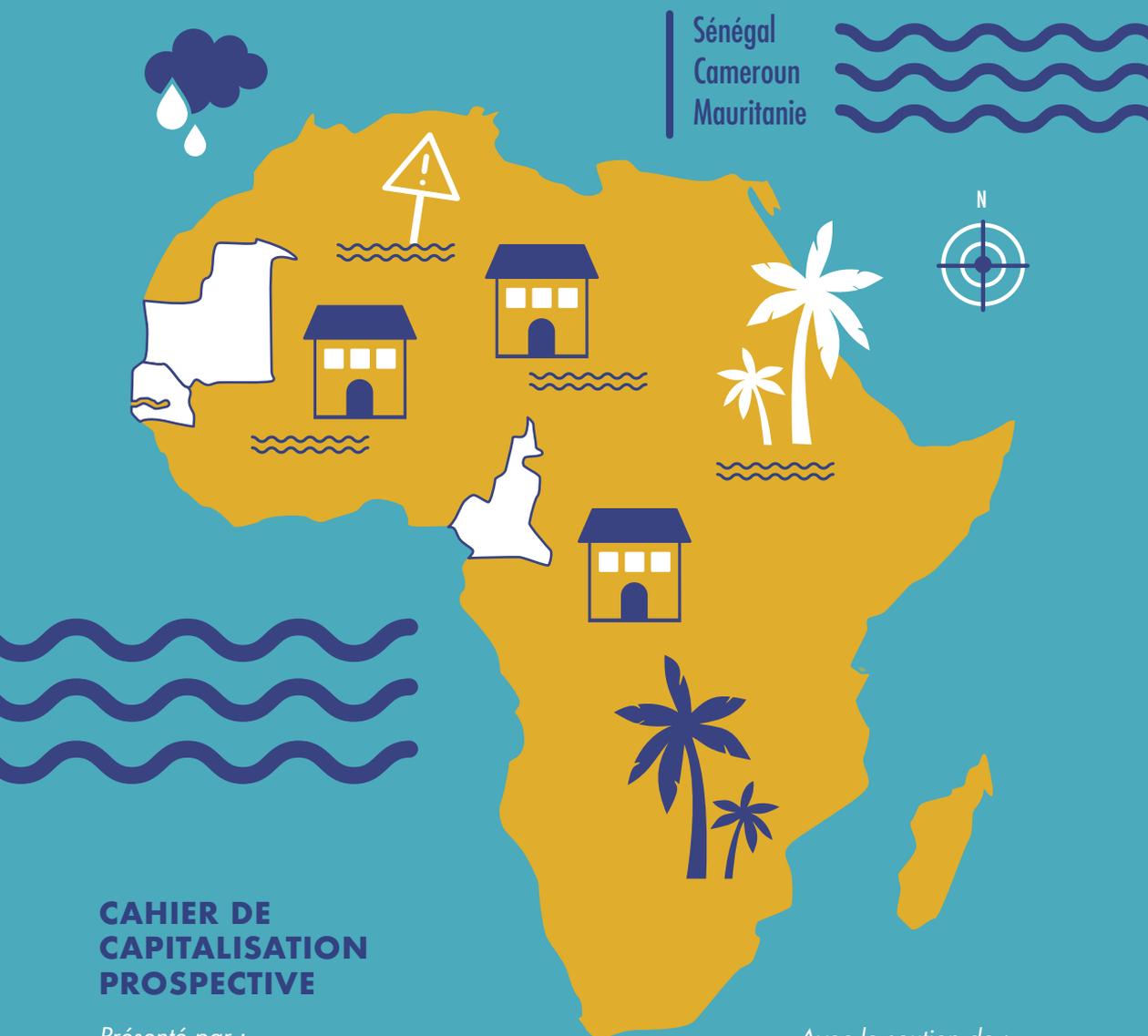


Gestion Intégrée du Risque Inondation (GIRI) à l'échelle du quartier dans les villes africaines

Leçons apprises de trois expériences de terrain



**CAHIER DE
CAPITALISATION
PROSPECTIVE**

Présenté par :

Avec le soutien de :



Gestion Intégrée du Risque Inondation (GIRI) à l'échelle du quartier dans les villes africaines

Leçons apprises de
trois expériences de terrain
(Sénégal, Cameroun, Mauritanie)

Ce document a été réalisé avec le soutien de l'Agence française de développement.

Coordination et rédaction : Sylvain Meslier (SEPIA Conseils), Marie Morel (Hydroconseil), Bruno Valfrey (Hydroconseil)

Suivi conception : Marie Morel (Hydroconseil), Christophe Le Jallé (pS-Eau)

Contributions et relecture par Denis Desille (AFD), Olivier Gilard (AFD) et Christophe Le Jallé (pS-Eau)

Crédits photos : Eric Mounier (Images & Développement), Greti/URBASEN, Sylvain Meslier (SEPIA Conseils)

Illustration de couverture et iconographie : Elise Marty

Maquette : Anne-Charlotte de Lavergne

Impression : Pure Impression

Achévé d'impression : mai 2023

La publication est également disponible en version numérique depuis la page du pS-Eau dédiée : www.pseau.org/fisong-giri

Agence française de développement

5, rue Roland Barthes

75012 Paris | France

www.afd.fr

Table des matières

	page
Introduction	8
• La FISONG GIRI	9
• Un comité scientifique et un dispositif de suivi-évaluation et de capitalisation	10
• Les trois projets mis en œuvre	10
Projet « Pikine Irrégulier Nord, Guédiawaye - Gestion Intégrée des Risques d'Inondations » (PING-GIRI)	10
Projet « Renforcement des capacités des populations vulnérables et des acteurs locaux de la ville de Nouakchott pour la prévention et la réponse face aux inondations »	11
Projet « Gestion durable du bassin versant de la Womangué à Limbé : Réduction des risques d'inondation et de glissements de terrain »	12
• Objectif de ce document	13
1. Inondations dans les quartiers précaires d'Afrique de l'Ouest : de quoi parle-t-on ?	14
• Une hausse significative des événements inondations	15
• Des risques accrus du fait de l'urbanisation et du changement climatique	16
• Une problématique insuffisamment prise en charge	18
2. Stratégie d'intervention préconisée pour la mise en œuvre d'une gestion intégrée du risque d'inondation à l'échelle du quartier	20
• Mieux connaître les zones exposées, les causes et conséquences des inondations	22
Cartographier le risque inondation	22
Sensibiliser au risque inondation	24
Diffuser l'information à grande échelle	25
Réglementer la construction dans les zones à risque (non constructibilité ou constructibilité sous conditions)	25
• Mieux anticiper la survenance des inondations et adopter les bons réflexes	26
Améliorer la diffusion de l'alerte	26
Préparer la gestion de crise avec les collectivités et les services de secours	28
Sensibiliser/former les populations exposées aux bons réflexes	28
Aller plus loin sur ce volet ?	29

• Mieux gérer l'aléa ruissellement/accumulation dans les zones basses	30
Prise de conscience et inversion des tendances	30
Une infiltration <i>in situ</i> des pluies les moins intenses	31
Un intérêt à mettre en place puis à entretenir ces espaces	32
Une évacuation organisée des pluies fortes	33
• Réduire la vulnérabilité des enjeux exposés	34
Une adaptation du bâti	34
Un axe à renforcer dans ces projets	34
Comment bien définir les aménagements à mettre en place ?	36
Comment soutenir le financement de ces actions à l'échelle du bâti individuel ?	37
• Mieux gérer les aléas « débordement de rivière » ou « submersion marine »	38
Bien mesurer la complexité des actions associées	38
Expérimenter des approches nouvelles	39
Contribuer à la préservation d'espaces inondables	40
3. Éléments clés pour la réussite des projets	42
• S'assurer préalablement des capacités de portage et de la faisabilité effective des projets	43
• Trouver la juste place de l'ONG	44
Aux côtés d'acteurs nombreux	44
Plusieurs champs d'intervention de l'ONG	45
Une place à clarifier et consolider dès le démarrage	46
• Créer une relation de confiance avec l'autorité publique	47
• Impliquer la population	48
Animation participative, dans la durée, par l'ONG en lien avec des structures locales	49
Mobilisation de structures représentant la population	49
Réponses adaptées aux besoins de la population	50
Appui financier motivant l'investissement	50
• Accompagner au changement	51
La dimension genre dans la GIRI	52
• Les enjeux du genre dans la GIRI	53
• Intégration de la question du genre dans les projets	54
Implication des femmes dans les diagnostics participatifs	54
Rôle clé des femmes dans l'exécution des projets	54
• Les freins à l'intégration de la dimension de genre	55
• Synthèse et perspectives	56

Annexes	58
• Annexe 1. La démarche de capitalisation de la FISONG GIRI	59
• Annexe 2. Fiches projet et innovations	60
Projet « Pikine Irrégulier Nord, Guédiawaye - Gestion Intégrée des Risques d'Inondations » (PING-GIRI) ; Gret, FSH, UrbaSEN, UrbaMonde ; Sénégal	60
Projet « Renforcement des capacités des populations vulnérables et des acteurs locaux de la ville de Nouakchott pour la prévention et la réponse face aux inondations » ; ACF Espagne ; Mauritanie	66
Projet « Gestion durable du bassin versant de la Womangué à Limbé : Réduction des risques d'inondation et de glissements de terrain » ; GESCOD ; Cameroun	72
Bibliographie	78
Glossaire	82





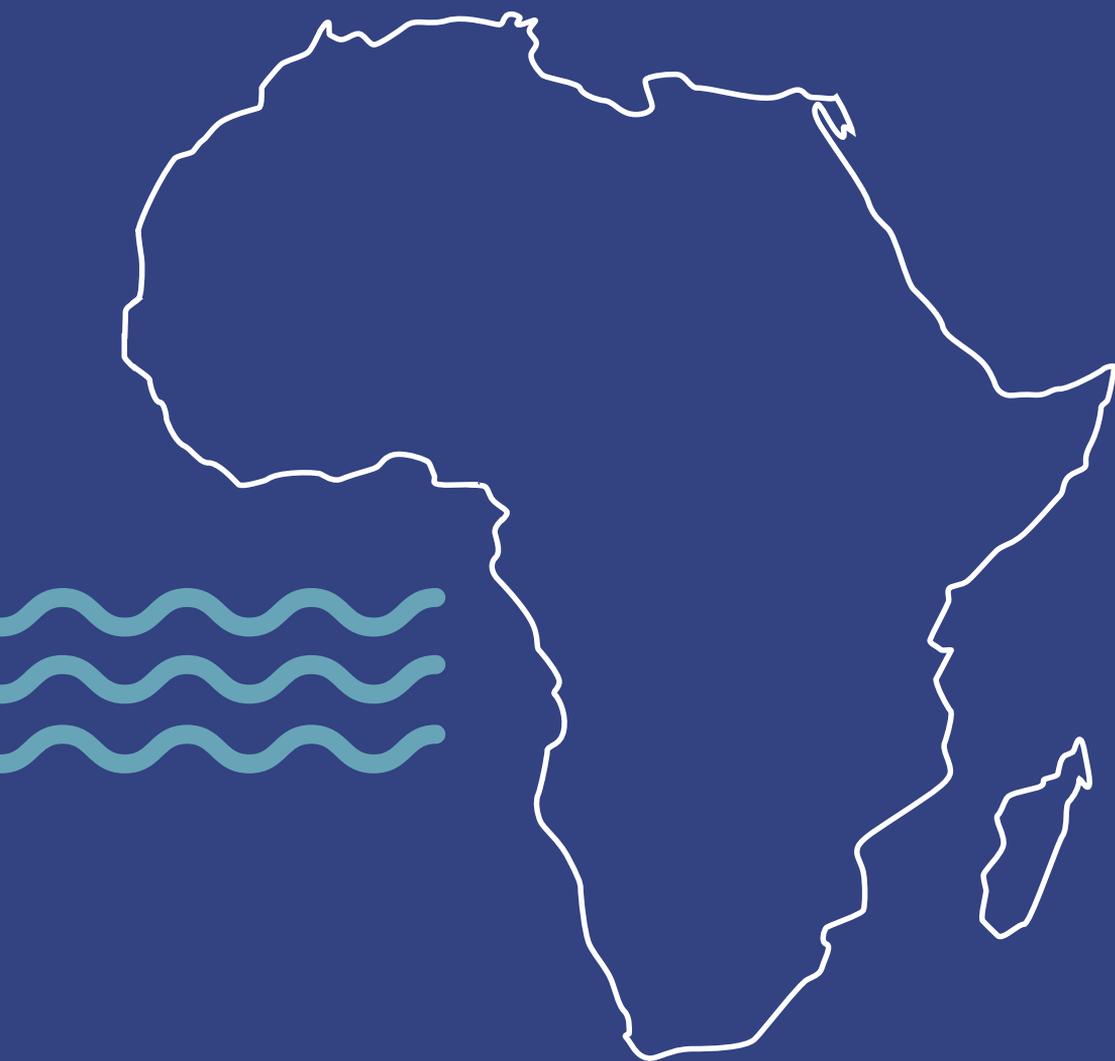
Liste des acronymes

ACF	Action Contre la Faim
ADM	Agence de Développement Municipal
AFD	Agence française de développement
ANACIM	Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie
CNSP	Corps National des Sapeurs-Pompiers
ENGEES	École nationale du génie de l'eau et de l'environnement de Strasbourg
ERA-Cameroun	Environnement Recherche Action au Cameroun
FISONG	Facilité d'Innovation Sectorielle pour les ONG
FSH	Fédération Sénégalaise des Habitants
GESCOD	Grand Est Solidarités et Coopération pour le Développement
GIRI	Gestion Intégrée du Risque Inondations
GRET	Groupe de Recherche et d'Echange Technologique
IEC	Information, Education, Communication
LEERG	Laboratoire d'Etudes Environnementales et de Recherches Géographiques
ONAS	Office National de l'Assainissement du Sénégal
ONG	Organisation Non gouvernementale
PAS	Pompiers Alsace Solidarité
PGIIS	Projet de Gestion Intégrée des Inondations
PING GIRI	Pikine Irrégulier Nord, Guédiawaye - Gestion Intégrée des Risques d'Inondations
PROGEP	Projet de Gestion des Eaux Pluviales
SIG	Système d'Information Géographique

Illustrations

Figure 1.	Localisation des trois projets et illustration de l'impact des inondations	15
Figure 2.	L'Afrique subsaharienne et le monde : fréquence des catastrophes naturelles par rapport aux années 80	16
Figure 3.	Evolution urbaine avec l'imperméabilisation des voiries (gravats, enrobé, construction en zone basse, construction en bordure de rivière)	17
Figure 4.	Exemples de protections/adaptations mises en œuvre par les populations (marches, sacs de sable, etc.)	19
Figure 5.	Planification participative à Dakar	24
Figure 6.	Cartes de zones inondables obtenues par modélisation hydraulique	24
Figure 7.	Plateforme en ligne développée à Nouakchott	25
Figure 8.	Exemple de messages diffusés	27
Figure 9.	Exemple de système de prévision météorologique	29
Figure 10.	Projet de décaissement de la place et revêtement perméable périphérique	31
Figure 11.	Pose de pavés drainants à Dakar	32
Figure 12.	Campagne d'essais d'infiltration des eaux dans les quartiers au nord de Dakar	32
Figure 13.	Exemple d'arrêt à Dakar	33
Figure 14.	Exemple d'aménagements proposés à Dakar	33
Figure 15.	Courette anglaise à Dakar	35
Figure 16.	Surélévation de bâtis exposés aux inondations à l'occasion de leur construction ou de leur réhabilitation	35
Figure 17.	Exemples de fiches de diagnostic et de prescriptions techniques extraites du Guide Pratique de Renforcement et Prévention pour l'habitat inondable réalisé par L. Jonard (ArchiDev) pour l'ADM	36
Figure 18.	Vue sur un tronçon de la rivière à Limbé/Habitations en limite d'inondation	38
Figure 19.	Ganivelles encadrant les jeunes plantations d'espèces végétales locales	39
Figure 20.	Exemples de zones de ruissellement et glissement de terrain	40
Figure 21.	Zoom sur les équipements positionnés en zone inondable à Jacmel	41
Figure 22.	Echanges avec la population sur les bords de la rivière à Limbé	50

Introduction





La FISONG GIRI

La Facilité d'Innovation Sectorielle pour les ONG (FISONG) est un outil créé en 2007 par l'Agence française de développement (AFD), dédié au financement de projets novateurs à l'initiative des organisations de la société civile.

Cet instrument s'appuie sur des « appels à projets thématiques » pour permettre l'émergence de pratiques innovantes portées par des organisations de la société civile, françaises ou non. Les thèmes sont définis en concertation avec elles. La FISONG permet le développement de partenariats entre des OSC françaises ou internationales et l'AFD, autour du cofinancement de projets innovants sur les différents secteurs qui touchent au développement. Par « innovation », l'AFD entend la recherche de nouveaux modes d'intervention apportant une réelle plus-value dans les procédés techniques, méthodologiques, organisationnels et/ou de partenariats mis en œuvre, susceptibles de créer de nouvelles dynamiques et de jouer un rôle moteur dans un secteur.

La FISONG a pour objectifs de valoriser et encourager les capacités d'innovation et de capitalisation des OSC, de créer des synergies entre l'AFD et les OSC pour améliorer la coordination des politiques publiques avec les initiatives de la coopération non gouver-

nementale, de renforcer le partenariat avec les OSC comme vecteurs d'aide adaptés à des situations d'absence ou de défaillance des maîtrises d'ouvrages publiques.

La programmation pluriannuelle 2017-2019 a validé le principe d'une FISONG lancée en 2018 sur le thème : « *Gestion des ressources en eau et des risques de catastrophes naturelles en zone urbaine dans un contexte de changement climatique* » et plus spécifiquement sur la **Gestion Intégrée du Risque Inondation (GIRI)**, concept défini au chapitre suivant, à l'échelle des quartiers précaires des villes africaines.

Trois projets ont été retenus par l'AFD dans le cadre de cette FISONG GIRI et mis en œuvre de 2019 à 2022 par les ONG GRET au Sénégal, GESCOD au Cameroun et ACF Espagne en Mauritanie, pour un budget total de 2 765 000 € dont 2 175 000 € apportés par l'AFD.

Ces trois projets ont cherché à expérimenter comment mettre en œuvre certains éléments de cette GIRI dans le contexte de leurs terrains d'intervention. Des précisions sur le dispositif de la FISONG et le concept de la GIRI sont présentés en [Annexe n°1](#).

Un comité scientifique et un dispositif de suivi-évaluation et de capitalisation

Cette « FISONG » a été innovante en s'appuyant sur un comité scientifique. Les membres de ce comité scientifique ont joué un rôle important tout au long de la période 2019-2022 en apportant régulièrement des observations et recommandations, notamment en mettant en perspective et enrichissant les enseignements de leurs propres expériences, tant à l'attention des équipes des trois projets qu'au consortium en charge du suivi-évaluation et de la capitalisation. En effet, autre innovation de cette « FISONG », un dispositif de suivi-évaluation et de capitalisation a été mis en place dès le démarrage des projets permettant outre un suivi continu des projets, une évaluation continue et une analyse des innovations mises en œuvre dans chacun des projets.

Les trois projets mis en œuvre



Projet « Pikine Irrégulier Nord, Guédiawaye - Gestion Intégrée des Risques d'Inondations » (PING-GIRI)

mis en œuvre par le Gret, la FSH, UrbaSEN et UrbaMonde au Sénégal

Ce projet visait à produire des références pour améliorer la résilience au risque inondation des quartiers périphériques des villes sénégalaises, et ce dans un contexte de variabilité climatique accrue. Il a été mis en place dans la banlieue de Dakar où les conséquences des fortes pluies se sont aggravées durant les deux dernières décennies. Il se donnait pour objectif de tester des solutions innovantes pour améliorer la résilience au risque d'inondation dans des quartiers urbains de Pikine Irrégulier et Nord Guédiawaye, tout en évaluant, capitalisant et diffusant les résultats des connaissances acquises.



Trois principaux résultats étaient attendus :

- **Résultat 1** : La résilience des quartiers inondés au risque d'inondations est améliorée par la mise en place d'innovations techniques, financières, sociales et de gouvernance ;
- **Résultat 2** : Les acteurs locaux sont sensibilisés à la culture du risque et ils sont renforcés dans leur capacité de mobilisation et de gestion du risque hydraulique ;
- **Résultat 3** : Le processus d'innovation et les enseignements des actions mises en œuvre sont documentés, suivis et analysés tout au long du projet par l'ensemble des parties prenantes dans une démarche de « recherche-action », pour une capitalisation et diffusion au niveau national et international.



Projet « Renforcement des capacités des populations vulnérables et des acteurs locaux de la ville de Nouakchott pour la prévention et la réponse face aux inondations »

mis en œuvre par ACF Espagne en Mauritanie

Ce projet visait à contribuer à la gestion des ressources en eau et des risques de catastrophe en zone urbaine dans un contexte de changement climatique, avec un focus sur la gestion intégrée des risques d'inondation. Il a été mis en place à Nouakchott où les risques d'inondation sont majeurs, que ce soit du fait des pluies importantes provoquant une brusque montée de la nappe affleurante ou des inondations par submersion des dunes protégeant la ville. L'objectif du projet était de renforcer les capacités des populations vulnérables et des acteurs locaux dans trois communes de la ville de Nouakchott.



Trois principaux résultats étaient attendus :

- **Résultat 1** : La mise en place d'un système adéquat d'évacuation des eaux pluviales en accordant une priorité aux secteurs inondables ;
- **Résultat 2** : Le renforcement du cordon dunaire tout en s'assurant que des actions de pérennisation sont adoptées ;
- **Résultat 3** : Le renforcement des capacités institutionnelles des communes et l'amélioration de l'accès à l'information des communautés concernées.



Projet « Gestion durable du bassin versant de la Womangué à Limbé : Réduction des risques d'inondation et de glissements de terrain »

mis en œuvre par le GESCOD au Cameroun

Ce projet visait à améliorer la sécurité et la qualité de vie des populations du bassin versant de la Womangué. Il a été mis en place à Limbé, ville côtière du Cameroun exposée à des risques importants d'inondations et de glissements de terrain. La ville est en effet périodiquement le théâtre d'inondations meurtrières. L'objectif du projet était de réduire les risques d'inondation en bordure de rivière et également les risques liés au ruissellement et à des glissements de terrain sur des versants à forte pente en expérimentant des solutions d'aménagement innovantes, efficaces et durables. Le projet se donnait aussi comme objectif de mettre en place les conditions d'une gouvernance pérenne et inclusive de prévention et de gestion des crises en cas d'épisode climatique extrême.



Cinq principaux résultats étaient attendus :

- **Résultat 1** : La mise en œuvre d'actions structurelles dans une zone pilote pour lutter contre les glissements de terrain ;
- **Résultat 2** : Le test, le long de la Womangué, d'un aménagement pilote de protection contre les inondations et de mise en valeur du milieu aquatique ;
- **Résultat 3** : Le renforcement des capacités techniques et organisationnelles des acteurs locaux ;
- **Résultat 4** : L'implication de la population dans le dispositif tout en la sensibilisant ;
- **Résultat 5** : La capitalisation et la diffusion des acquis.

Le détail de ces trois projets (contexte d'intervention, acteurs de mise en œuvre, principaux résultats et innovations) est présenté en [Annexe n°2](#).



Objectif de ce document

L'objectif de ce cahier de capitalisation est de partager les enseignements tirés des trois projets retenus par l'AFD dans le cadre de la FISONG « Gestion Intégrée du Risque Inondation » (GIRI) mis en œuvre entre 2019 et 2022.

Ce cahier vise à esquisser, à la lumière des réussites et difficultés rencontrées par ces trois projets :

- Comment les principes de la GIRI peuvent être adaptés à l'échelle de quartiers de villes africaines construits en zones basses inondables ou en bordure de rivière ?

En d'autres termes, comment améliorer l'efficacité et l'efficience des projets en matière de « gestion des eaux pluviales et prévention des inondations urbaines » menés à cette échelle en dépassant les seules approches classiques menées jusqu'à présent (drainage pluvial, ouvrages enterrés, etc.) qui ont montré leurs limites et en interrogeant la possibilité de mettre en œuvre des approches plus globales, plus adaptées et plus pérennes.

- Quelle place peuvent occuper les ONG ou d'autres acteurs de la solidarité internationale dans cette démarche de GIRI, en impliquant les populations et les acteurs institutionnels ? Quels facteurs facilitent la réussite de ces projets ?

Ce cahier est destiné à l'ensemble des acteurs travaillant ou souhaitant s'impliquer sur la thématique de gestion des eaux pluviales et des inondations urbaines dans les quartiers précaires des villes africaines, tout autant les acteurs locaux (collectivités locales, OSC, etc.) et nationaux (ministères et leurs services déconcentrés) que leurs partenaires, ONG et autres acteurs de la solidarité internationale (collectivités locales, etc.).

Il est construit en trois parties :

1. *Présentation synthétique de la problématique des inondations dans ces quartiers : Quels phénomènes ? Quelles origines ? Quelle évolution prévisible ? Quelle réponse apportée actuellement ?*

2. *Stratégie d'intervention préconisée pour la mise en œuvre d'une gestion intégrée du risque d'inondation à l'échelle d'un quartier, illustrée par des exemples issus principalement des trois projets de la FISONG GIRI*

3. *Mise en avant d'éléments clés pour la réussite de ces projets*

1. Inondations dans les quartiers précaires d'Afrique de l'Ouest : de quoi parle-t-on ?





Une hausse significative des évènements inondations

Chaque année, pendant la saison des pluies, les villes d'Afrique de l'Ouest sont touchées par des inondations aux formes variables : ruissellement au sein d'un bassin versant urbanisé avec accumulation dans les zones basses en aval (cas de Dakar ou de Nouakchott), débordements de rivière vers les habitations riveraines (cas de Limbé au Cameroun), remontée de nappe, submersion marine des terres à l'arrière des dunes, etc.

Ces phénomènes peuvent avoir des conséquences plus ou moins graves en provoquant des nuisances (p. ex. la stagnation d'eau pendant plusieurs semaines posant des problématiques sanitaires) et des dommages financiers (destruction de biens inondés) qui peuvent représenter une part importante du budget du foyer touché voire, comme cela a pu être le cas à Limbé, des décès de personnes emportées par l'inondation. En 2009, à Yeumbeul dans la région de Dakar, des milliers de familles n'avaient eu d'autre solution que de fuir leur logement suite aux inondations particulièrement désastreuses.

Figure 1. Localisation des trois projets et illustration de l'impact des inondations



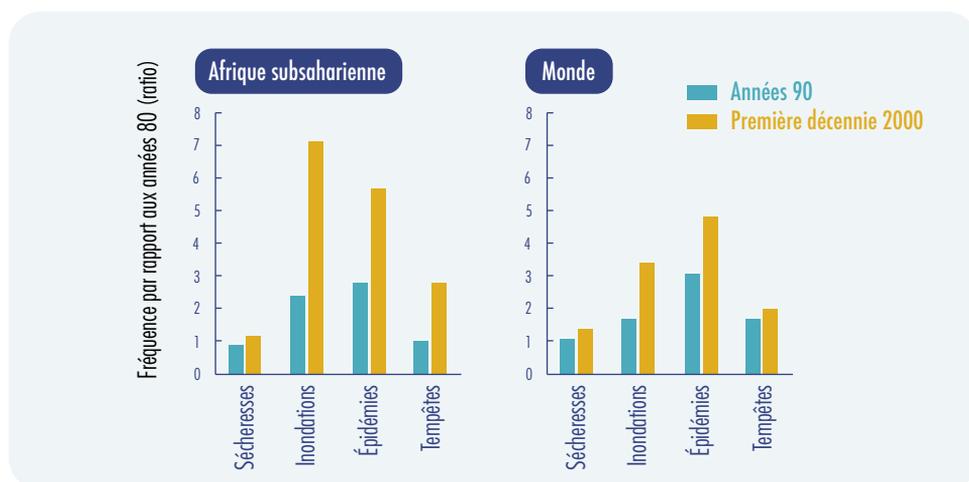


Des risques accrus du fait de l'urbanisation et du changement climatique

Les zones concernées par les trois projets peuvent être touchées par des pluies fortes. A titre d'exemple on estime le cumul pluviométrique à Dakar en une heure de 60 mm pour une pluie décennale, à 100 mm pour une pluie centennale et plus encore pour des pluies de plus faible probabilité. Il est difficile d'évaluer précisément si ces phénomènes se sont accrus et il faudrait disposer d'enregistrement à des pas de temps fins sur des longues durées, ce qui n'est souvent pas le cas. Quoiqu'il en soit, il est certain que des pluies fortes ont touché régulièrement les villes d'Afrique de l'Ouest ces 20 dernières années. Ainsi on a observé à Dakar des épisodes pluvieux importants en 2005, 2008, 2013, 2018, 2020, 2021 et 2022).

Un rapport publié par le FMI¹ en avril 2020 fait état d'une évolution très nette des événements climatiques en Afrique Subsaharienne sur ces dernières décennies. Comme le montre le graphique ci-dessous, la fréquence des inondations, entre les années 1980-1989 et les années 2000-2009, y a été multipliée par 7.

Figure 2. L'Afrique subsaharienne et le monde : fréquence des catastrophes naturelles par rapport aux années 80²



¹ « S'adapter aux changements climatiques en Afrique Subsaharienne » - Fonds Monétaire International - avril 2020 <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/REO/AFR/2020/April/French/ch2.aspx>

² Source : Centre de recherche sur l'épidémiologie des catastrophes, base de données sur les situations d'urgence (EM-DAT) ; calculs des services du FMI.

En parallèle de ces évolutions climatiques, on observe une transformation des villes, à marche forcée, se traduisant notamment par :

➤ **des constructions dans les zones basses ou en bordure de rivière**, derniers espaces libres dans les quartiers denses en périphérie des grandes villes, qui se développent, en l'absence de règles de non-constructibilité ou de leur application, et entraînent donc une augmentation de la vulnérabilité de ces secteurs aux inondations.

➤ **une imperméabilisation, liée au bâti mais également aux espaces publics**. Cette artificialisation généralisée des rues, des ruelles, des places (revêtements imperméables en enrobé, en béton ou en pavés voire dépôt de gravats/matériaux de déconstruction), dont l'objectif premier est de pouvoir mieux circuler en saison des pluies, induit en contrepartie une augmentation du ruissellement en cas de pluie significative. L'expansion urbaine accentuée encore cette imperméabilisation des sols.

Figure 3. Evolution urbaine avec l'imperméabilisation des voiries

gravats



enrobé



construction en zone basse



bordure de rivière





Une problématique insuffisamment prise en charge

Le plus souvent, ces quartiers sont dépourvus d'infrastructures de gestion des eaux pluviales. Les institutions compétentes en matière d'eaux pluviales ou de risque inondation se concentrent sur le déploiement progressif de grands ouvrages (réseaux, stations de pompage) le long des grandes artères mais n'interviennent pas ou très rarement au niveau des ruelles ou au cœur des quartiers.

Les populations touchées mettent en œuvre des solutions de protection - positionnement de sacs de sable devant les entrées des habitations ou en amont des ruelles - ou d'adaptation - surélévation de bâtiments quand leurs moyens financiers le permettent.

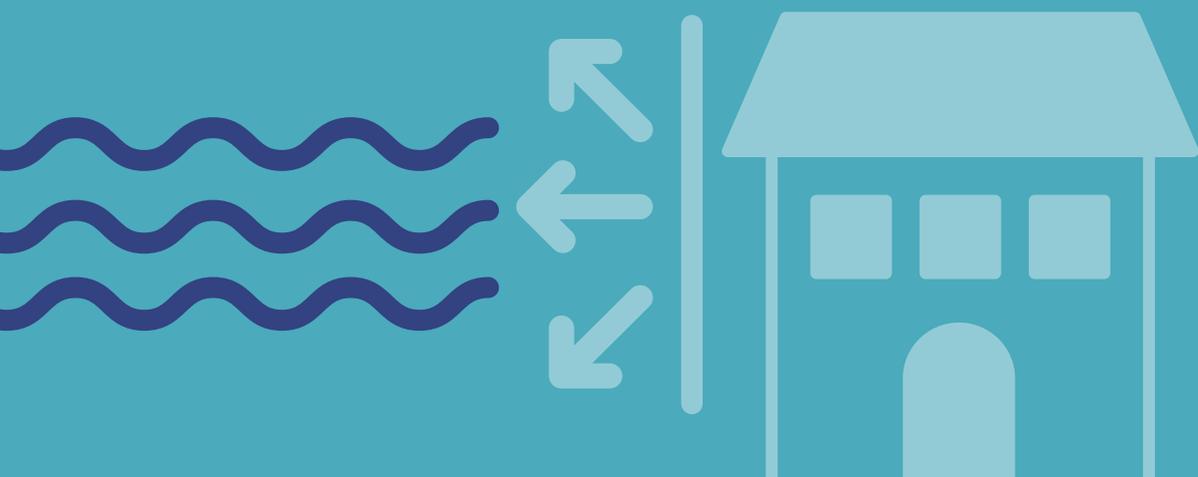
Elles disposent en général de peu d'information pour anticiper les événements. En effet, dans chacun des pays concernés, la qualité des prévisions et la diffusion des alertes par les organismes météorologiques nationaux sont encore fragiles, même si elles s'améliorent.

Il existe donc un véritable besoin dans l'accompagnement des populations à mieux vivre ces inondations et les expérimentations menées dans le cadre de la FISONG GIRI, développées au fil des chapitres suivants, ont permis de démontrer que les actions soutenues par les ONG peuvent avoir un **rôle essentiel, à cette échelle des quartiers, en renforçant l'articulation entre les habitants et la collectivité.**

Figure 4. Exemples de protections/adaptations mises en œuvre par les populations (marches, sacs de sable, etc.)



2. Stratégie d'intervention préconisée pour la mise en œuvre d'une gestion intégrée du risque d'inondation à l'échelle du quartier



Les enseignements des projets conduits dans le cadre de la FISONG GIRI ont permis de mettre en évidence les points à considérer pour mettre en œuvre une gestion intégrée du risque d'inondation adaptée et à l'échelle des quartiers urbains précaires en :

◀ **s'inspirant des grands principes de la GIRI synthétisés ci-dessous :**

La GIRI est un cadre conceptuel de réponse globale au risque inondation. Elle s'articule autour de 3 piliers :

- La **prévention**, qui consiste à aménager les territoires pour réduire le risque inondation à un niveau acceptable. Elle repose sur une bonne connaissance de l'aléa et sa prise en compte dans la planification urbaine, sur la réduction de l'aléa (aménagements de canaux et zones de rétention) mais également de la vulnérabilité (pour l'existant et pour les projets urbains).
- La **gestion de crise** pour faire face aux événements exceptionnels et réduire leur impact, elle s'appuie sur différentes étapes (préparation avant l'évènement, mobilisation au cours de l'inondation, capitalisation après l'évènement).
- La **culture du risque** pour partager la connaissance et permettre des réactions adaptées, qu'il s'agisse des réactions individuelles ou collectives.

Cette approche repose sur une forte volonté politique, la coordination et l'intégration de l'ensemble des acteurs concernés, à l'échelle du bassin versant. Elle reprend les grands principes structurant le cadre de Sendai³, même si celui-ci est plutôt ciblé sur la gestion des catastrophes⁴.

◀ **tenant compte du contexte d'intervention et en privilégiant certains volets, afin de ne pas se disperser ou viser trop complexe dès le début.**

Une intervention exhaustive selon ces trois piliers est, dans la plupart des cas, trop ambitieuse. En effet, toutes les conditions nécessaires ne sont, le plus souvent, pas réunies : prise de conscience sur l'intérêt de la GIRI par l'ensemble des acteurs (en particulier les élus et les référents des collectivités) ; capacité des institutions à faire respecter les démarches et les règles d'aménagement du territoire, dans la durée, coopération des différents acteurs impliqués ; compétences adéquates et moyens financiers à la hauteur. Il est donc indispensable d'inventer une stratégie spécifique et adaptée et de chercher à l'améliorer progressivement. C'est ce qu'ont cherché à expérimenter les trois projets.

Nous nous sommes attachés à développer les actions envisageables pour chaque volet en les illustrant avec les principaux enseignements des trois projets de la FISONG GIRI.



³ Voir UN Office for Disaster Risk Reduction <https://www.undrr.org/>

⁴ NB : pour aller plus loin, le lecteur pourra consulter la bibliographie raisonnée établie au démarrage de la FISONG GIRI, à l'attention des porteurs de projets et partenaires de la démarche, avec pour objectif de mettre en avant différentes démarches relevant de la GIRI en milieu urbain en Afrique francophone (et dans quelques pays d'Asie du Sud-Est).

Mieux connaître les zones exposées, les causes et conséquences des inondations

Cette connaissance des phénomènes est un préalable indispensable à la mise en place d'une GIRI à la fois pour les populations mais également pour les institutions. En effet, mieux connaître les zones à risque c'est mieux prévenir les inondations (par anticipation des crises, par adaptation du bâti ou des voiries, par réglementation).

Plusieurs étapes sont à envisager pour cela :

Cartographier le risque inondation

Deux types de cartes peuvent être élaborées, avec des méthodes et des finalités différentes :

◀ Cartes des zones inondées fréquemment ou lors d'événements historiques marquants



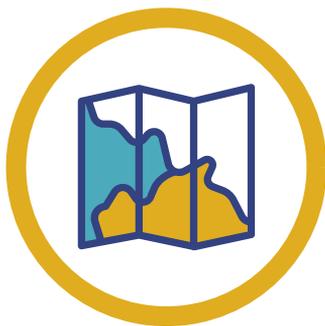
Pour mettre au point ces cartes, les projets se sont appuyés sur des diagnostics participatifs comme cela a été le cas à Dakar et à Nouakchott avec compilation des témoignages des populations et communes sur la fréquence des inondations (à chaque pluie ou uniquement pour des événements plus rares) et leur importance (niveau d'eau atteint, dommages constatés).

Ces cartes ont été mises au point en deux phases : une phase théorique réalisée par les habitants sur la carte de la commune et une phase de terrain qui a permis de localiser les problèmes identifiés.

Elles permettent de conserver l'information sur des événements réellement observés et de sensibiliser les habitants.

Elles ont également permis aux acteurs impliqués (commune, ONG, ...) de hiérarchiser les secteurs en fonction de l'importance des inondations qui y sont constatées et de s'accorder sur ceux à traiter en priorité.

A Dakar, une observation des zones inondées à l'aide d'un drone a également été expérimentée à l'occasion de pluies significatives. Cette approche offre l'avantage de pouvoir cartographier précisément le contour des secteurs inondés.



◀ Cartes du risque d'inondation pour des événements théoriques de « référence » (de période de retour d'importance graduée par exemple 10 ans, 30 ans, 100 ans).



Ces cartes, indispensables pour un aménagement du territoire prenant en compte le risque inondation, sont obtenues par croisement entre :

- **L'aléa inondation** : zones d'écoulement et zones de stagnation prévisibles ou connues, avec information sur les hauteurs et vitesses prévisibles ainsi que les durées de submersion.
- La mise en œuvre d'une **modélisation hydraulique**, comme cela a été réalisé sur le projet à Limbé, est nécessaire pour simuler, pour différentes pluies, les aléas inondation potentiels : ruissellement, débordements éventuels du cours d'eau sur les terrains riverains, etc.

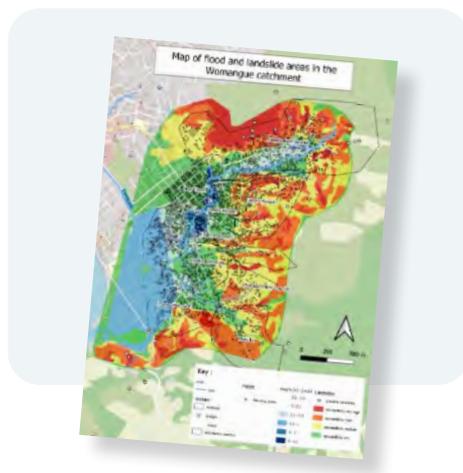
Remarque : *A moindre coût, et à condition de disposer d'un modèle numérique de terrain de qualité, il est également possible de cartographier les axes d'écoulement et zones de stagnation par une analyse topographique approfondie, sous SIG. En revanche, cette approche est limitée à un événement pluviométrique de type « exceptionnel » et ne donne pas d'information aussi précise que la modélisation sur les hauteurs et vitesses d'écoulement potentiels.*

- **La vulnérabilité** : caractérisation des enjeux (habitations, établissements publics, voiries, etc..) situés en zone inondable en précisant si possible leur niveau de sensibilité (présence notamment de populations particulièrement sensibles : enfants, personnes âgées, ...).

Figure 5. Planification participative à Dakar



Figure 6. Cartes de zones inondables obtenues par modélisation hydraulique



Sensibiliser au risque inondation

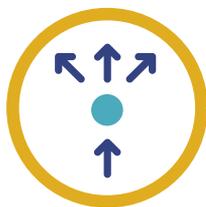


Chaque projet a mené des campagnes de sensibilisation et de mobilisation auprès des populations des quartiers identifiés comme prioritaires, par exemple à Dakar via des réunions régulières dans chacune des communes, à Limbé avec un prestataire spécialisé en participation citoyenne ou encore à Nouakchott sur les questions d'érosion, de submersion marine et d'inondation urbaine, notamment au travers de réunions publiques, de chantiers collectifs sur le cordon dunaire et de spots radios à large diffusion.

Bien que la population soit consciente du risque inondation qu'elle subit régulièrement dans les trois zones de projet (à chaque hivernage à Nouakchott et Dakar, fréquemment à Limbé comme en 2018 et 2020 par exemple), il est important d'expliquer et partager l'origine des dysfonctionnements, les aléas prévisibles pour des événements forts à exceptionnels et échanger sur les mesures à envisager (précautions sur l'urbanisation/occupation des zones inondables, anticipation/adaptation, etc.). Cette sensibilisation a eu plusieurs finalités, selon les cas :

- s'accorder collectivement sur les secteurs à traiter en priorité et les réponses à apporter,
- inciter les populations à adopter individuellement des mesures d'adaptation au niveau de leur habitation (cf. paragraphe *Réduire la vulnérabilité des enjeux exposés*)
- motiver des groupes d'habitants à porter un projet collectif à l'échelle d'un quartier (cf. paragraphe *Mieux gérer l'aléa ruissellement/accumulation dans les zones basses*)

Diffuser l'information à grande échelle



A Nouakchott, le projet a permis de mettre en place une plateforme cartographique en ligne pour la collecte, le traitement et la diffusion des informations sur les zones inondables des différentes communes de la Ville. Cette plateforme s'adresse principalement aux acteurs concernés par le risque inondation (communes et communauté urbaine, aménageurs, Ministère de l'Urbanisme, etc.). Cet outil innovant est accessible à tous pour une visualisation simple et actualisé à l'issue de chaque événement significatif par le LEERG, un laboratoire de recherche de l'Université de Nouakchott.

Figure 7. Plateforme en ligne développée à Nouakchott



https://framacarte.org/fr/map/carte-des-inondations-nouakchott_121890#11/18.0848/-16.0249

Réglementer la construction dans les zones à risque (non constructibilité ou constructibilité sous conditions)

Imposer des règles et s'assurer de leur respect est du ressort de l'Etat et dépasse donc le champ d'intervention des ONG.



Pour aller plus loin dans la prévention du risque, il est indispensable que les autorités publiques se saisissent de ces cartes de référence, produites dans le cadre des projets et qui n'existaient pas sur les secteurs étudiés, et les intègrent dans des documents réglementaires du type Plan de Prévention des Risques (PPR) ou de Plan de Développement Urbain intégrant le risque inondation. C'est par exemple ce qui est prévu à Limbé où une démarche de mise au point d'un PPR a été engagée à la fin du projet par la commune.

Pour aller dans ce sens, il apparaît nécessaire de :

- ▶ prévoir le renforcement de capacités en sensibilisant et formant les autorités concernées (celles en charge des risques mais également celles en charges de l'aménagement du territoire) pour qu'elles s'approprient les cartes inondation et les intègrent dans leurs outils de planification.
- ▶ soutenir l'intégration dans les Plans de Développement Urbain des communes d'un Plan de Gestion du Risque Inondation conduisant à sanctuariser les zones à risque plus élevé et à construire sous conditions dans les zones à risque plus faible.

Mieux anticiper la survenance des inondations et adopter les bons réflexes

Pour mieux réagir aux inondations, « l'anticipation des événements est essentielle »⁵ et peut permettre aux populations exposées et aux acteurs de la protection civile⁶ « **de se préparer et d'agir de façon appropriée et en temps utile** »⁷ afin de réduire les conséquences des inondations.

Or, comme évoqué en introduction, la qualité des prévisions proposées par les organismes météorologiques nationaux à l'approche d'événements pluviométriques significatifs est encore faible, notamment à Nouakchott et Limbé. Par ailleurs, les moyens des structures chargées de la protection civile dans les pays considérés sont limités et les populations sont souvent amenées à intervenir seules.

On identifie donc bien le besoin, à l'échelle des quartiers et des communes, d'une meilleure anticipation et d'une organisation complémentaire à ces acteurs institutionnels pour réagir plus rapidement aux inondations.

Améliorer la diffusion de l'alerte



Dans les secteurs d'intervention où l'État dispose d'un système de prévision météorologique de qualité suffisante, la diffusion des alertes est généralement perfectible. Il est intéressant de chercher à partager l'annonce, auprès de la population exposée, en cas de survenance possible d'un événement potentiellement « dangereux ».

C'est ce qu'a expérimenté le projet à Dakar avec la diffusion des bulletins d'alerte « pluies » de l'ANACIM (agence météorologique nationale) via des SMS (cf. exemples ci-dessous) envoyés à près de 400 relais locaux préidentifiés par l'ONG dans chacun des quartiers des communes du projet : chefs de quartier, maires, membres d'association locale partenaire du projet, etc. 17 000 messages ont ainsi été envoyés au cours des quelques mois de l'hivernage 2021 objet du test soit 30 à 40 messages par relais). Ces messages sont ensuite « propagés » sur les réseaux sociaux (notamment des groupes WhatsApp), déjà très actifs dans ces quartiers, et touchent au final une large population (estimée à plusieurs milliers de personnes).

⁵ Note technique n°35 de l'AFD « Risque d'inondation et villes des pays en développement » SEPIA Conseils 2017

⁶ La notion de « protection civile » recouvre un large éventail de missions complémentaires qui consistent notamment à préparer et mettre en œuvre, en cas d'inondation, les plans de secours et d'assistance aux personnes et aux biens puis à accompagner les populations sinistrées, après l'évènement.

⁷ Source : UNDRR - United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

Remarques :

1) Le financement des informations météo payantes, prises en charge initialement par le projet, doit trouver une autre ressource pour la suite. Une négociation avec l'ANACIM et l'opérateur diffuseur des informations a été engagée pour réduire largement les coûts et semble prometteuse (tarif proposé de 1 000 FCFA soit 1,52 euros ce qui semble accessible pour les familles selon l'équipe projet).

2) A l'issue de l'hivernage test, un bilan a été effectué : les premiers retours des destinataires de ces alertes montrent qu'au-delà de l'information sur l'aléa, il est souhaité que soient précisés les actions à engager.

En effet, déclencher et diffuser l'alerte n'est pleinement efficace que si les actions à engager ensuite sont clairement définies et bien connues des acteurs concernés (depuis les gestionnaires de la crise jusqu'aux populations exposées) tel que développé au sous-chapitre suivant.

A Limbé, le projet a assuré la formation de « sentinelles » (observateurs volontaires - généralement jeunes membres d'associations déjà constituées dans les quartiers), chargés de surveiller en plusieurs points le cours d'eau en cas de forte pluie et de prévenir (diffusion de messages WhatsApp sur des groupes spécifiques, émission de sons particuliers avec des mégaphones, déclenchement de sirène) en cas de dépassement de niveaux d'eau seuils, fixés préalablement. Un système de « motivation » financière permettant de garantir l'implication des volontaires est en cours de réflexion (sur le budget de la mairie dans un premier temps puis sur un fonds communautaire dans un second temps).

Remarque : Il est important de préciser que dans les quartiers d'intervention des projets, les bassins versants sont généralement de petite taille et très urbanisés et sont donc soumis à des événements dont la cinétique est extrêmement rapide (moins d'une heure le plus souvent). Aussi, le temps disponible entre le déclenchement de l'alerte et l'apparition des inondations reste très court. Il peut permettre aux personnes exposées d'évacuer mais semble insuffisant pour activer un processus efficace de protection/mise à l'abri des biens matériels.

Figure 8. Exemple de messages diffusés



Risque d'orages et pluies faibles à modérées sur Dakar et la zone Centre au cours de cet après-midi et en début de soirée.

15H56



Les orages et pluies faibles à modérées évolueront au cours de cette soirée et la nuit sur les régions Nord-Ouest, Centre-Ouest et en Casamance.

19h31

Mardi 12 octobre 2021





Préparer la gestion de crise avec les collectivités et les services de secours

Il apparaît intéressant que la connaissance acquise par les ONG au cours de la mise en œuvre des projets (événements prévisibles, zones exposées et enjeux sensibles, relais locaux impliqués) soit ensuite partagée avec les structures qui seront chargées de la gestion de la crise : protection civile, brigades de pompiers locales, collectivités, organisations communautaires éventuellement.

Pour cela, les projets pourront intégrer, après accord et en partenariat avec ces structures, une contribution à la mise au point d'un « plan de contingence » planifiant toute la chaîne de gestion de la crise. Il pourra reposer en particulier sur :

- Un cadrage préalable des objectifs : de quel danger parle-t-on (le phénomène inondation est spécifique) ? Pourquoi lance-t-on une alerte ? Quelle réaction est souhaitée/possible ? Pour quel aléa ? De quel temps dispose la population pour réagir ?
- Un rappel (ou une définition si nécessaire) des responsabilités de chacun en cas de crise inondation.
- La mise au point de protocoles de coordination et de communication nécessaires entre les acteurs (pour réfléchir aux spécificités, rôles et responsabilités de chacun).
- Une définition des actions adaptées (bons réflexes) à engager en fonction des seuils atteints (exemple : vigilance, crise).

Pour les populations, il pourra s'agir de :

- Mise à l'abri en hauteur voire évacuation vers des zones refuges (biens, animaux, personnes)
- Mise en place de batardeaux ou de sacs de sable pour empêcher l'eau d'entrer dans les bâtiments...

La mobilisation d'une expertise spécialisée en gestion des catastrophes s'avère utile (ex : Croix Rouge, SDIS, IRMA), comme dans le cadre du projet à Limbé qui s'est appuyé pour ce volet sur l'expérience et les conseils du Service Départemental d'Incendie et de Secours du Haut-Rhin.



Sensibiliser/former les populations exposées aux bons réflexes

Une préparation des populations exposées pourra être assurée afin qu'elles s'approprient les actions à engager en cas de crise. En particulier, les projets pourront intégrer un travail spécifique avec des relais locaux chargés de diffuser ces informations et également avec les sites en zone inondable les plus sensibles (écoles, établissements de santé, habitations occupées par des personnes âgées ou handicapées...).

A Dakar, une liste d'actions a été définie :

- pompes à prédisposer par les communes au niveau des endroits sensibles avec réserve de carburant ;
- sacs de sable à mettre en œuvre par les populations (devant les habitations exposées et sur certaines rues adjacentes aux avenues principales).

Dans le même esprit, à Limbé, des consignes graduées ont été définies pour guider les riverains vers les bons réflexes.



Aller plus loin sur ce volet ?

La création d'un système d'alerte basé sur des mesures (pluviométrie, hydrométrie), de la prévision et de la diffusion d'information en temps réel apparaît trop « complexe » (en termes de moyens, d'astreinte, etc.) et coûteuse à l'investissement et dans la durée (frais de fonctionnement). Cela ne paraît donc pas adapté à un projet porté par une ONG.

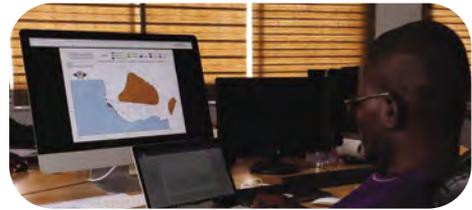
Pour deux des trois projets de la FISONG GIRI, certaines activités envisagées initialement n'ont pas pu être réalisées :

- Le projet à Limbé prévoyait la mise en place d'un système d'alerte basé sur du monitoring hydrologique (appareils de mesure sur le bassin versant, rapatriement des données vers un modèle de prévision) mais le manque d'expertise de l'équipe projet sur ce sujet pointu et la sous-estimation du budget nécessaire n'ont pas permis sa réalisation.
- Le projet à Nouakchott visait à la collecte, au traitement et à la diffusion en ligne d'informations sur les événements pluvieux à venir avec pour finalité d'aider à « la prise de disposition à temps avant l'arrivée des inondations » mais la faible qualité de la prévision actuelle par la Météo Nationale Mauritanienne et le manque d'expertise de l'équipe projet dans ce domaine n'ont pas permis de déployer ce système.

Il ressort de ces expérimentations que la prévision reste du ressort de la Météo Nationale car elle nécessite des moyens matériels (outils d'analyse de données satellite, appareils de mesures de type pluviomètres au sol voire radar, systèmes de rapatriement de données, outils de modélisation numérique à grande échelle), humains (compétences spécifiques, astreintes pour la surveillance et l'alerte) et

financiers qui doivent être mobilisés dans la durée. Elle induit des responsabilités importantes qui ne relèvent pas des ONG ou des associations locales mais de projets d'envergure nationale (et non locale, à l'échelle des quartiers ou de la commune).

Figure 9. Exemple de système de prévision météorologique



Au-delà de cela, la gestion de crise est portée par l'Etat (le plus souvent au travers de plusieurs entités). Ce dernier souhaite généralement l'exercer de manière assez centrale et est réticent à partager cette responsabilité avec des relais locaux, craignant des effets contraires : désorganisation de la gestion des actions de sauvegarde en cas d'inondation, mauvaises décisions, paniques, etc.

