrée de l'Eau: Théorie, pratique, cas, Le Cap

Mozambique : l'inondation du Limpopo atteint Chókwe, Agence de presse panafricaine, janvier 2000, <https://reliefweb.int/report/mozambique/mozambique-limpopo-flood-reaches-chokwe>



Mise en oeuvre:

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH