

DÉVELOPPEMENT URBAIN TENANT COMPTE DES RISQUES DANS LES VILLES AFRICAINES

MANUEL D'ACCOMPAGNEMENT DE L'APPRENTISSAGE EN LIGNE





Contents

Contents.....	1
A Propos de ce manuel	4
Aperçus Du Cours.....	4
Objectif Du Cours.....	4
Public Ciblé.....	5
Approche Pédagogique	5
Module 1 : Introduction aux concepts clés du développement urbain informé par les risques	6
Objectif de ce module.....	6
Croissance urbaine, aléas climatiques et inégalités face aux risques.....	6
Urbanisation rapide en Afrique	7
Les risques en Afrique.....	7
Changement climatique et risques urbains.....	8
Comprendre le risque : concepts clés	9
Relier les concepts de risque : de la capacité aux dynamiques complexes de risque.....	10
Comprendre les dynamiques complexes du risque	11
�tude de cas : Réduction du risque d'inondation grâce aux solutions fondées sur la nature à Maputo, Mozambique	12
Catastrophe et gestion des risques de catastrophe	13
Une approche holistique du développement urbain informé par les risques.....	14
Principaux obstacles au développement urbain informé par les risques	15
Points clés à retenir : Comprendre le risque urbain dans les villes africaines ..	17
Module 2 : �valuations des risques.....	18
Objectif de ce module.....	18
Pourquoi l'évaluation des risques est importante dans les contextes urbains	18
Combiner données et connaissances locales pour comprendre les risques	19
Comprendre le risque comme une interaction	19
L'évaluation des risques comme un processus multidimensionnel	20
Approche pratique étape par étape de l'évaluation des risques.....	20
�tude de cas : Application de l'évaluation des risques au risque d'inondation à Kampala	22
Modèle de risque infranational INFORM.....	23
Autres méthodes d'évaluation des risques	24
Objectif de l'utilisation de méthodes complémentaires.....	25
Points clés à retenir : Les évaluations des risques dans les villes africaines	25
Module 3 : Gouvernance et financement du développement urbain informé par les risques	26
Objectif de ce module.....	26
Pourquoi la gouvernance et le financement sont importants pour la résilience urbaine	26
Du savoir sur les risques à l'action.....	27
GOVERNANCE	27
Que signifie la gouvernance ?	27



Dimensions de la Gouvernance	28
Governance Actors	28
Gouvernance inclusive des risques urbains	28
Dimensions de la gouvernance dans la gestion des risques urbains	30
Étapes clés de la gouvernance dans le développement urbain informé par les risques	30
Étude de cas : Freetown, Sierra Leone	31
Un exemple concret de gouvernance et de financement en action : #FreetownTheTreeTown.....	33
Parlons du facteur temps : le cycle de gestion des risques de catastrophe	33
FINANCEMENT	34
Étude de cas : Financer le développement urbain informé par les risques à Accra	34
Développement urbain informé par les risques	35
Investir les ressources des villes pour la réduction des risques de catastrophe	36
Points clés à retenir : Gouvernance et financement du développement urbain informé par les risques.....	37
Module 4 - Prévention et préparation.....	38
Objectif de ce module.....	38
Pourquoi la prévention et la préparation sont importantes	38
Les systèmes d'alerte précoce dans les villes et les zones urbaines.....	39
Les quatre piliers d'un système d'alerte précoce	40
Technologies pour les systèmes d'alerte précoce	41
Participation communautaire dans les systèmes d'alerte précoce	41
Déterminer les risques pour les capteurs des systèmes d'alerte précoce	42
Étude de cas : Alerte précoce pour la pollution de l'eau au Cairo, Egypt.....	43
Analyse des systèmes pour l'opérationnalisation des systèmes d'alerte précoce.....	45
L'analyse des systèmes centrée sur les personnes en pratique.....	45
Principaux domaines d'investissement pour des systèmes d'alerte précoce efficaces.....	45
Infrastructures des systèmes d'alerte précoce	46
Protocoles de coordination des urgences.....	47
Élaboration d'un plan de réponse d'urgence	48
Comportements, communication et information dans les systèmes d'alerte précoce.....	49
Communication des risques	50
Diffusion des alertes, liens avec les opérateurs de téléphonie mobile, SMS et réseaux sociaux	51
Budgétisation des investissements pour les systèmes d'alerte précoce (EWS investment).....	51
Points clés à retenir : Prévention et préparation	52
Module 5 : Résilience de l'eau dans les villes.....	54
Objectif de ce module.....	54
Les risques liés à l'eau dans les villes africaines	54
La pression sur les ressources en eau dans les villes africaines.....	55
Un système sous pression.....	55
Le changement climatique transforme les risques liés à l'eau en milieu urbain	56



Comprendre la résilience de l'eau	57
Systèmes d'eau - D'où vient l'eau ?	58
Comment fonctionnent les systèmes d'eau urbains	59
Le cycle de construction de la résilience de l'eau en milieu urbain	59
Principaux facteurs de pression sur les systèmes d'eau urbains	60
Faire face à la pénurie d'eau, aux inondations et à l'élévation du niveau de la mer dans les villes.....	61
Faire face à la pénurie d'eau dans les villes	61
Faire face aux risques d'inondation dans les villes	63
Stratégies pour faire face aux risques d'inondation.....	63
L'élévation du niveau de la mer dans les villes	64
Stratégies pour faire face à l'élévation du niveau de la mer	64
Étude de cas : Réutilisation de l'eau et résilience à la sécheresse à Windhoek	65
Renforcer la gouvernance pour des systèmes d'eau résilients	67
Feuille de route pour la résilience de l'eau en milieu urbain	67
Mobilisation des acteurs pour des systèmes d'eau résilients	68
Investir dans des systèmes d'eau résilients	68
Évaluer le financement de la résilience de l'eau	69
Évaluer les capacités techniques.....	69
Points clés à retenir : Résilience de l'eau dans les villes	69
Module 6 : Logements résilients.....	71
Objectif de ce module	71
Les logements résilients dans les villes africaines	71
La demande de logements urbains en Afrique.....	72
Comment le climat affecte le logement.....	72
Qu'est-ce qu'un logement résilient ?.....	73
Principes du logement résilient au climat	75
1. Choix du site.....	75
2. Solidité structurelle robuste	76
3. Conception passive	76
4. Autosuffisance (fonctionnement hors réseau)	78
5. Solutions fondées sur la nature	79
Logement porté par les communautés et résilience sociale	80
Protéger les communautés vulnérables.....	80
Politiques, finances et gouvernance.....	81
Étude de cas : logement résilient au climat à Lagos.....	82
Refroidissement passif pour la résilience face à la chaleur	84
Ressources complémentaires	85
Points clés.....	85



A Propos de ce manuel

Ce manuel fournit un résumé concis, sous forme de texte, du cours en ligne Risk-Informed Urban Development (RIUD) in African Cities. Il est conçu pour une utilisation à la fois hors ligne et en ligne et convient aux environnements à faible bande passante, ce qui le rend accessible à un large éventail d'utilisateurs.

Le manuel complète le cours numérique en résumant les concepts clés présentés dans chaque module, en mettant en avant des enseignements pratiques et des exemples concrets, et en utilisant un langage clair et accessible tout au long du document. Les éléments visuels du cours en ligne, notamment les infographies, les schémas et les cartes, sont mentionnés lorsque cela est pertinent afin de faciliter la compréhension et de renforcer les messages clés.

Aperçus Du Cours

Les villes africaines figurent parmi les zones urbaines connaissant la croissance la plus rapide au monde. Cette urbanisation rapide accroît l'exposition aux risques liés au climat et aux catastrophes, tout en exerçant une pression croissante sur les infrastructures, les services publics et les systèmes de gouvernance. Le changement climatique intensifie davantage les aléas existants, notamment les inondations, les sécheresses, les vagues de chaleur, les tempêtes et l'élévation du niveau de la mer. Parallèlement, les conditions sociales et économiques jouent un rôle essentiel dans la détermination des populations les plus touchées par ces risques, en influençant les dynamiques de vulnérabilité et de résilience au sein des populations urbaines.

Objectif Du Cours

L'objectif de ce cours est de fournir des connaissances fondamentales sur le développement urbain informé par les risques (Risk-Informed Urban Development – RIUD). Il vise à aider les décideurs à comprendre les risques urbains dans les contextes africains, à intégrer les considérations liées aux risques climatiques et aux catastrophes dans les processus de planification urbaine, et à identifier des points d'entrée pratiques pour l'action. Ce faisant, le cours cherche à renforcer les liens entre la croissance urbaine, l'évaluation des risques, la gouvernance et le financement, ainsi que les mesures de résilience à court et à long terme.



Public Ciblé

Ce cours s'adresse à un large éventail de professionnels impliqués dans le développement urbain et la gestion des risques. Le public cible comprend les urbanistes et le personnel municipal, ainsi que les décideurs politiques aux niveaux local, régional et national.

Il est également pertinent pour les praticiens du développement et les conseillers techniques, ainsi que pour les professionnels travaillant dans les domaines de l'adaptation au changement climatique, de la réduction des risques de catastrophe, du développement urbain et du logement, des infrastructures et des services publics.

Approche Pédagogique

Le cours suit une approche d'apprentissage modulaire et en autoformation, permettant aux participants d'interagir avec le contenu selon leurs besoins et leur disponibilité. Il combine des concepts et des définitions clés avec des études de cas issues de villes africaines, ainsi que des exemples appliqués et des réflexions pratiques. Tout au long du cours, l'accent est mis sur la pertinence pour les situations réelles et les contextes de prise de décision. La structure est conçue pour soutenir à la fois un parcours d'apprentissage cohérent et une utilisation continue comme document de référence après la fin du cours.



Module 1 : Introduction aux concepts clés du développement urbain informé par les risques

Objectif de ce module

L'objectif de ce module est de construire une compréhension commune de la manière dont les processus de développement urbain créent et façonnent les risques, ainsi que de montrer pourquoi la réduction des risques est essentielle pour atteindre des futurs urbains durables. Le module introduit les concepts fondamentaux utilisés tout au long du cours et propose un aperçu des tendances actuelles des risques urbains en Afrique, ainsi que des évolutions émergentes liées au changement climatique et à la croissance urbaine continue.

Croissance urbaine, aléas climatiques et inégalités face aux risques

Dans de nombreuses villes africaines, la vie quotidienne est de plus en plus façonnée par l'interaction entre la croissance urbaine rapide, les aléas climatiques et la vulnérabilité sociale. De faibles pluies peuvent rapidement perturber la mobilité, les moyens de subsistance et l'accès aux marchés, lorsque les rues sont inondées et que les activités économiques informelles sont contraintes de s'arrêter. Pour de nombreux habitants urbains — en particulier ceux qui



Figura 1. Os residentes urbanos estão expostos a múltiplos riscos relacionados ao clima em suas vidas diárias.

travaillent dans des zones exposées — même de petits événements météorologiques se traduisent par une perte de revenus, des biens endommagés et une insécurité accrue. Ces impacts ne sont pas uniquement causés par les aléas, mais sont étroitement liés aux lieux où les personnes vivent et travaillent, ainsi qu'à la manière dont les villes se sont développées au fil du temps.

La croissance rapide de la population, la faiblesse des infrastructures, l'expansion urbaine mal planifiée et la prolifération des établissements informels ont accru à la fois l'exposition et la vulnérabilité dans les villes africaines. À mesure que les zones urbaines s'étendent, davantage de personnes et de biens se retrouvent dans des zones inondables, sur des sols instables ou dans des quartiers dépourvus de systèmes de drainage, de services de base et de protections adéquates. Parallèlement, les villes font face à une large gamme de risques interdépendants, notamment les inondations, les sécheresses, les vagues de chaleur, les glissements de terrain et les tempêtes, ainsi qu'à des pressions telles que l'instabilité économique, les conflits, la dégradation de



l'environnement et la perte de biodiversité. Le changement climatique aggrave ces défis en augmentant la fréquence et l'intensité des événements extrêmes, en élevant les températures et en modifiant les régimes de précipitations, ce qui entraîne des impacts inégaux entre les communautés et accentue les vulnérabilités existantes.

Ce module explore la manière dont les processus de développement urbain, les aléas climatiques et les conditions sociales se combinent pour créer des risques dans les villes africaines. À la fin du module, les apprenants comprendront comment se déroule le développement urbain et pourquoi la réduction des risques est importante, seront capables de définir et d'expliquer les principaux concepts liés au risque, et d'analyser l'état et les tendances des risques dans les zones urbaines en Afrique — posant ainsi les bases pour construire des villes plus sûres et plus résilientes.

Urbanisation rapide en Afrique

L'Afrique est le continent qui s'urbanise le plus rapidement au monde. Au cours des trente prochaines années, la population urbaine africaine devrait croître à un rythme sans précédent, doublant presque le nombre de personnes vivant en ville. Les données d'Africapolis indiquent qu'à l'horizon 2050, la population urbaine du continent passera de 704 millions à 1,4 milliard d'habitants, avec environ deux tiers des Africains vivant en milieu urbain. Cette transformation démographique rapide redessine les villes africaines et a des implications majeures en matière d'exposition aux risques, de demande en infrastructures et de résilience urbaine.

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter : [Africapolis](#)

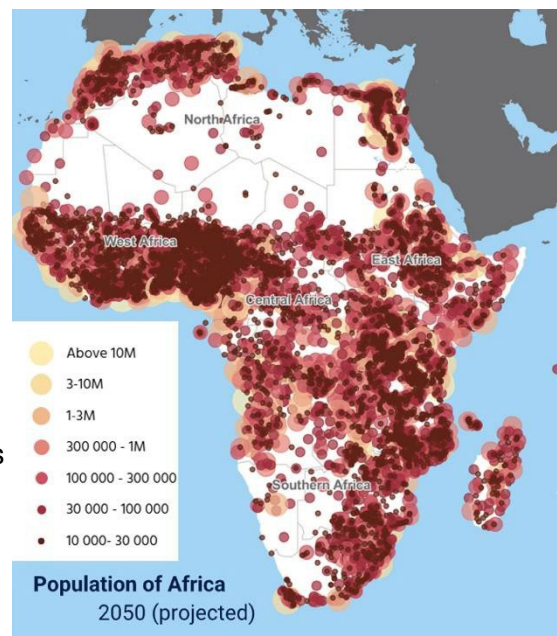


Figure 2. Évolution démographique du continent africain, projetée pour 2050.

Les risques en Afrique

À mesure que les villes africaines continuent de croître, la demande en terres, en logements, en infrastructures et en services essentiels augmente rapidement. Lorsque l'expansion urbaine est mal planifiée et que les établissements informels se développent plus vite que la capacité des services et des infrastructures à suivre, de nombreuses personnes sont contraintes de vivre dans des conditions à haut risque. En



conséquence, la croissance urbaine peut exposer une large partie de la population à des risques accrus, en particulier dans les zones exposées aux aléas climatiques et dépourvues de protections adéquates. À travers le continent, les villes subissent déjà les effets du changement climatique. Bien que l'Afrique figure parmi les plus faibles émetteurs mondiaux de gaz à effet de serre, les aléas climatiques affectent de plus en plus les zones urbaines. L'élévation du niveau de la mer, les inondations, les vagues de chaleur extrêmes, les sécheresses, les tempêtes de poussière et les fortes précipitations perturbent déjà les villes et devraient devenir plus fréquentes et plus intenses à l'avenir. Ces aléas interagissent avec les vulnérabilités sociales et économiques existantes, amplifiant leurs impacts sur les moyens de subsistance, la santé et la sécurité des populations.

Pour mieux comprendre comment ces risques affectent la vie quotidienne, la vidéo suivante illustre la situation à laquelle sont confrontées des communautés au Nigeria : <https://www.youtube.com/watch?v=KYBxTl3ZYsA>

Changement climatique et risques urbains

Le changement climatique augmente la fréquence et l'intensité des événements météorologiques extrêmes, tout en créant de nouveaux risques et en aggravant ceux qui existent déjà. Dans les zones urbaines, ces impacts se traduisent par des inondations plus fréquentes, un stress thermique accru, une pénurie croissante d'eau, ainsi qu'une pression renforcée sur les infrastructures, les services publics et les moyens de subsistance ainsi que par des impacts liés aux sécheresses et une augmentation des dommages causés aux logements, aux infrastructures et aux moyens de subsistance. Les villes disposant de systèmes de planification faibles et de ressources financières ou institutionnelles limitées rencontrent les plus grandes difficultés pour faire face à ces pressions, ce qui amplifie davantage les dynamiques existantes de risque et de vulnérabilité. Pour un aperçu des différents impacts des aléas climatiques sur les régions africaines, voir le : [IPCC's Sixth Assessment Report](#).

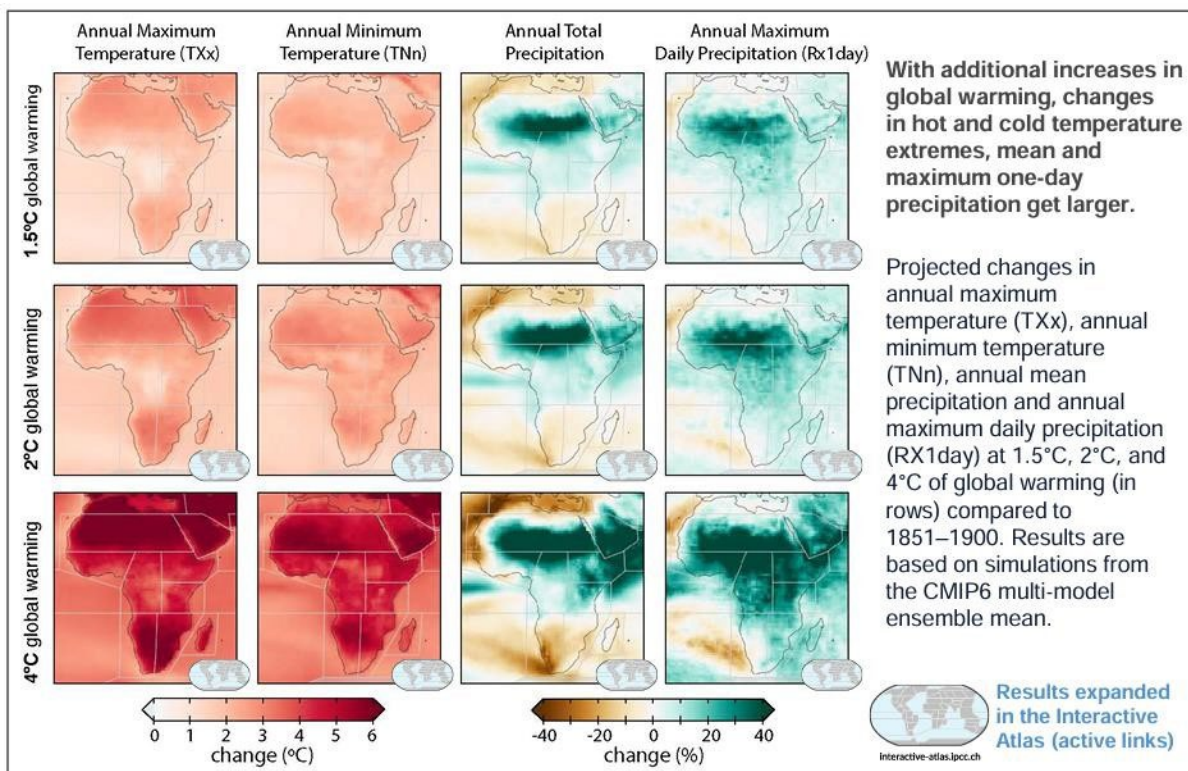


Figure 3. Effets du changement climatique, par le GIEC, licence propriétaire / politique d'utilisation du GIEC.

Comprendre le risque : concepts clés

Les **aléas** désignent des événements ou des processus potentiellement dangereux susceptibles de provoquer des dommages ou des perturbations dans les zones urbaines. Dans le contexte des villes africaines, ils comprennent des aléas liés au climat tels que les inondations, les sécheresses, les vagues de chaleur, les tempêtes et l'élévation du niveau de la mer. Les villes sont également affectées par des aléas non liés au climat, notamment les conflits, les chocs économiques et la dégradation de l'environnement.

L'**exposition** décrit la présence de personnes, d'infrastructures, de services et de ressources économiques dans des zones exposées aux aléas. À mesure que les villes s'étendent, davantage de personnes et de biens peuvent se retrouver dans des zones à haut risque, augmentant ainsi le potentiel de dommages et de pertes lorsque des aléas surviennent.

La **vulnérabilité** désigne les facteurs sociaux, économiques et physiques qui influencent la gravité avec laquelle les personnes et les systèmes sont affectés par les aléas. Ces facteurs peuvent inclure les niveaux de revenu, la qualité du logement, l'accès aux services, les dispositifs de gouvernance et l'inclusion sociale, qui déterminent tous la capacité à anticiper, à faire face et à se relever des impacts.



Le **risque** résulte de l'interaction entre les aléas, l'exposition et la vulnérabilité. Il n'est pas statique, mais évolue au fil du temps à mesure que les zones urbaines se développent, que les modes d'occupation des sols changent et que les conditions climatiques évoluent. Comprendre le risque comme un processus dynamique est essentiel pour une planification urbaine éclairée et pour le renforcement de la résilience à long terme.

Relier les concepts de risque : de la capacité aux dynamiques complexes de risque

En s'appuyant sur les concepts fondamentaux d'aléa, d'exposition, de vulnérabilité et de risque, il est important d'explorer plus en profondeur la manière dont les différentes dimensions du risque interagissent et évoluent au fil du temps. Le risque urbain n'est pas seulement déterminé par la présence d'aléas, mais également par la capacité des personnes, des institutions et des systèmes à réagir et à s'adapter, ainsi que par la manière dont les risques s'accumulent et se propagent à travers des systèmes urbains interconnectés.