Même la mise en place d'un observatoire restreint de mesures pluviométriques et hydrologiques permettant l'acquisition simple de données (souvent manquantes dans ces contextes) requiert des moyens (collecte, traitement des données brutes et maintenance des appareils) dans la durée qui ne peuvent être garantis au-delà de la fin du projet. Les laboratoires de recherche universitaires ne semblent pas disposer de crédits suffisants dans les pays considérés pour gérer ce type d'observatoire et plusieurs Etats d'Afrique de l'Ouest et Centrale sont soutenus, notamment par la Banque Mondiale (programme Hydro-met), pour remettre en place un système complet à l'échelle nationale (avec souvent l'appui de l'IRD).



Mieux gérer l'aléa ruissellement/accumulation dans les zones basses

Prise de conscience et inversion des tendances

Les quartiers de Dakar ou Nouakchott fréquemment touchés par des inondations et concernés par les projets étudiés sont généralement situés en zone basse et sans exutoire gravitaire (zone dite « endoréique ») à l'aval d'un bassin versant qui s'est fortement urbanisé avec le temps. Les eaux ruissellent depuis l'amont dans les rues (le plus souvent revêtues par des gravats ou de l'enrobé) et à travers les autres espaces publics imperméabilisés (places, parkings) et viennent s'accumuler dans ces cuvettes topographiques, jusqu'à inonder les bâtiments riverains en cas de pluies fortes. La disparition des zones perméables (sable) en amont, qui permettaient l'infiltration *in situ* des eaux pluviales, accroît les volumes à l'aval. Il y a donc un enjeu fort à redonner ou à conserver la perméabilité des espaces publics.

Ces secteurs sont généralement dépourvus de réseaux pluviaux (réservés aux avenues principales uniquement) qui sont de toute façon peu adaptés (difficulté, voire impossibilité, d'évacuation gravitaire depuis ces zones basses), peu pérennes (ensablement des avaloirs puis des ouvrages enterrés) et coûteux (d'autant plus si le pompage des eaux est nécessaire).

Dans ces configurations, il est donc particulièrement intéressant de réfléchir à la meilleure gestion possible en surface des écoulements et ce, par « niveaux de services », c'est-à-dire en réfléchissant aux solutions les plus adaptées selon l'importance des pluies considérées. On pourra distinguer les pluies courantes (période de retour inférieure à 1 ou 2 ans), les pluies moyennes à forte (jusqu'à une période de retour de 10 à 20 ans) et les pluies exceptionnelles (de période de retour de 100 ans et plus).

Une infiltration *in situ* des pluies les moins intenses

On cherchera à redonner à la ruelle ou à l'îlot urbain (jusqu'à une surface de quelques milliers de m²) une capacité de gérer par infiltration (après rétention temporaire si besoin) ses « propres » eaux pluviales, c'est-à-dire celles générées par les espaces imperméabilisés du périmètre (toitures, voiries) et non celles provenant de l'amont. Pour cela, les mesures suivantes pourront être poursuivies, selon les cas :

- Suppression des revêtements imperméables et dalles bétonnées et remplacement par des solutions perméables, adaptées à la circulation automobile (par exemple : pavés drainants).
- Décaissement de places ou autres espaces communs pour mettre à nu le sol sableux, naturellement infiltrant qui permet une rétention sur quelques dizaines de centimètres et infiltration en moins d'une journée des eaux pluviales du périmètre environnant.

Ces zones (cf. photographies exemples présentées plus loin) sont ainsi prévues pour être à sec hors des périodes pluvieuses, pour infiltrer les pluies courantes, et inondées lors de pluies moyennes à fortes pour contenir puis infiltrer les eaux.

Les projets ont cherché à expérimenter cette approche :

- A Dakar, plusieurs sites pilotes ont été retenus et des projets s'appuyant sur ces principes ont pu être conçus ;
- A Nouakchott, une mare (zone basse permettant l'infiltration des eaux pluviales du quartier pour les pluies les plus courantes puis zone inondée pour des pluies plus fortes ou en cas de remontée de nappe) a été aménagée en un espace commun (plantations, équipements rustiques récréatifs).

Figure 10. Projet de décaissement de la place et revêtement perméable périphérique

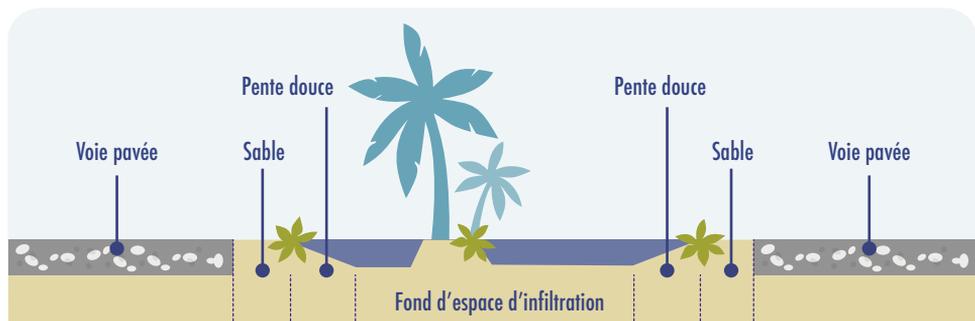


Figure 11. Pose de pavés drainants à Dakar



Cette démarche passe nécessairement par :

- Une adaptation du cadre réglementaire par l'Etat et des décisions d'aménagement de l'espace public prises par les collectivités et l'Etat pour aménager l'espace public ;
- Une concertation avec les habitants, acteurs de l'évolution des ruelles et parkings devant leurs habitations ;
- La promotion/innovation de nouveaux modèles de quartiers perméables dans ces contextes.

Remarque : Les tests de perméabilité menés à Dakar, dans le cadre du projet PING GIRI, ont permis de montrer que :

- Le sable en place présente une très bonne capacité à l'infiltration : perméabilité de $2 \cdot 10^{-5}$ m/s soit environ 70 mm/h. A titre d'illustration, une pluie vingtennale sur une heure s'infiltrait intégralement in situ.
- En cas de sous-couche en latérite ou de dépôts en surface de matériaux de démolition, cette capacité à l'infiltration chute fortement ($5 \cdot 10^{-6}$ m/s soit moins de 20 mm/h dépassée dès la pluie de période de retour 3 mois)

Figure 12. Campagne d'essais d'infiltration des eaux dans les quartiers au nord de Dakar



Un intérêt à mettre en place puis à entretenir ces espaces

Dans chacun des cas la dimension « multiusage » de ces espaces est à poursuivre.

Ainsi, au-delà de la finalité hydraulique en cas de pluie, ces zones sont pensées pour être utilisables le reste de l'année à d'autres fins (place publique, espace ludique type jeu d'enfants, équipements sportifs, maraîchage, parking...) ce qui présente plusieurs avantages :

- Cela permet une meilleure appropriation de leur fonctionnement et une meilleure acceptabilité de leur caractère temporairement inondable ;
- Cela accroît l'intérêt des riverains à s'impliquer dans leur entretien et contribue au maintien dans le temps de ces zones inondables, qui seront toujours à préserver ;

➔ Cela permet d'utiliser le foncier à d'autres fins que l'unique usage hydraulique.

A Dakar, le projet est même allé plus loin en conditionnant la création de ces « espaces » communautaires à la participation financière des populations riveraines constituées en groupe porteurs de projets de quelques personnes (cf. principe de prêt rotatif développé au chapitre suivant), en complément des contributions des communes. Cette approche permet d'engager concrètement les habitants dans la mise en œuvre de solutions.

Une discussion sur la matrice des responsabilités en matière de gestion de ces espaces a été menée. Ainsi, il est prévu de partager l'entretien entre le groupe porteur et la commune selon les moyens nécessaires à chaque tâche : nettoyage léger du quotidien, désenclassement de caniveau, enlèvement d'objets plus lourds, etc.

Une évacuation organisée des pluies fortes

Pour les pluies supérieures, l'évacuation des écoulements se fera a priori essentiellement en surface, le long des grandes avenues, jusqu'aux réseaux ou grands canaux mis en œuvre dans le cadre de gros projets (tels que ceux portés par l'AFD dans beaucoup de villes d'Afrique de l'Ouest et d'Afrique Centrale).

Pour cela, la configuration des voiries structurantes des villes doit être guidée par cette préoccupation (pente générale, profils en travers et cohérence du bordurage). Il apparaît

indispensable de faire évoluer dans ce sens les Schémas Directeurs de Voiries existants qui font référence pour ces infrastructures dans la plupart des grandes villes.

Les ruelles en contrebas de ces grandes avenues seront protégées des entrées d'eau par la mise en œuvre d'arrêtoirs (modèle de voirie de type ralentisseur) pour maintenir les écoulements sur les avenues principales et réduire l'inondation des quartiers riverains.

Figure 13. Exemple d'arrêtoir à Dakar



Selon les configurations, le ressuyage (évacuation gravitaire des eaux de pluie après l'évènement pluviométrique) des quartiers pourra être favorisé en complétant les espaces créés par des équipements de petite hydraulique (canaux, caniveaux).

Figure 14. Exemple d'aménagements proposés à Dakar





Réduire la vulnérabilité des enjeux exposés

Une adaptation du bâti

Les aménagements décrits ci-avant permettent de gérer les pluies courantes à fortes (par exemple jusqu'à une période de retour de 10 à 20 ans). Au-delà, pour des pluies exceptionnelles (période de retour de 100 ans et plus), l'approche sera basée essentiellement sur la protection rapprochée des habitations. Les actions envisageables et celles expérimentées par les projets sont développés dans le paragraphe suivant.

Un axe à renforcer dans ces projets

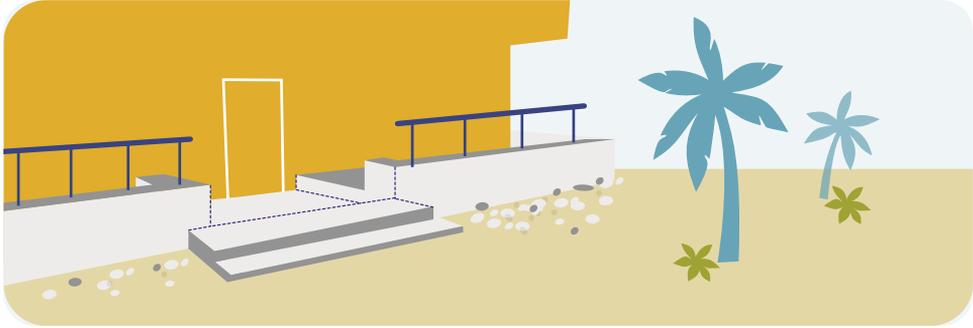
En complément de la gestion de l'aléa, et en particulier pour les événements exceptionnels que l'on ne pourra gérer, qu'il s'agisse d'aléa ruissellement dans les rues ou d'aléa débordement de rivières, le champ de la réduction de la vulnérabilité apparaît pour l'instant peu investi dans le cadre des projets menés à l'échelle des quartiers, alors qu'il représente pourtant une réponse efficace aux inondations.

Les actions de réduction de la vulnérabilité peuvent offrir un ratio bénéfice/coût très important dans certains contextes et il semble donc pertinent de renforcer les projets par des programmes de réduction de la vulnérabilité dans les secteurs les plus exposés aux inondations.

Les populations se protègent ou s'adaptent d'ailleurs déjà d'elles-mêmes : sacs de sable ou de déchets, murets ou batardeaux, rehaussement des seuils d'entrée dans les habitations voire des premiers niveaux de plancher, mise à l'abri des biens sensibles, etc.

Si les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement prévisibles en cas d'inondation sont relativement faibles (phénomène d'accumulation plus que de ruissellement), on pourra prévoir un aménagement des seuils d'accès, à caler au-dessus du niveau d'eau prévisible (ex : 30 à 40 cm par rapport au terrain naturel). La solution de « courettes anglaises » pourra être retenue, dans le prolongement de ce qui est déjà fait par certains propriétaires de manière spontanée à Dakar (cf. figure page suivante).

Figure 15. Courette anglaise à Dakar



Si les hauteurs et vitesses d'écoulement prévisibles sont plus élevées, on pourra envisager selon les contextes :

- La disposition des biens sensibles dans les étages supérieurs (s'il y en a).
- Une surélévation des premières pièces habitables, solution plus coûteuse et potentiellement impactante pour le voisinage.
- Voire, l'abandon du logement trop exposé, car construit en bordure immédiate de rivière ou en zone basse inondable, seule solution envisageable malheureusement dans certains cas.

Figure 16. Surélévation de bâtis exposés aux inondations à l'occasion de leur construction ou de leur réhabilitation



Comment bien définir les aménagements à mettre en place ?



Il sera important de définir au préalable des réponses adaptées à chaque contexte afin d'obtenir un accroissement effectif de la résilience des bâtiments exposés aux inondations.

Pour cela, les projets pourront intégrer :

- Un programme de réduction de la vulnérabilité par quartier préconisant les mesures les plus adaptées selon les cas : rehaussement des seuils d'entrée, surélévation d'équipements sensibles ou autres composantes de l'habitation, utilisation de matériaux adaptés, etc.

Afin d'ajuster le calage des seuils et équipements, il sera nécessaire d'évaluer les niveaux d'eau prévisibles par secteur pour des pluies fortes à exceptionnelles et définir un risque « acceptable » (c'est à dire la période de retour à partir de laquelle la protection sera dépassée). Pour cela, les cartographies des zones inondables évoquées plus haut seront utiles.

Ce plan d'actions pourra renvoyer vers un guide précisant les travaux à prévoir selon le type de situation rencontrée (cf. ci-dessous : exemples de fiches de diagnostic et de prescriptions techniques).

- Une formation des artisans aux différentes solutions envisagées. C'est ce qui a été initié dans le cadre du projet PING GIRI à Dakar.

Figure 17. Exemples de fiches de diagnostic et de prescriptions techniques extraites du Guide Pratique de Renforcement et Prévention pour l'habitat inondable réalisé par L. Jonard (Archi-Dev) pour l'ADM (version provisoire - non disponible en ligne)



Comment soutenir le financement de ces actions à l'échelle du bâti individuel ?



Les coûts des aménagement à mettre en place peuvent constituer une part non négligeable du budget familial dans des quartiers défavorisés et un soutien financier est nécessaire pour permettre aux habitants de déployer ces mesures à l'échelle de leur habitation. Les projets devront donc intégrer des programmes de rénovation du bâti :

- ▶ avec un portage par les autorités publiques locales ;
- ▶ sur un fonds de financement rotatif porté directement par la population structurée en organisations communautaires ou associatives.

Cet outil a été adopté dans le cadre projet au Sénégal. Le fonds, abondé initialement par les bailleurs internationaux (y compris l'AFD), est porté par une structure locale, la Fédération Sénégalaise des Habitants (FSH), qui regroupe plus de 10 000 adhérents. Elle mobilise l'épargne des habitants, sélectionne les bénéficiaires, assure la sensibilisation et la mobilisation des habitants. Les familles adhérentes peuvent obtenir un crédit (jusqu'à 1 million de FCFA) pour réhabiliter leur maison et la rendre plus résiliente aux inondations (surélévation des toilettes et chambres, rehaussement des seuils d'entrée) ou pour contribuer au financement de l'aménagement d'espaces collectifs. Le prêt est remboursable en 20 mois. Plus d'une centaine de familles (soit quasiment 1 000 personnes selon UrbaSEN) dans des quartiers régulièrement inondés ont pu bénéficier de ce système avec un taux de recouvrement très satisfaisant (proche de 90%) ce qui permet la pérennité du dispositif.

Une fois en place (grâce à la mise de départ fournie dans le cadre du projet), le fonds rotatif fonctionne de manière autonome sans nécessiter de nouvel apport.

Néanmoins, ce type de démarche nécessite la présence :

- ▶ d'une structure communautaire (type FSH) légitime et relais auprès de la population ;
- ▶ d'une institution publique qui se sera saisie du projet (ou d'une ONG en l'absence de mobilisation d'un d'acteur public) pour accompagner la mise en place du fonds, conditionner les prêts aux habitations exposées, former les artisans, guider vers des aménagements augmentant effectivement la résilience du bâti et vérifier la qualité des travaux réalisés.



Mieux gérer les aléas « débordement de rivière » ou « submersion marine »

Bien mesurer la complexité des actions associées

Les réponses dites « classiques » (par opposition aux solutions alternatives basées sur la rétention développées plus loin) pour se prémunir des aléas de débordements de rivière, submersions marine ou glissements de terrain reposent sur des aménagements lourds (recalibrage et protection de berges, reprise de ponts, renforcement de dunes) et souvent étendus (sur tout un linéaire de rivière, le long d'un littoral ou à l'échelle de tout un versant), l'intervention ponctuelle ou très localisée pour ce type d'aléa n'étant pas suffisante. Ces aménagements nécessitent un temps de mise en œuvre assez long (qui dépasse la durée des projets étudiés), de l'expertise et des moyens financiers importants, qui semblent difficiles à porter par les ONG ; il relèvent plutôt du ressort des collectivités dans le cadre de grands programmes.

Ainsi, la mise en œuvre d'aménagements structurels, prévue initialement à Limbé le long de la rivière, est apparue impossible en particulier parce que la libération des emprises n'a pu être assurée (délais de Déclaration d'utilité publique trop longs, coûts d'acquisition foncière trop élevés). Le projet a donc été réorienté vers une approche plus ciblée : mise en place de pièges à embâcle en amont et curage des matériaux déposés lors d'une ancienne crue.

Figure 18. Vue sur un tronçon de la rivière à Limbé/Habitations en limite d'inondation



Expérimenter des approches nouvelles

Les projets peuvent constituer un bon cadre pour expérimenter de nouvelles techniques plus adaptées au contexte, en particulier des solutions fondées sur la nature, avec un objectif de démonstration de la pertinence puis de passage à l'échelle dans un deuxième temps par d'autres acteurs aux moyens plus importants.

