

INONDATIONS DANS LES VILLES D'AFRIQUE DE L'OUEST :  
DIAGNOSTIC ET ELEMENTS DE RENFORCEMENT DES CAPACITES  
D'ADAPTATION DANS LE GRAND COTONOU

Par

Lucile Wallez

Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement de l'Université de Sherbrooke en vue de l'obtention du double diplôme de maîtrise en environnement et master en Ingénierie et Management de l'Environnement et du Développement Durable

MAITRISE EN ENVIRONNEMENT, UNIVERSITE DE SHERBROOKE  
MASTER EN INGENIERIE ET MANAGEMENT DE L'ENVIRONNEMENT ET DU  
DEVELOPPEMENT DURABLE, UNIVERSITE DE TECHNOLOGIE DE TROYES

Abomey-Calavi, Bénin, 16 juillet 2010

## **IDENTIFICATION SIGNALÉTIQUE**

### **INONDATIONS DANS LES VILLES D'AFRIQUE DE L'OUEST : DIAGNOSTIC ET ELEMENTS DE RENFORCEMENT DES CAPACITES D'ADAPTATION DANS LE GRAND COTONOU**

Lucile Wallez

Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement de l'Université de Sherbrooke en vue de l'obtention du double diplôme de maîtrise en environnement et du master en Ingénierie et Management de l'Environnement et du Développement Durable de l'Université de Technologie de Troyes

Sous la direction de Monsieur Euloge Ogouwalé

Université de Sherbrooke / Université de Troyes

Juillet 2010

Mots clés : changements climatiques, inondations, vulnérabilité, renforcement des capacités d'adaptation, gestion du risque, sensibilisation, planification urbaine participative

Depuis quelques décennies, les populations des villes ouest-africaines sont confrontées aux problèmes d'inondation. Face aux nombreux impacts que ces villes et les populations subissent, des stratégies ont été mises en place. Celles-ci, pour l'essentiel, restent à évaluer pour finalement proposer des mesures de renforcement des capacités d'adaptation afin de faire face aux enjeux d'aujourd'hui et de demain. L'ambition est de réduire la vulnérabilité à la base, en intégrant les populations au cœur des stratégies de développement et de gestion urbaine des risques liés aux aléas climatiques.

## SOMMAIRE

L'Afrique de l'Ouest est considérée comme la sous-région la plus pauvre du continent et de la planète. Face aux changements climatiques, les populations sont fortement vulnérables. Divers facteurs participent à leur vulnérabilité. Ils sont liés à l'environnement urbain (densité, croissance démographique, urbanisation incontrôlée galopante, imperméabilisation du sol, etc.) et sa gestion, ainsi qu'à la pauvreté avec tous ses corollaires, et à la sensibilité aux catastrophes naturelles, notamment les inondations.

S'interroger sur la capacité des acteurs à gérer et surtout à s'adapter à cette situation est primordial. Dans le contexte des changements climatiques, il est nécessaire d'anticiper les événements avant qu'ils ne deviennent des catastrophes. Cela passe par la compréhension et une meilleure connaissance des dits événements. La réalisation de cet essai y contribue, tel que fixé dans l'objectif global.

L'évaluation des impacts des inondations urbaines en Afrique de l'Ouest et plus particulièrement dans le Grand Cotonou, 1<sup>er</sup> objectif spécifique de cet essai, permet de conclure qu'ils sont majeurs : habitations, biens mobiliers et documents, moyens de subsistance, santé, scolarité, etc. sont dégradés et mis à mal par les inondations. Celles-ci étant cycliques (tous les ans les inondations font des sinistrés), s'y adapter est l'option la plus viable pour l'avenir. Aussi faut-il en avoir les moyens et les capacités.

La caractérisation des facteurs de vulnérabilité et l'analyse des lacunes des stratégies institutionnelles et de celles adoptées par les populations, répondant aux objectifs 2 et 3 de cette étude, sont les bases de l'élaboration de propositions pour le renforcement de capacités d'adaptation. En effet, il s'agit de combler les lacunes en ciblant les besoins prioritaires, 4<sup>ème</sup> objectif de l'étude.

Il est primordial d'anticiper les événements pluvieux et que les populations s'approprient durablement ce concept ainsi que les bonnes pratiques. Elles doivent parvenir, d'elles-mêmes, avec leurs capacités et le soutien de la communauté, à éviter les dommages qu'elles connaissent, ou au moins, à limiter les impacts. Ceci relève aussi bien de la notion d'adaptation que de celle de réduction des risques de catastrophe. Afin de porter leurs fruits, ces stratégies doivent être mises en œuvre grâce à une meilleure synergie des parties prenantes, par le biais de la planification urbaine participative, dont la concertation, la participation et la sensibilisation sont le cœur.

## **REMERCIEMENTS**

Je tiens avant tout à remercier profondément Monsieur Euloge Ogouwalé pour avoir accepté de diriger mon essai malgré ses multiples occupations. Ses mots d'encouragement, son accueil, ses réflexions sur le Bénin contemporain et sa manière de me faire participer au projet de Protection de la Communauté Urbaine de Grand Cotonou face aux Changements Climatiques (PCUG3C) ont été des plus bénéfiques à la réalisation de ce travail.

Je dis également merci à tous les membres de l'ONG CREDEL et du projet PCUG3C, mis en œuvre sous le financement du CRDI/DFID, particulièrement à Monsieur Parfait Blalogue et à Monsieur Henri Lo. Que Monsieur Akibou Akindele accepte mes salutations et ma reconnaissance pour ma familiarisation au contexte local et pour les échanges précieux effectués.

Ma gratitude pour l'accueil et la gentillesse de Madame Irène Adam, lors de mon séjour à Abomey-Calavi.

Mes pensées vont vers Djibril Diallo, Papa Ameth Keita et toute l'équipe du projet urbaDTK, sans lesquels je n'aurais certainement pas mis autant de cœur dans la réalisation de ce travail.

Je tiens également à remercier Monsieur Jean-Pierre Pelletier pour ses conseils avisés, sa disponibilité et la rapidité de ses réponses. Ses remarques m'ont aidée à progresser et développer ma réflexion.