La **capacité d'adaptation** désigne l'aptitude des individus, des institutions ou des écosystèmes à s'ajuster aux impacts du changement climatique. Cela comprend les actions entreprises avant, pendant et après des événements dangereux, telles que la préparation en amont, une réponse efficace en situation d'urgence et le rétablissement après la catastrophe. Dans les contextes urbains, la capacité d'adaptation peut inclure des mesures telles que la reconstruction des habitations après des inondations, l'amélioration des systèmes de drainage ou le renforcement des mécanismes d'alerte précoce et de réponse. Une capacité d'adaptation plus élevée peut réduire considérablement les risques et les pertes à long terme.

Étroitement liée à la capacité d'adaptation, la **sensibilité** désigne le degré auquel un système est affecté lorsqu'il est exposé à des facteurs de stress liés au climat. Même lorsque deux systèmes sont confrontés au même aléa, leurs réactions peuvent différer considérablement. Par exemple, une route peut se fissurer lors d'une vague de chaleur tandis qu'une autre, située à proximité, reste intacte en raison de différences dans les matériaux, la conception ou l'entretien. La sensibilité permet d'expliquer pourquoi les



Figure 4. Illustration du risque systémique, où une inondation affecte une zone et déclenche des effets en cascade sur les bâtiments et les systèmes voisins.



impacts varient entre des lieux et des infrastructures exposés à des conditions similaires.

La **résilience** rassemble l'ensemble de ces éléments. Dans le contexte de la réduction des risques de catastrophe, la résilience désigne la capacité d'un système, d'une communauté ou d'une société exposée à des aléas à résister, absorber, s'adapter, se transformer et se rétablir face aux impacts de manière rapide et efficace. Cela comprend la préservation et le rétablissement des structures et fonctions essentielles grâce à une gestion efficace des risques. La résilience ne concerne donc pas uniquement la récupération après un choc, mais aussi la capacité à tirer des enseignements des événements passés et à renforcer les systèmes afin de mieux faire face aux risques futurs.

Comprendre les dynamiques complexes du risque

Les risques urbains surviennent rarement de manière isolée. Au contraire, ils interagissent souvent entre différents secteurs, lieux et périodes, créant des dynamiques de risque plus complexes qui peuvent amplifier les impacts.

Le **risque systémique** désigne les impacts en cascade qui se propagent à l'intérieur et entre les systèmes et les secteurs à travers les mouvements de personnes, de biens, de capitaux et d'informations. Un seul événement dangereux peut entraîner des perturbations bien au-delà de la zone initialement affectée, pouvant conduire à des conséquences généralisées, voire à l'effondrement de certains systèmes sur différentes échelles de temps. Par exemple, une inondation dans un quartier peut perturber les transports, les chaînes d'approvisionnement ou les services publics dans les zones environnantes, illustrant ainsi la manière dont les systèmes urbains interconnectés transmettent les risques.

Le **risque composé ou cumulatif** survient lorsque plusieurs aléas affectent une communauté dans un court laps de temps, avant qu'elle n'ait pu se remettre d'un événement précédent. Des inondations répétées, par exemple, peuvent progressivement affaiblir les capacités d'adaptation, augmentant les pertes et aggravant la vulnérabilité à chaque nouveau choc. Le risque cumulatif met en évidence l'importance du temps de



Figure 5. Illustration du risque cumulatif, où des épisodes répétés d'inondation affectent une communauté avant qu'elle ne puisse se remettre des impacts précédents.

rétablissement ainsi que le caractère accumulatif des impacts.

Le **risque multi-aléas** décrit des situations dans lesquelles les zones urbaines sont exposées à plusieurs aléas différents simultanément ou dans un intervalle de temps rapproché. Les villes peuvent être confrontées en même temps à des combinaisons d'inondations, de vagues de chaleur, de tempêtes, d'accidents industriels ou de défaillances d'infrastructures.

L'interaction entre ces aléas peut intensifier les impacts et compliquer les efforts de réponse et de planification.



Figure 6. Autoroutes et industries exposées à de multiples aléas survenant simultanément ou à intervalles rapprochés

Étude de cas : Réduction du risque d'inondation grâce aux solutions fondées sur la nature à Maputo, Mozambique

Cette étude de cas montre comment les communautés côtières exposées aux inondations à Maputo ont fait face à l'augmentation des risques climatiques en combinant des solutions fondées sur la nature avec des infrastructures urbaines résilientes.

Maputo a connu des inondations récurrentes pendant les périodes de fortes pluies, affectant gravement la vie quotidienne dans les quartiers vulnérables. Les eaux de crue

entraînaient régulièrement la fermeture des écoles et des commerces locaux, perturbaient l'accès à l'éducation et endommageaient des bâtiments qui n'étaient pas conçus pour résister à des événements météorologiques extrêmes. Ces impacts ont touché de manière disproportionnée les enfants et les ménages à faibles revenus, accentuant ainsi la vulnérabilité sociale et économique.



Figure 7. Impacts des inondations sur les communautés côtières de Maputo.

Pour faire face à ces défis, les autorités locales se sont associées à UN-Habitat, à l'administration municipale et aux communautés locales afin de mettre en œuvre des mesures intégrées de réduction des risques d'inondation. Un élément central de cette



approche a été la restauration des mangroves le long du littoral. Les mangroves agissent comme des barrières naturelles contre les tempêtes en absorbant l'énergie des vagues, en ralentissant les ondes de tempête et en réduisant l'intensité des inondations. Comme les mangroves prospèrent dans les environnements côtiers saumâtres, cette solution a été spécifiquement adaptée aux conditions locales.

Parallèlement, des infrastructures plus résilientes ont été développées, notamment la construction d'écoles surélevées conçues pour rester accessibles et sûres lors des épisodes d'inondation. Ces mesures ont permis d'assurer la continuité de l'éducation tout en réduisant les dommages causés aux bâtiments publics.



Figure 8. Mangroves restaurées et bâtiments surélevés comme mesures intégrées de réduction des risques d'inondation.

Au-delà des infrastructures physiques, le succès de cette initiative reposait sur la collaboration entre différents niveaux de gouvernance et secteurs d'activité. Les ressources financières limitées et le manque initial de capacités techniques ont constitué des défis importants, mais le soutien international et la forte implication des communautés ont permis la mise en œuvre de solutions adaptées au contexte local. Cette étude de cas démontre également que les solutions fondées sur la nature ne se contentent pas de réduire les risques de catastrophe, mais qu'elles apportent aussi des bénéfices environnementaux et sociaux à long terme.

Bien que la restauration des mangroves soit particulièrement adaptée aux zones côtières, des principes similaires peuvent être appliqués ailleurs. Dans les bassins fluviaux ou les zones humides intérieures, des écosystèmes tels que les marais salants et les zones humides d'eau douce peuvent jouer un rôle comparable en absorbant les eaux de crue et en réduisant les risques. L'expérience de Maputo illustre l'importance d'adapter les stratégies de développement urbain informé par les risques aux contextes écologiques et socio-économiques locaux.

Catastrophe et gestion des risques de catastrophe

Une **catastrophe** est une perturbation grave résultant de l'interaction entre des aléas, l'exposition et la vulnérabilité, entraînant des pertes humaines, économiques ou environnementales. Les catastrophes surviennent lorsque les communautés et les systèmes ne sont pas suffisamment préparés pour faire face à des événements dangereux. Par exemple, une violente tempête peut endommager des habitations et des infrastructures critiques dans une ville qui manque de planification adéquate, de



systèmes d'alerte précoce ou de normes de construction résilientes.

La gestion des risques de catastrophe (*Disaster Risk Management – **DRM***)

désigne les processus systématiques de conception, de mise en œuvre et d'évaluation de stratégies, de politiques et de mesures visant à réduire les risques de catastrophe. La DRM ne se concentre pas uniquement sur la réponse aux catastrophes après leur survenue, mais aussi sur la prévention, la préparation et la réduction des risques. Parmi les mesures concrètes de DRM figurent l'installation de systèmes d'alerte précoce contre les inondations, le renforcement de la préparation aux situations d'urgence et l'organisation régulière d'exercices d'intervention afin d'améliorer les capacités de réponse.

Une approche holistique du développement urbain informé par les risques

Le développement urbain informé par les risques (*Risk-Informed Urban Development – RIUD*) nécessite une approche holistique reliant l'évaluation des risques, la gouvernance, le financement, la planification et l'inclusion sociale. Plutôt que de traiter les risques climatiques et de catastrophe de manière isolée, le RIUD rassemble plusieurs points d'entrée qui, ensemble, renforcent la résilience urbaine :

1) Une étape fondamentale de ce processus consiste à réaliser des évaluations des **risques climatiques** et de la **vulnérabilité**. Comprendre les risques spécifiques auxquels une ville est confrontée est essentiel pour élaborer des stratégies efficaces d'adaptation au changement climatique et de développement urbain. Ces évaluations reposent sur une collecte continue de données, les connaissances locales et des partenariats avec des experts scientifiques afin d'identifier les risques prioritaires et d'éclairer la prise de décision.^a

2) Un RIUD efficace dépend également de **mécanismes de gouvernance et de financement à plusieurs niveaux**. La

coordination entre les niveaux municipal, régional, national et international permet de garantir que les approches informées par

les risques soient intégrées dans les processus de planification urbaine. La mise en relation des autorités, à la fois

horizontalement et verticalement, favorise une action cohérente, tandis que des options de financement innovantes — telles que les mécanismes d'assurance, les partenariats public-privé et les obligations vertes (green bonds) — soutiennent la mise en œuvre d'investissements en faveur de la résilience.



Figure 9. Représentation de l'approche holistique de la RIUD dans le cours en ligne.



3) Parallèlement, la **réponse d'urgence** joue un rôle essentiel dans la réduction des impacts des aléas lorsqu'ils se produisent. La coordination des secours, les systèmes d'alerte précoce et l'intégration des connaissances locales et autochtones contribuent à protéger les communautés et à limiter les pertes lors d'événements extrêmes.

4) Au-delà de la réponse immédiate, le RIUD met l'accent sur une **planification urbaine résiliente à long terme**. Cela inclut la planification et la construction de villes mieux capables de résister aux chocs futurs grâce à des actions spécifiques à différents secteurs, telles que les solutions fondées sur la nature pour l'adaptation aux inondations et à la chaleur, la gestion durable de l'eau pour faire face aux pénuries, ainsi que des principes de logement résilient comme le concept de « build back better » (« reconstruire en mieux »), utilisant des matériaux plus sûrs et des processus de planification participatifs centrés sur les communautés.

5) Des **cadres solides de planification urbaine** soutiennent également le développement informé par les risques. Les instruments réglementaires, tels que les réformes des droits fonciers et les politiques d'aménagement du territoire, contribuent à encadrer le développement dans les zones à haut risque. Parallèlement, les technologies de pointe — allant des capteurs intelligents et de la modélisation climatique aux systèmes énergétiques décentralisés — peuvent réduire les coûts, améliorer l'efficacité et diminuer les risques.

6) Enfin, **l'inclusivité** constitue un élément transversal essentiel d'un RIUD réussi. Il est indispensable de veiller à l'inclusion significative des groupes vulnérables — notamment les personnes en situation de handicap, les jeunes, les personnes âgées, les migrants et les populations déplacées. Des approches sensibles au genre et participatives, adaptées aux réalités urbaines africaines, contribuent à garantir que les efforts de renforcement de la résilience soient à la fois équitables et efficaces.

Principaux obstacles au développement urbain informé par les risques

Bien que le développement urbain informé par les risques (*Risk-Informed Urban Development – RIUD*) offre d'importantes possibilités pour renforcer la résilience urbaine, les villes sont souvent confrontées à divers obstacles qui entravent une mise en œuvre efficace. Ces défis concernent les approches de planification, les capacités institutionnelles, la coordination et le financement, et doivent être abordés de manière holistique afin de permettre une réduction durable des risques.

Approches sectorielles : Les efforts de réduction des risques se concentrent souvent sur des secteurs individuels plutôt que sur le système urbain dans son ensemble. Cette approche fragmentée peut limiter l'efficacité des actions, car les risques dépassent



fréquemment les frontières sectorielles. Des stratégies intégrées — comme la combinaison de la gestion régionale des inondations avec des infrastructures vertes — peuvent offrir une protection plus complète, en particulier contre les inondations en amont qui affectent les zones urbaines situées en aval.

Planification : L'insuffisance des investissements dans une planification orientée vers la résilience demeure un obstacle majeur. Dans de nombreux contextes, le faible niveau de dépenses consacrées à la réduction des risques limite l'accès aux mécanismes d'assurance et augmente les coûts des catastrophes à long terme. Le renforcement des processus de planification et la priorité donnée aux investissements préventifs dans la réduction des risques peuvent contribuer à rompre les cycles de destruction, d'endettement et de crises humanitaires récurrentes.

Coordination institutionnelle : La faiblesse de la coordination institutionnelle constitue un autre défi majeur. De nombreuses villes ne disposent ni de plans de résilience complets, ni de budgets adéquats, ni des infrastructures essentielles. Le renforcement des institutions urbaines, la clarification des mandats et l'amélioration de la coordination entre les services et les différents niveaux de gouvernance sont des étapes essentielles pour surmonter ces obstacles.

Lacunes en matière de capacités : Les autorités urbaines sont souvent confrontées à des déficits de capacités, notamment un manque de personnel qualifié et une expérience limitée dans la conception et la mise en œuvre de stratégies de résilience. Les difficultés liées à la coordination, à l'inclusion des parties prenantes et à l'application des plans limitent également l'efficacité des actions. Comblers ces lacunes nécessite des efforts ciblés de renforcement des capacités ainsi qu'un soutien institutionnel à long terme.

Contraintes financières : La mobilisation limitée des ressources financières nationales pour la réduction des risques demeure une contrainte majeure. Les lacunes en matière de gouvernance et les systèmes de financement fragmentés peuvent rendre difficile pour les villes l'accès aux financements disponibles, leur coordination et leur utilisation efficace.

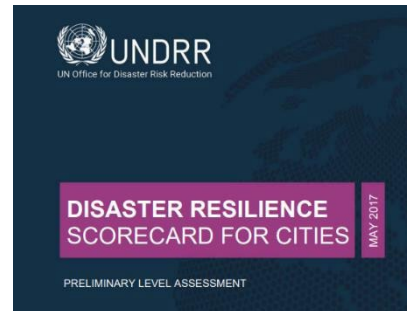
L'amélioration de la gouvernance financière et l'élargissement de l'accès à des sources de financement diversifiées sont essentiels pour permettre des investissements durables en faveur de la résilience.



Vous souhaitez évaluer votre propre résilience ?

Le Scorecard de planification de la résilience aux catastrophes de l'UNDRR est un outil conçu pour aider les communautés à évaluer leur niveau de préparation et leur capacité de résilience afin de résister aux catastrophes et de s'en relever. Il fournit un cadre structuré pour évaluer différents aspects de la gestion des risques de catastrophe et du renforcement de la résilience.

Découvrez-[le ici](#).



Points clés à retenir : Comprendre le risque urbain dans les villes africaines

Le risque urbain dans les villes africaines dépasse la simple présence d'aléas individuels. Il est façonné par la manière dont les villes se développent, par les lieux où vivent les populations, ainsi que par l'interaction entre les systèmes sociaux, économiques et institutionnels et les risques climatiques et de catastrophe.

Reconnaître cette complexité est essentiel pour améliorer les réponses apportées, planifier plus efficacement et protéger les populations les plus exposées aux risques.

- **Le risque urbain augmente** dans les villes africaines en raison de l'interaction entre le développement urbain rapide et l'intensification des facteurs climatiques.
- Les risques sont **systémiques**, ce qui signifie qu'ils sont interconnectés entre les secteurs et affectent souvent de manière disproportionnée les groupes les plus vulnérables.
- Une réduction efficace des risques commence par **l'identification des personnes et des éléments les plus exposés** aux aléas.
- Le passage d'actions isolées et sectorielles à des stratégies intégrées à l'échelle de la ville permet de **renforcer la résilience urbaine**.
- La réduction des risques nécessite une **collaboration entre les institutions, une planification à long terme et des investissements ciblés** dans la résilience.



Module 2 : Évaluations des risques

Objectif de ce module

Ce module présente les fondements de l'évaluation des risques en tant qu'élément central du développement urbain informé par les risques (Risk-Informed Urban Development – RIUD). Il explore les types de données nécessaires pour évaluer les aléas et les risques, les sources possibles de ces données, ainsi que les méthodes pratiques d'évaluation des risques pouvant être appliquées dans des contextes urbains réels. Le module souligne également pourquoi l'intégration des connaissances locales dans le processus d'évaluation est essentielle afin de garantir que les analyses des risques reflètent les réalités communautaires et les expériences vécues par les populations.

Pourquoi l'évaluation des risques est importante dans les contextes urbains

Comprendre le risque climatique dans les villes va au-delà de l'identification des aléas tels que les inondations ou les vagues de chaleur. Le risque dépend également des personnes et des éléments exposés, ainsi que du niveau de vulnérabilité des différents groupes et systèmes. Par exemple, une infrastructure conçue pour résister à une « crue décennale » peut devenir inutilisable si des épisodes de pluies extrêmes se produisent plus fréquemment, rendant les services essentiels inaccessibles.



Figure 10. Les rues inondées de Kampala empêchent l'accès aux écoles.

Dans des villes en croissance rapide comme Kampala, ces dynamiques sont particulièrement visibles. Les inondations peuvent rendre les routes impraticables et empêcher les enfants de se rendre à l'école dans les quartiers situés en zones basses, notamment lorsque l'expansion urbaine et les constructions sur les collines modifient les écoulements naturels de l'eau. Dans le même temps, les vagues



Figure 11. La chaleur extrême et la pollution de l'air affectent de manière disproportionnée les personnes âgées.



de chaleur représentent de graves risques pour la santé, en particulier pour les personnes âgées, qui peuvent manquer d'accès à l'ombre, à l'eau potable ou à des soins de santé adéquats. Ces exemples montrent qu'un même aléa peut avoir des impacts très différents selon les conditions locales et la vulnérabilité sociale.

Combiner données et connaissances locales pour comprendre les risques

Le risque résulte de l'interaction entre les aléas, l'exposition et la vulnérabilité, et ses impacts sont répartis de manière inégale au sein des populations urbaines. Par conséquent, des évaluations efficaces des risques ne peuvent pas reposer uniquement sur des mesures techniques, des modèles ou des cartes. Bien que les données quantitatives — telles que l'étendue des inondations, les projections de température ou les cartes d'aléas — soient essentielles, elles ne permettent pas toujours de saisir toute l'ampleur des impacts vécus par les communautés.

Ce module met donc l'accent sur l'importance de combiner les données quantitatives avec des connaissances qualitatives issues des savoirs locaux et des expériences vécues. Les perspectives communautaires peuvent révéler des vulnérabilités cachées, identifier les populations les plus touchées et fournir un contexte que les chiffres seuls ne permettent pas toujours de saisir. En intégrant les données scientifiques aux connaissances locales, les évaluations des risques peuvent offrir une compréhension plus complète et opérationnelle des risques urbains. À la fin de ce module, vous comprendrez quels types de données sont nécessaires pour évaluer les aléas et les risques, où obtenir les données pertinentes, comment appliquer une méthode pratique d'évaluation des risques, et pourquoi les connaissances locales constituent un élément essentiel d'une analyse significative des risques dans les villes africaines.

Comprendre le risque comme une interaction

En s'appuyant sur les composantes fondamentales du risque présentées précédemment, le risque climatique dans les environnements urbains résulte de l'interaction entre les aléas, l'exposition et la vulnérabilité dans des contextes spécifiques. Ces éléments doivent être considérés conjointement afin de comprendre pourquoi un même aléa peut produire des impacts très différents selon les villes et les communautés. Le risque peut être exprimé de manière conceptuelle comme une fonction de ces interactions :

Le risque climatique = f (Exposition, Aléa, Vulnérabilité)

Cette formulation souligne que le risque n'est ni fixe ni inévitable. Des changements dans l'une de ces composantes — par exemple la réduction de l'exposition grâce à une meilleure planification de l'usage des sols, la diminution de la vulnérabilité au moyen de



politiques inclusives, ou l'atténuation des aléas par des mesures d'adaptation au changement climatique — peuvent réduire le risque global.

En analysant la manière dont les aléas, l'exposition et la vulnérabilité interagissent dans des lieux spécifiques, les évaluations des risques peuvent aller au-delà d'une simple cartographie générique des aléas et fournir des informations permettant d'élaborer des stratégies de réduction des risques urbains ciblées, adaptées au contexte et équitables.

L'évaluation des risques comme un processus multidimensionnel

L'évaluation des risques est un processus multidimensionnel qui combine différents outils et perspectives. Certaines méthodes reposent sur des données numériques et des modèles (*quantitatives*), tandis que d'autres s'appuient sur les expériences vécues et les connaissances des communautés (qualitatives). Ensemble, elles permettent de mieux saisir toute la complexité des risques urbains.

Méthodes qualitatives : elles se concentrent sur les expériences, les perceptions et les connaissances locales des populations. Elles sont particulièrement utiles pour identifier des vulnérabilités qui peuvent ne pas apparaître dans les bases de données ou les cartes. Les approches courantes comprennent la cartographie participative, les groupes de discussion (*focus groups*) et la documentation des expériences vécues lors d'événements passés.

Méthodes quantitatives : elles reposent sur des données numériques, des indicateurs et des modèles pour analyser les aléas, l'exposition et les dynamiques de risque. Parmi les exemples figurent les matrices de risque, les scénarios d'aléas et d'inondation, les indicateurs et les outils de modélisation, qui soutiennent la comparaison, la priorisation et la prise de décision fondée sur des données probantes.

La combinaison des méthodes qualitatives et quantitatives permet d'obtenir une compréhension plus complète du risque climatique. Alors que les outils quantitatifs aident à identifier où et comment les risques peuvent se produire, les connaissances qualitatives expliquent comment ces risques sont vécus et quelles populations sont les plus affectées. L'évaluation des risques n'est donc pas un exercice ponctuel, mais un processus qui doit être régulièrement mis à jour et intégré dans la planification urbaine et la budgétisation afin de soutenir la résilience à long terme.