A Nouakchott, le projet FISONG a expérimenté des techniques de stabilisation du cordon dunaire qui protège la ville mais qui a été fragilisé par l'érosion et le prélèvement illicite de sable (risques de brèche et de submersion marine de nombreuses zones urbanisées). Un quadrillage de ganivelles avec plantation d'espèces végétales locales a été déployé sur le site pilote, en remplacement des techniques classiques utilisant des branchages, peu durables. Une démarche de sensibilisation et de formation au déploiement et à la pérennisation des dispositifs a été assurée par ACF Espagne.

Figure 19. Ganivelles encadrant les jeunes plantations d'espèces végétales locales



A Limbé, le projet a intégré l'aménagement d'un versant pilote, particulièrement soumis au ruissellement et aux glissements de terrain qui a été le lieu de l'évènement historique meurtrier de juillet 2018, en s'appuyant sur la mise en œuvre de vétiver, plantes qui a des racines profondes stabilisatrices, et la création de tranchées drainantes (pour limiter la saturation du sol en cas de pluie).

Figure 20. Exemples de zones de ruissellement et glissement de terrain



Outre la dimension technique des expérimentations, leur caractère visible (au moins dans un premier temps) et l'implication des parties prenantes dans leur mise en œuvre peut favoriser la prise de conscience du risque par les populations riveraines et contribuer à la diminution du risque d'urbanisation spontanée.

Contribuer à la préservation d'espaces inondables

Une des solutions les plus efficaces pour agir sur le risque inondation par débordement de cours d'eau est de conserver (voire de renforcer) les espaces inondables existants le long de la rivière. Cela permet d'assurer un écrêtement des débits et donc de réduire l'aléa à l'aval.

Pour préserver ensuite leur fonctionnalité hydraulique et éviter en particulier que ces zones inondables ne soient urbanisées un jour, dans des pays où les règles d'urbanisme ne sont pas toujours respectées, il peut être intéressant de conférer à ces espaces d'autres usages que la seule gestion des inondations. Ainsi, en utilisant ces zones en dehors des périodes de forte pluie pour assurer de la mobilité urbaine (piétonne, cyclable voire routière), du loisir (équipements ludiques et sportifs rustiques), des activités génératrices de revenu (boutiques « mobiles »), des plantations (maraîchage saisonnier), on crée un intérêt pour les populations à les préserver durablement.

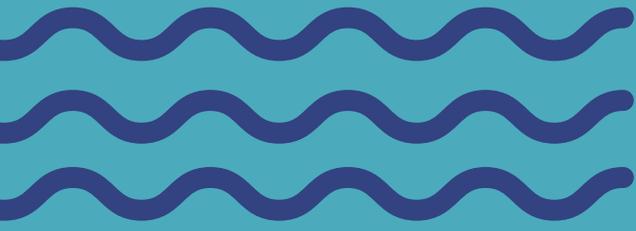
C'est ce qui avait été envisagé à Limbé, avec l'idée d'implanter sur les bords de la rivière un cheminement de promenade et des arbres fruitiers entretenus par une brigade verte initiée dans le cadre du projet. Cette composante du projet a malheureusement été abandonnée, principalement pour des raisons foncières.

Dans le même esprit, en Haïti, l'AFD a soutenu un aménagement de préservation d'une zone inondable dans la ville de Jacmel, le long du canal des Orangers. Le principe a été de mettre en place des espaces publics, sportifs, des petits équipements urbains (bancs, passerelles, kiosques) mais également de mettre en œuvre une gestion communautaire de ces derniers, afin de pérenniser l'entretien et leur fonctionnement sur le long-terme. Un projet similaire est en cours à Ndjamena autour du canal des Jardiniers.

Figure 21. Zoom sur les équipements positionnés en zone inondable à Jacmel



Dans tous les cas, l'enjeu de ce type d'action est de parvenir à installer une gouvernance pérenne de l'espace (surveillance, entretien) exercée par une association ou structure locale. A cette échelle très locale, l'ONG peut jouer un rôle structurant pour initier et accompagner la mobilisation communautaire et pour renforcer les capacités des parties prenantes.



3. Éléments clés pour la réussite des projets



Au-delà des stratégies « techniques » d'intervention des projets qui se traduisent par le choix de certaines composantes, décrites au chapitre précédent, et préférées à d'autres options en fonction des moyens disponibles et du contexte, le suivi-évaluation des projets a permis de mettre en avant des points de blocage potentiels et au contraire des leviers activables par les ONG pour faciliter la réussite de leurs projets. Ce chapitre fait la synthèse des points de blocage et des leviers qui ressortent du travail de suivi-évaluation des projets de la FISONG GIRI.



S'assurer préalablement des capacités de portage et de la faisabilité effective des projets

Les équipes ont pu rencontrer des difficultés pour la mise en œuvre des activités initialement prévues par le projet. Ces difficultés peuvent être liées à :

- ▶ Une évaluation sous-estimée des compétences et moyens nécessaires pour concevoir, financer puis assurer la pérennité des outils ou des ouvrages créés : observatoire de bassin versant, système de prévision de pluies, aménagements de cours d'eau, etc.
- ▶ Une impossibilité d'intervenir sur les terrains visés par les projets : montants et délais trop importants en cas d'acquisition foncière, évolution possible de l'occupation des sols en cours de projet, etc. Il convient donc de bien identifier les risques de blocages potentiels (notamment en lien avec le foncier), avec l'aide d'une expertise adéquate si nécessaire, quitte à arbitrer sur la pertinence de poursuivre une activité ou à viser de faire plus simple. Dans le cas contraire, les projets risquent de rester bloqués au stade de la conception du fait de la durée de ce type de projet relativement courte, du manque de capacité (budget consommé) ou de l'incapacité à libérer les emprises nécessaires pour les aménagements projetés. Il apparaît donc indispensable de mesurer son ambition en fonction des ressources mobilisables.
- ▶ La question de « légitimité » de l'ONG qui n'a pas la compétence à intervenir en maîtrise d'ouvrage publique sur les réseaux, les voiries, le foncier, la gestion de crise... ou sur le volet réglementaire (modification du Plan de prévention des risques d'inondation par exemple) et doit donc solliciter l'autorité publique pour obtenir cette « autorisation ».

Dans plusieurs cas, malgré ses efforts, l'ONG n'est pas parvenue à nouer le partenariat envisagé initialement avec les institutions concernées : à Dakar avec l'Agence de Développement Municipal ou encore l'Office national de l'assainissement (conventions non signées pour le partage de données, faible contribution aux réunions de travail), à Nouakchott avec la Communauté Urbaine ou encore le laboratoire de recherche de l'Université de Nouakchott (le LEERG a finalement été très peu mobilisé sur la plate-forme SIG). Plusieurs raisons peuvent être avancées pour ces non-implications des autorités publiques : l'ONG n'est pas suffisamment « reconnue » (expertise ou ancrage local insuffisant) par l'autorité, les fonctionnaires sollicités souhaitent être rémunérés pour leur implication dans le projet, le projet demande une mobilisation trop importante que l'autorité publique n'est pas en mesure d'assurer.

➤ Une difficulté à mobiliser les populations, pour la mise en œuvre d'aménagements collectifs notamment. Pour palier cela, l'ONG doit expliciter sa place dans le panorama des acteurs et construire une relation de confiance avec l'autorité publique. Elle doit également veiller à impliquer les populations tout au long du projet et à les accompagner vers un changement d'approche (cf. paragraphe suivants).

Trouver la juste place de l'ONG



Aux côtés d'acteurs nombreux

Une des difficultés d'intervenir sur la gestion des eaux pluviales et du risque inondation en secteur urbain réside dans le partage des compétences et responsabilités associées entre de nombreux acteurs. Suivant les sujets à traiter, il peut s'agir :

- De la **compétence Assainissement**, qui intègre souvent la mise en œuvre et l'exploitation des réseaux pluviaux ;
- De la **compétence Inondations**, quand elle existe dans les textes nationaux, et qui se concentre souvent sur la gestion des cours d'eau et de leurs digues voire des barrages, mais rarement sur la question des inondations par ruissellement urbain ;
- Des **compétences Voirie, Espaces Publics et Urbanisme**, en lien étroit avec les questions de ruissellement et de perméabilité des zones urbanisées, de l'intégration du risque dans la planification urbaine et l'évolution des bassins versants ;
- De la **compétence Déchets**, qui s'accumulent et peuvent obstruer les canaux ;
- Des **compétences Gestion des Cours d'eau ou du Littoral**, si elles existent ;
- De la **compétence Protection Civile**, pour la gestion de crise.

Ces compétences et les missions qui en découlent sont exercées par les ministères ou autres structures publiques (type ONAS, ADM) et les collectivités (Communautés urbaines, communes) suivant les choix de décentralisation.

Dans les pays des différents projets de la FISONG GIRI, ces compétences sont souvent exercées de manière « partielle » et peu transversale : les moyens budgétaires et humains des structures concernées sont souvent limités et donc concentrés sur des actions ou secteurs « prioritaires », comme par exemple les travaux de drainage à l'occasion d'une reprise de grande avenue ou d'une nouvelle infrastructure de transport, les interventions pendant la crise avec la mobilisation de motopompes principalement, etc.

Ces constats sont à nuancer avec la mise en œuvre de grands plans d'actions (par exemple au Sénégal le PROGEP ou encore le PGRIIS soutenu par l'AFD). Mais ces actions d'envergure, à l'échelle de la ville, ne pourront pas tout résoudre, en tout cas à court terme, face à l'ampleur des problématiques de surcroît grandissantes comme montré au Chapitre 1.

Cela justifie l'intervention de l'ONG à l'échelle du quartier, pour faire le lien entre population, collectivité locale et autorité(s) publique(s).



Plusieurs champs d'intervention de l'ONG

Différentes missions peuvent être envisagées pour les ONG :

- **Accompagner** les populations et communes à mettre en œuvre une gestion intégrée du risque d'inondation dans des quartiers non priorités pour l'instant dans les grands programmes d'intervention ;
- **Jouer un rôle d'animateur de réseau spécifique** sur le sujet en contribuant à la mise en relation des différents acteurs de la gestion des eaux pluviales et du risque inondation autour des projets dans un premier temps (avec notamment la constitution de groupes de travail thématiques : connaissance de l'aléa, gestion de crise, urbanisme, etc.) et pourquoi pas, de manière plus durable ensuite ;
- **Apporter à ces acteurs du conseil et de l'expertise**, fournis en interne ou en mobilisant des **partenaires spécialisés** ;
- **Expérimenter différentes démarches et solutions innovantes**, pour permettre ensuite à l'Etat ou aux collectivités d'affiner leurs méthodes et périmètres d'intervention puis de les déployer à grande échelle.

Une place à clarifier et consolider dès le démarrage



Pour bien définir la « place » de l'ONG au milieu des autres acteurs déjà impliqués et faciliter le portage au-delà de la phase projet des activités à pérenniser, il apparaît nécessaire, lors de la conception des projets de :

◀ Identifier précisément les acteurs impliqués

Il semble utile de prévoir au démarrage du projet une première étape de cartographie de tous les acteurs concernés par le projet en balayant la liste des compétences présentée ci-dessus.

Les trois projets de la FISONG GIRI ont ainsi été amenés à travailler avec : l'ONAS, la Météo Nationale (ANACIM au Sénégal), l'ADM au Sénégal, la Protection Civile, différents ministères (Assainissement, Littoral) puis les communes ou communautés urbaines (élus et agents techniques).

Un travail intéressant a été effectué en ce sens à Dakar avec une réflexion préalable sur la matrice des responsabilités pertinente dans le cas du projet.

◀ Consolider le mandat confié par l'autorité publique

Dans ces projets, l'ONG sera amenée à intervenir dans le champ de différentes compétences attribuées, dans une forme de « délégation » qu'il conviendra de formaliser au maximum, au travers d'une convention (exemple : délégation de maîtrise d'ouvrage avec rétrocession des ouvrages).

◀ Disposer d'une expertise solide sur la gestion intégrée du risque inondation, en interne ou grâce à des appuis extérieurs

Ce type d'approche (réponse globale, solutions techniques nouvelles) doit reposer sur une expertise spécifique dont ne disposent pas forcément les communes ou les ONG. Dans plusieurs cas, l'expertise interne ou externe prévue initialement au sein des équipes projets est apparue insuffisante (soit trop ponctuelle, soit peu mobilisable). Elle pourra être renforcée :

- En formant les chefs de projet et les équipes ;
- En s'associant, dès la conception du projet, avec des experts GIRI ;
- En capitalisant sur les retours d'expérience dans des contextes similaires (par benchmarking auprès d'ONG dans le pays d'intervention ou d'autres pays) .

Créer une relation de confiance avec l'autorité publique



L'analyse des 3 projets a montré que les partenariats réussis ont été facilités par la relation déjà existante ou celle qui s'est créée au fur et à mesure du projet entre le référent de l'ONG et celui de l'autorité publique (élus et agents).

Plusieurs leviers ont été identifiés, que ce soit pour les communes ou pour les services de l'Etat.

Ainsi, **l'ancrage local et la présence fréquente de l'ONG** dans les communes ou auprès des services de l'Etat permettent d'instituer un dialogue avec les élus ou les techniciens (mise en avant du projet, visites de terrain post événement d'inondation, suivi de chantier) et constituent un facilitateur puissant pour gagner la « légitimité » de l'ONG à intervenir.

Les ONG soulignent également que les ateliers participatifs avec les communes sont des temps où l'adhésion des élus peut se gagner. En co-identifiant les zones prioritaires d'intervention et en co-construisant les projets, les élus s'approprient concrètement le démarche, identifient mieux les intérêts, directs ou indirects des projets et sont donc plus susceptibles d'adhérer et de s'impliquer dans la démarche.

Par ailleurs, il est essentiel d'investir fortement l'accompagnement des communes ou communautés urbaines et des structures concernées émanant des ministères :

- En faisant preuve de **pédagogie** (s'appuyer sur des cartes et outils facilement accessibles et facilitant l'adhésion, tels que cela a été fait à Dakar, Nouakchott et Limbé cf. paragraphe *Cartographe le risque inondation*) et **d'expertise** ;
- En étant force de **conviction** : démontrer les bénéfices directs (réponse aux inondations) mais également les bénéfices indirects (valorisation d'espaces publics, réponse sociale, solidarité de bassin versant) des systèmes de gestion des eaux pluviales et des inondations poursuivis, souvent peu visibles (infiltration simple des eaux pluviales, léger décaissement d'espaces, etc.).
- L'ONG ou tout acteur associé intervenant à cette échelle, en tant qu'animateur de la démarche, doit être en mesure de faire comprendre, de rassurer sur le **sérieux et le bien-fondé** de la stratégie poursuivie et des innovations expérimentées, à l'échelle du quartier et donc complémentaire, et pas contraire, aux politiques d'ampleur déjà portées par les autorités publiques (exemple du PROGEP ou du PGIS à Dakar) ;
- En **communiquant** sur la démarche mise en œuvre et les résultats du projet.

Tout cela permet, d'établir de la confiance entre l'autorité publique et l'ONG et asseoir la légitimité de cette dernière.

Cette confiance peut être renforcée par la mise en place de points focaux au sein des structures partenaires, chargés d'assurer un lien avec le projet. Cela a été le cas dans le cadre des 3 projets, avec la mise en place de relais des ONG au sein des communes d'intervention et de certaines collectivités. Il en ressort qu'une réflexion préalable est nécessaire pour identifier les coûts de mobilisation (frais, temps passé) des agents concernés et intégrer ces coûts dans le chiffrage du projet ou alors clairement valoriser en cofinancement dans le projet le temps à passer par ces agents, avec engagement ferme.



Impliquer la population

L'implication de la population est une condition indispensable à la réussite opérationnelle d'une gestion intégrée du risque d'inondation. En effet, pour appliquer ce concept de GIRI « sur le terrain », il est nécessaire que les habitants exposés, directement touchés par les inondations et donc intéressés en premier lieu par la « gestion » de ces inondations, prennent conscience de l'importance et des possibilités de traiter ces questions, à leur échelle. Ainsi, l'adhésion aux solutions proposées (qui doivent être intégrées dans le quotidien des habitants), la motivation et la contribution de ces acteurs sont incontournables.

Cette implication peut se traduire à plusieurs niveaux :

- ▶ **L'appropriation du risque** : connaissance des aléas potentiels et compréhension des phénomènes, de la vulnérabilité à ces aléas et du risque associé, prise de conscience se traduisant par l'acceptation du risque et la demande d'informations (surveillance, alerte) ;
- ▶ **L'adaptation des comportements** face au risque : en anticipation de l'évènement (réduction de la vulnérabilité), au moment de la crise (réaction adaptée pour limiter l'impact de l'inondation) et après la crise (facilitation du retour à la normale)⁸ ;
- ▶ **La co-construction et la gestion** (éventuellement partagée) des ouvrages et systèmes de gestion intégrée des eaux pluviales et des inondations urbaines.

⁸ Source : CEPRI

Il ressort de l'analyse des projets que plusieurs facteurs ont facilité cette implication :

Animation participative, dans la durée, par l'ONG en lien avec des structures locales

L'implantation locale des ONG (l'équipe Gret – UrbaSEN – FSH, par exemple, était basée dans une des communes du périmètre du projet), leur **ancrage dans le panorama** d'acteurs locaux (autres projets en cours sur les communes) et leur **mobilisation fréquente** auprès des populations (réunions, visites, chantiers) ont permis d'assurer une sensibilisation large des populations au risque (appropriation), aux comportements à adopter et aux actions préventives envisageables.

A force d'explication au cours de ces réunions, l'équipe peut créer une relation de confiance et une dynamique autour des projets, facilitant l'adhésion de la population et sa mobilisation pour la co-construction, voire le co-financement, d'ouvrages. Ainsi, à Dakar, l'ONG est parvenue à mobiliser plusieurs groupes porteurs de projet volontaires pour la mise en œuvre d'aménagements collectifs dans leur quartier.

A la lumière des expériences sur les trois projets, on peut penser qu'un intermédiaire entre la population et l'institution (niveau commune et au-delà) est nécessaire pour mener les activités impliquant la population et que l'ONG peut jouer ce rôle. La commune seule ne semble pas toujours organisée pour pouvoir assurer elle-même la présence et la disponibilité nécessaires à l'avancement, dans la durée, de ces projets.