Mes pensées vont vers Romain Allais, dont la présence et l'accompagnement au cours de ces quelques mois ont permis de m'accomplir dans la réalisation de ce travail. La finesse de ses commentaires a été précieuse.

Enfin, je désire remercier ma mère, pour son écoute et ses corrections orthographiques, malgré ses compétences limitées en informatique. Je lui suis profondément reconnaissante du soutien constant et sans faille tout au long de mes études ainsi que pour la réussite de cet essai.

## TABLE DES MATIERES

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>I</b>
<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>VI</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTE DES ACRONYMES ET DES SIGLES.....</b>	<b>IX</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>1 DU RISQUE A L'ADAPTATION : DEFINITION DES TERMES ET DU CONTEXTE.....</b>	<b>3</b>
1.1 RISQUE : COMBINAISON D'ALEAS ET DE VULNERABILITE.....	3
1.1.1 Définition de l'aléa climatique .....	3
1.1.2 Définition du concept de vulnérabilité.....	4
1.2 CADRE DE L'ADAPTATION EN AFRIQUE DE L'OUEST .....	5
1.2.1 Contexte ouest-africain .....	5
1.2.2 Définition du concept d'adaptation .....	6
1.2.3 Directives de la CCNUCC et de la COP 15 : adaptation et renforcement des capacités, enjeux et perspectives de développement durable .....	7
1.3 ADAPTATION AUX INONDATIONS EN MILIEU URBAIN EN AFRIQUE DE L'OUEST .....	7
<b>2 CONTEXTE CLIMATIQUE ET IMPACTS DES INONDATIONS EN AFRIQUE DE L'OUEST ET DANS LE GRAND COTONOU.....</b>	<b>12</b>
2.1 VARIABILITE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN AFRIQUE DE L'OUEST : GENERALITES .....	12
2.1.1 Variabilité climatique dans la sous-région ouest-africaine .....	12
2.1.2 Quelques données sur les changements climatiques .....	13
2.2 VARIABILITE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES : EFFETS ATTENDUS .....	14
2.2.1 Conclusions du 4 <sup>ème</sup> rapport du GIEC .....	14
2.2.2 Conditions pluviométriques « normales » versus modification des précipitations.....	16
2.2.3 Evènements climatiques extrêmes : le phénomène des inondations .....	18
2.3 IMPACTS APPREHENDES ET LEURS CONSEQUENCES .....	19

2.3.1	Impacts généraux anticipés et bien réels.....	19
2.3.2	Aléas climatiques et mouvements migratoires corrélés.....	21
2.3.3	Impacts socio-économiques appréhendés et freins à l'atteinte des OMD ..	22
2.4	EVALUATION DES IMPACTS DES INONDATIONS DANS LE GRAND COTONOU.....	25
2.4.1	Communauté Urbaine de Grand Cotonou face aux inondations.....	25
2.4.2	Evaluation des impacts des inondations .....	27
<b>3</b>	<b>VULNERABILITE URBAINE AUX INONDATIONS EN AFRIQUE DE L'OUEST ET DANS LE GRAND COTONOU .....</b>	<b>31</b>
3.1	VULNERABILITE URBAINE SPECIFIQUE.....	31
3.1.1	Explosion urbaine en Afrique de l'Ouest et dans le Grand Cotonou .....	31
3.1.2	Contexte et problèmes de l'urbanisation incontrôlée du Grand Cotonou...	33
3.1.3	Urbanisation : facteurs techniques d'aggravation des inondations .....	35
3.2	GESTION DU RISQUE D'INONDATION.....	36
3.2.1	Compréhension de l'enjeu : concepts de gestion du risque et de gestion de crise .....	37
3.2.2	Gestion urbaine du risque en Afrique de l'Ouest.....	38
3.2.3	Analyse de la gestion institutionnelle des inondations dans le Grand Cotonou .....	38
3.2.4	Réponses adaptatives des populations de Grand Cotonou : perceptions des inondations, contribution à la vulnérabilité .....	42
<b>4</b>	<b>RENFORCEMENT DES CAPACITES D'ADAPTATION : STRATEGIES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE.....</b>	<b>44</b>
4.1	STRATEGIES POTENTIELLEMENT INTERESSANTES FACE AUX FAIBLESSES IDENTIFIEES .....	44
4.1.1	Synthèse des lacunes et identification des options pertinentes .....	44
4.1.2	Renforcement des outils et équipes pour l'aide à la prise de décision .....	45
4.1.3	Adaptation aux changements climatiques : échelle nationale.....	47
4.1.4	Financer l'adaptation .....	49
4.1.5	Réduction du risque de catastrophe.....	49
4.1.6	Approche synergique et participative de la gestion urbaine durable.....	51
4.1.7	Sensibilisation, concertation et participation .....	52
4.2	SYNTHESE DES STRATEGIES ET PRIORISATION EN FONCTION DES BESOINS DE RENFORCEMENT DES CAPACITES .....	54

4.2.1	Méthodologie.....	54
4.2.2	Repérage des besoins et options prioritaires .....	56
4.2.3	Synthèse des pistes de recommandation .....	61
4.3	ELEMENT DE RENFORCEMENT DES CAPACITES D'ADAPTATION DES COMMUNAUTES DU GRAND COTONOU.....	62
4.3.1	Stratégie intégratrice de planification urbaine participative .....	62
4.3.2	Détails de la stratégie : étapes à suivre .....	63
4.3.3	Synthèse globale de la stratégie pour le renforcement des capacités d'adaptation dans le Grand Cotonou.....	67
	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>69</b>
	<b>REFERENCES .....</b>	<b>71</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>76</b>
	<b>ANNEXE 1 : CARTE DES CONTRAINTES CLIMATIQUES DU BENIN .....</b>	<b>77</b>