Approche pratique étape par étape de l'évaluation des risques

L'évaluation des risques peut être abordée comme un processus structuré qui progresse depuis la compréhension des aléas jusqu'à l'évaluation du risque climatique global. Les étapes suivantes proposent un cadre pratique qui peut être adapté à



différents contextes urbains.

1) Identifier les aléas

La première étape consiste à identifier tous les aléas climatiques pertinents affectant la zone étudiée. Cela inclut à la fois les aléas déjà présents et ceux qui devraient s'intensifier ou apparaître à l'avenir en raison du changement climatique.

L'identification des aléas doit s'appuyer sur une combinaison de données scientifiques, de données historiques et d'expériences communautaires afin de garantir que les événements documentés ainsi que les risques observés localement soient pris en compte.

2) Évaluer l'exposition

Une fois les aléas identifiés, l'étape suivante consiste à déterminer qui et quoi y est exposé. Cela comprend les populations, les bâtiments, les infrastructures, les activités économiques et les services essentiels. L'exposition peut être quantifiée à l'aide d'indicateurs mesurables tels que la densité de population, le nombre d'actifs, les données d'occupation des sols ou les systèmes d'information géographique (SIG/GIS), qui permettent d'identifier les zones où les aléas croisent les éléments urbains exposés.

3) Évaluer la vulnérabilité

L'évaluation de la vulnérabilité consiste à analyser dans quelle mesure les éléments exposés sont sensibles ou susceptibles d'être affectés par les impacts des aléas. Cette étape prend en compte des facteurs sociaux tels que les niveaux de revenu, l'âge ou l'accès aux services, ainsi que la stabilité économique et l'état ou la robustesse des infrastructures. Comprendre la vulnérabilité permet d'expliquer pourquoi des aléas similaires peuvent entraîner des conséquences très différentes selon les quartiers ou les groupes de population.

4) Évaluer le risque climatique

Dans la dernière étape, les informations relatives aux aléas, à l'exposition et à la vulnérabilité sont combinées afin d'évaluer le risque climatique global. Cette évaluation peut s'appuyer sur des outils quantitatifs, sur des connaissances qualitatives provenant d'experts et des communautés, ou sur une combinaison des deux. Sur le plan conceptuel, le risque climatique peut être exprimé comme une fonction de ces trois composantes :

Risque Climatique = f (Exposition, Aléa, Vulnérabilité)

Les résultats de cette étape soutiennent la priorisation, la planification et la prise de

décision, en aidant les villes à identifier les domaines où des actions sont les plus urgemment nécessaires pour renforcer la résilience.



Figure 12. Processus en quatre étapes pour l'évaluation des risques climatiques.

Étude de cas : Application de l'évaluation des risques au risque d'inondation à Kampala

Cette étude de cas illustre comment

l'évaluation des risques climatiques est

appliquée concrètement à Kampala afin de

faire face aux inondations récurrentes et de

guider des interventions urbaines ciblées. La ville connaît des inondations fréquentes

pendant les périodes de fortes pluies, en

particulier dans les quartiers situés en

zones basses et dans les anciennes

zones humides qui ont été de plus en plus urbanisées à mesure que l'expansion

urbaine se poursuit. Ces conditions perturbent la vie

quotidienne, endommagent les infrastructures et affectent de manière

disproportionnée les communautés les plus vulnérables.

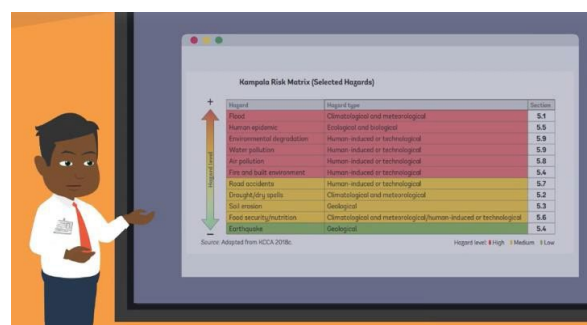


Figure 13. Matrice des risques illustrant certains aléas climatiques et non climatiques.

Un point de départ essentiel du processus d'évaluation des risques à Kampala est

l'identification de multiples aléas. Bien que les inondations constituent la menace la

plus visible, les évaluations prennent également en compte d'autres aléas

interconnectés tels que la pollution, les sécheresses et les épidémies. Pour saisir

cette complexité, la ville a élaboré une matrice des risques fondée sur des

consultations d'experts, un classement participatif et des évaluations des aléas.

Cette approche relie chaque aléa à ses principaux facteurs déclencheurs et aide à

montrer comment les activités humaines peuvent amplifier les risques systémiques.

Une fois les aléas identifiés, l'évaluation déplace l'attention de l'aléa lui-même vers

les personnes et les éléments les plus exposés et vulnérables. Plutôt que d'appliquer

des solutions uniformes à l'ensemble de la ville, Kampala combine les informations sur les aléas avec des données sur l'exposition et la vulnérabilité afin de prioriser les actions là où elles sont le plus nécessaires. Cette approche permet d'orienter les ressources limitées vers les communautés

confrontées aux risques les plus élevés.

La cartographie des scénarios d'inondation joue un rôle important dans

ce processus. Par exemple, des cartes de scénarios de crues décennales sont utilisées pour visualiser les impacts potentiels et orienter la prise de décision. Ces cartes soutiennent des investissements ciblés, tels que l'installation de systèmes de drainage améliorés dans les quartiers fréquemment inondés, afin de faciliter l'évacuation des eaux en toute sécurité et de réduire les risques pour les ménages, les écoles et les infrastructures critiques.

Une caractéristique essentielle de l'approche de Kampala est l'intégration d'outils quantitatifs avec les connaissances locales et les expériences vécues. Les cartes et les modèles sont complétés par les connaissances des communautés, qui permettent de mieux comprendre la manière dont les risques sont vécus sur le terrain. Les témoignages des habitants — par exemple ceux d'enfants incapables de se rendre à l'école pendant les inondations — fournissent un contexte essentiel que les seules données quantitatives ne permettent pas toujours de saisir. En combinant l'analyse scientifique avec les perspectives locales, les évaluations des risques produisent une compréhension plus complète et plus opérationnelle de la vulnérabilité urbaine, permettant ainsi des interventions à la fois efficaces et socialement adaptées.

Modèle de risque infranational INFORM

La région de la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC) est confrontée à des risques croissants liés aux inondations, aux sécheresses, aux cyclones et aux tremblements de terre, qui sont aggravés par le changement climatique. Ces risques sont façonnés par une combinaison de conditions géographiques, de pressions climatiques et de facteurs économiques. Le renforcement des données et de la modélisation des risques est donc essentiel pour soutenir le développement, la sécurité et une croissance durable, tout en réduisant la pauvreté dans l'ensemble de la région.

Le modèle de risque infranational INFORM est un outil d'évaluation des risques développé pour l'ensemble de la région SADC, qui fournit des analyses détaillées aux

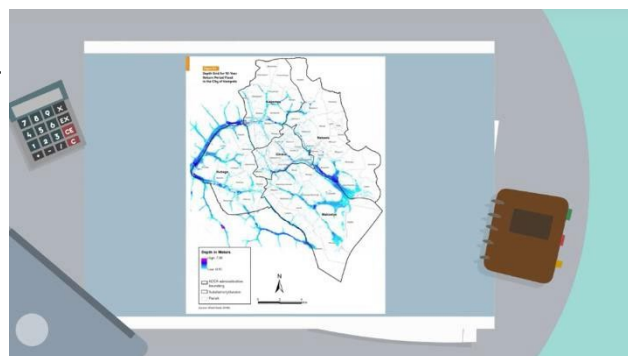


Figure 14. La cartographie des scénarios de risque d'inondation soutient les investissements ciblés dans le drainage et les infrastructures.



niveaux provincial, municipal ou à d'autres niveaux infranationaux comparables. Il permet aux décideurs d'évaluer et de comparer les risques à l'intérieur d'un même pays ou entre différentes régions, soutenant ainsi une planification plus ciblée et fondée sur des données probantes.

Le modèle infranational INFORM est actuellement mis en œuvre et déployé dans la région SADC à travers l'initiative **Resilience Initiative Africa (RIA)**, en collaboration avec le **Secrétariat de la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC)**. En combinant des données sur les aléas, l'exposition et la vulnérabilité, le modèle infranational INFORM soutient la prise de décision en matière de préparation aux catastrophes, de réponse d'urgence et de programmation du développement, en particulier dans des contextes où les ressources sont limitées et où les risques varient fortement à l'intérieur des pays.

Un ensemble complet de formation est disponible pour expliquer comment élaborer et utiliser un indice de risque infranational INFORM afin de soutenir la gestion des risques de catastrophe et la programmation du développement.

[Cliquez ici pour accéder à la formation.](#)

Autres méthodes d'évaluation des risques

En plus des approches qualitatives et quantitatives d'évaluation des risques, les villes peuvent utiliser une gamme de méthodes complémentaires afin de mieux comprendre les risques climatiques actuels et futurs.

La **modélisation spatiale** utilise des cartes, des données géographiques et des techniques d'analyse avancées pour montrer où les risques climatiques sont concentrés. Ces outils aident les villes à identifier des dynamiques spatiales, à visualiser les impacts potentiels et à concevoir des stratégies d'adaptation ciblées pour des quartiers, des infrastructures ou des groupes de population spécifiques.

Un autre ensemble important d'outils comprend les **trajectoires socio-économiques et les scénarios narratifs, tels que les Shared Socioeconomic Pathways (SSPs)* et les Representative Concentration Pathways (RCPs)**. Le risque n'existe pas dans un vide ; il est façonné par les évolutions économiques, sociales et politiques au fil du temps. Les méthodes fondées sur des scénarios permettent d'explorer différents futurs possibles, par exemple selon qu'une ville investit ou non dans la résilience, que les émissions augmentent ou diminuent, et selon la manière dont les impacts climatiques peuvent évoluer dans différentes trajectoires de développement. Ces scénarios soutiennent la planification à long terme en aidant les décideurs à se préparer à une gamme de risques plausibles. Des informations complémentaires sur les SSPs et les



RCPs sont disponibles [ici](#).

Objectif de l'utilisation de méthodes complémentaires

Ensemble, ces méthodes complémentaires permettent aux villes de combiner l'analyse spatiale, les tendances futures et les projections d'experts afin de rendre les évaluations des risques plus solides et tournées vers l'avenir. Elles aident les urbanistes et les décideurs à aller au-delà des conditions actuelles et à anticiper la manière dont les risques pourraient évoluer au fil du temps.

Pour découvrir un éventail plus large de méthodes et d'outils pouvant être adaptés à différents contextes urbains, les villes peuvent consulter cette base de données en accès libre : <https://cramse.adaptationcommunity.net/>

Points clés à retenir : Les évaluations des risques dans les villes africaines

Le risque urbain dans les villes africaines est façonné par l'interaction entre les aléas climatiques, l'exposition et la vulnérabilité, ainsi que par la manière dont les villes se développent et évoluent au fil du temps.

Comprendre et évaluer les risques est essentiel pour planifier des futurs urbains efficaces, inclusifs et résilients.

Les principaux enseignements de ce module comprennent :

- Le **risque résulte de l'interaction entre les aléas, l'exposition et la vulnérabilité**, et ne peut être compris en analysant uniquement les aléas.
- L'évaluation des risques est un **processus multidimensionnel** qui combine différents outils, sources de données et perspectives afin de refléter la complexité des réalités urbaines.
- La combinaison des **méthodes quantitatives et qualitatives** permet d'obtenir une compréhension plus complète des risques climatiques, en prenant en compte à la fois les impacts mesurables et les expériences vécues.
- Les **évaluations des risques doivent être régulièrement mises à jour et financées** de manière adéquate ; sinon, elles risquent de devenir obsolètes et inefficaces à mesure que les conditions urbaines et les risques climatiques évoluent.



Module 3 : Gouvernance et financement du développement urbain informé par les risques

Objectif de ce module

Ce module se concentre sur les dimensions de gouvernance et de financement du développement urbain informé par les risques (*Risk-Informed Urban Development – RIUD*). Si la compréhension des risques et l'évaluation des aléas constituent des premières étapes essentielles, la réduction des risques urbains dépend en fin de compte de la manière dont les décisions sont prises, des acteurs impliqués et de la façon dont les ressources sont allouées. Le module explore comment les différents niveaux et types de gouvernance influencent la résilience urbaine, et pourquoi les mécanismes de financement sont essentiels pour transformer les évaluations des risques en actions concrètes et efficaces.

Pourquoi la gouvernance et le financement sont importants pour la résilience urbaine

Dans les villes africaines, les risques ne sont pas seulement répartis de manière inégale — ils sont aussi gérés de manière inégale. Comme on peut l'observer à Accra, l'exposition à des aléas tels que l'érosion côtière est étroitement liée aux décisions de planification, aux capacités institutionnelles et aux priorités d'investissement. Les infrastructures de protection, telles que les digues ou les systèmes de drainage, sont souvent concentrées dans les zones à forte valeur économique, tandis que d'autres communautés restent de plus en plus vulnérables.



Figure 15. Érosion côtière et protection inégale à Accra.

Les structures de gouvernance déterminent qui est protégé, quels risques sont priorisés et comment les décisions sont coordonnées entre les secteurs et les différents niveaux de gouvernement. Parallèlement, le financement détermine jusqu'où la protection peut être assurée, quelles mesures sont mises en œuvre et si les efforts de réduction des risques peuvent être maintenus dans le temps. Sans financement adéquat, même les plans les mieux conçus restent inappliqués ; sans gouvernance efficace, les investissements peuvent renforcer les inégalités existantes au lieu de réduire les risques.



Du savoir sur les risques à l'action

Ce module met en évidence la transition entre la compréhension des risques et l'action concrète. Il examine comment les dispositifs de gouvernance influencent la planification et la prise de décision, comment les responsabilités sont réparties entre les institutions et les acteurs, et comment les outils financiers et les budgets soutiennent — ou limitent — les efforts de réduction des risques. Le module souligne également le rôle des capacités communautaires et des processus inclusifs afin de garantir que la résilience ne soit pas un privilège réservé à quelques-uns, mais un résultat partagé à l'échelle de toute la ville.

À la fin de ce module, vous comprendrez comment les différents niveaux de gouvernance interagissent dans la gestion des risques urbains, serez capable d'identifier les principaux acteurs et institutions impliqués dans la prise de décision informée par les risques, et reconnaîtrez comment les pratiques de financement et de budgétisation influencent l'efficacité et l'équité des stratégies de résilience urbaine.

GOVERNANCE

Que signifie la gouvernance ?

Dans ce cours, la gouvernance désigne la manière dont les acteurs publics et privés interagissent pour prendre des décisions en vue d'objectifs communs. Elle décrit les processus par lesquels différents acteurs se coordonnent, négocient et agissent ensemble afin d'orienter le développement urbain et de réduire les risques.

Cette interaction se déroule à travers différents espaces et fonctions :

Les **hôtels de ville** représentent l'interaction entre les autorités publiques et les autres acteurs dans la définition des priorités et la prise de décisions qui affectent l'ensemble de la ville.

Les **institutions juridiques** reflètent l'aspect formel de la gouvernance, notamment les lois, les règles, les réglementations et les mécanismes de suivi qui orientent et structurent la prise de décision à différents niveaux.

Les **salles de réunion** montrent que la gouvernance est également un processus de prise de décision multipartite, dans lequel les responsables publics, les communautés, la société civile et le secteur privé se réunissent pour discuter des défis et convenir de solutions.



Les **bureaux de planification** illustrent la dimension stratégique de la gouvernance, où des ressources telles que les financements et les plans d'action sont allouées afin de soutenir la réduction des risques et la résilience urbaine.

Ensemble, ces éléments montrent que la gouvernance ne concerne pas seulement les institutions, mais aussi la manière dont **les décisions sont prises, les acteurs qui y participent et la façon dont des objectifs collectifs sont poursuivis.**

Dimensions de la Gouvernance

La gouvernance de la gestion des risques climatiques fonctionne de deux manières complémentaires :

La **gouvernance horizontale** désigne la collaboration entre différents secteurs, équipes locales et communautés travaillant côte à côte. Elle met l'accent sur le partage des connaissances, des responsabilités et des ressources entre des acteurs situés au même niveau.

La **gouvernance verticale** décrit la manière dont les décisions et les politiques circulent entre les différents niveaux — depuis les gouvernements nationaux jusqu'aux dirigeants municipaux, puis vers les communautés locales. Une coordination verticale efficace garantit l'alignement des stratégies à toutes les échelles.



Figure 16. Acteurs de gouvernance impliqués dans le développement urbain fondé sur les risques.

Governance Actors

La gestion des risques est une responsabilité partagée. **Chaque acteur a un rôle à jouer**, notamment les services municipaux, les gouvernements nationaux, les chercheurs, les organisations de la société civile et les communautés elles-mêmes. Une gouvernance efficace rassemble ces acteurs afin que les villes puissent œuvrer collectivement en faveur de la sécurité, de l'inclusion et de la résilience.

Gouvernance inclusive des risques urbains

La gouvernance inclusive des risques urbains est essentielle pour garantir que les intérêts, les préoccupations et les besoins de tous les acteurs et groupes de population



d'une ville soient reconnus et pris en compte. Une gouvernance efficace des risques va au-delà de la planification technique ; elle cherche activement à inclure les personnes les plus affectées par les risques climatiques dans les processus d'évaluation et de prise de décision.

Une approche inclusive de la gouvernance des risques urbains implique :

- L'implication des groupes marginalisés et les plus vulnérables dans les évaluations des risques, afin de garantir que leurs risques spécifiques et leurs capacités soient reconnus.
- La reconnaissance des femmes, des enfants et des jeunes comme groupes clés, car ils subissent souvent les risques climatiques de manière différente et disproportionnée.
- L'engagement direct des communautés dans la prise de décision liée aux risques, plutôt que de les considérer uniquement comme des bénéficiaires d'informations ou d'interventions.
- La mise en place d'une communication claire et accessible sur les risques, en utilisant des messages simples et des canaux variés afin d'atteindre des publics diversifiés.
- L'utilisation des technologies de l'information et des réseaux sociaux, y compris des outils de crowdsourcing, afin de recueillir des données locales et d'améliorer la sensibilisation.
- La promotion de plateformes de gouvernance électronique accessibles (*e-governance*), conçues pour être conviviales et faciles à utiliser, afin de permettre une participation plus large aux processus de gouvernance des risques.

Le climat en pratique

Cet article présente des études de cas réelles issues de villes pionnières, montrant comment une gouvernance efficace, une prise de décision éclairée et la coopération entre différents acteurs peuvent contribuer à mieux faire face aux risques climatiques.

À travers des exemples concrets, il illustre comment les villes améliorent la coordination, la planification et les investissements afin de créer des environnements urbains plus sûrs, plus résilients et plus verts. Les enseignements partagés peuvent inspirer les décideurs, les urbanistes et les praticiens à renforcer la gouvernance climatique dans leurs propres villes.

Découvrez-le [ici](#).



Dimensions de la gouvernance dans la gestion des risques urbains

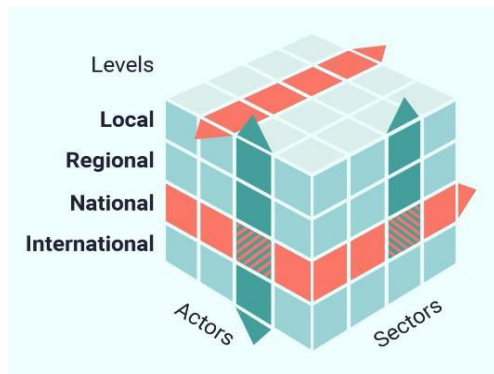


Figure 17. Dimensions de la gouvernance dans la gestion des risques urbains.

La gouvernance des risques urbains fonctionne à travers plusieurs dimensions, reflétant la manière dont les décisions sont prises, les acteurs impliqués et les domaines de la vie urbaine concernés. Comprendre ces dimensions permet de mieux saisir comment la gouvernance fonctionne dans la pratique.

Niveaux de gouvernance urbaine : les décisions liées à la gestion des risques urbains sont prises à différents niveaux, notamment local, régional, national et international. Une gouvernance efficace nécessite une coordination entre ces niveaux afin de garantir que les politiques et les actions soient alignées et se renforcent mutuellement.

Acteurs de la gouvernance urbaine : la gouvernance urbaine implique un large éventail d'acteurs, notamment les gouvernements, les entreprises, les organisations de la société civile, les chercheurs et les communautés. Chaque acteur joue un rôle dans l'orientation des décisions urbaines, en apportant des connaissances, des ressources, des mécanismes de contrôle ou des capacités de mise en œuvre.

Secteurs impliqués : la gouvernance des risques concerne également de multiples secteurs, tels que l'environnement, les transports, la construction, l'agriculture et bien d'autres. Étant donné que les risques climatiques affectent de nombreux aspects de la vie urbaine, une action coordonnée entre les secteurs est essentielle pour réduire les vulnérabilités et renforcer la résilience.

Étapes clés de la gouvernance dans le développement urbain informé par les risques

Maintenant que nous avons une compréhension claire de ce que signifie la gouvernance, nous pouvons examiner comment elle fonctionne dans la pratique. La gouvernance du développement urbain informé par les risques suit une série d'étapes interconnectées qui aident les villes à organiser les décisions, les ressources et les responsabilités.

1. Créer une vision et une mission pour la ville : la réduction des risques se concentre



souvent sur des secteurs individuels plutôt que sur l'ensemble du système urbain. Une vision commune de la ville permet de promouvoir des approches intégrées — telles que la combinaison de la gestion régionale des inondations avec des infrastructures vertes — afin de mieux protéger les villes contre des risques comme les inondations provenant des zones en amont.