Mobilisation de structures représentant la population

L'existence de « structures » (association ou comité de riverains) représentant et rassemblant les habitants exposés aux inondations apparaît comme une condition très forte à la mobilisation des populations dans la durée. On peut citer l'exemple de la Fédération Sénégalaise des Habitants (FSH) à Dakar (plus de 10 000 membres) à laquelle l'adhésion est indispensable pour bénéficier du fonds rotatif de financement, ou d'autres associations mobilisées au cours des projets et animées au quotidien principalement par des femmes, notamment à Nouakchott.

Ces organisations locales préexistantes (ou à créer) permettent :

- Aux populations de s'impliquer dans les projets et de parler « d'une seule voix » ;
- Aux équipes ONG de s'appuyer sur un cadre (application de règles, tenue de budget) nécessaire à certaines activités des projets mobilisant la population de manière individuelle ou collective : sensibilisation, mobilisation de volontaires, organisation de prêts financiers individuels, création d'aménagements dans l'espace commun ;
- De pérenniser les actions mises en œuvre dans le cadre des projets.

Réponses adaptées aux besoins de la population

Dès que les composantes des projets apportent des réponses adaptées et concrètes aux besoins de la population (réhabilitation d'habitat dégradé, réduction de la vulnérabilité face aux inondations récurrentes), les habitants trouvent un intérêt à la démarche et s'impliquent.

L'identification participative des secteurs à traiter en priorité et des solutions envisageables a permis de répondre aux vraies attentes et contribué à la réussite des projets.

Figure 22. Echanges avec la population sur les bords de la rivière à Limbé



Les équipes des ONG témoignent également en ce sens au travers des histoires mises en avant dans l'exercice de capitalisation via la méthode du « changement le plus significatif » : groupe d'habitants très impliqués désireux d'aménager son quartier, sa rue à Dakar, cérémonie organisée par les riverains autour de la mare aménagée à Nouakchott, etc.

Ce sentiment de répondre aux vrais besoins de la population en matière de gestion locale des inondations donne du sens et de la motivation aux ONG concernées.

Appui financier motivant l'investissement



Les projets constituent une contribution financière intéressante pour la population :

- Pour financer les travaux, en complément des budgets domestiques et communaux. De nombreuses familles, aux moyens très réduits, auraient eu des difficultés ou auraient renoncé à engager ces travaux. (cf. p. 39) ;
- Pour créer, même ponctuellement, des activités génératrices de revenus pour les jeunes et les femmes principalement, comme cela a été le cas à Nouakchott avec la mise en place de maraîchage dans la mare revalorisée par le projet.

Accompagner au changement

Les projets conduits dans le cadre de la FISONG GIRI, en cherchant à développer une nouvelle approche de la gestion des eaux pluviales et des inondations urbaines, à une échelle très locale, ont contribué à amorcer un changement dans la relation entre les habitants et les eaux pluviales ou la rivière et les inondations associées. Ils ont également mis en avant, auprès des élus des communes et des services et structures de l'Etat, une nouvelle manière de répondre aux problématiques.

Nulle part, cette gestion « intégrée » des eaux pluviales et des inondations urbaines n'est attendue ni comprise en tant que telle par le territoire, le quartier.

En général les habitants, mais également les communes et les autres autorités publiques, attendent une réponse « classique » qui s'appuie généralement sur la construction d'un ouvrage (ex : réseau enterré) censé « résoudre » tous les problèmes. Bien qu'il soit facilement démontrable que cette réponse n'est souvent pas adaptée. Il est beaucoup plus compliqué de mettre en place une gestion intégrée du risque d'inondation plus globale qui s'inscrit dans la durée et demande de la conviction et de l'implication pour maintenir l'adhésion collective.

De plus, avec cette approche, la population est invitée à chercher des solutions et porter directement les aménagements et n'est plus contrainte d'attendre que l'autorité publique (commune, Etat, ADM, ONAS), seule, s'en charge.

Même si cette évolution apparaît plutôt prometteuse, elle peut être associée à des freins, au moins au début, de la part des habitants qui considèrent que ce n'est pas à eux de porter ces projets qui relèvent de l'autorité publique, de la part des élus qui seront rassurés par les solutions « conventionnelles ».

Ces résistances sont connues dans les démarches d'accompagnement au changement (cf. modèle transthéorique de changement développé par Prochaska et DiClemente⁹). Aussi, il semble intéressant de s'en inspirer pour construire le cycle des projets, dont les étapes pourraient être les suivantes :

1. **Informier/sensibiliser** dans un premier temps pour faire connaître ;
2. **Démontrer/convaincre** pour motiver à expérimenter ;
3. **Rassurer/pousser à l'action** pour permettre la mise en œuvre effective ;
4. **Suivre/valoriser** pour conforter la démarche dans la durée.

Il apparaît ainsi essentiel de poursuivre et de généraliser ces initiatives en les déployant dans d'autres quartiers ou communes ; la visibilité des démarches et des aménagements contribuant à sensibiliser et à convaincre les populations et les Autorités publiques.

Tout cela demandera du temps mais constitue sans doute l'approche la plus pertinente pour aider durablement les populations à mieux vivre les inondations et donc à s'adapter au changement climatique, dans ces contextes d'intervention, à cette échelle du quartier.

⁹ Prochaska, J. O., & DiClemente, C. C. (1982). Transtheoretical therapy: Toward a more integrative model of change. *Psychotherapy: theory, research & practice*, 19(3), 276.

La dimension genre dans la GIRI



Les enjeux du genre dans la GIRI

Les dommages directs (pertes en biens et matériels) et indirects (perte de gains sur les activités menées à domicile et emplois productifs en dehors du domicile, surcharge de travail) touchent principalement les femmes, de fait les principales victimes des inondations en Afrique de l'Ouest.

En effet, les femmes sont généralement gardiennes du foyer et donc fortement touchées par les pertes matérielles. En ce qui concerne les pertes de revenus, les activités génératrices de revenus exercées par une grande part des femmes relèvent du commerce de détails (vente de produits sur étals) et en période d'inondation les revenus générés par ce type de commerce subissent une baisse drastique. Le travail reproductif (responsabilités liées aux enfants et tâches domestiques) est également accru lorsque les habitations sont inondées. Enfin, l'insécurité et le risque d'accidents domestiques sont également supérieurs en période d'inondations : chutes, noyades, vols et agressions dans les habitations sinistrées.

Par ailleurs, leur présence plus importante à domicile leur confère un rôle majeur dans la gestion de crise en cas d'inondation : mise à l'abri des biens, évacuation des enfants si nécessaire, remise en état, etc.

Aussi, compte tenu de la vulnérabilité importante des femmes à l'aléa inondation (et accrue par rapport à celle des hommes, du fait de l'inégalité des genres systémique) et de leur implication dans la gestion active des inondations, il est primordial qu'elles soient activement impliquées au processus de gestion intégrée du risque d'inondation : du diagnostic/conception, à la réalisation des activités et la gouvernance.

De plus, au-delà du degré de vulnérabilité, l'équilibre et l'évolution de relations de genre profondément enracinées représente un défi en matière de prévention du risque d'inondation. En effet, les relations de genre, du fait de la différenciation des rôles entre les hommes et les femmes, dictent la capacité d'adaptation. Certes les inondations ont un impact considérable et dévastateur, mais elles constituent également un élément de la cohésion communautaire, et donc une occasion unique de favoriser la participation et le leadership des femmes.¹⁰

¹⁰ Source : « Etude de vulnérabilités selon le genre et le rôle des femmes dans la lutte contre les inondations à Djiddah Thiaroye Kao », Ministère de l'écologie et de la protection de la nature, Direction de l'environnement et des établissements classés, Sénégal, 2012.

Intégration de la question du genre dans les projets

Implication des femmes dans les diagnostics participatifs



Une des réussites des projets conduits dans le cadre de la FISONG GIRI concernant l'intégration de la dimension genre est l'implication forte des femmes dans les processus de diagnostic du risque.

A Dakar, les solutions proposées par le projet PING GIRI découlent de l'animation d'ateliers de diagnostic participatif associant aussi bien les femmes que les hommes. En Mauritanie, un diagnostic participatif autour des bassins a été réalisé, en assurant la participation et la prise en compte des enjeux pour les femmes, qui sont les personnes les plus touchées par les inondations dans la zone.

Au Cameroun, par le biais du partenaire d'exécution « Lukmef », chargé de l'ingénierie sociale du projet, plusieurs ateliers de diagnostic différencié du risque basé sur le genre ont été organisés dès le début du processus avec l'appui des partenaires Quartier du Monde et le F3E. Des focus groupes spécifiques pour les femmes et les jeunes filles ont été organisés lors des ateliers de diagnostics participatifs.

Ces diagnostics participatifs ont permis de révéler de nombreux problèmes liés aux inondations dans les trois pays d'intervention et d'identifier les ouvrages structurants et actions à mener pour permettre de réduire les risques d'inondations. Cependant, il n'en a pas résulté de résultats ou d'enseignements sexospécifiques, sur les attentes et/ou les besoins spécifiques des femmes.

Rôle clé des femmes dans l'exécution des projets



A Limbé, les femmes ont été impliquées sur une bonne partie des étapes de mise en œuvre du projet. Les enquêtes sur la perception du risque d'inondation en sont une parfaite illustration avec le recrutement de 16 femmes sur les 25 enquêteurs. En ce qui concerne la phase de travaux, des jeunes femmes seront également recrutées notamment pour la mise en place des haies de végétation de protection contre les glissements de terrain.

La FSH de Dakar compte 95% de femmes, qui interviennent tout au long du processus. Parmi ces femmes membres de la FSH, certaines sont également conseillères municipales et ce statut facilite l'accès aux autorités publiques. Les femmes médiatrices sociales ou marraine de quartier « Badiene Gox » usent de leur influence pour appuyer les actions de communication, de sensibilisation et de plaidoyer.

Les ONG ont souligné le fait que le rôle social joué par les femmes dans le cadre des projets les valorisait au sein de leur quartier.

Les freins à l'intégration de la dimension de genre

Malgré l'implication de femmes dans les processus du diagnostic et certaines composantes des projets FISONG GIRI, il est difficile de conclure à une intégration élevée du genre dans la GIRI. **La présence de femmes dans les processus participatifs reste un résultat quantitatif, qui ne garantit pas leur niveau de responsabilité et de pouvoir de décision lors de ces processus.**

Cette intégration doit se comprendre dans le processus même de gestion intégrée du risque d'inondation à l'échelle du territoire et pas uniquement à l'échelle des 3 projets conduits, et nous en sommes encore loin.

L'accompagnement de Quartier du Monde et de F3E a été essentiel pour les équipes projets, mais le chemin reste long. D'après les retours d'expérience des consultantes, il est nécessaire de continuer le travail de renforcement des équipes techniques sur la perspective de genre et notamment le travail de déconstruction des stéréotypes de genre. Elles expliquent que *« le genre - construction sociale - est un élément fondateur des inégalités et discriminations ancrées dans les sociétés. Il est parfois institutionnalisé par des politiques publiques et des pratiques discriminatoires et reproduit par les acteur-trice-s sans même s'apercevoir. »*¹¹

Selon les équipes, l'appui du F3E et de Quartier du Monde aurait mérité d'être plus substantiel afin de permettre une intégration du genre tout au long de la démarche.

¹¹ Accompagnement « aval » en genre de la FISONG 2018 « Gestion Intégrée des Risques d'Inondation » - Rapport final Quartier du Monde et F3E, Décembre 2021.

Les projets conduits dans le cadre de la FISONG GIRI ont surtout été axés sur les mesures de prévention au sens de l'intégration des mesures de gestion de l'aléa et de la vulnérabilité dans la gestion du territoire, cartographie des risques, etc. Lorsque l'on réduit l'aléa d'inondation sur un territoire, on le réduit pour l'ensemble de la population sans distinction de genre ; connaître la répartition sexo-spécifiée n'apporte pas de valeur ajoutée particulière. L'intégration d'une approche explicite en matière de genre semble ici moins porteuse de valeur ajoutée qu'en matière d'alerte. Cependant, dans le cadre des présents projets, la mise en place de systèmes d'alerte s'est heurtée à des difficultés techniques, qui n'ont pas permis de se poser la question du ciblage genré de la population visée par ces alertes.

De plus, il serait réducteur de parler d'une « bonne » intégration du genre dans la gestion intégrée du risque d'inondation uniquement via la présence de femmes dans l'exécution de certaines activités des projets. L'intégration des enjeux de genre dans la gestion intégrée du risque d'inondation doit être pensée dans le concept même de gestion intégrée du risque, c'est-à-dire au-delà des résultats des projets et de la participation aux activités.



Au regard de ces éléments, nous recommandons particulièrement de :

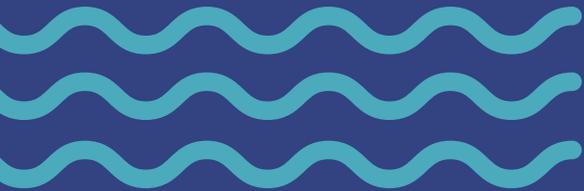
- ▶ *Mettre en place un processus d'accompagnement d'expert-e-s genre pour réviser l'approche globale dès la définition des projets. Cet accompagnement devrait être réalisé par des ressortissant-e-s des pays, pour éviter d'imposer une approche de l'extérieur ;*
- ▶ *Favoriser la participation active des femmes à l'élaboration des activités et des politiques de lutte contre les inondations, en garantissant leur rôle dans les processus de prise de décision ;*
- ▶ *Poursuivre les actions de promotion, d'accompagnement et de sensibilisation des acteurs à l'échelle locale sur ces questions d'intégration du genre dans la gestion intégrée du risque d'inondation au-delà de la durée du projet ;*
- ▶ *Intégrer un ciblage genré dans les systèmes d'alerte précoce afin de favoriser l'accès des femmes à l'information.*







Annexes



Annexe 1

La démarche de capitalisation de la FISONG GIRI

Les axes de capitalisation

L'exercice de capitalisation s'est construit autour de quatre axes particuliers, déclinés ci-dessous, éléments indispensables à la mise en œuvre d'une GIRI dans ces contextes.

AXE 1 : L'implication de la population dans la GIRI

AXE 2 : L'implication des autorités publiques dans la GIRI

AXE 3 : La mise en œuvre de système d'alerte (participatifs)

AXE 4 : La prise en compte du genre dans la GIRI

Ces quatre axes de capitalisation ont été développés conjointement avec les différentes parties prenantes et validés par le Comité Scientifique de la FISONG GIRI, dont l'animation a été assurée par le Programme Solidarité-Eau (pS-Eau).

Comment a été conduite la capitalisation ?

La mission de suivi-évaluation et capitalisation de la FISONG GIRI 2018 a eu pour objectif de capitaliser sur les 3 projets conduits afin de permettre aux acteurs concernés par les enjeux traités (en premier lieu les acteurs des pays bénéficiaires des projets, mais aussi les ONG et les bailleurs) de bénéficier des enseignements qui en ressortent et de porter les innovations mises en œuvre au-delà des projets où elles ont été testées.

Des ateliers de capitalisation ont été conduits avec les acteurs de terrain et les autorités locales compétentes au Sénégal (en juillet 2019 puis en mars 2022) et à distance (en avril 2021), dans l'objectif de faire avancer les réflexions sur les thèmes de capitalisation validés par le Comité Scientifique et de produire du « matériel » de capitalisation. De nombreux échanges ont été organisés régulièrement entre l'équipe de capitalisation et les équipes projets. Une évaluation par les pairs a de plus apporté des éléments intéressants qui ont été intégrés dans ce cahier de capitalisation.

Annexe 2

Fiches projet et innovations



Projet « Pikine Irrégulier Nord, Guédiawaye – Gestion Intégrée des Risques d’Inondations » (PING-GIRI) ; Gret, FSH, UrbaSEN, UrbaMonde ; Sénégal

Objectifs du projet

Ce projet visait à produire des références pour améliorer la résilience au risque inondation des quartiers périphériques des villes sénégalaises, et ce dans un contexte de variabilité climatique accrue. Il a pris place dans la banlieue de Dakar où les conséquences des fortes pluies se sont aggravées durant les deux dernières décennies. Il se donnait pour objectif de tester des solutions innovantes pour améliorer la résilience au risque d’inondation dans des quartiers urbains de Pikine Irrégulier Nord et Guédiawaye, tout en évaluant, capitalisant et diffusant les résultats des connaissances acquises.



Trois principaux résultats étaient attendus :

- **Résultat 1** : la résilience des quartiers inondés au risque d'inondations est améliorée par la mise en place d'innovations techniques, financières, sociales et de gouvernance ;
- **Résultat 2** : les acteurs locaux sont sensibilisés à la culture du risque et ils sont renforcés dans leur capacité de mobilisation et de gestion du risque hydraulique ;
- **Résultat 3** : le processus d'innovation et les enseignements des actions mises en œuvre sont documentés, suivis et analysés tout au long du projet par l'ensemble des parties prenantes dans une démarche de « recherche-action », pour une capitalisation et diffusion au niveau national et international.

Contexte du projet

- Les inondations dans la banlieue de Dakar ont été fortement accrues ces 20 dernières années de par la croissance démographique et l'exode rural entraînant l'occupation spontanée d'anciennes zones semi-humides, la fin du pompage des nappes phréatiques pour l'approvisionnement en eau de Dakar et la fin de l'épisode de la grande sécheresse sahélienne » des années 70 à 90 avec retour progressif des précipitations « à la normale » ;
- La question des inondations est montée dans l'agenda politique et les réponses apportées par les pouvoirs publics et leurs partenaires au développement se sont diversifiées ;
- Les mesures d'appui à l'amélioration et à la reconstruction de l'habitat individuel impacté par les inondations sont pour l'instant rares voire inexistantes au Sénégal ;
- Il y a un manque d'ouvrages et d'investissements dans les réseaux tertiaires de drainage, en particuliers dans les secteurs informels de la ville.

Durée et financement



Durée : la durée initiale du projet était de 36 mois, de janvier 2019 à décembre 2021. La crise Covid-19 et la mobilisation de contributions financières locales ont amené à étendre la durée à 48 mois, jusqu'à janvier 2023.