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1.1 Schémas explicatifs des inondations.....	4
Figure 1.2 Pays de l’Afrique de l’Ouest.....	6
Figure 1.3 Représentation schématique des facteurs humains de l’évolution du climat, des effets sur les changements climatiques et des réponses apportées, ainsi que de leurs corrélations.....	8
Figure 1.4 Démarche d’étude dans le cas des inondations dans les villes d’Afrique de l’Ouest et de Grand Cotonou.....	10
Figure 2.1 Cycle de la mousson en Afrique de l’Ouest.....	13
Figure 2.2 Principaux centres urbains et zones urbaines vulnérables en Afrique de l’Ouest.....	15
Figure 2.3 Pluviométrie et zones climatiques.....	17
Figure 2.4 Image potentielle de l’évolution climatique de l’Afrique de l’Ouest entre 1980/99 et 2080/99.....	18
Figure 2.5 Inondations en Afrique de l’Ouest : Bilan jusqu’au 24 septembre 2007 .....	21
Figure 2.6 Communauté Urbaine de Grand Cotonou.....	25
Figure 2.7 Régime pluviométrique à Cotonou (1941-2000).....	26
Figure 2.8 Ecole, rues, commissariat et maison habitée inondés, Cotonou (29 et 30 juin 2010).....	27
Figure 2.9 Evolution comparative des animaux perdus en saison sèche et pluvieuse....	29
Figure 3.1 Evolution de la population de l’agglomération urbaine de Grand Cotonou..	32
Figure 3.2 Evolution des taux de population vivant dans des bidonvilles entre 1990 et 2001 .....	33
Figure 3.3 Habitation sur les berges malgré l’interdiction.....	34
Figure 3.4 Maisons installées sur la plaine inondable du lac Nokoué, Vossa-Podji (30 juin 2010).....	34

Figure 3.5 Motopompe, Cotonou, Bénin (8 juillet 2010) .....	40
Figure 3.6 Tas de latérite pour recharger le terrain, Cotonou, Bénin (30 juin 2010) .....	40
Figure 3.7 Tranchée provisoirement creusée, encombrée par des déchets .....	41
Figure 3.8 Collecteur, 9 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou, Bénin (30 juin 2010) .....	41
Figure 3.9 Elévation du mobilier dans une maison inondée, quartier Vossa-Podji, 9 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou, Bénin (30 juin 2010).....	42
Figure 3.10 Maison surélevée construite sur un remblai, 9 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou, Bénin (30 juin 2010).....	42
Figure 4.1 Mesures de gestion durable du temps de pluie .....	53
Figure 4.2 Schéma du diagnostic et de la stratégie visant à répondre aux besoins de renforcement des capacités .....	68

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 2.1 Impacts appréhendés des changements climatiques en Afrique .....	20
Tableau 2.2 Synthèse des impacts appréhendés sur les OMD .....	22
Tableau 4.1 Stratégies répertoriées répondant aux lacunes et problèmes identifiés.....	45
Tableau 4.2 Grille d'analyse pour la priorisation des besoins et options pour le renforcement des capacités d'adaptation .....	56
Tableau 4.3 Actions à mener auprès des parties prenantes pour le renforcement de leurs capacités d'adaptation.....	63

## **LISTE DES ACRONYMES ET DES SIGLES**

AMMA	Analyses Multidisciplinaires de la Mousson Africaine
3CI	Cotonou en Campagne Contre les Inondations
CCNUCC	Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CEA	Commission Economique pour l'Afrique
CEDEAO	Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CNUCED	Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement
CREDEL	Centre de Recherche et d'Expertise pour le Développement Local
COP	Conférence des Parties de la CCNUCC
DD	Développement Durable
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FEM	Fonds pour l'Environnement Mondial
FPA	Forum pour le Partenariat avec l'Afrique
GES	Gaz à Effet de Serre
GIEC	Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
ISDR	Stratégie Internationale pour la Réduction de Catastrophe
MEHU	Ministère de l'Environnement, de l'Habitat et de l'Urbanisme
MEPN	Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature
NEPAD	Nouveau Partenariat pour le Développement Africain
OCHA	Organisation des Nations Unies pour la coordination des affaires humanitaires
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
OMM	Organisation Météorologique Mondiale

ONERC	Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OSS	Observatoire du Sahara et du Sahel
PANA	Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques
PCUG3C	Protection de la Communauté Urbaine de Grand Cotonou face aux Changements Climatiques
PED	Pays En Développement
PMA	Pays les Moins Avancés
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
ppb	Partie par billion
ppm	Partie par million
RRC	Réduction des Risques de Catastrophes
UA	Union Africaine
UNISDR	Stratégie Internationale de Prévention des Catastrophes, Nations Unies

## INTRODUCTION

Il existe aujourd'hui un consensus des scientifiques autour des changements du climat de la planète. La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) considère que ces modifications, différentes de la variabilité climatique naturelle, sont liées à l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère (GIEC, 2007b). Les indicateurs de tels changements climatiques sont l'augmentation et la multiplication d'évènements météorologiques extrêmes : sécheresses, précipitations, etc. (PNUD, 2008).

Ces évènements météorologiques extrêmes s'avèrent désastreux pour les communautés urbaines dépourvues de solutions durables de lutte contre ces phénomènes (Gaye, 2009). 770 000 personnes ont été touchées par les inondations en Afrique de l'Ouest durant le seul été 2009 (OCHA, 2009). Les populations pauvres ou affaiblies sont les premières victimes de ces catastrophes. Le GIEC mentionne qu'entre le 3<sup>ème</sup> et le 4<sup>ème</sup> rapport (2001-2007), la vulnérabilité aux évènements climatiques extrêmes s'est accrue en Afrique de l'Ouest. Cette vulnérabilité est liée à l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation (GIEC, 2007a).

La croissance démographique, l'urbanisation rapide et incontrôlée de zones à risque (habitat spontané), l'importante prévalence des maladies alors que la protection sanitaire est précaire, la pauvreté endémique, la faiblesse des dispositifs de préparation et de réponses aux catastrophes, l'insuffisance des informations climatiques, les faibles capacités des institutions, etc. sont autant de facteurs qui viennent aggraver la vulnérabilité de l'Afrique aux changements climatiques dans les zones urbaines (UNISDR, 2007 ; CEA, 2007 ; FPA, 2008 ; Osman-Elasha, 2009). Si des distinctions existent, les villes ouest-africaines présentent des caractéristiques similaires pour leur urbanisation et leur développement socio-économique et politique (Ouédraogo, 2008).