2. Élaborer des politiques et des plans et construire un consensus autour de ceux-ci : de nombreux pays investissent insuffisamment dans la résilience, ce qui augmente les pertes liées aux catastrophes et les coûts de reconstruction. Construire un consensus autour des politiques de réduction des risques permet de rompre les cycles de destruction, d'endettement et de crises humanitaires.

3. Élaborer des cycles de planification du développement urbain : de nombreuses villes ne disposent ni de plans de résilience achevés, ni de budgets suffisants, ni des infrastructures essentielles. Le renforcement des cycles de planification, des institutions et des ressources est indispensable pour combler ces lacunes et améliorer la résilience à long terme.

4. Formuler des stratégies de développement et de résilience : les autorités urbaines sont souvent confrontées à un manque de personnel qualifié et à l'absence de stratégies de résilience clairement définies. Une meilleure coordination, une plus grande inclusion des parties prenantes et une application efficace des plans sont essentielles pour surmonter ces défis structurels.

5. Définir les rôles et les responsabilités : la mobilisation des ressources financières nationales pour la réduction des risques est souvent insuffisante, et les lacunes en matière de gouvernance rendent difficile pour les villes l'accès aux financements et leur coordination. La définition claire des rôles contribue à améliorer la redevabilité et la gestion des ressources.

6. Élaborer des plans de mise en œuvre et des budgets : des tâches claires, des calendriers précis et des allocations budgétaires adaptées sont essentiels pour transformer les plans et les stratégies en actions concrètes.

Étude de cas : Freetown, Sierra Leone

Maintenant que nous avons une compréhension claire de ce que signifie la gouvernance urbaine et de la manière dont les différents niveaux, acteurs et secteurs interagissent, cette section examine comment ces principes fonctionnent dans la pratique. Le cas de Freetown illustre comment les dispositifs de gouvernance et les décisions de financement influencent la capacité des villes à gérer les risques climatiques et à renforcer leur résilience.



Croissance urbaine, risques liés à la chaleur et défis de gouvernance à Freetown

Freetown, capitale de la Sierra Leone, a connu une croissance démographique rapide, s'étendant près de cinquante fois au cours des deux dernières générations. À mesure que la ville s'est développée, de vastes zones forestières ont été remplacées par l'urbanisation. Cette perte de couverture arborée a intensifié les risques climatiques, en particulier les chaleurs extrêmes, contribuant à des maladies liées à la chaleur, à une augmentation de la mortalité et à des pertes de productivité. La réponse de Freetown — à travers son *Heat Action Plan* (Plan d'action contre la chaleur) — montre comment la collaboration entre différents niveaux de gouvernance constitue une étape essentielle pour rendre les villes plus résilientes face au changement climatique.

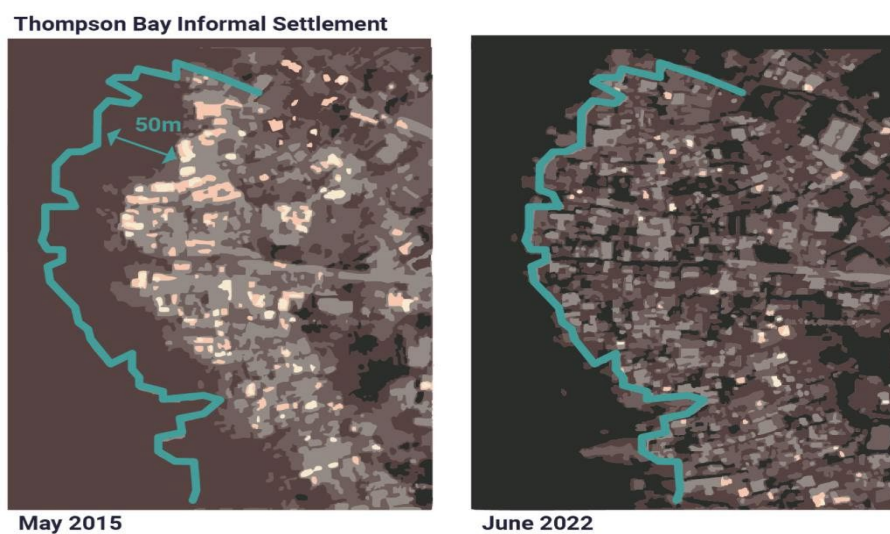


Figure 18. Développement d'un établissement informel à Thompson Bay, (C) Eugenia Kargbo.

Le Plan d'action contre la chaleur : coordonner la gouvernance pour la résilience urbaine

En réponse à l'augmentation des risques liés à la chaleur, la ville de Freetown a élaboré [un Heat Action Plan](#) (Plan d'action contre la chaleur), démontrant comment la collaboration entre différents niveaux de gouvernance est essentielle pour renforcer la résilience urbaine.

Le plan s'articule autour de trois objectifs principaux :

- Sensibiliser la population de Freetown aux risques liés à la chaleur et aux solutions possibles, tout en coordonnant les nombreux partenaires et agences de la ville afin de garantir une collaboration efficace.
- Mettre en place des mesures d'adaptation à la chaleur équitables et durables, avec une attention particulière portée à la protection des groupes les plus



vulnérables tout en renforçant la résilience urbaine à long terme.

- Mobiliser des financements et des partenariats afin de garantir que les dispositifs de gouvernance se traduisent par des actions efficaces sur le terrain.

Cette approche montre que la gouvernance ne consiste pas seulement à élaborer des politiques, mais aussi à aligner les institutions, les ressources et les acteurs afin de les mettre en œuvre efficacement.



Un exemple concret de gouvernance et de financement en action : #FreetownTheTreeTown

One concrete initiative that supports Freetown's broader heat and climate strategy is [#FreetownTheTreeTown](#). The initiative aims to **plant, grow, and digitally track five million trees** and restore 5,000 hectares of land by 2030. These efforts contribute to sequestering approximately 100,000 tons of carbon dioxide, while also reducing environmental risks such as extreme heat, flooding, and landslides.

The initiative follows a data-driven approach to urban reforestation. Through tree tracking, verification, tokenisation, and impact investment, the initiative ensures that each planted tree contributes measurably to climate resilience. Its success depends on a strong network of partners and financial backers, highlighting the importance of coordination, innovative financing, and shared responsibility in urban climate governance.

Parlons du facteur temps : le cycle de gestion des risques de catastrophe

La gestion des risques de catastrophe ne concerne pas uniquement ce qui se passe pendant une crise. Elle inclut également les actions menées par les villes avant qu'une catastrophe ne survienne et après que les impacts se soient produits, en utilisant les enseignements tirés pour réduire les risques futurs. Cette dimension temporelle est représentée par le cycle de gestion des risques de catastrophe, qui relie :

La préparation : les actions entreprises avant une catastrophe afin de se préparer à gérer une crise potentielle. Pour les risques anticipés, cela constitue souvent le principal point d'entrée.

Réponse : les actions immédiates entreprises pendant et juste après une catastrophe afin de sauver des vies et de limiter les impacts urgents.

Prévention : les mesures conçues pour réduire ou éviter les impacts futurs des catastrophes, en diminuant les risques avant que les aléas ne se transforment en crises.

Le relèvement : les efforts visant à rétablir les services, les moyens de

subsistance et les activités normales après une catastrophe, tout en renforçant la résilience pour l'avenir.

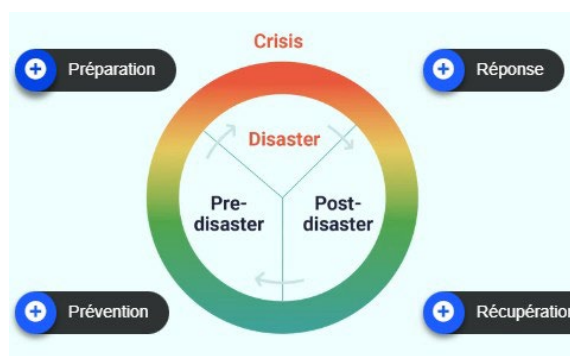


Figure 20. Exposition côtière à Accra, où la croissance urbaine et l'érosion du littoral augmentent les risques climatiques pour les communautés.

Ensemble, ces différentes phases montrent qu'une gestion efficace des risques de catastrophe est un processus continu, et non une action ponctuelle, et que les décisions prises avant les catastrophes sont tout aussi importantes que les interventions d'urgence.

FINANCEMENT

Étude de cas : Financer le développement urbain informé par les risques à Accra

À l'exposition de Accra aux risques climatiques est façonnée par sa croissance urbaine rapide et sa situation côtière. À mesure que la ville s'étend, un nombre croissant de personnes s'installent dans des zones basses et informelles situées le long du littoral et des plaines inondables. L'érosion côtière, les inondations et les problèmes



Figure 19. Cycle de gestion des risques de catastrophe.

d'assainissement menacent les logements, les moyens de subsistance et les services de base, en particulier pour les communautés à faibles revenus qui disposent de moins de ressources pour faire face à ces risques.

Pour faire face à ces défis, la ville met en œuvre le projet **Greater Accra Resilient and Integrated Development (GARID)**, qui combine des améliorations des infrastructures avec un renforcement des services urbains. Les principales actions comprennent l'augmentation de la capacité du canal de drainage Odaw, l'amélioration de la rétention des eaux de crue en amont, la mise en place d'un système de prévision des inondations, ainsi que le renforcement de la collecte des déchets solides dans les quartiers défavorisés afin de réduire les risques sanitaires et d'assainissement liés aux

inondations.

Ensemble, ces mesures visent à améliorer les conditions de vie urbaines tout en réduisant la vulnérabilité aux aléas climatiques.

Le financement joue un rôle central dans la mise en œuvre de ces interventions. Le

projet GARID est soutenu par une approche de financement mixte,

comprenant un prêt de la World Bank, un cofinancement sous forme de subvention du Green Climate Fund, ainsi qu'une composante de prêt concessionnel. Cette combinaison d'instruments financiers permet à la ville d'investir à grande échelle tout en maintenant des coûts à long terme maîtrisables.

L'expérience de Accra montre qu'une résilience urbaine efficace dépend d'institutions solides, d'une planification coordonnée et d'un accès à des financements durables. Lorsque les autorités locales, les communautés et les partenaires internationaux travaillent ensemble, la résilience climatique devient une composante intégrée de la croissance urbaine — contribuant ainsi à garantir que le développement protège les populations au lieu de les exposer davantage aux risques.

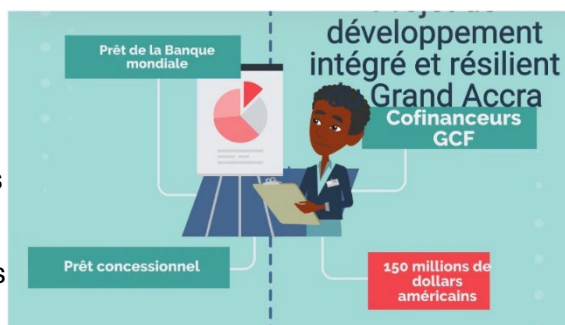


Figure 21. Structure de financement mixte du projet GARID.

Développement urbain informé par les risques

Comme nous l'avons vu dans les exemples précédents, un financement solide et diversifié est essentiel pour gérer les risques climatiques et transformer les plans en actions concrètes. Les villes s'appuient rarement sur une seule source de financement ; elles combinent plutôt différents instruments financiers afin de soutenir la préparation, la prévention, la réponse aux catastrophes et le relèvement.

La gestion des risques urbains peut être financée par plusieurs sources principales :

Les fonds publics : ceux-ci comprennent les fonds nationaux de secours en cas de catastrophe et les fonds environnementaux, ainsi que des instruments tels que les obligations vertes (*green bonds*), qui permettent d'orienter les ressources publiques vers des investissements résilients face au changement climatique.

Les budgets municipaux : Les villes peuvent affecter leurs propres recettes — telles que les taxes, les redevances et les frais de financement de mesures locales de réduction des risques et de projets de résilience.





Autres sources de financement : le soutien international joue un rôle important, notamment à travers les subventions, les prêts concessionnels et les financements philanthropiques fournis par les banques de développement et les organisations humanitaires.

Les investissements privés et le financement mixte : la réduction des risques peut également être soutenue par les entreprises locales, les investisseurs et les partenariats public-privé, qui combinent souvent des ressources publiques et privées afin de partager les risques et de mobiliser des investissements plus importants.

Ensemble, ces différentes sources de financement permettent aux villes de passer de la prise de conscience des risques à des actions concrètes, en garantissant que les mesures de résilience soient non seulement planifiées, mais également financées de manière durable.

Investir les ressources des villes pour la réduction des risques de catastrophe

Une fois les financements obtenus, le défi suivant consiste à déterminer comment les villes investissent leurs ressources afin de réduire les risques et de protéger les populations contre les catastrophes. Des investissements efficaces doivent répondre à la fois aux besoins immédiats et aux objectifs de résilience à long terme, en veillant à ce que les ressources soient dirigées vers les zones où elles sont le plus nécessaires.

L'identification des vulnérabilités constitue la première étape. Comprendre où les risques sont les plus élevés aide les villes à orienter les financements de manière pertinente. Cela nécessite des analyses fondées sur des données, combinées à l'implication des communautés, afin de prendre en compte différentes perspectives et d'éviter que les groupes vulnérables ne soient laissés de côté.

Le renforcement des infrastructures essentielles est indispensable pour protéger les actifs vitaux des villes, tels que les routes, les hôpitaux et les écoles. Investir dans des infrastructures résilientes et intelligentes aide les villes à mieux résister aux catastrophes et à se rétablir plus rapidement après les situations d'urgence.

Le renforcement des capacités communautaires joue un rôle essentiel à toutes les phases de la gestion des risques de catastrophe. La résilience se développe lorsque les communautés sont autonomisées, que les réseaux locaux sont soutenus et que les habitants peuvent compter les uns sur les autres avant, pendant et après les catastrophes.

La coordination des secours d'urgence garantit que, lorsque des catastrophes



surviennent, les réponses soient rapides et efficaces. Des équipes préparées, des responsabilités clairement définies et des mécanismes de coordination solides sont essentiels pour sauver des vies et limiter les impacts.

Le **relèvement rapide et le soutien social** aident les familles et les communautés à se reconstruire rapidement après les catastrophes. Un soutien apporté en temps voulu renforce la cohésion sociale et réduit les conséquences à long terme.

Enfin, le **renforcement des capacités à long terme** grâce à la collaboration entre les dirigeants urbains, les entreprises et les communautés permet de construire une résilience durable et de préparer les villes à faire face aux défis futurs.

Points clés à retenir : Gouvernance et financement du développement urbain informé par les risques

La résilience urbaine ne dépend pas uniquement de la compréhension des risques, mais aussi de la manière dont **les villes organisent les décisions, coordonnent les acteurs et mobilisent les ressources** pour agir face à ces risques. La gouvernance et le financement déterminent qui est protégé, à quel moment les actions sont mises en œuvre et dans quelle mesure les réponses peuvent être efficaces dans la durée.

Les principaux enseignements de ce module comprennent :

- Dans chaque ville, de nombreux groupes différents participent à la prise de décisions pour assurer la sécurité des populations. **Chaque acteur a un rôle à jouer** — la gestion des risques est une responsabilité collective.
- La gouvernance inclusive des risques urbains est essentielle pour prendre en compte les **intérêts**, les **préoccupations** et les **besoins** de tous les acteurs et de l'ensemble de la population de la ville.
- **Chaque groupe vit les risques différemment** ; écouter toutes les voix permet donc de concevoir des solutions plus efficaces et plus équitables.
- Le cycle de gestion des risques de catastrophe comprend la **prévention**, la **préparation**, la **réponse** et le **relèvement**.
- **Un financement solide est essentiel** pour gérer les risques climatiques. Les villes ont besoin de **budgets clairs** et de **financements accessibles** afin de se préparer aux catastrophes, de réagir efficacement et de se relever après les crises.



Module 4 – Prévention et préparation

Objectif de ce module

Ce module se concentre sur la prévention et la préparation en tant que composantes essentielles de la gestion des risques de catastrophe en milieu urbain. Il examine comment les villes peuvent anticiper les risques, réduire les impacts avant que les catastrophes ne surviennent et renforcer leur capacité de réponse grâce aux systèmes d'alerte précoce. Le module souligne pourquoi des informations diffusées en temps opportun, une communication claire et des systèmes inclusifs sont essentiels pour protéger les vies et les moyens de subsistance — en particulier dans des contextes urbains en croissance rapide.

Pourquoi la prévention et la préparation sont importantes

Les villes sont confrontées à des risques très différents, façonnés par leur géographie, leurs infrastructures et leurs modes de développement. Au Caire, par exemple, le Nil River est une source essentielle d'eau et de vie pour des millions de personnes — mais il peut aussi devenir une source de risque lorsque la qualité de l'eau se détériore ou que la pollution augmente. À Caire,



Figure 22. Les communautés urbaines le long du Nil sont confrontées quotidiennement à des risques liés à l'eau.

toutes les communautés ne reçoivent pas le même niveau d'information ni de protection. Alors que la pollution peut être surveillée à proximité des hôtels ou des zones à forte valeur économique, les habitants des quartiers informels ou défavorisés s'appuient souvent sur des signes visibles — tels que des changements de couleur ou d'odeur de l'eau — comme unique forme d'alerte. Cela montre que le risque ne dépend pas seulement de l'aléa lui-même, mais aussi de **qui reçoit l'information, à quel moment et par quels canaux.**

La prévention et la préparation visent à combler cette lacune. En identifiant les risques à un stade précoce, en surveillant les indicateurs clés et en veillant à ce que l'information parvienne à tous à temps, les villes peuvent réduire les dommages avant que les catastrophes ne s'aggravent. Cela s'applique non seulement aux



inondations et aux tempêtes, mais aussi à des risques moins visibles tels que la



Figure 23. Les systèmes d'alerte précoce aident à surveiller les risques et à diffuser des informations en temps opportun.

contamination de l'eau, les vagues de chaleur ou les faibles niveaux d'eau.

À la fin de ce module, vous aurez une compréhension claire de ce que sont les systèmes d'alerte précoce et de leur fonctionnement, des types de risques urbains auxquels ils sont conçus pour répondre, ainsi que des principales conditions nécessaires à la mise en place de systèmes d'alerte précoce

efficaces dans un contexte urbain local. Ces connaissances vous permettront de comprendre comment des informations diffusées en temps utile et une bonne préparation peuvent réduire les risques et protéger les populations urbaines avant que les aléas ne se transforment en catastrophes.

Les systèmes d'alerte précoce dans les villes et les zones urbaines

Un **système d'alerte précoce (Early Warning System – EWS)** aide les populations, les communautés et les autorités locales à réagir rapidement lorsqu'un danger approche. Bien qu'ils soient souvent associés aux tempêtes ou aux inondations, les systèmes d'alerte précoce sont également essentiels pour les vagues de chaleur, les sécheresses, la pollution ou les faibles niveaux d'eau. En combinant des données de surveillance, des informations sur les risques et une communication claire, les systèmes d'alerte précoce visent à garantir que les avertissements parviennent aux populations à temps pour qu'elles puissent agir.

Les systèmes d'alerte précoce sont particulièrement importants dans les villes, où les risques peuvent s'intensifier rapidement et où les impacts sont répartis de manière inégale. Les actions **à court terme sauvent des vies** : des alertes diffusées en temps voulu permettent des interventions rapides et vitales dans les moments critiques précédant une catastrophe. En même temps, les systèmes d'alerte précoce contribuent à la **résilience à long terme** en soutenant l'adaptation au changement climatique, en aidant les villes à ajuster leurs pratiques et à réduire leur vulnérabilité face à des aléas de plus en plus fréquents.

Les systèmes d'alerte précoce jouent également un rôle essentiel dans **l'autonomisation des communautés grâce à l'accès à l'information**. Des prévisions météorologiques et climatiques fiables, lorsqu'elles sont communiquées clairement,



aident les populations à comprendre l'évolution des risques et à prendre des décisions éclairées—à la fois pour les réponses immédiates et pour les stratégies d'adaptation à plus long terme. Cela est particulièrement important dans les zones urbaines où toutes les communautés ne bénéficient pas du même niveau d'information ou de protection.

Dans l'ensemble, des systèmes d'alerte précoce efficaces ne dépendent pas uniquement de la technologie, mais aussi d'une communication inclusive, de la confiance et de la capacité à atteindre tous les groupes au sein d'une ville. Lorsque les alertes circulent plus rapidement que les dangers, les villes sont mieux préparées pour empêcher que les catastrophes ne se transforment en crises.

Les quatre piliers d'un système d'alerte précoce

Un système d'alerte précoce efficace repose sur quatre piliers interconnectés, qui sont tous également importants pour réduire les impacts sociaux, économiques et environnementaux des événements extrêmes. Si l'un de ces piliers est faible ou absent, les alertes risquent de ne pas conduire à des actions rapides ou efficaces.

1) Surveillance, détection et prévision des aléas

Les systèmes d'alerte précoce reposent sur des outils et des technologies fiables permettant de surveiller plusieurs types d'aléas, de détecter les premiers signaux et de prévoir les impacts potentiels. L'observation et l'analyse continues permettent d'anticiper ce qui pourrait se produire, donnant ainsi aux communautés et aux autorités la possibilité d'agir avant qu'il ne soit trop tard.



2) Connaissance des risques

Un système d'alerte précoce efficace nécessite une compréhension claire de qui et de quoi est exposé, vulnérable et à risque. Cela comprend la cartographie et l'évaluation des risques de catastrophe afin d'identifier les aléas auxquels une communauté est confrontée, les groupes les plus vulnérables et les ressources disponibles pour y répondre. Une bonne connaissance des risques garantit que les alertes soient pertinentes et ciblées.

3) Diffusion et communication des alertes

Les alertes et les informations sur les risques doivent parvenir rapidement à toutes les personnes qui doivent agir, y compris celles vivant



dans des zones éloignées ou vulnérables. Cela nécessite des messages clairs et cohérents, ainsi qu'une forte coordination entre les institutions, afin que l'information soit fiable, comprise et suivie d'actions appropriées.