Le budget total s'élève à 845 000 € dont 750 000 € financés par l'AFD. Les autres financeurs du projet sont les communes d'intervention, les habitant-e-s des quartiers et le Fond Eau du Grand Lyon.

Coordinateur

GRET

Partenaires de mise en œuvre

- UrbaSEN
- UrbaMonde
- FSH
- Partenaires techniques : ONAS, ANACIM, ADM, DPGI et collectivités locales



Innovation PING-GIRI 1. Développement d'un fonds de rénovation urbaine dédié au cofinancement de dispositifs communautaires contre les inondations

Type d'innovation : Organisationnelle

Nature de l'innovation : Contextuelle



Description de l'innovation :

Il s'agit du renforcement d'un fonds de rénovation urbaine pour l'adaptation de l'habitat aux risques d'inondations (prévention et réparations) dont le fonctionnement est élargi au cofinancement de petits aménagements collectifs dans l'espace public (drains, pavage, espaces récréatifs/bassins tampons, espaces verts).

Caractère innovant :

L'innovation concerne le **mode de financement particulier** de ces aménagements, via un processus participatif. Ce fonds de rénovation s'appuie sur une nouvelle forme de structuration et de fonctionnement qui pousse les habitants à financer des aménagements « collectifs » dans la l'espace public en lien avec les inondations.

Résultats observés et apprentissages :

Cette innovation répond à un besoin social important, étant donné la récurrence des inondations auxquelles fait face la population et le manque de prise en charge par les autorités publiques à cette échelle. Le fonds de rénovation urbaine apporte une solution de gestion communautaire, qui contribue de plus à une meilleure connaissance par la population du phénomène inondation tout en favorisant leur appropriation des actions et équipements mis en œuvre.

Si les taux de recouvrement du financement de la réhabilitation générale de l'habitat ont été très bons, la mobilisation des communes pour le cofinancement des projets communautaires a été plus complexe : temps long pour la prise de décision, pour la mobilisation des financements en interne et pour le mettre à disposition (lourdeur des procédures administratives). Pour certains projets, il a été difficile de trouver des groupes volontaires (devant être membres de la FSH) pour contribuer au cofinancement et porter les projets. Il était parfois long de conjuguer la volonté des mairies, et dans le même temps, la volonté des habitants.

Les compétences locales pour la gestion des fonds et la rénovation du bâti étaient suffisantes, mais un appui technique additionnel a été nécessaire pour les solutions communautaires.

.....

Innovation PING-GIRI 2. Expérimentation d'ouvrages pilotes de gestion des inondations, notamment basés sur des techniques alternatives au tout-béton

Type d'innovation : Technique

Nature de l'innovation : Conceptuelle



Description de l'innovation :

Conception et réalisation participative d'aménagements locaux de gestion des eaux pluviales et des inondations urbaines adaptés à l'échelle de la rue ou du quartier, grâce au fonds collectif géré par les membres de la FSH pour lutter contre les inondations dans les zones publiques.

Caractère innovant :

Cette innovation se concentre sur la nature particulière du type d'aménagement.

Résultats observés et apprentissages :

Cette innovation permet d'expérimenter dans cinq communes des solutions adaptées pour les inondations des zones basses (drainage, pavage, aménagement de bords de bassins de rétention existants, espaces plurifonctionnels) à faible coût de gestion, sur du foncier maîtrisable et durable.

Plusieurs sites ont été étudiés et des réponses techniques ont été apportées : mise en œuvre d'arrêtoirs pour conserver les écoulements sur les grandes avenues et protéger les quartiers riverains situés en léger contrebas, désimperméabilisation d'espaces publics dans les quartiers par suppression des dalles ou remblais de gravats et valorisation des ruelles et places sablonneuses ou en pavé drainant pour faciliter l'infiltration et la rétention de l'impluvium propre au quartier. Un aménagement a été mis en œuvre sur un premier site.

Remarque : les communes sont motivées par cette expérimentation et ont accepté de la cofinancer, mais dans les faits, leur mobilisation a été rendue difficile par les lourdeurs administratives et le manque de budget.

Des formations ont été réalisées auprès des artisans locaux par l'équipe GRET/Urbasen pour accompagner la bonne mise en œuvre des travaux (avaloirs, pose de pavés, réhabilitation du bâti, ...) et permettre leur répliquabilité par la suite.

Innovation PING-GIRI 3. Mise en place d'un système d'articulation des maîtrises d'ouvrage communautaires et des autorités publiques autour de la création et la gestion de dispositifs de gestion du risque inondation

Type d'innovation : *Organisationnelle et institutionnelle*

Nature de l'innovation : *Contextuelle*



Description de l'innovation :

Co-construction d'une gouvernance innovante, en particulier pour la gestion des aménagements communautaires, entre autorités publiques et maîtres d'ouvrages communautaires, favorisant ainsi une gestion pérenne de ces ouvrages et offrant un cadre approprié à l'amélioration de la gestion de crise.

Caractère innovant :

L'innovation réside dans l'introduction d'un nouveau système d'échanges entre les maîtrises d'ouvrage communautaires et les maîtrises d'ouvrage publiques de la gestion du risque d'inondation, et dans le fait que ce système d'articulation entre les différentes maîtrises d'ouvrage pourra faire évoluer le partage des responsabilités de la gestion des risques d'inondation sur la zone.

Résultats observés et apprentissages :

L'expérimentation de la campagne d'alertes par SMS de l'ANACIM a été une réussite, permettant une meilleure anticipation et préparation pour la réduction des dommages liés aux inondations. La participation de responsables municipaux au processus (diagnostic, proposition de solution de mise en œuvre) est également un succès car elle assure un partage accru de connaissance de l'aléa et une plus forte adhésion aux réponses possibles. On note également une vraie prise de conscience des communes sur la nécessité d'avoir une meilleure organisation et des équipements adaptés.

Cependant, les partenariats avec l'ADM, la DPGI ou encore l'ONAS ont été difficiles à mettre en place : projets de convention non aboutis, lenteur dans l'obtention des données, mobilisation difficile pour un projet de cette taille. Il reste complexe de gagner et de maintenir l'adhésion des communes et des autres partenaires publics dans la durée : il est nécessaire de les motiver financièrement.



Principaux résultats obtenus sur les autres activités

- Réalisation de cartographies des zones inondables et planifications participatives des zones d'intervention dans les communes d'intervention pour répondre au risque inondation ;
- Rénovation du bâti exposé aux inondations : 120 chantiers de réhabilitation et de reconstruction à la parcelle ont été mis en œuvre et réceptionnés dans le cadre du projet PING GIRI ;
- Formation de 20 artisans locaux pour améliorer la durabilité des constructions et réaliser des ouvrages de gestion de l'eau à la parcelle ;
- Réalisation d'une cartographie du risque d'inondation (avec l'usage d'un drone) et délimitation des zones *non-aedificandi* en lien avec les communes ;
- Sensibilisation des acteurs locaux à la culture du risque à travers des activités d'IEC et un volet connaissance : création d'une plateforme dédiée au risque inondation à Dakar (inondations-dakar.org) et réalisation d'un guide pour accompagner les acteurs locaux à la réalisation d'ouvrages de gestion des inondations au niveau des rues et dans les quartiers.





Projet « Renforcement des capacités des populations vulnérables et des acteurs locaux de la ville de Nouakchott pour la prévention et la réponse face aux inondations » ; ACF Espagne ; Mauritanie

Objectifs du projet

Ce projet visait à contribuer à la gestion des risques d'inondation à Nouakchott, que ce soit du fait des pluies importantes provoquant une accumulation d'eau dans certaines zones basses, d'une remontée de la nappe affleurante ou d'inondations par submersion marine du cordon dunaire protégeant la ville. L'objectif du projet était de renforcer les capacités des populations vulnérables et les capacités des acteurs locaux dans trois communes de la ville de Nouakchott.



Trois principaux résultats étaient attendus :

- **Résultat 1** : La mise en place d'un système adéquat d'évacuation des eaux pluviales en accordant une priorité aux secteurs inondables ;
- **Résultat 2** : Le renforcement du cordon dunaire tout en s'assurant que des actions de pérennisation sont adoptées ;
- **Résultat 3** : Le renforcement des capacités institutionnelles des communes et l'amélioration de l'accès à l'information des communautés.

Contexte du projet

- Nouakchott, capitale de la Mauritanie, est une ville située derrière un cordon dunaire à 5 km de l’océan Atlantique. Elle est soumise à des contraintes climatiques de trois ordres : la menace océanique sur la zone littorale à l’ouest, une Sebkhha (plaine saline) au centre et l’avancée du désert au nord et à l’est ;
- La ville connaît une forte croissance démographique : la population de 2 000 habitants en 1955 est passée à environ un million d’habitants aujourd’hui. On a ainsi eu un basculement très rapide d’une population à dominance rurale et nomade vers une population à majorité urbaine ;
- Nouakchott enregistre de plus en plus d’événements pluviométriques extrêmes, inondant des quartiers entiers, avec une désaffectation des habitations touchées et la création de conditions propices au développement de maladies comme le paludisme, le choléra et les maladies d’origine hydrique. En 2013, la ville a fait face à des inondations catastrophiques qui ont causé des dégâts sur les infrastructures et les moyens d’existence des populations ;
- Des initiatives citoyennes pour lutter contre les inondations (creusage de puits, etc.) ont été conduites mais vouées à l’échec du fait de la nature saline du sol et de la proximité de la nappe phréatique saturée ;
- Très faible connaissance de la notion de gestion des risques et catastrophes.

Durée et financement



Durée de 33 mois de juillet 2019 à avril 2022. Budget de 750 000 € dont 675 000 € de contribution de l’AFD.

Coordinateur

ACF Espagne

Partenaires de mise en œuvre



- La Région de Nouakchott et les 3 communes ciblées (autorités locales de Sebkhha, Dar Naim et El Mina) ;
- L’Université de Nouakchott – Faculté des Lettres et des Sciences Humaines – et son Laboratoire d’Etudes Environnementales et de Recherches Géographiques (LEERG).

Innovation Nouakchott 1. Développement d'une plateforme en ligne à partir des données existantes au niveau des différents organismes pour mettre en place un système d'alerte précoce et informer les habitants sur les risques d'inondation

Type d'innovation : Institutionnelle

Nature de l'innovation : Contextuelle



Description de l'innovation :

Développement d'une plateforme en ligne pour la collecte, le traitement et la diffusion des informations sur l'alerte aux inondations de la ville de Nouakchott en relation avec le LEERG de l'Université de Nouakchott et les communes.

Caractère innovant :

Il n'existait pas jusqu'alors de système d'alerte précoce spécifique à la gestion du risque d'inondation en Mauritanie.

Résultats observés et apprentissages :

Les ambitions de cette innovation par rapport au projet initial, sur les informations en temps réel et l'alerte, ont été revues à la baisse. Le plan communal de gestion des urgences n'a pas été réalisé. Un appui technique du LEERG auprès d'ACF Espagne a été nécessaire pour la mise en œuvre de cette innovation, mais l'implication du LEERG est faible. La pérennité de cette plateforme en ligne dépendra fortement du niveau d'implication du LEERG dans le futur.

Malgré ces difficultés, les activités réalisées ont permis de déployer une plate-forme cartographique en ligne (accessible à tous) des zones inondables de référence sur la ville et donc d'améliorer la connaissance de l'aléa (diffusion et capitalisation) et l'anticipation (planification urbaine voire alerte).

Innovation Nouakchott 2. Mise en place d'une gestion locale des eaux pluviales avec création d'un comité de suivi pour les systèmes créés associant les usagers, associations locales et représentants communaux

Type d'innovation : Organisationnelle

Nature de l'innovation : Contextuelle



Description de l'innovation :

Création/ amélioration de systèmes de gestion des eaux pluviales (bassins de rétention) et aménagement intégré d'une mare (zone d'accumulation des eaux pluviales) avec la création d'un comité local de suivi/gestion.

Caractère innovant :

Transformation d'une mare en un espace assaini et utilisé pour des activités de maraîchage.

Résultats observés et apprentissages :

Les bassins enterrés nécessitent une maintenance importante (pompage par vidange et désensablement) et les moyens disponibles du côté des comités de gestion sont faibles. Les solutions retenues sont également limitées face aux fortes pluies et nécessitent des mesures d'adaptation : bornes autour des avaloirs, plaques contre l'ensablement et les déchets. Globalement, la pérennité des ouvrages reste donc fragile.

Les ambitions initiales de l'innovation n'ont pas complètement été atteintes. L'activité de réutilisation des eaux de bassins initialement prévue a été abandonnée pour cause de ratio coût/bénéfice trop élevé.

Néanmoins, la problématique des zones basses inondées dans les quartiers n'étant pas prise en charge par les communes ou l'Etat, cette innovation répond à un besoin non satisfait. En particulier, la valorisation de la mare avec espaces verts et aménagements sportifs sur les bassins est positive pour les habitants du quartier. Des campagnes de sensibilisation pour renforcer la culture du risque ont également été réalisées



Innovation Nouakchott 3. Mise en œuvre de nouvelles techniques de stabilisation du cordon dunaire

Type d'innovation : *Technique*

Nature de l'innovation : *Contextuelle*



Description de l'innovation :

Renforcement d'un secteur du cordon dunaire fragilisé par les prélèvements de sable et l'érosion, en utilisant des ganivelles avec quadrillage sur 400 mètres et la plantation d'espèces végétales, ainsi que la mise en place de mesures d'accompagnement pour la pérennisation du dispositif.

Caractère innovant :

Cette technique de ganivelles est une innovation dans le contexte mauritanien car elle vient renforcer la réhabilitation par branchage existante, moins durable.

Résultats observés et apprentissages :

Cette innovation contribue à la sécurisation de la ville contre les inondations marines. Le cordon dunaire a été renforcé sur 2 hectares via un quadrillage de ganivelles et la plantation d'espèces végétales locales.

Il faut cependant rester vigilant sur la prise de ces jeunes plantes jusqu'à la saison des pluies, ainsi qu'à la durabilité de l'approvisionnement en ganivelles (financement), qui sont importées d'Europe. Des réflexions pourraient être conduites pour utiliser des végétaux locaux pour la fabrication des ganivelles, notamment le typha comme cela a pu être mis en œuvre dans la région de Saint-Louis au Sénégal. Le typha est une plante invasive du fleuve Sénégal, largement disponible.

Des activités de formation de volontaires à la gestion de ces plantations ont été réalisées pour pérenniser le processus. Ces activités ont eu pour intérêt de sensibiliser les populations et mobiliser des volontaires (notamment auprès de la jeunesse).



Principaux résultats obtenus sur les autres activités

- Réhabilitation et création de bassins de rétention des eaux de pluies ;
 - Aménagement d'une mare et revalorisation de l'espace public ;
 - Mise en place d'un comité de gestion des ouvrages et création d'activités génératrices de revenus ;
 - Sensibilisation des communautés à travers des campagnes radios et les réseaux sociaux.
-



Projet « Gestion durable du bassin versant de la Womangué à Limbé : Réduction des risques d'inondation et de glissements de terrain » ; GESCOD ; Cameroun

Objectifs du projet

Ce projet visait à améliorer la sécurité et la qualité de vie des populations du bassin versant de la Womangué. Il a pris place à Limbé, ville côtière du Cameroun exposée à des risques importants d'inondations et de glissements de terrain. La ville est ainsi périodiquement le théâtre d'inondations meurtrières. L'objectif du projet était de réduire les risques d'inondation en bordure de rivière et également les risques liés au ruissellement et à des glissements de terrain sur des versants à forte pente en expérimentant des solutions d'aménagement innovantes, efficaces et durables. Le projet se donnait aussi comme objectif de mettre en place les conditions d'une gouvernance pérenne et inclusive de prévention et de gestion des crises en cas d'épisode climatique extrême.



Cinq principaux résultats étaient attendus :

- ▶ La mise en œuvre d'actions structurelles dans une zone pilote pour lutter contre les glissements de terrain ;
- ▶ Le test, le long de la Womangué, d'un aménagement pilote de protection contre les inondations et de mise en valeur du milieu aquatique ;
- ▶ Le renforcement des capacités techniques et organisationnelles des acteurs locaux ;
- ▶ L'implication de la population dans le dispositif tout en la sensibilisant ;
- ▶ La capitalisation et la diffusion des acquis.

Contexte du projet

- Limbé est une ville côtière d'environ 140 000 habitants située au pied du Mont Cameroun, traversée de rivières qui ont leur exutoire dans la ville basse et alimentées par des bassins versants formés par les collines à fortes pentes entourant l'agglomération ;
- La ville connaît d'importants risques d'inondations et de glissements de terrain dus à une importante pluviométrie (4 à 6 mètres par an), aux fortes pentes du Mont Cameroun et de ses contreforts collinaires, l'imperméabilité et à la fragilité des sols volcaniques, accentuées par une urbanisation non contrôlée et au sous-calibrage du réseau hydraulique ;
- Il existe des dysfonctionnements liés à la gestion urbaine, à l'absence d'un dispositif efficace de gestion des crises et à la faiblesse d'une culture du risque des institutions et des habitants ;
- La ville a connu une catastrophe les 26 et 27 juin 2001 (inondations et glissements de terrain suite à des pluies diluviennes), ayant comme bilan officiel 24 morts, 330 maisons complètement ou partiellement détruites, 3 000 personnes affectées, un millier de sans-abri, 18 quartiers touchés, dont 7 par les inondations et 8 par les glissements de terrain ;
- La Communauté Urbaine de Limbé a fait de la lutte contre les inondations et les glissements de terrain l'une de ses priorités.

Durée et financement



Durée de 4 ans de juillet 2019 au printemps 2023. Coût total du projet de 1 170 000 €, dont 750 000 € de subvention de l'AFD, soit ~65% du budget total.

Coordinateur

GESCOD

Partenaires de mise en œuvre



- Le bureau d'études français Hydrolac ;
- L'ONG LUKMEF ;
- L'ONG ERA-Cameroun ;
- Limbe City Council, la commune d'Arrondissement de Limbé 1, les chefs et Comités de quartiers et les services déconcentrés de l'Etat ;
- Un étudiant de l'ENGEES (École Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg) ;
- Des bureaux d'études locaux pour mener différentes études (topographie, SIG...).