L'Afrique de l'Ouest connaît des inondations de plus en plus intenses ces dernières années (Gaye, 2009). De la région dakaroise à Cotonou en passant par Niamey, certains quartiers sont inondés d'une année à l'autre, et de manière croissante. Si des stratégies de gestion des inondations existent, celles-ci persistent. Il est aujourd'hui indispensable de s'interroger sur les capacités des acteurs à gérer et s'adapter à de telles circonstances, ainsi que sur la manière de les renforcer.

Parmi les villes ouest-africaines, la présente étude porte plus précisément sur le cas de Grand Cotonou, en République du Bénin, sujet aux inondations récurrentes. L'objectif global de cet essai vise à contribuer à une bonne connaissance des impacts des inondations et à une bonne évaluation des capacités d'adaptation des communautés du Grand Cotonou à ces inondations.

Les objectifs spécifiques suivants permettent de répondre à l'objectif général :

- Evaluer les impacts des inondations dans les villes ouest-africaines et dans le Grand Cotonou ;
- Caractériser les facteurs de vulnérabilité aux inondations urbaines ;
- Analyser les stratégies institutionnelles et les réponses d'adaptation aux inondations ;
- Répertorier les besoins prioritaires en termes de renforcement des capacités d'adaptation et proposer des éléments de solution.

L'ambition étant de contribuer à l'avancée de la recherche scientifique sur le sujet des inondations en Afrique de l'Ouest, les sources les plus récentes ont été privilégiées. Les informations écrites sont issues d'institutions internationales ou sous-régionales telles que le GIEC, l'ONU, la CEDEAO, le Forum pour le Partenariat avec l'Afrique (FPA). Des articles, rapports et ouvrages de spécialistes ont été aussi des bases de données essentielles, surtout pour étudier les villes concernées par les inondations, et plus particulièrement le Grand Cotonou. Dans ce cas précis, les données collectées sur le terrain ont fondé l'analyse des pratiques et perceptions, mais aussi des problèmes, lacunes et faiblesses locales.

Le présent essai s'articule autour de quatre chapitres. Le premier permet de clarifier les concepts clés et expose le cadre de l'étude. Le contexte climatique est présenté au deuxième chapitre qui se termine par l'évaluation des impacts des inondations en Afrique de l'Ouest puis dans le Grand Cotonou. Le troisième chapitre est consacré à la caractérisation des facteurs de vulnérabilité. Le cas du Grand Cotonou est traité au fur et à mesure dans ce chapitre. Enfin, au quatrième chapitre, une analyse des stratégies institutionnelles est effectuée. Les besoins en matière de renforcement des capacités sont étudiés, priorisés et assortis de la recommandation d'une stratégie intégrée d'adaptation aux inondations dans le contexte des changements climatiques.

## **1 DU RISQUE A L'ADAPTATION : DEFINITION DES TERMES ET DU CONTEXTE**

Dans ce chapitre les définitions de risque, aléa et vulnérabilité sont clarifiées. Le contexte de l'étude est exposé. Le concept d'adaptation et ses corollaires pour la sous-région sont explicités. La problématique de l'adaptation aux inondations en milieu urbain ouest-africain est alors plus précisément présentée.

### **1.1 Risque : combinaison d'aléas et de vulnérabilité**

Le terme de risque est utilisé par le GIEC concernant le changement global de climat et certains évènements climatiques extrêmes (GIEC, 2007a). Selon les spécialistes, le niveau de risque est conditionné par le croisement entre la sévérité de l'aléa et l'importance donnée aux enjeux sociétaux, dont dépend la vulnérabilité, dans un temps et sur un espace donnés (Antoine et al., 2008). Ces concepts demandent d'être davantage explicités.

#### **1.1.1 Définition de l'aléa climatique**

L'aléa est un évènement qui survient de façon imprévisible et dont les scientifiques tentent d'établir la probabilité d'occurrence grâce aux données de fréquence des phénomènes (Antoine et al., 2008). Le terme d'aléa n'est pas utilisé par le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Mais il en est constamment question. Le 4<sup>ème</sup> rapport du GIEC indique que les évènements climatiques extrêmes (sécheresses, vagues de chaleur et inondations) devraient se multiplier et être accompagnés d'effets défavorables. Depuis les évaluations de 2001, ces phénomènes ont augmenté en fréquence et en intensité (GIEC, 2007a).

Le phénomène d'inondation lors des précipitations est défini comme l'envahissement passager des lieux habituellement émergés par l'eau de pluie (Antoine et al., 2008). Les inondations résultent de l'accumulation des eaux en raison de facteurs géomorphologiques, hydrologiques, topographiques, météorologiques ou anthropiques (LACEEDE, 2010). Le risque d'inondation est intrinsèquement lié au lieu : certains espaces sont plus à risque que d'autres. L'aléa prend forme physiquement lorsque des inondations surviennent : il a une durée, une fréquence, une magnitude, une extension spatiale, etc. (Laganier et al., 2004). Les schémas de la figure 1.1 ci-dessous permettent d'explicitier le phénomène.