4) Préparation et capacité de réponse

Les alertes ne sauvent des vies que si elles conduisent à une action. La préparation et la capacité de réponse garantissent que les populations et les institutions savent comment réagir rapidement et efficacement lorsqu'une alerte est émise. Cela inclut des formations régulières, des exercices de simulation et des actions de sensibilisation afin de transformer l'information en une réponse rapide et coordonnée.

Technologies pour les systèmes d'alerte précoce

Les systèmes d'alerte précoce s'appuient sur différentes technologies pour détecter les aléas à un stade précoce, surveiller les évolutions et transmettre les alertes à temps afin que les populations et les autorités puissent agir.

- **Les stations météorologiques** surveillent les conditions atmosphériques afin de détecter et d'anticiper les événements météorologiques extrêmes avant que les tempêtes ne se produisent.
- **Les systèmes d'alerte précoce aux tsunamis** mesurent les ondes sonores et les niveaux d'eau à l'aide d'hydrophones afin de détecter des mouvements anormaux de la mer.
- **Les équipements de surveillance sismique** détectent de faibles ondes de choc pouvant indiquer le début d'un tremblement de terre.
- **Les tours et antennes de télécommunication** transmettent les données et les alertes des capteurs vers les autorités et les communautés, garantissant ainsi que les avertissements parviennent rapidement aux populations.

Ensemble, ces technologies permettent de diffuser des alertes en temps opportun et contribuent à transformer les informations sur les risques en actions précoces.

Participation communautaire dans les systèmes d'alerte précoce

Les communautés jouent un rôle central dans l'identification des risques et leur gestion efficace. Lorsque les populations participent activement, les informations sur les risques deviennent plus précises, plus fiables et plus faciles à transformer en actions



concrètes.

Les systèmes d'alerte précoce fonctionnent mieux lorsqu'ils sont portés par les **communautés et co-construits**, en réunissant différents acteurs pour contribuer à chaque étape du processus. Cela comprend l'identification des acteurs clés et la création de partenariats, le partage d'informations afin de construire une compréhension commune, l'analyse des besoins locaux et le développement conjoint de solutions.

Grâce à la collaboration, les communautés et les institutions peuvent **co-concevoir** et mettre en œuvre **des solutions**, renforcer les capacités locales et donner aux populations les moyens d'agir face aux alertes. Ces éléments se renforcent mutuellement, aidant ainsi les systèmes d'alerte précoce à devenir plus inclusifs, plus efficaces et plus durables au fil du temps.



Figure 24. Schéma des éléments de la collaboration communautaire.

Déterminer les risques pour les capteurs des systèmes d'alerte précoce

L'évaluation des risques aide les villes à déterminer quels aléas nécessitent des systèmes d'alerte précoce et où les capteurs doivent être installés. En comprenant à la fois la probabilité qu'un événement se produise et ses impacts potentiels, les villes peuvent hiérarchiser les risques et allouer les ressources de manière plus efficace.

Chaque ville doit définir des seuils de risque clairs afin de déterminer quand les alertes doivent être déclenchées et à partir de quel moment une situation est considérée comme une catastrophe. Cela est particulièrement important car même des événements de faible intensité ou de courte durée, lorsqu'ils se produisent fréquemment, peuvent avoir des impacts cumulatifs graves au fil du temps.



A common tool to support this process is the **likelihood–impact matrix**, which helps guide decisions on when to issue warnings, plan responses, and focus preparedness efforts—particularly for risks that are both frequent and potentially severe.

Likelihood	High				
	Moderate				
	Low				
	Negligible				
		Negligible	Minor	Moderate	Severe
		Impact			

Figure 25. Matrice de détermination des risques, par l'OMS, (C) EC-OIE.

Un outil couramment utilisé pour soutenir ce processus est la matrice probabilité–impact (*likelihood–impact matrix*), qui aide à orienter les décisions concernant le déclenchement des alertes, la planification des réponses et la priorisation des efforts de préparation — en particulier pour les risques à la fois fréquents et potentiellement graves.

Retenir : Les seuils de risque sont fortement dépendants du contexte local. Par exemple, une alerte canicule peut être déclenchée à 30 °C dans une ville, tandis que dans une autre ville au climat différent, elle peut être activée dès 25 °C. Ce qui importe, c'est la manière dont les conditions locales, l'exposition et la vulnérabilité influencent le niveau de risque.

Étude de cas : Alerte précoce pour la pollution de l'eau au Caire, Egypt

Le Nile River traverse le cœur de Caire et est essentiel à la vie quotidienne de millions de personnes. En même temps, il transporte des déchets provenant des exploitations agricoles, des usines et des ménages, créant des risques graves mais souvent invisibles pour les communautés vivant le long de ses rives. Pour de nombreux habitants, la pollution ne devient visible que lorsque l'eau change de couleur ou d'odeur — souvent trop tard pour éviter les dommages.



Figure 26. Surveillance des risques de pollution le long du Nil dans le Caire urbain.



Pour faire face à ce défi, la ville a mis en place un **réseau de surveillance de la qualité de l'eau** le long du Nile River et de ses canaux dans l'ensemble du Grand Cairo. Des capteurs installés dans le fleuve mesurent chaque heure des indicateurs clés tels que la température, le pH, les concentrations chimiques et les niveaux d'eau. Lorsque les mesures dépassent les seuils de sécurité, le système déclenche automatiquement des alertes au centre de contrôle environnemental, permettant aux autorités de détecter rapidement la pollution au lieu de dépendre uniquement de signes visibles.

Une fois qu'une alerte est générée, les données des capteurs sont recoupées avec des échantillons analysés en laboratoire afin de confirmer la contamination. Si la pollution est vérifiée, des avertissements sont envoyés aux conseils locaux, aux autorités sanitaires et aux services de distribution d'eau, permettant une réaction rapide. Ces acteurs peuvent alors fermer les prises d'eau concernées, diffuser des recommandations de santé publique ou limiter l'utilisation de l'eau afin de réduire l'exposition et de prévenir des impacts supplémentaires.



Figure 27. De la surveillance à l'action : le processus d'alerte précoce pour la contamination de l'eau.

Garantir que les alertes atteignent tout le monde constitue un élément essentiel du système. En plus des alertes numériques, la ville travaille avec les conseils locaux, les mosquées, les radios et les annonces par haut-parleurs afin de communiquer les risques aux communautés disposant d'un accès limité à Internet ou utilisant peu les smartphones. L'objectif est clair : personne ne devrait boire, se laver ou utiliser une eau dangereuse simplement parce qu'il n'a pas reçu l'alerte.

À Cairo, les systèmes d'alerte précoce vont au-delà de la simple prévision des inondations. Ils jouent un rôle essentiel dans la détection des risques environnementaux invisibles, en reliant la surveillance scientifique aux structures de gouvernance et à l'action communautaire, et en veillant à ce que des informations diffusées en temps utile — plutôt que des accidents — orientent la manière dont les populations vivent avec leur fleuve.



Analyse des systèmes pour l'opérationnalisation des systèmes d'alerte précoce

Des systèmes d'alerte précoce efficaces reposent sur une gouvernance inclusive des données et de la prise de décision. Cela implique de combiner une coordination verticale et horizontale, ainsi qu'une participation ascendante (*bottom-up*), afin de garantir que l'information circule efficacement depuis la surveillance jusqu'à l'action.

Selon le type d'aléa, les données d'alerte précoce et les processus décisionnels pilotés localement peuvent soutenir des rôles variés et accélérer la diffusion des informations, aidant ainsi les alertes à parvenir aux communautés de manière rapide, fiable et exploitable.

L'analyse des systèmes centrée sur les personnes en pratique

L'analyse des systèmes devient particulièrement efficace lorsqu'elle implique activement les communautés. Dans le programme Developing Risk Awareness through Joint Action (DARAJA), mis en œuvre dans des villes telles que Dar es Salaam, des femmes vivant dans des quartiers informels participent à la collecte des données des stations météorologiques et collaborent étroitement avec des experts météorologiques. Les informations sont ensuite vérifiées et partagées avec les communautés, leur permettant de mieux comprendre les risques d'inondation et d'agir de manière précoce.

Cette approche montre comment une analyse des systèmes centrée sur les personnes renforce les systèmes d'alerte précoce en reliant les connaissances locales, l'expertise technique et une communication claire — garantissant ainsi que les alertes soient non seulement produites, mais aussi comprises et utilisées.

Principaux domaines d'investissement pour des systèmes d'alerte précoce efficaces

Un plan d'investissement efficace pour un système d'alerte précoce (*Early Warning System – EWS*) vise à renforcer plusieurs domaines clés et interconnectés qui fonctionnent ensemble pour sauver des vies et réduire les impacts des catastrophes. Investir dans ces différents

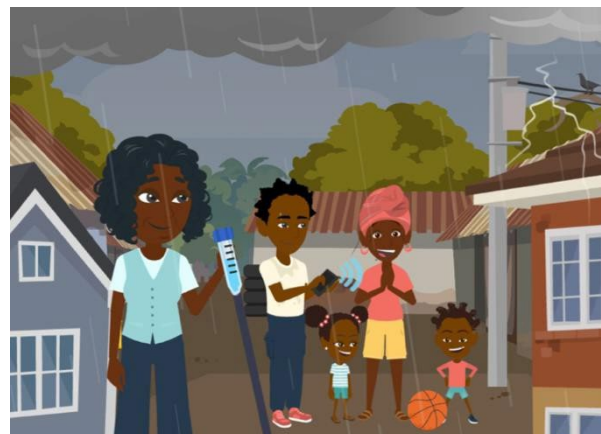


Figure 28. Membres de la communauté collectant, interprétant et partageant des informations météorologiques.



domaines — et en estimer les coûts — contribue à renforcer la gouvernance des risques urbains et à développer une résilience à long terme.

Les principaux domaines d'investissement comprennent :

- Le renforcement institutionnel et des politiques publiques, afin de garantir des mandats clairs et une bonne coordination.
- Les réseaux d'observation, y compris la surveillance météorologique et hydrologique.
- Les infrastructures informatiques, destinées à soutenir la collecte, le stockage et le traitement des données.
- Les centres de données intégrés, qui permettent de connecter les informations entre les différentes agences et institutions.
- Les services de prévision et de modélisation, permettant d'anticiper les aléas et leurs impacts.
- L'évaluation des aléas et des risques, afin d'identifier les priorités et les seuils d'alerte.
- Les prévisions basées sur les impacts (*impact-based forecasting*), qui permettent de transformer les données en alertes exploitables.
- Les systèmes de communication et de diffusion des risques, afin d'atteindre l'ensemble des populations.
- Le renforcement des capacités communautaires, afin de soutenir la préparation et l'action locale.

Infrastructures des systèmes d'alerte précoce

Les infrastructures des systèmes d'alerte précoce se développent progressivement et nécessitent des investissements par phases. Les villes peuvent envisager le développement des systèmes d'alerte précoce à travers des actions à court terme, des investissements à court et moyen terme, ainsi qu'une vision de l'état futur du système.

Court terme :

À court terme, les villes devraient :

- Maintenir à jour une évaluation à l'échelle de la ville des aléas, de l'exposition et des vulnérabilités, ainsi qu'un registre des points chauds de risques (*hazard hotspots*)
- Garantir la disponibilité des infrastructures SIG (GIS) et de télédétection afin de



soutenir une base de données géospatiale.

Ces actions fournissent les informations de base nécessaires pour déterminer où les capteurs et les systèmes de surveillance sont les plus urgemment nécessaires.

Domaines d'investissement à court et moyen terme

À court et moyen terme, les villes devraient se concentrer sur le renforcement de la coordination et des systèmes de données en :

- Mettre en place une task force informelle EWS à l'échelle de la ville ou de la région urbaine afin de faciliter la coordination de l'observation des données terrestres entre les agences, et installer un système minimal d'observation météorologique et hydrologique.
- Développer une infrastructure de données spatiales au niveau des agences, spécifiquement conçue pour les aléas et les risques.
- Veiller à ce que de petits budgets de maintenance pour les stations hydrométéorologiques soient intégrés dans les budgets de fonctionnement des départements concernés.
- Clarifier les mandats institutionnels relatifs à l'installation des stations d'observation et à la collecte des données.

F État futur dans un scénario à court terme

À plus long terme, les villes peuvent renforcer davantage la diffusion et la portée des systèmes d'alerte précoce en :

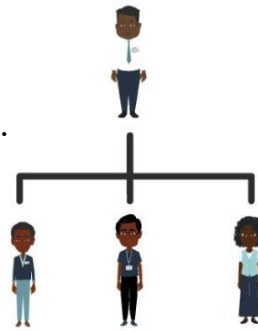
- Investissant dans des systèmes participatifs (*crowdsourced systems*) tels que les téléphones mobiles et les réseaux sociaux afin de développer les réseaux de diffusion des services d'alerte précoce.
- Impliquant le secteur privé dans la diffusion des alertes et les services d'alerte au public.

Protocoles de coordination des urgences

Une coordination efficace des urgences repose sur des **structures claires, des responsabilités définies, des capacités opérationnelles** et des **financements sécurisés**. Ensemble, ces éléments garantissent que les alertes puissent être transformées en actions rapides et coordonnées pendant une catastrophe.



Une première étape essentielle consiste à **établir un centre de coordination des catastrophes**, équipé des outils, des infrastructures et des systèmes de communication nécessaires. Dans de nombreux contextes, ce centre fonctionne aux côtés d'un centre national de coordination, ce qui rend indispensables de solides liens verticaux afin de garantir une circulation fluide de l'information entre les différents niveaux de gouvernement.



Des **structures de commandement et de leadership clairement** définies sont tout aussi importantes. Les responsabilités doivent être attribuées à un **commandant principal désigné** du centre de coordination des urgences, disposant de l'autorité nécessaire pour prendre des décisions critiques, notamment déclarer le début et la fin d'une

réponse à une catastrophe.

Les capacités opérationnelles sur le terrain doivent également être garanties. Lorsque cela est possible, des unités d'intervention d'urgence au niveau local doivent être mises en place et correctement équipées. Cela comprend la planification des opérations de secours, des itinéraires d'évacuation et des équipements d'urgence, avec des services tels que les pompiers jouant un rôle central dans les interventions.

Enfin, la coordination des urgences nécessite un financement durable. Les budgets consacrés aux activités de coordination des urgences devraient être pleinement intégrés au budget annuel de la ville, afin de garantir que les capacités de préparation et de réponse ne dépendent pas uniquement de financements ponctuels ou mobilisés en situation d'urgence.

Élaboration d'un plan de réponse d'urgence

Les systèmes d'alerte précoce ne sont efficaces que si les communautés savent également comment réagir une fois qu'une alerte est émise — quelles actions entreprendre, où se rendre et qui est responsable. Un plan de réponse d'urgence permet de transformer les alertes en actions rapides et coordonnées, réduisant ainsi les dommages et la confusion pendant les crises.

Pour élaborer un tel plan, les villes peuvent raisonner en termes de scénarios à court terme, à moyen terme et à plus long terme, chacun visant à renforcer progressivement la coordination, la communication et les capacités institutionnelles.



Scénario à court terme

- Établir une task force de coordination des urgences.
- Développer un réseau amélioré de diffusion des alertes par téléphone mobile pour les services hydrométéorologiques.
- Impliquer le secteur privé dans la diffusion des alertes et les services d'alerte au public ;

Scénario à moyen terme

- Élaborer un protocole pour la déclaration des catastrophes, les modalités de communication et la mise en place d'une équipe d'intervention.
- Renforcer les capacités des ministères pour analyser et diffuser les données et les informations auprès de leurs utilisateurs sectoriels respectifs.
- Améliorer les capacités de diffusion des alertes par la radio, la télévision et les téléphones mobiles.

État futur

- Développer, avec les parties prenantes et l'ensemble de la communauté, un système de réponse fondé sur les impacts (*impact-based response system*).
- Maintenir et développer une plateforme destinée aux fournisseurs et aux utilisateurs des services hydrométéorologiques.
- Établir des partenariats avec les agences de développement afin de produire des supports de sensibilisation et de communication destinés au public.
- Élaborer des protocoles et des procédures opérationnelles normalisées (Standard Operating Procedures – SOPs) pour les situations d'urgence.
- Organiser des campagnes de communication et des formations pour les dirigeants locaux.

Comportements, communication et information dans les systèmes d'alerte précoce

Des systèmes d'alerte précoce efficaces reposent non seulement sur la technologie, mais aussi sur la manière dont les populations reçoivent, partagent et utilisent les informations. La communication, les comportements et les flux d'information déterminent si les alertes sont comprises et conduisent à des actions rapides. Le *crowdsourcing* et le *crowdsensing* sont des outils complémentaires qui renforcent les

systèmes d'alerte précoce en impliquant directement le public dans la surveillance des risques, le partage d'informations et l'appui à la prise de décision :

Le **crowdsourcing** utilise la participation du public pour aider à résoudre des problèmes et soutenir la prise de décision avant, pendant et après un événement. Par exemple, les citoyens peuvent signaler des routes bloquées, traduire des informations sur les abris, cartographier des itinéraires sûrs ou aider à prioriser les besoins en aide d'urgence.

Le **crowdsensing** utilise des données collectées de manière passive ou semi-automatique à partir des appareils des citoyens et de capteurs simples — tels que les GPS, les accéléromètres ou les sondes de qualité de l'air et de l'eau — afin de mesurer les conditions en temps réel. Cela peut inclure la détection de secousses sismiques, des niveaux d'inondation, des pics de pollution de l'air ou des îlots de chaleur, aidant ainsi les autorités à déclencher plus rapidement des alertes précoces et des réponses adaptées.

Ensemble, ces approches renforcent la communication, élargissent la couverture des données et contribuent à faire en sorte que les systèmes d'alerte précoce soient centrés sur les personnes, réactifs et inclusifs, en particulier dans des environnements urbains en évolution rapide.

Communication des risques

La communication des risques est essentielle pour garantir que les alertes soient claires, faciles à comprendre et suivies d'actions appropriées. Des systèmes simples, tels que les feux tricolores et les sirènes, peuvent être utilisés pour alerter rapidement la population.

Les messages d'alerte peuvent également être codés par couleur, en allant d'un faible niveau de risque à un niveau élevé, afin d'aider les populations à reconnaître facilement le degré de danger et à réagir de manière appropriée.

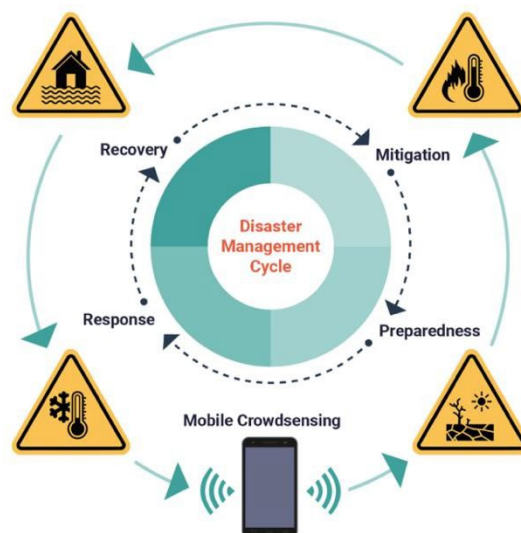


Figure 29. Cycle de gestion des catastrophes.

Risque faible

Risque modéré

Risque élevé

Risque extrême



Diffusion des alertes, liens avec les opérateurs de téléphonie mobile, SMS et réseaux sociaux

Des systèmes d’alerte précoce efficaces dépendent de canaux de diffusion solides permettant aux alertes d’atteindre rapidement les populations, de manière claire et à travers des plateformes qu’elles utilisent déjà. L’intégration des systèmes d’alerte précoce avec les opérateurs de téléphonie mobile, les services SMS et les réseaux sociaux permet de transformer les informations sur les risques en messages rapides et exploitables, adaptés à différents groupes et contextes.

Scénario à court terme

- Développer des supports et des campagnes de sensibilisation afin de renforcer la communication sur les risques.
- Créer une plateforme réunissant les fournisseurs et les utilisateurs des services de systèmes d’alerte précoce (EWS services).
- Élaborer des protocoles et des procédures opérationnelles normalisées (Standard Operating Procedures – SOPs).
- Impliquer des acteurs tels que les universités, les organisations de la société civile (CSOs), les ministères gouvernementaux, les ONG locales et les écoles.

Scénarios à moyen et long terme :

- Développer, avec les parties prenantes et l’ensemble de la communauté, un système intégré de réponse fondé sur les impacts, accompagné d’outils de diffusion des alertes.
- Identifier et signaler clairement les zones sûres pour l’évacuation, ainsi que les itinéraires permettant d’y accéder.

Budgétisation des investissements pour les systèmes d’alerte précoce (EWS investment)

Les investissements dans les systèmes d’alerte précoce varient considérablement en coût, selon le type d’infrastructure, de coordination et de technologie impliqué.

Certains composants peuvent être mis en œuvre avec des ressources relativement limitées, tandis que d’autres nécessitent des





engagements financiers importants sur le long terme.

À l'extrémité la **moins coûteuse du spectre des investissements** se trouvent les services de prévision et de modélisation, qui s'appuient souvent sur des données existantes et des capacités techniques déjà disponibles pour améliorer l'analyse des risques et la prise de décision.

Un niveau **d'investissement modéré** est nécessaire pour le renforcement institutionnel et des politiques publiques, les centres de données intégrés, l'évaluation des aléas, les plans de prévision fondés sur les impacts, ainsi que le renforcement des capacités communautaires, des systèmes informatiques et des systèmes de communication et de diffusion des risques. Ces éléments visent à renforcer la coordination, la gestion des données, les canaux de communication et les capacités humaines afin que les alertes précoces soient crédibles, bien gérées et efficacement diffusées auprès de la population.

À l'extrémité **la plus élevée de l'échelle des investissements** se trouvent les réseaux d'observation, tels que les stations hydrométéorologiques, les capteurs et les équipements de surveillance.