Innovation 1. Ensemble d'aménagements techniques innovants en matière de lutte contre les glissements de terrain

Type d'innovation : Technique

Nature de l'innovation : Contextuelle



Description de l'innovation :

Mise en œuvre d'un ensemble d'aménagements techniques innovants en matière de lutte contre les glissements de terrain et le ruissellement (tranchées drainantes, plantations de Vétiver stabilisatrices) ainsi que d'une série de pièges à embâcles couplés à la mise en place d'une brigade verte permettant une meilleure gestion des rivières (entretien, surveillance et curage en cas de dépôt de matériaux dans le lit) et donc une réduction du risque inondation.

Caractère innovant :

Il s'agit d'une innovation contextuelle : les tranchées drainantes, plantations de vétiver stabilisatrices et pièges à embâcles ne sont pas des techniques jusque-là pratiquées au Cameroun.

Résultats observés et apprentissages :

Cette innovation a pour objectif de répondre aux besoins non satisfaits de stabilisation des versants urbanisés en contrebas et de gestion du transport solide (risque de débordement accru).

En fin de projet, les plantations et tranchées étaient en passe d'être réalisées et les études de conception des pièges à embâcles étaient finalisées.

Cette innovation a fait face à plusieurs freins : les sites prévus par le Schéma Directeur pour la stabilisation et la réalisation des plages de dépôts ont finalement été urbanisés et ne sont plus disponibles. De plus, il existe un risque de développement de constructions à l'aval des sites expérimentaux. La Déclaration d'utilité publique et l'Etude d'Impact environnemental et social ont été très longues à aboutir, les coûts d'indemnisation ont été plus importants que prévus et supérieurs aux capacités financières de la ville et les coûts du prestataire pour les plantations avaient été sous-estimés.

Innovation 2. Organisation d'une brigade de pompiers volontaires à l'initiative de la Communauté Urbaine de Limbé en collaboration avec le Corps National des Sapeurs-Pompiers du Cameroun

Type d'innovation : Organisationnelle

Nature de l'innovation : Contextuelle



Description de l'innovation :

Cette innovation repose sur la structuration d'un service local de gestion de crise (y compris moyens humains, caserne et moyens matériels) indépendant du dispositif institutionnel du Corps National des Sapeurs-Pompiers (CNSP) favorisant la proximité et la réactivité des secours pour animer le système d'alerte précoce.

Caractère innovant :

Il s'agit d'une réorganisation de la brigade des pompiers existante : un corps de pompiers volontaires rattachés à la protection civile, épaulés et formés par des pompiers volontaires de l'association PAS (Pompiers Alsace Solidarité).

Résultats observés et apprentissages :

La mise en place de cette brigade de pompiers volontaires comme relais local du CNSP basé à Douala permet d'assurer la proximité, et donc la réactivité des secours, avec un focus sur le risque d'inondation. Une des grandes réussites de cette activité est l'implication forte de la ville de Limbé (préfecture et mairie). Limbé devient la première collectivité du Cameroun à compter sur un service complémentaire au CNSP. Les moyens accordés à cette protection civile sont à la hauteur des attentes : 3 ingénieurs cadres, 15 sapeurs-pompiers et le matériel.

La brigade étant officiellement en place, la formation des pompiers au risque d'inondation reste maintenant à prévoir.



Innovation 3. Création d'un système d'alerte et de gestion des crises participatif associant les autorités et les habitants du quartier

Type d'innovation : Institutionnelle

Nature de l'innovation : Contextuelle



Description de l'innovation :

Mise en place et test d'un système de monitoring hydrologique et d'alerte précoce pour améliorer la réactivité en cas de crise. Pour ce faire, un réseau d'appareils de mesures hydrométriques (pluies et niveaux d'eau) a été installé et est géré avec l'implication d'observateurs riverains volontaires. Il permet de déclencher une procédure d'alerte et d'évacuation des riverains menacés. Il s'agit d'un système participatif impliquant riverains et autorités, couplé avec des procédures de surveillance et d'évacuation.

Caractère innovant :

La mise en place d'un système d'alerte aux inondations multi acteurs impliquant secteur privé, secteur public et riverains était inédite au Cameroun.

Résultats observés et apprentissages :

Cette innovation répond à un réel besoin d'amélioration de la réaction aux crises localement, et à l'absence de système d'alerte à Limbé. Des appareils de mesure des pluies et de débit de cours d'eau ont été mis en place, et d'autres activités sont prévues : alerte avec déclenchement de sirène et de mégaphones, mobilisation de volontaires (sentinelles), plan de contingence avec organisation des secours et bons réflexes de la population (avec espaces refuges à définir).

Ces activités permettent d'améliorer la culture du risque et la gestion de crise via l'implication de la population et des autorités publiques dans le processus de développement du système d'alerte et dans le renforcement des plans de contingence.

Cependant, l'ambition initiale de compter sur un outil de monitoring et de prévision a été abandonnée principalement à cause d'une sous-estimation du budget nécessaire et par manque de compétence technique locale. De plus, le risque de « non pérennité » de ce type de système après le départ de l'ONG est apparu trop fort.

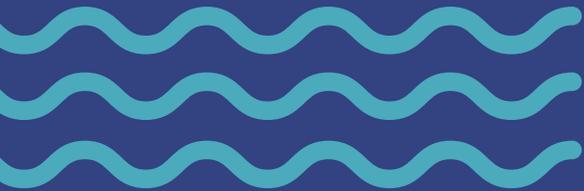


Principaux résultats obtenus sur les autres activités

- Campagne de sensibilisation auprès des populations exposées aux débordements de la rivière et des autres acteurs de la gestion du risque inondation ;
- Modélisation du comportement hydrologique et hydraulique du bassin versant afin de préciser les actions pertinentes dans le lit de la rivière et préparer les dispositifs d'alerte et de gestion de crise ;
- Mise en place d'un plan de contingence avec des sentinelles volontaires ;
- Conception et élaboration de l'outil cartographie géoréférencé des risques inondation et glissements de terrain sur le bassin versant du projet ;
- Etude lancée pour l'élaboration du plan de prévention des risques inondation;
- Mise en place d'une pépinière de végétation et préparation des plantations ;
- Conception et préparation de la mise en œuvre des 5 pièges à embâcles et des tranchées drainantes ;
- Préparation pour la création de servitudes d'entretien de la rivière (travaux de curage et retrait des embâcles).



Bibliographie



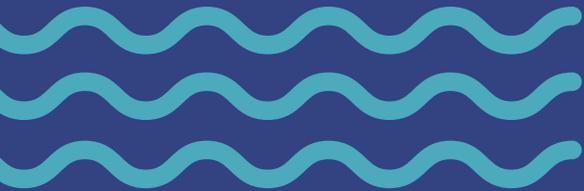
- AFD - SEPIA Conseils, «Risque d'inondation et villes des pays en développement», Note technique n°35, Novembre 2017
- Asconit-Pareto, Monfraix B, -Etude de vulnérabilité aux changements climatiques à Madagascar – évaluation qualitative, Mars 2011
- Banque Mondiale Climate Change, disaster risk and the urban poor : Cities building resilience for a changing world, 2012
- Banque Mondiale, GFDDR, Approche multirisques des systèmes d'alerte précoce axée sur la gestion du risque d'inondation au Niger, 2017.
- Banque Mondiale, GFDDR, Renforcer la résilience des plus pauvres face aux catastrophes naturelles. Licence : Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO: Washington, DC, 2016
- Bétard François et Fort Monique, Les risques liés à la nature et leur gestion dans les Suds, , Bulletin de l'Association de Géographes Français, 91-3 2014
- Bouguetof A., La Vulnérabilité urbaine face au risque d'inondation - cas d'un périmètre témoin de la ville de Tébessa, Université Larbi Tébessi à Tébessa (République Algérienne Démocratique et Populaire/ Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique/Université Larbi Tébessi/Tébessa) Mémoire de fin d'études, 2015-2016
- BRL Ingénierie, Conception et mise en place d'un système d'alerte précoce axé sur les inondations, 2015
- Bronfort Sacha, Ozer Pierre, Les stratégies d'adaptation face au risque d'inondation dans les zones d'habitats spontanés de Ouagadougou, Burkina Faso, Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master en Sciences et Gestion de l'Environnement , à finalité Pays en Développement, Université de LIEGE – Arlon Campus/Dpt Sciences et Gestion de l'Environnement, 2016-2017
- CEPRI, Comment saisir les opérations de renouvellement urbain pour réduire la vulnérabilité des territoires inondables face au risque d'inondation ? - Principes techniques d'aménagement, Février 2015
- CEPRI, Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de réduction du risque de submersion marine, Août 2016.
- CEPRI, Gérer les inondations par ruissellement pluvial, 2014
- CEPRI, La gestion des digues de protection contre les inondations, Février 2011
- CEPRI, Le bâtiment face à l'inondation : Diagnostiquer et réduire sa vulnérabilité, 2010.
- CEPRI, Prévision et anticipation des crues et des inondations, 2017
- CEPRI, Sensibiliser les populations exposées au risque d'inondation : Comprendre les mécanismes du changement de la perception et du comportement, Avril 2013

- Dewals Benjamin, Ozer Pierre, Tomety Yaovi Djivénou Tomety, Exposition et vulnérabilité face aux risques d'inondation au Burkina Faso : Cas de la ville de Dori, Faculté des Sciences de LIEGE (Arlon Campus)/Diplôme : Master de spécialisation en gestion des risques et des catastrophes, 2016-2017.
- DGAIN/CETE Méditerranée, Diagnostic de vulnérabilité des territoires aux inondations - Guide méthodologique, 2012
- Diongue Momar, Périphérie urbaine et risques d'inondation à Dakar : le cas de Yeumbeul Nord, Université Cheikh Anta Diop (Dakar- Sénégal), Juin 2014
- ENDA RUP – ProVention Consortim Genève, La réduction des risques de catastrophes naturelles en Afrique de l'Ouest et en Afrique Centrale : perspectives locales. Edition Etudes et Recherches n264-265, 2008.
- Herman Vami, N'Guessan Bi, Saley Bachir, Wade Soulye, Djagoua Eric Valere, Kouame Fernand, Affian Kouadio, Le projet de cartographie des zones à risque d'inondation dans la région semi-montagneuse de l'ouest de la Côte d'Ivoire : apports des modèles numériques d'altitude (MNA) et de l'imagerie satellitaire, Janvier 2005.
- Hallegatte, S., Vogt-Schilb, A., Bangalore, M., & Rozenberg, J./GFDRR, Climate Risk and Adaptation Country Profile ; Vulnerability, Risk reduction and adaptation to Climate Change, 2011
- Jha K Abhas K Jha, Blochet Robin, Lamond Jessica, Villes et inondations : Guide de gestion intégrée du risque d'inondation en zone urbaine pour le XXI^e siècle, Banque Mondiale & GFDRR, 2011
- Le Blanc A., Rufat S, Façons d'habiter les territoires de la ville aujourd'hui – Historiens & Géographes, n° 419, Vallat C., Lemar-chand N. et Lesourd M. (coord.), pp. 167-173, 2012
- Le Jallé Christophe - pS-Eau, La gestion des eaux pluviales (GEP) en milieu urbain dans les pays en développement : Etat des lieux et pistes de réflexions pour un futur programme de recherche action, Décembre 2013
- MEED/CEPRI/ CEREMA, Référentiel national de vulnérabilité aux inondations, 2016
- Messouli Mohammed, Mokssit Abdalah, Badqiqi Abdelaziz, Anticipation et gestion des risques d'événements climatiques extrêmes et des catastrophes naturelles au Marco. Rapport de l'IREs : Institut Royal des Etudes Stratégiques, Décembre 2014
- Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, Projet Adaptation au Changement Climatique des Villes Côtières (ACCVC) - Démarche de diagnostic participatif sur la vulnérabilité des communes de Nouakchott face aux impacts du changement climatique/Livret de fiches et éléments de compréhension des enjeux, Mai 2015

- Ouedraogo Abdoulaye, Sanfo Felix Alexandre, -La gestion institutionnelle des inondations du 1er septembre 2009 au Burkina Faso, Monographies Sud-Nord - Collection de documents scientifiques pour la valorisation des recherches sur les transformations sociétales aux Suds, 2018.
- Oumarou Hamani, Oumarou Abdourahamane, La gestion humanitaire des inondations dans une commune de Niamey, Octobre 2017.
- Peryusaubes Daniel, La gestion du risque cyclonique à Madagascar : retour sur l'épisode «Giovanna», Physio-Géo Volume 10, Varia 2016, Février 2012.
- Qazi Kholiqzaman Ahmad, Changement climatique, inondations et gestion des crues : le cas du Bangladesh, Hérodote, Vol. n°121, n°2, p. 78-94, 2006.
- Rapport de la 4ème Plate-forme régionale africaine pour la prévention des risques de catastrophe : Protéger les acquis de développement et rendre les nations africaines résilientes face aux catastrophes, Tanzanie, 2013
- Swcharz Bessie, Tellman Beth, Sullivan Jonathan, Kuhn Catherine, Mahtta Rihca, Pandey Bhartendu, Hammett Laura, Pestre Gabriek, Roca Thomas. Note technique AFD n°25 Vulnérabilité sociophysique aux inondations au Sénégal : Une analyse exploratoire sur la base de nouvelles données et de Google Earth Engine, Février 2017.
- Tebeklou Maxime, Préparation de projets de gestion intégrée des inondations pour le Bénin, Burkina Faso, Cote d'Ivoire, Ghana, Mali, Togo et le Bassin de la Volta en Afrique de l'Ouest Evaluation des besoins de renforcement des capacités : Cas du Bénin, 20-24 novembre 2017.
- Texier Pauline, Vulnérabilité et réduction des risques liés à l'eau dans les quartiers informels de Jakarta - Réponses sociales, institutionnelles et non institutionnelles, Université Paris Diderot Thèse de doctorat en Géographie soutenue le 28 novembre 2009
- UNISDR, Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophes 2015-2030, 2015
- Wallez Lucile, Inondations dans les villes d'Afrique de l'Ouest : diagnostic et éléments de renforcement des capacités d'adaptation dans le Grand Cotonou, Essai présenté en vue de l'obtention du double diplôme de Maîtrise en Environnement (Université de Sherbrooke) et de Master en Ingénierie et Management de l'Environnement et du Développement Durable (Université de Troyes), 2010
- Weissenberger, S., É. Balthazar et K. Délusca, -Etude de cas : Haïti, vulnérabilité d'un pays en voie de développement face aux changements climatiques, 2015
- Zaninetti Jean Marc, Tu Ngo Anh, Grivel Stéphane, La construction sociale de la vulnérabilité face au risque d'inondation au Viêt Nam, Revue trimestrielle M@ppemonde n°114, 2014



Glossaire



Arrêtoir	Modelé ponctuel de la voirie, en léger arc de cercle sur une hauteur de 20 à 25 cm, créée à l'intersection entre 2 voiries pour conserver le ruissellement des eaux pluviales sur la voirie principale et éviter l'écoulement vers la voirie secondaire (forme proche d'un ralentisseur ou dos d'âne allongé).
Avaloir	Ouverture (souvent couverte par une grille) sur la voirie en pied de trottoir et servant à collecter et évacuer les eaux de ruissellement vers le réseau pluvial enterré.
Endoréique	Se dit des zones dont les eaux pluviales ou eaux fluviales (les eaux de surface de manière générale) ne gagnent pas la mer.
Ganivelle	Clôture formée par l'assemblage de lattes de bois verticales, séparées d'une distance de quelques centimètres, et assemblées par des tours de fils de fer galvanisé.
Piège à embâcles	Ouvrage hydraulique constitué par une série de pieux implantés en quinconce dans le lit de la rivière au travers d'une section afin de retenir les troncs d'arbres ou tout autre objet entraîné par les eaux lors d'une crue.
Système d'alerte précoce	Système permettant de prévenir les pouvoirs publics, les collectivités et la population de l'approche de conditions météorologiques particulières afin qu'ils se préparent et mettent en œuvre des actions adaptées si besoin pour limiter les conséquences des aléas prévus.
Vétiver	Plante de la famille des graminées qui pousse dans les zones tropicales et se présente sous la forme d'une touffe verte de feuilles longues et étroites avec un système racinaire profond.
Tranchée drainante	Tranchée excavée peu profonde remplie de gravier ou de pierre concassée qui est conçue pour intercepter les eaux pluviales puis les évacuer soit par infiltration vers le sol perméable soit par un système de drains raccordés à un réseau aval.





Gestion Intégrée du Risque Inondation (GIRI) à l'échelle du quartier dans les villes africaines

Leçons apprises de trois expériences de terrain
(Sénégal, Cameroun, Mauritanie)

Le changement climatique et ses effets s'observent dans de nombreux territoires avec des impacts majeurs sur le grand cycle de l'eau, comme la montée du niveau des mers, la perturbation des régimes pluviométriques, les sécheresses ou la survenue d'événements extrêmes.

Ces aléas climatiques ont des répercussions directes sur l'accessibilité et la continuité des services d'eau et d'assainissement. Du fait des vulnérabilités déjà existantes dues à la croissance démographique et à l'urbanisation, les impacts sanitaires, sociaux et économiques peuvent être amplifiés, en particulier dans les pays en développement et pour les populations les plus pauvres.

La prise en compte du changement climatique et ses effets est donc indispensable dans le développement des services d'eau et d'assainissement et d'autant plus urgente que l'inaction multiplie les risques futurs. À cet égard, l'adaptation et l'atténuation représentent deux démarches complémentaires qui permettent d'envisager différentes réponses pour réduire la vulnérabilité des services.

Une compréhension préalable des risques liés au climat et des enjeux sanitaires, sociaux, environnementaux et économiques est nécessaire pour agir. Ce guide synthétise les enjeux, définitions et clés de lecture pour guider les acteurs de l'eau et de l'assainissement dans l'intégration de ces éléments dans leurs pratiques.

Accédez à la version numérique
en scannant le QR code.

Pour plus d'informations :
www.pseau.org/fisong-giri