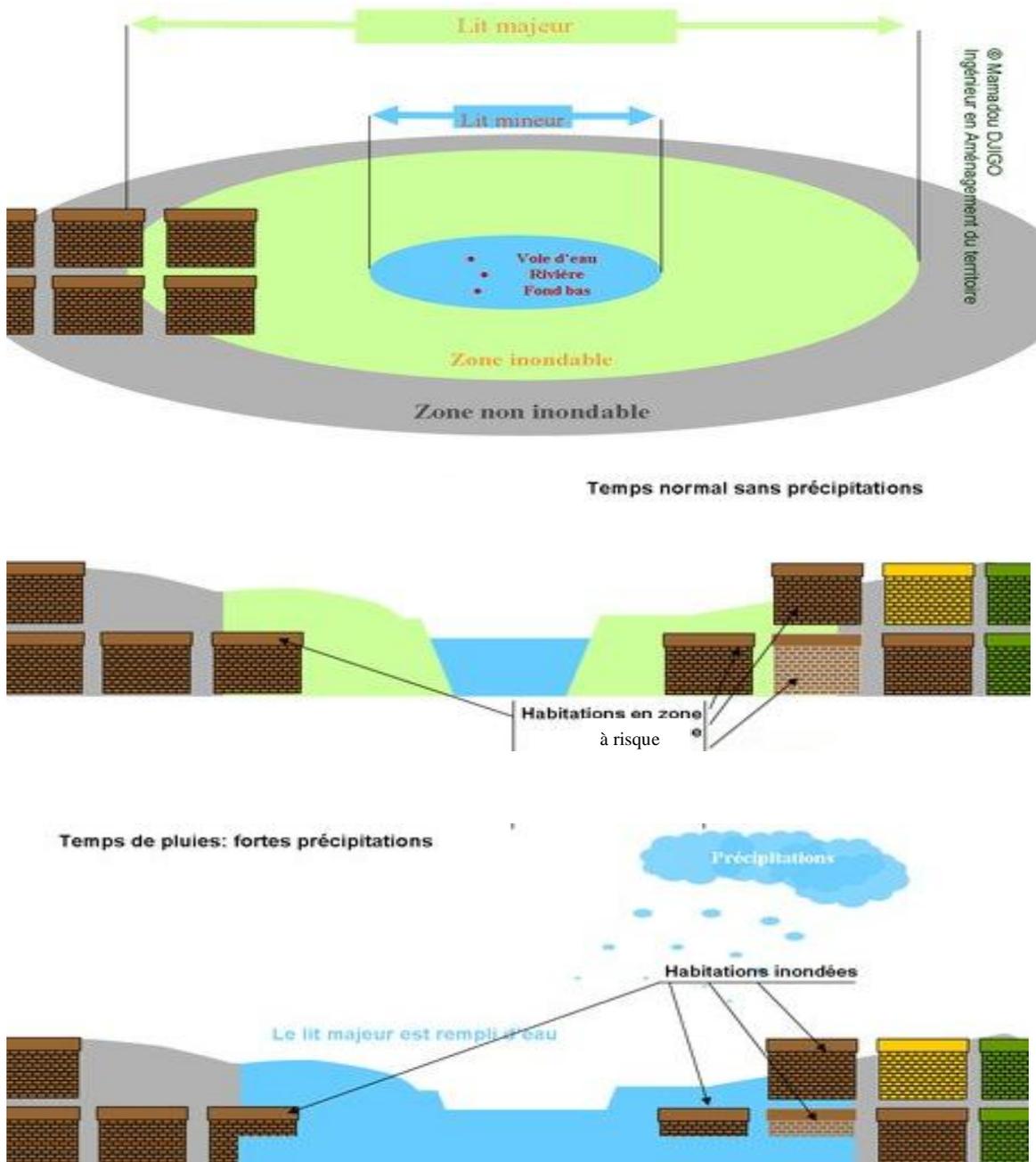


Figure 1.1 Schémas explicatifs des inondations. Tirée de Aïlo, 2010, p. 34, citant Djigo, 2008

La présente étude porte sur les inondations principalement d'origine pluviale. Les inondations fluviales et crues corrélées ou bien les inondations qui seraient dues à la montée du niveau marin, qui impliquent souvent d'autres enjeux, ne seront pas traitées.

### 1.1.2 Définition du concept de vulnérabilité

Les géographes utilisent le terme de vulnérabilité pour englober l'ensemble des facteurs de faiblesse. La vulnérabilité peut être humaine, matérielle, fonctionnelle,

environnementale, etc. (Bourrelier et al., 2000) ; ces vulnérabilités pouvant se cumuler. La vulnérabilité est fonction de l'exposition et de la sensibilité d'un système aux effets négatifs de l'aléa, et de la capacité d'y faire face (GIEC, 2007a). Moins la population dispose de moyens et de capacités d'adaptation face à un risque élevé, plus la vulnérabilité est grande (Ouédraogo, 2008).

Certains éléments et lieux auxquels fait référence cet essai sont reconnus comme plus sensibles aux conditions climatiques : les infrastructures, les systèmes côtiers, etc. (GIEC, 2007a). Plusieurs facteurs, comme la pauvreté, peuvent amplifier le niveau de vulnérabilité (GIEC, 2007b). La concentration des populations dans les zones urbaines participe aussi à l'élévation du niveau de vulnérabilité (Bourrelier et al., 2000).

En somme, les régions et les sociétés les plus vulnérables aux inondations et aux changements climatiques ainsi qu'à leurs dommages sont celles dont la situation économique est défavorable et dont la localisation est à risque (GIEC, 2007a et b). Dans cette étude, la vulnérabilité présente un aspect multidimensionnel : ensemble d'évènements liés aux éléments qui affaiblissent les populations urbaines et les pouvoirs étatiques et municipaux.

## **1.2 Cadre de l'adaptation en Afrique de l'Ouest**

Face aux changements climatiques, mesures d'atténuation et stratégies d'adaptation sont les deux axes abordés à l'échelle internationale. Or, pour l'Afrique, qui ne contribue que très faiblement aux émissions de GES mondiales (moins d'1tonne/habitant soit 4 %), l'accent est mis sur les mesures d'adaptation, bien que les moyens d'en assumer les coûts soient limités (FPA, 2007 ; Osman-Elasha, 2009). Après une brève présentation du contexte ouest-africain il est explicité le concept d'adaptation et les perspectives pour un développement durable (DD).

### **1.2.1 Contexte ouest-africain**

La sous-région (figure 1.2) est située dans la zone intertropicale du globe terrestre.