Comprendre ces différents niveaux d'investissement aide les villes à hiérarchiser les actions, à planifier les investissements dans le temps et à concevoir des systèmes d'alerte précoce à la fois efficaces et financièrement réalistes.

Points clés à retenir : Prévention et préparation

Ce module rassemble les principaux concepts liés à la **prévention** et à la **préparation**, en montrant comment les systèmes d'alerte précoce aident les villes à anticiper les risques, à communiquer clairement et à agir à temps. Les points ci-dessous résument le fonctionnement concret des systèmes d'alerte précoce efficaces et expliquent pourquoi ils sont essentiels pour réduire les impacts des catastrophes dans les contextes urbains.

- Les systèmes d'alerte précoce suivent quatre étapes : **la surveillance, la connaissance des risques, l'alerte et la réponse.**
- Les systèmes d'alerte précoce sont **multi-aléas**, aidant des villes comme Cairo à gérer à la fois les pics de pollution, les sécheresses ou les faibles débits d'eau associés aux fortes chaleurs.
- Les seuils fondés sur les impacts transforment les données des capteurs en



consignes claires du type « **agir immédiatement** ».

- Les alertes devraient utiliser un **langage simple**, des **icônes** et **plusieurs canaux** de diffusion tels que les SMS, la radio, les haut-parleurs et WhatsApp.
- **Des rôles clairement préparés et des actions définies** pour les deux premières heures garantissent que les alertes se transforment rapidement en actions concrètes.



Module 5 : Résilience de l'eau dans les villes

Objectif de ce module

Ce module introduit le concept de résilience de l'eau dans les villes et explique pourquoi il devient de plus en plus important dans les contextes urbains africains, où les pressions climatiques, la croissance urbaine rapide et l'augmentation de la demande exercent une pression croissante sur les systèmes d'eau. Il explore comment les risques liés à l'eau sont façonnés par l'interaction entre la variabilité climatique, le développement urbain, les infrastructures et la disponibilité des ressources, et examine les stratégies que les villes peuvent utiliser pour renforcer leur résilience. À la fin du module, les apprenants comprendront le fonctionnement des systèmes d'eau en milieu urbain, connaîtront les principaux risques qui les affectent et auront une meilleure compréhension des processus et des conditions nécessaires pour renforcer la résilience de l'eau dans les villes grâce à des actions concrètes.

Les risques liés à l'eau dans les villes africaines

À travers l'Afrique, **la disponibilité de l'eau diminue** dans de nombreuses régions, tandis que les risques liés à l'eau deviennent de plus en plus graves. Certaines villes sont confrontées à des crues soudaines dangereuses ou à la montée du niveau de la mer, tandis que d'autres doivent faire face à des précipitations extrêmement faibles, à une demande croissante et à des réserves d'eau fragiles. Ces pressions sont particulièrement visibles dans les environnements urbains arides, où les faibles niveaux des réservoirs, la variabilité des précipitations et la disponibilité limitée des ressources naturelles en eau exercent une pression constante sur les systèmes urbains.

Dans des villes confrontées à la rareté de l'eau, comme Windhoek, ces défis sont aggravés par l'interaction entre le climat et la croissance urbaine. La sécheresse n'affecte pas uniquement l'approvisionnement en eau ; elle

entraîne également des conséquences plus larges sur la

sécurité alimentaire, les moyens de subsistance et la stabilité sociale. À mesure que la croissance démographique et l'expansion économique se poursuivent, la



Figure 30. Pénurie d'eau et défis liés à l'approvisionnement en eau urbaine à Windhoek.



demande en eau peut augmenter plus rapidement que l'offre disponible. D'ici le milieu du siècle, les besoins en eau dans de telles villes devraient fortement augmenter, montrant à quel point le développement urbain peut rapidement accentuer le stress hydrique lorsque des mesures de résilience ne sont pas mises en place.

La résilience de l'eau nécessite donc bien plus qu'une simple augmentation de l'approvisionnement. Elle dépend de la manière dont les villes planifient, gèrent et protègent leurs systèmes d'eau face aux incertitudes. Comprendre ce qui se produit lorsque les limites des ressources en eau rencontrent la croissance urbaine permet de mieux saisir pourquoi des systèmes hydriques résilients sont essentiels pour construire des villes plus sûres et plus durables.

La pression sur les ressources en eau dans les villes africaines

La demande en eau dans les villes africaines devrait augmenter **à un rythme trois fois supérieur à la moyenne mondiale**, sous l'effet de la croissance démographique rapide, de l'industrialisation et de l'amélioration des niveaux de vie. Dans le même temps, les infrastructures qui approvisionnent les villes africaines sont déjà soumises à une forte pression. De nombreux services publics à travers le continent font face à des déficits persistants de services, à des niveaux élevés d'eau non facturée (non-revenue water) et à une capacité limitée de traitement des eaux usées. Par conséquent, la demande en eau augmente beaucoup plus rapidement que les systèmes conçus pour l'approvisionner.

L'eau non facturée (non-revenue water) désigne l'eau qui a été produite ou pompée mais qui est perdue avant d'atteindre le consommateur, souvent à cause de fuites, de raccordements illégaux ou d'erreurs de comptage. Ces pertes réduisent fortement l'efficacité des systèmes d'eau urbains et accentuent la pression sur des ressources en eau déjà limitées.

Un système sous pression

À travers l'Afrique subsaharienne, les systèmes d'eau peinent déjà à répondre aux besoins de populations urbaines en croissance rapide. Actuellement, seuls **27 %** des habitants urbains ont accès à des services d'eau potable gérés de manière sûre (OMS, 2021). Dans le même temps, les services de distribution d'eau perdent fréquemment entre **30 % et 50 %** de leur approvisionnement avant qu'il n'atteigne les consommateurs (Banque africaine de développement, Commission économique des Nations Unies



pour l'Afrique et Union africaine, 2000).

Ces pertes reflètent le vieillissement des infrastructures, un entretien insuffisant et des inefficacités systémiques dans de nombreux réseaux d'eau urbains. Sans investissements urgents et réformes institutionnelles, la poursuite de la croissance urbaine combinée aux pressions climatiques risque d'élargir davantage l'écart entre la demande en eau et un approvisionnement fiable. Cet écart peut accentuer les inégalités d'accès aux services d'eau et accroître la vulnérabilité face à la pénurie d'eau ainsi qu'aux risques liés à l'eau dans les villes.

Le changement climatique transforme les risques liés à l'eau en milieu urbain

Avant d'explorer les solutions, il est important de comprendre comment le changement climatique transforme les défis liés à l'eau auxquels les villes africaines sont déjà confrontées. Ces pressions ne représentent pas seulement des risques futurs ; **elles se manifestent déjà aujourd'hui et devraient s'intensifier au cours des prochaines décennies.** Le

changement climatique modifie donc la manière dont les risques liés à l'eau apparaissent et interagissent dans les environnements urbains.

Le changement climatique affecte les systèmes d'eau dans les villes africaines de multiples façons. Ces impacts interagissent avec des pressions déjà existantes telles que la croissance urbaine rapide, les limites des infrastructures et les inégalités d'accès aux services. Par conséquent, le changement climatique agit comme un **facteur aggravant qui intensifie les risques et les vulnérabilités liés à l'eau déjà présents.**

Plusieurs processus liés au climat influencent déjà les systèmes d'eau dans les villes :

Variabilité des précipitations : Les régimes de précipitations deviennent de plus en plus imprévisibles dans les villes africaines. Les sécheresses prolongées réduisent la disponibilité de l'eau, tandis que des inondations plus fréquentes et plus intenses peuvent submerger les systèmes de drainage et d'approvisionnement. Ce cycle laisse aux services publics moins de temps pour se rétablir entre les événements extrêmes et accroît la pression sur des infrastructures déjà fragiles.





Exposition côtière : Les villes côtières sont de plus en plus exposées à l'élévation du niveau de la mer, à l'érosion côtière et à l'intrusion d'eau salée dans les nappes phréatiques. Lorsque l'eau salée contamine les réserves d'eau douce, l'accès à une eau potable sûre devient plus difficile et plus coûteux, ce qui exerce une pression supplémentaire sur des ressources urbaines en eau déjà limitées.



Pénurie chronique d'eau : Les villes arides et semi-arides font face à une pénurie d'eau à long terme, causée par la diminution de la recharge des nappes phréatiques et par une concurrence croissante pour des ressources en eau limitées. Dans le même

temps, l'expansion urbaine rapide accélère la demande en eau alors même que le renouvellement naturel des ressources hydriques ralentit.



Températures plus élevées et vagues de chaleur : Elles accélèrent l'évaporation des rivières, des lacs et des sols, tandis que les espaces verts s'assèchent plus rapidement. Les conditions climatiques chaudes combinées à de faibles niveaux d'eau peuvent également concentrer les polluants et provoquer des problèmes de qualité de l'eau.

Le climat comme multiplicateur de menaces : Le changement climatique n'agit pas de manière isolée. Au contraire, il amplifie les vulnérabilités déjà présentes dans les systèmes urbains. Des infrastructures fragiles, une croissance urbaine rapide et les inégalités interagissent avec les pressions climatiques pour élargir les écarts d'accès à l'eau, augmentant ainsi les risques sociaux et économiques dans les villes.

Comprendre la résilience de l'eau

La résilience de l'eau consiste à renforcer les systèmes hydriques afin qu'ils restent fiables face aux pressions climatiques et moins vulnérables aux risques liés à l'eau, tels que les sécheresses, les inondations ou l'élévation du niveau de la mer.

La résilience de l'eau est

multidimensionnelle. Elle consiste à rendre les systèmes d'eau plus flexibles et adaptables, tout en protégeant et en utilisant les écosystèmes naturels de manière à

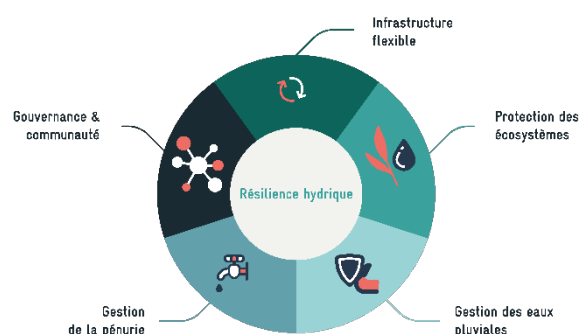


Figure 31. Principaux éléments constitutifs de la résilience urbaine en matière d'eau.



améliorer à la fois l’approvisionnement en eau et sa qualité.

Ensemble, ces éléments aident les villes à faire face aux incertitudes et à protéger la sécurité hydrique à long terme.

Systèmes d’eau – D’où vient l’eau ?

Les systèmes d’eau urbains relient les **ressources naturelles en eau** aux infrastructures humaines qui captent, traitent, stockent et distribuent l’eau aux villes.

Comprendre ces composantes interconnectées est essentiel pour construire des systèmes hydriques résilients capables de s’adapter aux pressions climatiques et à l’augmentation de la demande.



Figure 32. Composantes d’un système d’eau urbain reliant les ressources naturelles et les infrastructures.

Les systèmes d’eau urbains dépendent de plusieurs ressources et infrastructures interconnectées qui régulent la disponibilité et l’approvisionnement en eau.

Les principales composantes sont :

1. L’eau atmosphérique et l’eau gelée

Cette partie du système comprend l’eau atmosphérique, comme la pluie, la brume, la neige et le brouillard, ainsi que l’eau gelée stockée dans les glaces de montagne et les neiges saisonnières. Ces ressources régulent le débit des rivières et rechargent les systèmes hydriques au fil du temps, ce qui les rend essentielles pour l’approvisionnement à long terme.

2. Les systèmes d’eaux de surface

Les eaux de surface comprennent les rivières, les cours d’eau, les lacs et les réservoirs. Ce sont les ressources en eau les plus visibles pour les villes et l’agriculture, mais elles sont très sensibles à la variabilité climatique, à la pollution et à la surexploitation.

3. Les eaux souterraines et l’eau verte

Les eaux souterraines stockées dans les aquifères et l’eau verte retenue dans la végétation constituent des réserves invisibles mais essentielles. Elles soutiennent les écosystèmes, l’agriculture et l’approvisionnement urbain, en particulier pendant les périodes de sécheresse lorsque les eaux de surface diminuent.



4. Les infrastructures hydrauliques urbaines

Les infrastructures hydrauliques urbaines comprennent les réservoirs, les stations de traitement et les réseaux de distribution qui captent, stockent, traitent et acheminent l'eau vers les villes. Leur résilience détermine si les ressources naturelles peuvent parvenir de manière fiable aux communautés.

Comment fonctionnent les systèmes d'eau urbains

Avant d'aborder la résilience, il est important de comprendre **comment les villes obtiennent concrètement leur eau**. Les zones urbaines puisent leur eau à la fois dans des ressources naturelles — telles que les eaux souterraines, les rivières, les lacs et les zones humides — et dans des infrastructures aménagées, notamment les réservoirs, les barrages et les systèmes de stockage. Ces ressources sont souvent situées bien au-delà des limites de la ville, ce qui signifie que la gestion de l'eau urbaine dépend d'un paysage connecté beaucoup plus vaste.

Pour renforcer leur résilience, les villes doivent planifier et surveiller l'ensemble des ressources en eau reliées au système urbain. Comprendre l'origine de l'eau est tout aussi important que gérer la manière dont elle est utilisée. Les infrastructures hydrauliques urbaines sont conçues pour **capter, stocker, traiter et distribuer l'eau de manière sûre à la population**. Les réseaux de distribution — comprenant les réservoirs de stockage, les stations de pompage et les systèmes de contrôle de pression — garantissent que l'eau puisse parvenir de façon fiable aux habitations, aux entreprises et aux services publics dans toute la ville.

Le cycle de construction de la résilience de l'eau en milieu urbain

Les villes deviennent résilientes lorsqu'elles gèrent activement leurs systèmes d'eau à travers la **planification, l'inclusion, la conception** et les **investissements à long terme**. La résilience de l'eau n'est pas un processus linéaire ; elle repose plutôt sur un cycle d'actions qui se renforcent mutuellement.

Planifier l'eau signifie intégrer la gestion de l'eau dans la planification urbaine et la prise de décision. Cela comprend la gestion de l'utilisation des sols, la protection des bassins versants, la diversification des sources d'approvisionnement et les investissements dans des infrastructures permettant de réduire les impacts des inondations. La planification aide les villes à se préparer aux incertitudes au lieu de réagir uniquement lorsque les crises surviennent.



Accorder la priorité aux communautés vulnérables est essentiel si la résilience de l'eau doit contribuer à réduire les inégalités. Les politiques doivent élargir l'accès sécurisé à l'eau et à l'assainissement pour les populations les plus exposées, améliorer l'accessibilité financière et intégrer les connaissances locales dans la prise de décision. Un système n'est véritablement résilient que s'il protège les personnes les plus à risque.

Concevoir des solutions à grande échelle signifie aller au-delà de projets isolés. Une conception résiliente comprend la modernisation des infrastructures, l'intégration de solutions fondées sur la nature et le renforcement des institutions afin que les innovations puissent être appliquées à l'ensemble des systèmes d'eau urbains.

Investir sur le long terme est nécessaire pour maintenir la résilience. Les gouvernements et leurs partenaires doivent aligner les investissements sur les objectifs de sécurité hydrique à long terme, tout en garantissant la maintenance, la transparence et un accès équitable. Sans financement continu, les efforts de résilience s'affaiblissent avec le temps.

Principaux facteurs de pression sur les systèmes d'eau urbains

La vulnérabilité des systèmes d'eau urbains est façonnée par l'interaction de pressions démographiques, environnementales, infrastructurelles et de gouvernance. Ces facteurs influencent à la fois la disponibilité de l'eau et la capacité des villes à fournir des services d'eau fiables et équitables.

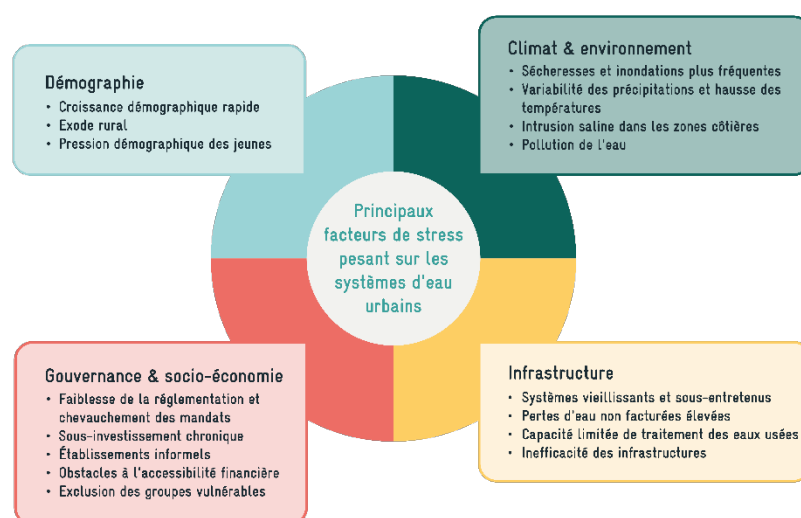


Figure 33. Principaux facteurs de pression affectant les systèmes d'eau urbains.



Principales implications

Démographiques : augmentation de la demande en services d'eau urbains.

Climat et environnement : réduction de la disponibilité de l'eau et augmentation des risques d'inondation.

Infrastructures : interruptions des services et risques pour la santé publique.

Gouvernance et facteurs socio-économiques : accès inégal aux services et fragilité à long terme des systèmes.

Faire face à la pénurie d'eau, aux inondations et à l'élévation du niveau de la mer dans les villes

Les villes sont aujourd'hui **confrontées simultanément à différents risques liés à l'eau**. Certaines souffrent de pénuries d'eau, d'autres connaissent des inondations, et de nombreuses villes côtières doivent se préparer à l'élévation du niveau de la mer.



Figure 34. Les systèmes d'eau urbains confrontés à de multiples risques liés au climat.

Les villes deviennent résilientes lorsqu'elles gèrent activement ces défis grâce à la **planification**, à l'**inclusion**, à la **conception** et à des **investissements à long terme**. La résilience de l'eau n'est pas linéaire : elle repose sur un cycle d'actions qui se renforcent mutuellement.

La section suivante explore comment les villes peuvent agir pour **réduire les pénuries d'eau, gérer les inondations et s'adapter à l'élévation du niveau de la mer**, afin de renforcer progressivement la résilience de leurs systèmes d'eau urbains.

Faire face à la pénurie d'eau dans les villes

La pénurie d'eau constitue un défi croissant dans de nombreuses zones urbaines. Les villes peuvent renforcer leur résilience en combinant la gestion de la demande, l'amélioration de l'efficacité, la réutilisation de l'eau et la protection des systèmes naturels liés à l'eau. Les approches suivantes illustrent des stratégies clés que les villes peuvent mettre en œuvre.



Gérer la demande en eau. Les villes peuvent réduire la consommation d'eau grâce à des campagnes de changement de comportement et à une information publique claire, soutenues par des outils tels que les compteurs intelligents, les notifications aux ménages et les tableaux de bord publics. Des tarifs bien conçus et une tarification progressive favorisant une utilisation raisonnée (*wise-use block pricing*) peuvent également limiter la consommation excessive tout en garantissant les besoins essentiels.



Figure 35. La pénurie d'eau affectant les communautés et l'approvisionnement urbain en eau.

Améliorer l'efficacité et réduire les pertes. Une grande partie de l'eau urbaine n'atteint jamais les usagers. Des améliorations techniques — telles que la détection des fuites, les réparations rapides, la gestion de la pression et une meilleure maintenance — peuvent réduire les pertes d'eau et améliorer la fiabilité du système sans nécessiter de nouvelles sources d'approvisionnement.

Réutiliser et recycler l'eau. Les eaux usées traitées peuvent être réutilisées pour des usages non potables tels que l'irrigation, l'industrie ou les activités liées à l'énergie. La réutilisation de l'eau réduit la pression sur les ressources en eau douce et peut, dans certains contextes, générer des revenus contribuant au financement de la modernisation des systèmes.



Augmenter les capacités de stockage et protéger les eaux souterraines. Les villes peuvent collecter les eaux de pluie et les eaux pluviales à l'échelle locale ou à travers des systèmes centralisés. Elles peuvent également renforcer leur sécurité hydrique à long terme grâce à la recharge contrôlée des aquifères, par exemple au moyen de bassins d'infiltration ou de puits d'injection. Des réglementations sont nécessaires pour prévenir une exploitation non durable des eaux souterraines.

Protéger les bassins versants et améliorer la qualité de l'eau. La planification de l'utilisation des sols et le contrôle de la pollution contribuent à protéger les bassins versants qui alimentent les systèmes d'eau urbains. Les solutions fondées sur la nature, telles que la restauration des zones humides ou la gestion de la végétation dans les zones de captage, peuvent améliorer la rétention de l'eau et sa qualité.



Dessalement (lorsque cela est approprié). Le dessalement et les technologies avancées de purification peuvent accroître l'approvisionnement en eau en utilisant l'eau



de mer ou les eaux saumâtres. Cependant, ces solutions sont généralement coûteuses et très consommatrices d'énergie ; elles nécessitent donc une évaluation rigoureuse de leur faisabilité ainsi qu'un suivi strict de la qualité de l'eau.

Faire face aux risques d'inondation dans les villes

Les inondations deviennent de plus en plus fréquentes dans de nombreuses villes. Les zones urbaines ont donc besoin de différentes stratégies pour réduire les risques d'inondation et protéger les communautés. Une gestion efficace des inondations combine l'évaluation des risques, des infrastructures résilientes, des réglementations d'aménagement et une coopération entre les systèmes urbains et régionaux.

Stratégies pour faire face aux risques d'inondation



Figure 36. Inondations urbaines affectant les rues, les bâtiments et les marchés locaux.