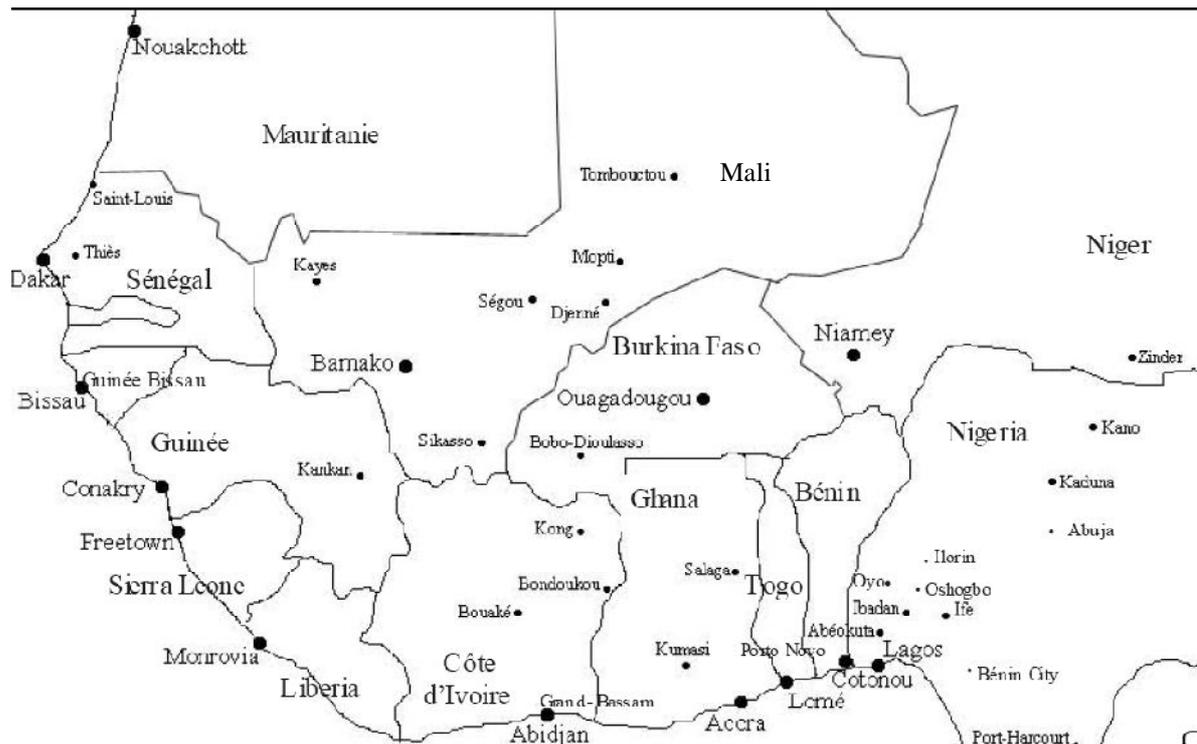


Figure 1.2 Pays de l’Afrique de l’Ouest. Tirée de Fourchard, 2004, p. 132

Les pays qui la composent comptent parmi les moins avancés (PMA). Ceci signifie, selon les indicateurs des Nations Unies, un faible PIB/habitant (PIB moyen en Afrique de l’Ouest de 340 \$US, alors que le seuil indicateur d’une mauvaise résilience, selon le PNUD, est de 500 \$US par an), une faible espérance de vie, une mortalité infantile importante, un taux relativement élevé de malnutrition et d’analphabétisme, et, bien souvent, une unique activité économique, l’agriculture (CNUCED, 2001 ; Diakhité, 2003). Dans ce contexte la capacité d’adaptation est particulièrement limitée.

### 1.2.2 Définition du concept d’adaptation

La capacité d’adaptation est la capacité d’un système à s’adapter à l’aléa et ses effets induits (FPA, 2008). L’adaptation consiste à développer diverses options visant à limiter les impacts négatifs et éviter les dommages importants, en tenant compte des conséquences indirectes à long terme (ONERC, 2007 ; PNUD, 2008). L’adaptation se concrétise alors par des mesures et des réajustements, préventifs ou curatifs, au sein des systèmes naturels et humains, face aux données climatiques d’aujourd’hui et de demain.

Telle une démarche de gestion des risques, l’adaptation se fait proactive ou réactive, privée ou publique, particulière ou collective, spontanément ou de manière planifiée (Ogouwalé, 2004 ; Ouédraogo, 2008). A l’échelle internationale, un programme de travail a été engagé à la COP10 tenue à Buenos Aires en 2004, sur les impacts, la

vulnérabilité et l'adaptation. En janvier 2007, les pays de l'Union africaine ont fait de l'adaptation une priorité pour le continent (FPA, 2007).

En somme, plus la capacité d'adaptation est élevée moins la vulnérabilité est forte. Elle augmente la résilience aux impacts (FAO, sd). La résilience, terme souvent utilisé en matière de risque, correspond à la capacité d'ajustement permettant à une société de continuer à fonctionner après une perturbation. Ceci se traduit notamment par la capacité à anticiper les risques en mettant en place un dispositif (Antoine et al., 2008). Ainsi est-il important d'élaborer une planification des actions d'adaptation.

### **1.2.3 Directives de la CCNUCC et de la COP 15 : adaptation et renforcement des capacités, enjeux et perspectives de développement durable**

Lors des diverses réunions de la CCNUCC (Bali, 2007 ; Bonn, 2009 ; Copenhague 2009), il a été convenu que l'adaptation devait être traitée au même niveau que l'atténuation. Un cadre est d'ores et déjà établi pour mener les débats sur cette question. Les besoins des pays les plus vulnérables, PED et pays africains, subissant inondation, sécheresse et/ou désertification, doivent être particulièrement pris en considération (PNUD, 2009).

Le GIEC et la CCNUCC préconisent les Programmes d'action nationaux d'adaptation aux changements climatiques (PANA). Les actions d'adaptation doivent être élaborées au plus près des besoins locaux, en concertation avec les ménages et les communautés locales (FAO, sd). Il est requis un renforcement des capacités d'adaptation, afin de pouvoir ensuite mettre en œuvre les actions envisagées.

Le GIEC préconise que les stratégies d'adaptation et de renforcement des capacités d'adaptation aux changements climatiques soient directement intégrées dans les projets et programmes de développement durable (DD). Le FPA parle d'« approche de développement résistante au climat » (GIEC, 2007b ; FPA, 2007 et 2008). Dans ce contexte sur quoi faut-il mettre l'accent pour renforcer les capacités d'adaptation aux inondations urbaines ?

### **1.3 Adaptation aux inondations en milieu urbain en Afrique de l'Ouest**

La zone connaît un système climatique compliqué, qui sera, à coup sûr, troublé et complexifié avec les changements climatiques. Dans le même temps, les

caractéristiques socio-économiques, telles que la pauvreté, la mauvaise gouvernance ou la croissance urbaine, sont des facteurs de vulnérabilité (Osman-Elasha, 2009). Ces contraintes pèsent sur la capacité de gestion des risques et des catastrophes et rendent l'adaptation plus difficile (GIEC, 2007a). Le schéma 1.3 offre la synthèse des paramètres qui interagissent.

Selon l'approche adoptée dans cet essai (réduire la vulnérabilité), on peut faire les remarques suivantes sur la partie droite de la figure 1.3 ci-dessous :

- améliorer la situation socio-économique d'une population, et plus largement, son niveau de développement, permet de renforcer sa capacité d'adaptation face aux changements climatiques ;
- à l'inverse, si les changements climatiques ne sont pas pris en compte dans les plans de développement, ils frapperont encore plus durement les populations que ne le font déjà les variations naturelles du climat. Sans mesures d'adaptation pour le cadre de vie et les moyens de subsistance, leur vulnérabilité sera d'autant plus grande.

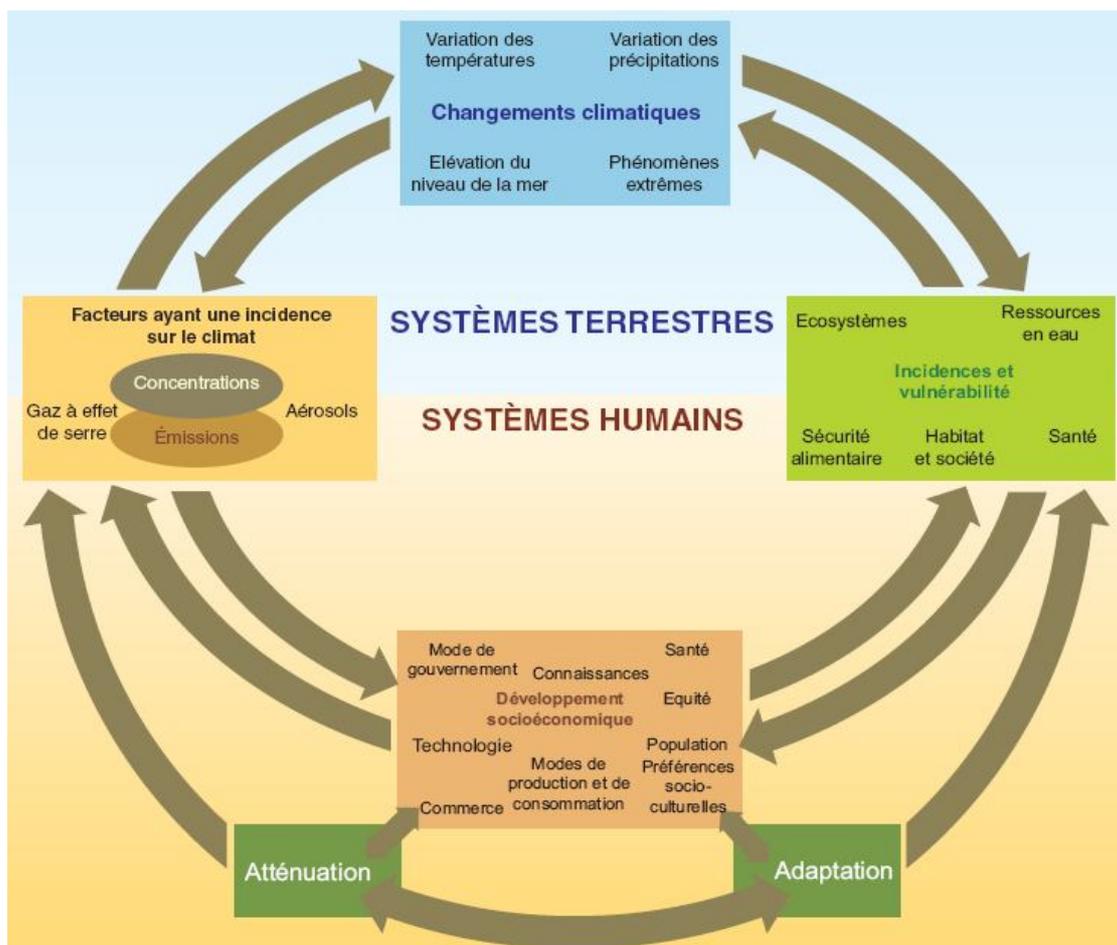


Figure 1.3 Représentation schématique des facteurs humains de l'évolution du climat, des effets sur les changements climatiques et des réponses apportées, ainsi que de leurs corrélations. Tirée de GIEC, 2007a, p.26

Au regard de ces informations, facteurs climatiques et facteurs humains déterminent le niveau d'exposition au risque. Dans le contexte ouest-africain, les populations s'avèrent particulièrement vulnérables aux inondations. Mais l'adaptation est l'option permettant de renforcer leur résilience. Toutefois, santé, mode de gouvernement, connaissance, etc. conditionnent les capacités d'adaptation aux changements climatiques et aux évènements climatiques extrêmes, tels que les inondations. Ces capacités d'adaptation étant actuellement faibles, on peut se demander quelles seraient les stratégies permettant de renforcer la résilience et de s'adapter ? Le schéma 1.4 ci-dessous propose une approche pour étudier la question.