Les villes peuvent renforcer leur résilience face aux inondations grâce à une combinaison d'évaluations des risques, d'améliorations des infrastructures, de mesures de planification et d'une gestion

Évaluer les risques et se préparer. Les villes doivent d'abord comprendre leurs risques d'inondation. Cela comprend la

cartographie des inondations passées, l'identification des zones vulnérables et des infrastructures critiques, ainsi que la modélisation des impacts climatiques futurs. Les protocoles d'urgence et les systèmes d'alerte précoce permettent une action coordonnée et une réponse plus rapide lorsque des inondations surviennent.

Développer des infrastructures grises et vertes (*grey-green infrastructure*). La



résilience face aux inondations repose souvent sur une combinaison d'infrastructures de drainage techniques et de solutions fondées sur la nature. Les infrastructures grises comprennent les buses (*culverts*), les bassins de rétention et les réseaux d'eaux pluviales.

Les infrastructures vertes comprennent les zones humides, la restauration des cours d'eau et la végétalisation urbaine, qui absorbent et ralentissent les excès d'eau.



Planifier un développement urbain plus sûr. La planification urbaine joue un rôle essentiel dans la réduction de l'exposition aux inondations. Les villes devraient éviter autant que possible de construire sur les zones humides et les plaines inondables. Les règles de zonage et les normes de construction peuvent réduire les risques d'inondation, tandis que les bâtiments peuvent intégrer des mesures de résilience telles que des réservoirs de récupération d'eau de pluie, des toitures végétalisées, des niveaux de plancher surélevés et des conceptions résistantes aux inondations.



Gérer les déchets et les flux d'eau à l'échelle régionale. Les systèmes de drainage obstrués augmentent les risques d'inondation. Une collecte et une gestion efficaces des déchets empêchent les débris de bloquer les cours d'eau et les canaux de drainage. Les villes doivent également coopérer avec les régions voisines afin de gérer les flux d'eau en amont, notamment à travers la restauration des zones humides et la gestion des rivières.

L'élévation du niveau de la mer dans les villes

L'élévation du niveau de la mer accroît les risques d'inondation côtière dans de nombreuses villes. Il s'agit de défis de long terme qui nécessitent une forte coordination, une planification adaptée et une gouvernance efficace. Les villes ont besoin d'une combinaison de mesures fondées sur les écosystèmes, de solutions structurelles, d'outils d'aménagement du territoire et de mesures sociales afin de réduire l'exposition aux risques et de protéger les communautés au fil du temps.



Figure 37. Les zones côtières confrontées à l'élévation du niveau de la mer et à un risque accru d'inondation.

Stratégies pour faire face à l'élévation du niveau de la mer

Les villes peuvent répondre à l'élévation du niveau de la mer grâce à une combinaison de restauration des écosystèmes, de protections physiques, d'adaptation urbaine et de planification à long terme.

Restaurer les écosystèmes côtiers. Les zones humides et les mangroves peuvent réduire naturellement les ondes de tempête et l'érosion côtière. La protection de ces



écosystèmes diminue l'énergie des vagues et offre une protection durable à coût relativement faible. Dans ce sens, la nature protège les littoraux.

Construire des défenses physiques. Les digues maritimes et les barrières anti-inondation peuvent retenir la montée des eaux. Ces mesures peuvent être efficaces, mais elles sont également coûteuses et fonctionnent généralement mieux lorsqu'elles sont combinées à des systèmes naturels. Autrement dit, les solutions d'ingénierie viennent renforcer la protection.

Adapter les villes à l'eau. Les villes peuvent réduire les risques en limitant les constructions dans les zones à haut risque, en surélevant les bâtiments et en concevant des parcs et des espaces publics capables d'absorber les eaux de crue. L'idée essentielle est ici que la conception urbaine permet de réduire les risques.

Planifier un retrait stratégique (*managed retreat*). Certaines zones ne pourront pas être protégées indéfiniment. Dans ces situations, une planification anticipée de la relocalisation peut protéger les communautés et éviter des déplacements forcés en situation de crise. Cela montre que, dans certains contextes, le retrait stratégique peut devenir nécessaire.

Étude de cas : Réutilisation de l'eau et résilience à la sécheresse à Windhoek

Windhoek, la capitale de la Namibie, se situe sur un plateau central aride où les précipitations sont extrêmement limitées et où la sécheresse constitue une caractéristique permanente du climat. En l'absence de rivières permanentes et avec

une recharge très faible des aquifères, la ville est confrontée depuis longtemps à une pénurie chronique d'eau. Avec la croissance urbaine, ces pressions se sont intensifiées. La croissance rapide de la population et l'expansion des quartiers informels ont augmenté la demande en eau, tandis que les sécheresses répétées ont fait chuter dangereusement les niveaux des réservoirs. Entre 2013 et 2019, une sévère sécheresse a fait chuter les niveaux des réservoirs à moins de 20 %, compromettant la sécurité de l'approvisionnement en eau dans l'ensemble de la ville. Les communautés à faibles revenus ont été particulièrement vulnérables, confrontées à des interruptions de service, à une eau non sûre et à une augmentation des coûts.

Pour faire face à ces défis, Windhoek a développé l'une des approches les plus



Figure 38. Procédés avancés de traitement utilisés pour la réutilisation directe de l'eau potable à Windhoek.



innovantes au monde en matière de gestion urbaine de l'eau. En 1968, la ville est devenue la **première au monde à mettre en œuvre la réutilisation directe de l'eau potable (direct potable reuse)**, en recyclant les eaux usées traitées en eau potable sûre. Au lieu de dépendre uniquement de réservoirs éloignés, la ville a investi dans des infrastructures avancées de traitement capables de transformer les eaux usées en eau potable de haute qualité. L'usine de réutilisation directe des eaux potables de Goreangab (Goreangab Direct Potable Reuse Plant) utilise un système de traitement à barrières multiples conforme aux normes de l'Organisation mondiale de la santé et fournit désormais jusqu'à 30 % de l'eau de la ville.

La réutilisation de l'eau n'a pas été la seule stratégie adoptée. Windhoek a également diversifié son approvisionnement en eau **grâce à la recharge contrôlée des aquifères, à la collecte des eaux de pluie** et à la **réhabilitation des eaux souterraines**. En stockant l'eau sous terre pendant les périodes plus humides et en améliorant la gestion des nappes phréatiques, la ville a renforcé sa capacité à faire face aux sécheresses prolongées. Ces mesures combinées ont permis de réduire la dépendance à une seule source d'eau et de créer un système urbain d'approvisionnement en eau plus résilient et diversifié.

La gouvernance financière a également joué un rôle essentiel. **Des systèmes tarifaires progressifs** ont été mis en place afin de protéger les ménages à faibles revenus tout en décourageant la consommation excessive d'eau. Une gestion financière transparente a permis de réserver les revenus au financement de la maintenance des infrastructures et de la modernisation des systèmes, évitant ainsi le détournement des ressources et soutenant la durabilité à long terme.

Les dispositifs institutionnels ont été tout aussi importants. Les contrats de passation des marchés imposaient des normes strictes en matière de sécurité et de résilience, et la ville a collaboré avec des opérateurs privés pour le transfert de technologies et la gestion des installations, tout en maintenant une forte supervision publique et des mécanismes de responsabilité. Ces mécanismes de gouvernance ont contribué à garantir un fonctionnement sûr et fiable du système.

La participation du public a également renforcé le système.

Des campagnes de sensibilisation telles que «**Save Water, Save Windhoek**», ainsi que l'installation de compteurs intelligents et des programmes scolaires, ont encouragé les



Figure 39. Campagnes de sensibilisation du public encourageant la conservation de l'eau à Windhoek.



citoyens à réduire leur consommation d'eau et à participer activement à la préservation des ressources. Au fil du temps, ces initiatives ont contribué à instaurer la confiance du public dans la réutilisation de l'eau et à promouvoir une culture d'utilisation responsable de l'eau.

Aujourd'hui, Windhoek a maintenu un **approvisionnement continu en eau malgré des sécheresses répétées**, et ses niveaux d'eau non facturée comptent parmi les plus faibles de la région. Après plus de cinquante années de fonctionnement, la ville est largement reconnue comme un modèle mondial de réutilisation de l'eau urbaine et de résilience face à la sécheresse. L'expérience de Windhoek démontre que même les villes les plus arides peuvent construire une résilience hydrique durable grâce à l'innovation, à une gouvernance solide et à une planification à long terme.

Renforcer la gouvernance pour des systèmes d'eau résilients

Les villes disposent de nombreux outils techniques pour gérer les risques liés à l'eau, mais ces outils ne fonctionnent que lorsque les institutions sont organisées pour les soutenir. Comme les modules précédents l'ont montré, les infrastructures seules ne suffisent pas. Des responsabilités clairement définies, une forte coordination entre les secteurs, ainsi que la capacité de **planifier, financer et réglementer** efficacement sont essentielles pour construire des systèmes d'eau résilients.

Dans de nombreuses villes africaines, la gouvernance demeure fragmentée. Plusieurs ministères et agences se partagent souvent des responsabilités qui se chevauchent dans les domaines de l'eau, de l'assainissement, de l'environnement, de la gestion des risques et du développement urbain, sans vision commune ni cadre clair de responsabilité. Cette fragmentation peut entraîner des duplications, des inefficacités et un affaiblissement de la confiance du public.

Une gouvernance efficace de l'eau repose donc sur quatre fondements : **des mandats harmonisés, une forte coordination institutionnelle, une gestion transparente fondée sur la performance et un leadership inclusif** capable de conduire des changements à long terme.

Feuille de route pour la résilience de l'eau en milieu urbain

Renforcer la résilience de l'eau ne se fait pas du jour au lendemain. Les villes passent généralement par plusieurs étapes : comprendre les risques, planifier des solutions, puis étendre les approches qui fonctionnent. Cette feuille de route présente un parcours

pratique que les villes peuvent suivre afin de renforcer progressivement la résilience de leurs systèmes d'eau urbains.



Figure 40. Feuille de route pour la résilience urbaine de l'eau, décrivant les principales étapes allant du diagnostic au suivi et au déploiement à plus grande échelle

Mobilisation des acteurs pour des systèmes d'eau résilients

La résilience de l'eau dépend d'une action coordonnée entre différents acteurs, chacun ayant des rôles et des responsabilités spécifiques. Les autorités municipales jouent un rôle central dans la coordination intersectorielle et la planification, tandis que les compagnies de services publics sont responsables des opérations et de la fourniture des services. Les services chargés des ressources en eau contribuent à la gestion et à la protection des ressources hydriques ainsi qu'à la supervision de leur répartition.

Dans le même temps, les organisations communautaires et les ONG contribuent à la préparation et à la mobilisation locale. Les ministères des finances soutiennent la budgétisation et le financement à long terme, tandis que les unités de réponse d'urgence assurent une intervention rapide et des secours lors des crises liées à l'eau. Ensemble, ces acteurs forment le réseau institutionnel nécessaire pour soutenir des systèmes d'eau résilients.

Investir dans des systèmes d'eau résilients

Les villes peuvent investir à **différents niveaux budgétaires**. Certaines actions de résilience nécessitent des investissements relativement modestes, tandis que d'autres impliquent des financements plus importants et de long terme pour les infrastructures. Les piles de pièces illustrent comment les niveaux d'investissement peuvent varier selon le type d'intervention.



Figure 41. Différents niveaux d'investissement pour la résilience urbaine de l'eau.



Au premier niveau **d'investissement**, les villes peuvent protéger les systèmes d'eau contre les risques climatiques. Le **deuxième niveau d'investissement** comprend des actions telles que l'amélioration du transport de l'eau, le renforcement de la planification spatiale urbaine liée à l'eau et la restauration des écosystèmes. Au **troisième niveau d'investissement**, les villes peuvent améliorer l'accès à l'eau, accroître l'approvisionnement en eau et développer les ressources hydriques, notamment les eaux souterraines. **Au quatrième niveau d'investissement**, les efforts se concentrent sur l'augmentation des capacités de stockage de l'eau.

Évaluer le financement de la résilience de l'eau

Les villes devraient évaluer si les modèles de financement soutiennent la résilience sans accroître les inégalités.

Les principales questions à considérer sont :

- Les systèmes peuvent-ils couvrir leurs coûts sans exclure les usagers vulnérables ?
- Existe-t-il des opportunités pour les chaînes de valeur locales de l'eau et les micro, petites et moyennes entreprises (MSMEs) ?
- Les usages de l'eau en amont sont-ils autorisés et réglementés ?
- Les niveaux de prélèvement d'eau sont-ils durables ?
- Les règles de prélèvement sont-elles régulièrement révisées afin de protéger les ressources ?

Évaluer les capacités techniques

Des systèmes **résilients nécessitent de solides capacités** techniques et institutionnelles. Les villes doivent évaluer si elles disposent de personnels qualifiés en gestion de l'eau, d'équipements adéquats, d'outils techniques adaptés et de systèmes de suivi de la qualité de l'eau et des niveaux d'approvisionnement. Les capacités techniques dépendent également de la capacité à faire respecter les règles d'utilisation des sols ainsi que de la disponibilité de ressources financières permettant d'assurer la maintenance des infrastructures sur le long terme.

Points clés à retenir : Résilience de l'eau dans les villes

Ce module souligne que la résilience de l'eau **n'est pas une intervention ponctuelle**,



mais un processus continu de planification, d'investissement, de coordination et d'adaptation. Construire des systèmes d'eau résilients exige que les villes comprennent d'où vient l'eau, comment les risques évoluent et quelles capacités institutionnelles, financières et techniques sont nécessaires pour y répondre efficacement.

Points clés à retenir de ce module :

- **La résilience de l'eau en milieu urbain est un processus continu**, et non une intervention ponctuelle.
- **Un suivi permanent** des ressources en eau, de la pollution, des niveaux de prélèvement et de l'équité d'accès est essentiel pour orienter les décisions et permettre l'adaptation dans le temps.
- **Le renforcement de la résilience nécessite une mobilisation active de multiples acteurs**, avec des communautés et des municipalités soutenues par les institutions publiques.



Module 6 : Logements résilients

Objectif de ce module

Ce module explore la manière dont la croissance urbaine rapide et le changement climatique transforment les défis liés au logement dans les villes africaines. Il présente les principes clés du logement résilient au climat et explique comment la planification, la gouvernance, le financement et la participation communautaire peuvent soutenir des systèmes de logement plus résilients. À la fin du module, les apprenants acquerront des connaissances pratiques sur la façon dont les villes peuvent développer des solutions de logement **sûres, abordables et résilientes face au climat**, tout en répondant aux pressions urbaines croissantes.

Les logements résilients dans les villes africaines

À travers l'Afrique, les villes connaissent une expansion à un rythme sans précédent. La croissance rapide de la population urbaine transforme les modes d'occupation des sols, les marchés fonciers et la demande en infrastructures à travers le continent. Au cœur de cette transformation se trouve le besoin urgent de logements abordables capables d'accueillir des populations urbaines en forte croissance.

Cependant, une grande partie de cette expansion se fait à travers un développement informel en périphérie urbaine, souvent sans infrastructures, planification ni services adéquats. Ces quartiers sont fréquemment davantage exposés aux risques



climatiques, car ils sont situés dans des zones vulnérables aux inondations, aux chaleurs extrêmes ou aux glissements de terrain. Par conséquent, les défis liés au logement ne concernent pas **uniquement la quantité, mais aussi les risques, la sécurité et la durabilité à long terme.**

Figure 42. La croissance urbaine rapide et les établissements informels augmentent l'exposition aux

Dans ce contexte, les villes doivent aller au-delà de la simple construction de nouveaux logements. Elles doivent développer des systèmes de logement capables de résister aux pressions climatiques tout en restant accessibles et inclusifs. Cela implique d'intégrer la résilience dans la conception des logements, la planification urbaine et les décisions d'investissement.



Renforcer la résilience du logement est donc essentiel pour garantir des conditions de vie plus sûres, réduire la vulnérabilité et soutenir un développement urbain durable dans les villes en croissance rapide.

La demande de logements urbains en Afrique

Les villes africaines connaissent une croissance à une vitesse exceptionnelle. Les populations urbaines ont été multipliées par dix au cours des cinquante dernières années, et des millions de nouveaux logements sont nécessaires pour suivre cette expansion. Pourtant, plus de la moitié des habitants urbains vivent déjà dans des quartiers informels, souvent situés dans des zones exposées aux risques climatiques.

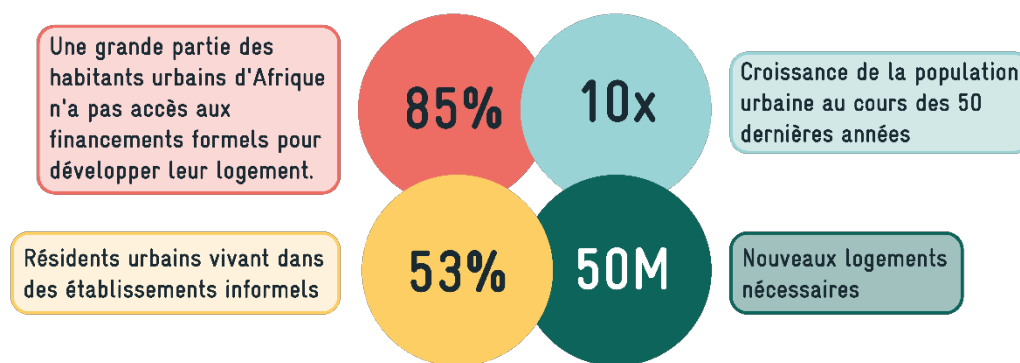


Figure 43. Chiffres clés mettant en évidence la demande de logements urbains et l'informalité dans les villes africaines.

Comment le climat affecte le logement

Le changement climatique intensifie les risques qui pèsent sur le logement dans les villes africaines. Les fortes pluies et les inondations peuvent endommager les habitations et les infrastructures, tandis que les ondes de tempête et l'élévation du niveau de la mer menacent les zones côtières. Dans le même temps, les chaleurs extrêmes rendent les conditions de vie plus difficiles, en particulier dans les quartiers denses où les bâtiments retiennent la chaleur. Par ailleurs, la sécheresse réduit la disponibilité de l'eau, affectant à la fois les ménages et les systèmes urbains, tandis que les glissements de terrain peuvent endommager les habitations situées dans des zones instables ou mal planifiées.

Ces aléas — **tempêtes et vents violents, inondations, élévation du niveau de la mer, chaleur extrême, sécheresse et glissements de terrain** — se produisent souvent de manière combinée, ce qui accroît la vulnérabilité des populations urbaines. Comprendre ces risques est essentiel pour concevoir des logements capables de



mieux résister aux pressions climatiques actuelles et futures.



Figure 44. Principaux aléas climatiques affectant le logement dans les villes africaines.

Ces impacts sont souvent les plus graves dans les quartiers informels, où la qualité des logements et les infrastructures sont limitées. Par conséquent, les populations les plus exposées aux risques climatiques sont souvent celles qui disposent du moins de ressources pour y faire face.

Les villes doivent donc passer d'une logique de réaction aux catastrophes à une planification de logements résilients face aux risques climatiques futurs. Il est essentiel que les investissements réalisés aujourd'hui dans le secteur du logement soient conçus pour résister aux conditions climatiques actuelles et futures ainsi qu'aux événements météorologiques extrêmes.

Qu'est-ce qu'un logement résilient ?

Le logement résilient désigne un habitat capable de résister aux aléas climatiques, de se rétablir rapidement après des catastrophes et de s'adapter aux effets du changement climatique ou aux risques naturels tels que les inondations ou les chaleurs extrêmes. Cependant, la résilience ne concerne pas uniquement des bâtiments plus solides : elle dépend aussi de la manière dont les systèmes de logement sont planifiés, gérés et soutenus.

Le logement résilient doit donc être compris comme le résultat d'un système, façonné par les systèmes urbains et la gouvernance. Il dépend d'éléments tels **que la planification de l'utilisation des sols, la planification et la maintenance des infrastructures, ainsi que des normes de construction et de leur application**. Lorsque les responsabilités dans ces différents domaines sont fragmentées, les décisions peuvent entrer en conflit. Par exemple, un développement urbain en amont peut accroître les inondations en aval, ou encore les permis de construire peuvent être retardés par un manque de coordination entre les différents services.

Construire la résilience nécessite des **rôles clairement définis**, une **forte coordination**



et **une responsabilité partagée** entre les différents acteurs impliqués dans les systèmes de logement. Ces rôles comprennent :

Qui planifie : Les services de planification urbaine ou les autorités de développement urbain qui décident où les logements peuvent être construits et comment les sols sont utilisés. Les gouvernements nationaux peuvent également jouer un rôle dans l'établissement des normes de construction.



Qui délivre les autorisations : les autorités municipales du bâtiment qui examinent les plans et délivrent les permis de construire conformément aux codes du bâtiment et aux règles de zonage.



 **Qui finance :** un ensemble d'acteurs comprenant les budgets publics (gouvernements), les promoteurs et investisseurs privés, les banques, les propriétaires, les institutions de microfinance et parfois les groupes d'épargne communautaires.

 **Qui assure la maintenance :** les propriétaires, les associations de logement, les services municipaux ou les groupes communautaires responsables de l'entretien des bâtiments, des systèmes de drainage et des infrastructures partagées.

Les villes mettent souvent en place des **plateformes de coordination interservices** reliant le logement, le foncier, les transports, l'eau et la gestion des catastrophes afin d'assurer des systèmes de logement plus cohérents et plus résilients.



Figure 45. Principes clés du logement résilient face au climat.



Principes du logement résilient au climat

Le logement résilient au climat s'intéresse à la manière dont les habitations peuvent être conçues pour être plus sûres et mieux préparées aux risques climatiques. Il repose sur un ensemble de principes clés visant à réduire la vulnérabilité, améliorer les conditions de vie et garantir que les logements puissent résister et s'adapter à l'évolution des conditions environnementales.

Ces principes vont au-delà des bâtiments pris individuellement. Ils reflètent la manière dont le logement interagit avec son environnement, les systèmes d'infrastructures et la disponibilité des ressources. Ensemble, ils offrent un cadre pratique pour concevoir des logements qui soient non seulement durables, mais aussi adaptables, efficaces et capables de répondre aux défis climatiques locaux.

Les cinq principes — **le choix du site**, la **solidité structurelle**, la **conception passive**, **l'autosuffisance** et **les solutions fondées sur la nature** — offrent une approche globale pour construire des logements capables de mieux résister aux pressions climatiques actuelles et futures.

1. Choix du site

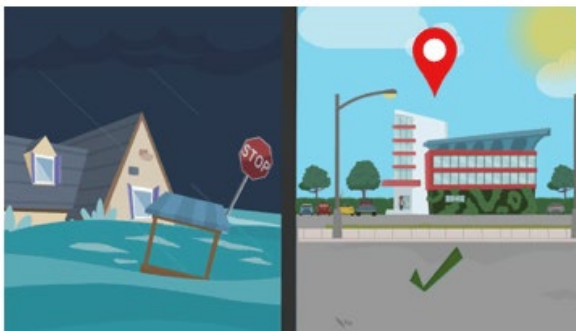


Figure 46. Éviter les zones à haut risque réduit considérablement l'exposition aux inondations.

Le logement résilient commence par le choix d'un emplacement approprié. Les villes devraient utiliser la cartographie des **risques et la planification urbaine** pour orienter les lieux et les modes de construction des logements. La cartographie des risques permet d'éviter le développement urbain dans des zones exposées à des aléas majeurs, comme les plaines inondables, les pentes instables

ou les zones côtières basses vulnérables à l'élévation du niveau de la mer.

Les villes devraient également envisager de **déplacer les systèmes critiques** au-dessus des niveaux d'inondation, en particulier dans les écoles, les hôpitaux, les abris et les bâtiments des services d'urgence, qui sont essentiels à la réponse en cas de catastrophe. Par ailleurs, la conception urbaine peut contribuer à réduire les risques climatiques. Par exemple, les villes peuvent diminuer l'exposition à la chaleur en :

- prenant en compte le facteur de visibilité du ciel (*sky view factor*) dans la conception des



rues et des bâtiments ;

- augmentant l'ombrage grâce aux bâtiments voisins et aux arbres ;
- concevant des tracés de rues qui améliorent la ventilation naturelle par le vent.

2. Solidité structurelle robuste

Les logements résilients doivent être construits pour résister aux **aléas climatiques**. La structure — ou « enveloppe » du bâtiment — doit pouvoir supporter les vents violents, les inondations et les chaleurs extrêmes. Les villes peuvent améliorer la résilience structurelle grâce à la conception des bâtiments, au choix des matériaux et aux normes de construction.

Les habitations **devraient intégrer des connexions structurelles renforcées** afin de solidifier les liens entre les toitures, les murs et les fondations. Par exemple, l'utilisation de sangles anti-ouragan (*hurricane straps*) ou de boulons d'ancrage peut fixer solidement les toitures aux murs, tandis que le renforcement des connexions entre les murs et les fondations aide à prévenir les défaillances structurelles lors de vents violents. **L'utilisation de matériaux durables et résistants à l'humidité** aide les

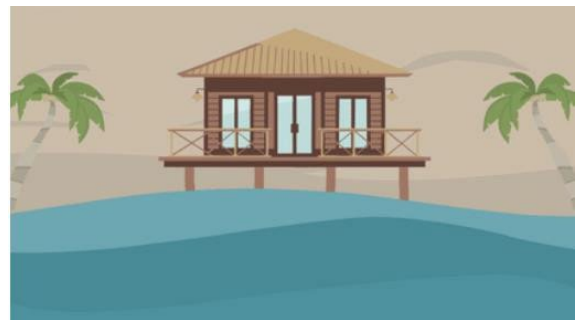


Figure 47. Surélever les habitations sur des structures élevées contribue à réduire les dommages causés par les inondations.

bâtiments à conserver leur intégrité structurelle pendant les inondations ou les fortes pluies. Parmi les exemples figurent les blocs de terre, le bambou et les matériaux de construction recyclés. Les normes de construction devraient promouvoir des matériaux robustes et résistants au climat, adaptés aux conditions locales.

Dans les zones exposées aux inondations, les habitations peuvent être **surélevées sur des plateformes ou des pilotis** afin de permettre aux eaux de crue de circuler en dessous sans endommager la structure. Cette approche peut être associée à des **systèmes efficaces de gestion des eaux pluviales**, tels que des tranchées d'infiltration, des bassins de rétention ou des améliorations du drainage.

3. Conception passive

Les bâtiments devraient également intégrer une isolation thermique et une **construction étanche** à l'air afin de réduire l'exposition à la chaleur à l'intérieur des



logements. Ces mesures contribuent à maintenir le confort intérieur et à protéger les habitants lors des épisodes de chaleur extrême. La conception passive aide les bâtiments à réguler la température et à utiliser l'eau de manière efficace **sans dépendre fortement de l'énergie ou d'infrastructures externes**. Grâce à une conception intelligente et à des matériaux adaptés, les habitations peuvent rester plus fraîches, plus confortables et plus économes en ressources.

Les matériaux à **forte inertie thermique** absorbent la chaleur pendant la journée et la restituent lentement durant la nuit. Cela permet de stabiliser les températures intérieures et de réduire les surchauffes. Éviter les surfaces vitrées et les grandes fenêtres peut également être utile, car elles ont tendance à réchauffer plus rapidement les bâtiments. Par exemple, des matériaux tels que les blocs de terre, la pierre et les murs en béton peuvent améliorer les performances thermiques.



Figure 48. Les stratégies de conception passive contribuent à maintenir les habitations fraîches et confortables dans les climats chauds.

Les bâtiments peuvent également être conçus pour favoriser la **ventilation traversante**, permettant à l'air de circuler naturellement à travers les pièces. Les techniques incluent le positionnement de fenêtres sur des murs opposés, l'utilisation de plafonds élevés et l'intégration d'ouvertures de ventilation créant des « **effets cheminée** » pour évacuer l'air chaud.

Les bâtiments existants peuvent améliorer leur confort grâce à des travaux de rénovation (*retrofitting*). Par exemple, l'ajout d'ombrages extérieurs tels que des arbres, des vérandas ou des volets, l'amélioration de l'isolation des toitures, le renforcement de la ventilation et l'installation de fenêtres économes en énergie peuvent considérablement améliorer les conditions intérieures.

Les bâtiments devraient également intégrer une **isolation thermique** et une **construction étanche à l'air** afin de réduire l'exposition à la chaleur à l'intérieur des logements. Ces mesures contribuent à maintenir le confort intérieur et à **protéger les habitants lors des épisodes de chaleur extrême**. La conception des logements peut aussi réduire la demande en eau en intégrant :



- des équipements économes en eau ;
- des systèmes de collecte des eaux de pluie ;
- des réservoirs de stockage pour la réutilisation des eaux grises ou des eaux de pluie.

4. Autosuffisance (fonctionnement hors réseau)

Les logements résilients doivent rester fonctionnels même en cas de défaillance des infrastructures urbaines. La conception de systèmes d'habitat capables de fonctionner de manière autonome aide les communautés **à maintenir les services essentiels lors des perturbations.**

Les habitations peuvent intégrer des **systèmes d'énergie renouvelable** afin de maintenir l'électricité en cas de coupure. Par exemple, des panneaux solaires sur les toits, des systèmes de stockage par batteries et de petites installations énergétiques décentralisées peuvent alimenter les ménages et les quartiers.

Les bâtiments peuvent également améliorer la **sécurité hydrique** grâce à des systèmes de collecte et de **stockage des eaux de pluie.**

Par exemple :

- la collecte des eaux de pluie sur les toitures.
- les réservoirs de stockage.
- la réutilisation des eaux grises pour l'irrigation ou le nettoyage.



Figure 49. L'énergie solaire garantit l'accès à l'électricité.

Les habitations doivent être **conçues pour maintenir des conditions de vie de base**

lors de chocs tels que des coupures **d'électricité, des pénuries d'eau** ou des événements météorologiques extrêmes. Cela inclut des systèmes de secours pour l'éclairage, l'accès à l'eau et la ventilation.

La redondance est également

importante : concevoir des systèmes avec des dispositifs de secours garantit que, si un élément tombe en panne (par exemple une pompe), la maison peut continuer à fonctionner.



5. Solutions fondées sur la nature

Le logement résilient au climat doit fonctionner avec la nature plutôt que contre elle. L'intégration des systèmes naturels dans la conception des quartiers peut **réduire les risques climatiques tout en améliorant les conditions de vie.**

La végétation urbaine à proximité des bâtiments contribue à réduire le **stress thermique** en offrant de l'ombre et en rafraîchissant l'air grâce à l'évapotranspiration.

Par exemple, les arbres de rue, les parcs, les corridors verts et le jardinage urbain peuvent abaisser les températures et améliorer le confort dans les zones urbaines denses.

Les toitures végétalisées et la végétation verticale peuvent aider à **réduire les températures intérieures**, améliorer l'isolation et gérer les eaux pluviales. Elles contribuent également à une meilleure qualité de l'air et à la biodiversité urbaine. Le drainage fondé sur la nature peut aider les villes à gérer les eaux pluviales et à réduire les risques d'inondation pour les bâtiments.

Par exemple :

- des surfaces perméables qui remplacent le béton par des jardins ou des pavés poreux afin de permettre à l'eau de pluie de s'infiltrer dans le sol.
- des noues végétalisées (*bioswales*).
- des bassins de rétention.
- des zones humides restaurées.

La conception des quartiers peut également **intégrer des barrières naturelles et des infrastructures vertes** pour protéger les logements contre les risques climatiques.

Par exemple :

- les mangroves côtières ;
- les berges de rivières restaurées ;
- les plaines inondables végétalisées.

Ces approches montrent que le fait de travailler avec les systèmes naturels peut renforcer la résilience tout en apportant des bénéfices environnementaux et sociaux supplémentaires.



Figure 50. Les murs végétalisés contribuent à rafraîchir naturellement les bâtiments.



Logement porté par les communautés et résilience sociale

La résilience du logement s'améliore lorsque les communautés participent à l'élaboration des solutions.

Les approches clés comprennent :

- **la planification participative**, qui implique les habitants dans les décisions relatives au logement et au quartier ;
- **la mise à niveau des quartiers informels**, qui vise à améliorer les logements existants plutôt qu'à déplacer les communautés ;
- **un logement inclusif en matière de genre**, garantissant que le logement répond aux besoins des femmes et des groupes vulnérables ;
- **l'intégration des moyens de subsistance**, en reliant le logement à l'accès aux emplois et aux services.

Cette approche est particulièrement importante car, dans de nombreuses villes, **les ménages à faible revenu représentent la majorité des habitants urbains**, mais ils n'ont souvent pas accès au financement formel du logement. Renforcer la résilience du logement nécessite donc de combiner des solutions de logement basées sur le marché avec des investissements publics, des politiques de logement social et des mécanismes de financement inclusifs.

Protéger les communautés vulnérables

La protection des communautés vulnérables est au cœur du logement résilient. Les impacts climatiques et les risques urbains touchent de manière disproportionnée les populations à faibles revenus, vivant souvent dans des zones exposées et avec un accès limité aux services de base.

Renforcer la résilience implique donc de réduire les inégalités et d'assurer une protection prioritaire pour les groupes les plus exposés.

Les habitants des quartiers informels font souvent face à un double risque : les aléas climatiques et les pressions d'éviction. Les stratégies de logement résilient doivent donc privilégier la protection, l'amélioration et le soutien des communautés existantes plutôt que leur déplacement.

La participation joue un rôle central dans ce processus et doit être à la fois accessible et inclusive. Cela signifie que les processus, les espaces et les informations doivent être conçus pour permettre à chacun de participer, quelles que soient ses capacités



physiques, sa langue, son lieu de résidence ou ses contraintes de temps. Cela implique également de supprimer les obstacles tels que des lieux inaccessibles, un langage trop complexe ou des horaires de réunion peu adaptés. En parallèle, la participation doit garantir activement la représentation et l'implication de groupes divers, en particulier ceux qui sont souvent exclus, comme les femmes, les jeunes, les personnes en situation de handicap et les ménages à faible revenu.

Dans la pratique, cela peut inclure :

- des réunions organisées à des horaires et dans des lieux accessibles ;
- des supports d'information en langage simple ;
- la mise à disposition de services de garde d'enfants ;
- l'interprétation en langue des signes ;
- une participation inclusive des femmes, des jeunes, des personnes âgées et des personnes en situation de handicap. En veillant à ce que la participation soit à la fois accessible et inclusive, les villes peuvent concevoir des solutions de logement qui reflètent mieux les besoins des communautés et renforcent la résilience à long terme.

Politiques, finances et gouvernance

Construire des logements résilients au climat nécessite plus qu'une bonne conception. Les villes ont également besoin de **politiques adaptées**, de **mécanismes de financement appropriés** et de **systèmes de gouvernance solides** pour soutenir et mettre à l'échelle des solutions de logement résilient.

Financement du logement résilient

Les stratégies de financement doivent refléter la diversité des acteurs ainsi que les réalités financières des ménages à faible revenu.

Différentes sources de financement peuvent soutenir le logement résilient :

- **les investissements publics** pour les infrastructures principales (*trunk infrastructure*), les systèmes fondés sur la nature et les éléments de conception inclusive ;
- **les promoteurs privés et les prêteurs finançant** la construction de logements lorsque les risques sont prévisibles ;
- **le financement communautaire**, comme les groupes d'épargne et les coopératives de logement soutenant l'amélioration progressive des habitations.

Les exemples d'outils de financement incluent la finance verte (*green finance*), les



microcrédits et subventions, ainsi que les partenariats public–privé.

Gouvernance et régulation

Une gouvernance solide aide les villes à concevoir, mettre en œuvre et faire respecter des politiques de logement résilient.

Les actions clés incluent :

- des politiques de logement adaptées au climat ;
- des codes du bâtiment et des réglementations de zonage mis à jour ;
- une meilleure coordination entre les institutions responsables du logement, du foncier et des infrastructures.

Ces cadres permettent de garantir que les normes de résilience sont appliquées de manière cohérente dans l'ensemble du développement urbain. Un point d'entrée pratique consiste **à commencer par les bâtiments publics**. Les villes peuvent d'abord rénover (*retrofitting*) les bâtiments municipaux, tels que les écoles ou les hôpitaux, qui peuvent remplir plusieurs fonctions, notamment servir de centres de rafraîchissement lors des vagues de chaleur extrême et d'abris d'urgence pendant les tempêtes ou les catastrophes. Des projets pilotes peuvent également aider **les villes à tester des solutions de conception résiliente et à démontrer des approches qui pourront ensuite être appliquées à grande échelle au logement**.

Étude de cas : logement résilient au climat à Lagos

Lagos, la plus grande ville du Nigeria, est **l'une des zones**

urbaines à la croissance la plus rapide au monde, avec plus de **20 millions**

d'habitants. La croissance rapide de la population urbaine a fortement augmenté la demande en logements, mais le développement du parc immobilier n'a pas réussi à suivre ce rythme. Par conséquent, de nombreux habitants vivent dans des quartiers informels où la qualité du logement et les infrastructures sont limitées.

La géographie de la ville accroît encore sa vulnérabilité. Lagos est située sur un système de lagune côtière, avec de nombreuses zones à peine au-dessus du niveau de la mer.



Figure 51. Les inondations et les fortes précipitations augmentent la vulnérabilité des logements à Lagos.



Combinée à de fortes précipitations et à des systèmes de drainage insuffisants, cette situation rend la ville particulièrement exposée aux inondations. Le changement climatique intensifie ces défis, avec des pluies plus fréquentes et plus intenses qui dépassent la capacité des infrastructures, une augmentation des inondations côtières et de l'élévation du niveau de la mer, ainsi que des phénomènes d'affaissement des sols et d'érosion. Dans le même temps, les quartiers densément construits connaissent des épisodes de chaleur extrême, ce qui dégrade encore les conditions de vie.

En réponse à ces défis, le gouvernement de l'État de Lagos a mis en place plusieurs initiatives pour améliorer l'offre de logements et renforcer la résilience urbaine. Les principales actions politiques comprennent **l'extension des programmes de logements abordables, l'amélioration de la planification urbaine et de la régulation de l'utilisation des sols, l'investissement dans les infrastructures de drainage et de gestion des inondations**, ainsi que l'intégration des considérations climatiques dans la planification du développement urbain.

Le financement reste un défi essentiel pour répondre à grande échelle aux besoins en logement. Lagos a exploré plusieurs approches de financement, notamment des partenariats avec des promoteurs privés, des programmes hypothécaires et des dispositifs de financement du logement, des investissements publics dans les infrastructures et les programmes immobiliers, ainsi que la collaboration avec des partenaires de développement. Ces efforts visent à combiner ressources publiques et privées afin de soutenir le développement de logements à grande échelle.

Le logement résilient à Lagos vise également à réduire l'exposition aux risques climatiques grâce à une meilleure conception et une planification améliorée. Cela inclut le **renforcement des systèmes de drainage des eaux pluviales, l'amélioration du choix des sites et de la planification de l'utilisation des sols, ainsi que le développement de conceptions de logements adaptées** aux inondations et aux conditions météorologiques extrêmes.

L'expérience de Lagos met en évidence plusieurs enseignements importants. La construction de logements résilients au climat **nécessite une action coordonnée entre plusieurs secteurs**. Les villes doivent intégrer le risque climatique dans la planification du logement, renforcer la gouvernance urbaine et la coordination institutionnelle, mobiliser des mécanismes de financement diversifiés, et améliorer les infrastructures ainsi que la planification de l'usage des sols en parallèle du développement du logement.

Comme le montre l'exemple de Lagos, relever les défis du logement dans les villes en forte croissance ne consiste pas seulement à augmenter l'offre de logements. **Ils'agit aussi de garantir que le logement soit sûr, inclusif et résilient face aux risques**



climatiques.

Refroidissement passif pour la résilience face à la chaleur

Dans des villes comme Lagos, la hausse des températures et l'accès limité à l'électricité rendent le refroidissement des logements particulièrement difficile. Cette situation fait du confort thermique un enjeu critique pour le logement.

Le défi : la chaleur extrême. Dans les villes nigérianes, les températures intérieures dépassent souvent 30 °C en l'absence de refroidissement mécanique, rendant les logements inconfortables et parfois dangereux. On estime que 114,9 millions de personnes (soit 53 % de la population) sont fortement exposées aux risques liés à la chaleur extrême. Dans le même temps, de nombreux ménages n'ont pas un accès fiable à l'électricité pour utiliser la climatisation, ce qui limite leur capacité à faire face à la hausse des températures. Par conséquent, des solutions de refroidissement abordables sont essentielles pour améliorer les conditions de vie dans le logement urbain.



Figure 52. Une meilleure planification et des infrastructures améliorées contribuent à réduire les risques climatiques à Lagos.

Policy response: En réponse à ces défis, le Nigéria a introduit en 2017 le Code d'efficacité énergétique des bâtiments. Ce code promeut la conception passive des bâtiments, encourage des constructions plus efficaces sur le plan énergétique et vise à réduire la dépendance aux systèmes de refroidissement mécaniques. Ces mesures soutiennent des approches plus durables et accessibles pour gérer la chaleur dans le logement urbain.

Des solutions de refroidissement passif testées à Lagos montrent que les stratégies passives peuvent améliorer de manière significative le confort intérieur.

Les principales approches incluent :

- **la ventilation naturelle** grâce à l'orientation des bâtiments et au positionnement des fenêtres ;
- **la conception de refroidissement passif** dans des projets de logements sociaux comme le domaine résidentiel de Jakande (*Jakande Housing Estate*) ;
- **les toitures végétalisées** et les façades végétalisées qui réduisent l'absorption de la chaleur.



Des études ont montré que les murs végétalisés peuvent réduire les températures intérieures d'environ 2,3°C, améliorant ainsi le confort tout en diminuant la demande énergétique.

Ressources complémentaires

Pour celles et ceux qui souhaitent approfondir ce sujet, plusieurs études et ressources offrent des analyses plus détaillées sur le refroidissement passif et le logement résilient au climat à Lagos et dans d'autres villes africaines. Ces ressources incluent des documents politiques clés, des études de recherche et des exemples de cas pratiques. Voici quelques ressources recommandées :

- Lagos State Government [Climate Adaptation and Resilience Plan](#) (2024)
- [Chilling Prospects: Sustainable cooling in buildings and cities – Nigeria case study](#) (Sustainable Energy for All)
- [Enhancing Thermal Comfort in High-Rise Condominiums Through Passive Design Strategies in Lagos, Nigeria](#) (IIETA)
- [Utilization of Natural Ventilation Strategies for Improving Thermal Comfort and Energy Efficiency in Low-Cost Housing in Lagos State, Nigeria](#) (ABUAD Journal of Social and Management Sciences)

Ces ressources fournissent des **exemples pratiques, des orientations techniques et des résultats de recherche** qui peuvent soutenir la conception et la mise en œuvre de solutions de logement résilient au climat.

Points clés

Alors que les villes continuent de croître et que les risques climatiques s'intensifient, la construction de logements résilients devient essentielle pour protéger les populations, améliorer les conditions de vie et garantir un développement urbain durable. Les points clés suivants résument les principaux enseignements de ce module :

- La croissance urbaine rapide en Afrique crée une demande urgente de logements abordables. Une grande partie de cette expansion se produit dans des quartiers informels qui manquent souvent de services et sont exposés aux risques climatiques.
- Pour protéger les communautés, les logements doivent être conçus pour **résister, s'adapter et se remettre des aléas climatiques** tels que les inondations, les chaleurs extrêmes et les tempêtes.
- Le logement résilient ne concerne pas uniquement les bâtiments. Il dépend également **de la planification urbaine, des infrastructures, de la gouvernance foncière et des normes de construction.**



- Des solutions de logement efficaces **nécessitent une gouvernance solide, des mécanismes de financement adaptés et une participation active** des communautés.