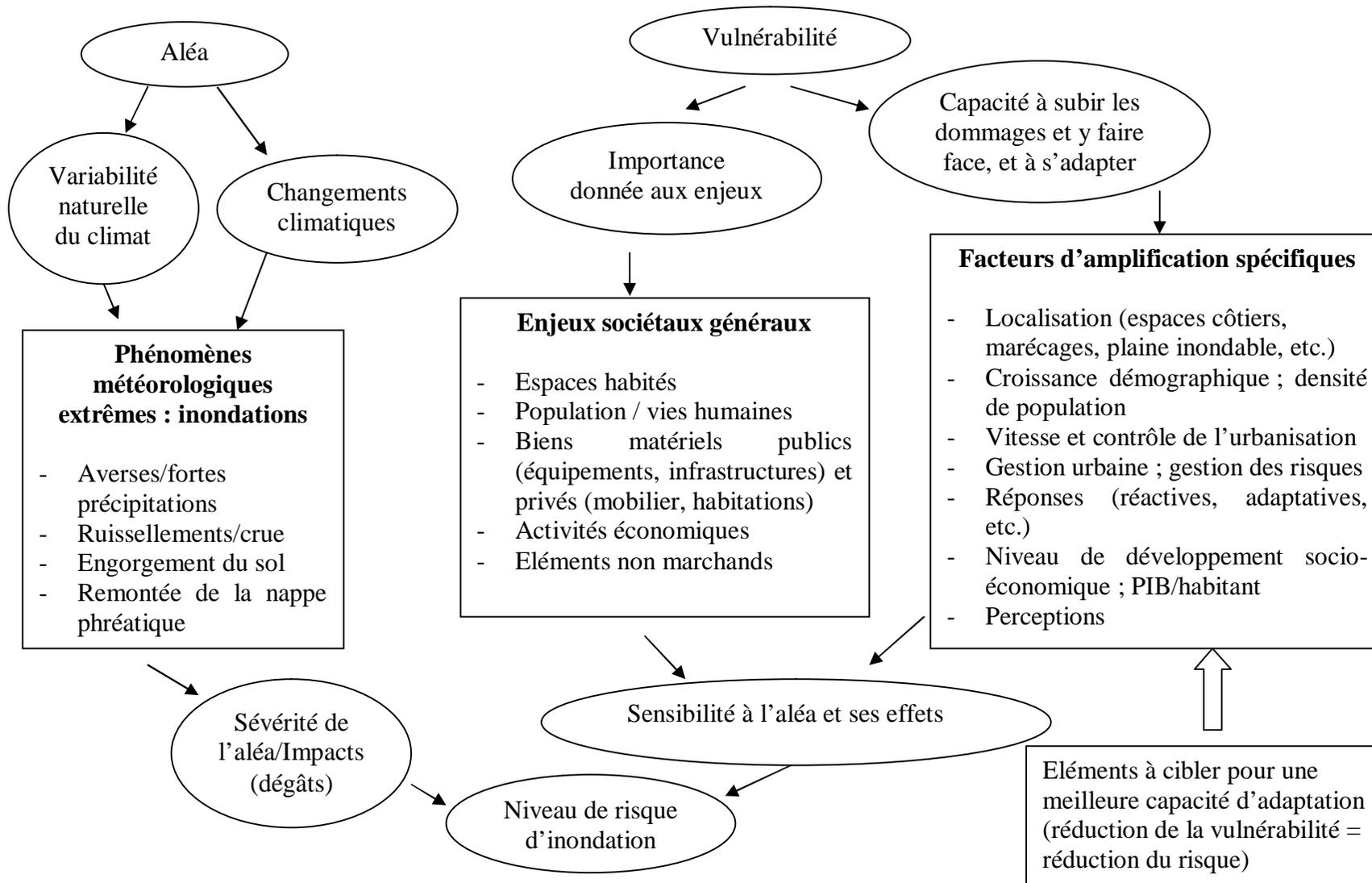


Figure 1.4 Démarche d'étude dans le cas des inondations dans les villes d'Afrique de l'Ouest et de Grand Cotonou

Tel que le présente la figure 1.4, les événements comme les inondations constituent une menace sur les populations, induisant des impacts importants. La sensibilité aux inondations dépend de l'importance donnée aux vies humaines, aux biens et aux activités. Mais surtout, la vulnérabilité est amplifiée par nombre de facteurs : localisation, croissance démographique, gestion urbaine, etc. Ceux-ci doivent être étudiés afin de cerner les failles majeures et tenter de les réduire, et ainsi limiter le risque. Les prochains chapitres y seront consacrés. Celui qui suit s'attache à présenter le contexte climatique des inondations et leurs impacts dans les villes d'Afrique de l'Ouest et dans le Grand Cotonou.

## **2 CONTEXTE CLIMATIQUE ET IMPACTS DES INONDATIONS EN AFRIQUE DE L'OUEST ET DANS LE GRAND COTONOU**

La variabilité et les changements climatiques sont rapidement présentés, avant d'exposer leurs effets attendus, notamment en termes de modification des précipitations, d'évènements climatiques extrêmes et d'inondations. De manière générale pour l'Afrique de l'Ouest, leurs impacts font l'objet d'un développement. Afin de comprendre la nécessité de réduire les impacts des inondations dans le Grand Cotonou, leur évaluation est effectuée.

### **2.1 Variabilité et changements climatiques en Afrique de l'Ouest : généralités**

Les changements climatiques dont parlent le GIEC ou la CCNUCC viennent se surajouter aux variations naturelles du climat ; se manifestant par des modifications de la température moyenne annuelle à long terme (CEDEAO et al., 2008).

#### **2.1.1 Variabilité climatique dans la sous-région ouest-africaine**

Dans la conscience collective, la variabilité climatique ou les variations du temps apparaissent naturelles : internes au système climatique. De manière plus scientifique, la variabilité du climat tient compte d'une situation climatique moyenne ainsi que des évènements plus soudains, à toutes les échelles temporelles et spatiales. Depuis 450 000 ans des variations de températures (de 4 à 6°C) ont été observées sur des périodes très longues (ONERC, 2007). Les scientifiques parlent de cycles de glaciation et de périodes interglaciaires (CEDEAO et al., 2008). Au sein de ces grands cycles, à l'échelle temporelle d'une vie humaine, des fluctuations sont aussi à constater : variation des températures selon les périodes de l'année (coefficient de variation inférieur à 10 % pour la sous-région), mais aussi, entre le jour et la nuit où les écarts sont plus importants (Diarra, sd).

En Afrique de l'Ouest, le Sahel ne bénéficie que d'une seule saison des pluies, entre juillet et septembre, tandis que les pays du Golfe de Guinée connaissent une alternance de deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches (CEDEAO et al., 2008). Le régime de mousson constitue le facteur dominant des saisons des pluies (Diarra, sd). La mousson survient en été lorsque les températures changent et que les vents chargés d'humidité se déplacent de l'Océan vers les terres (AMMA, 2009), tel qu'illustré à la figure 2.1.

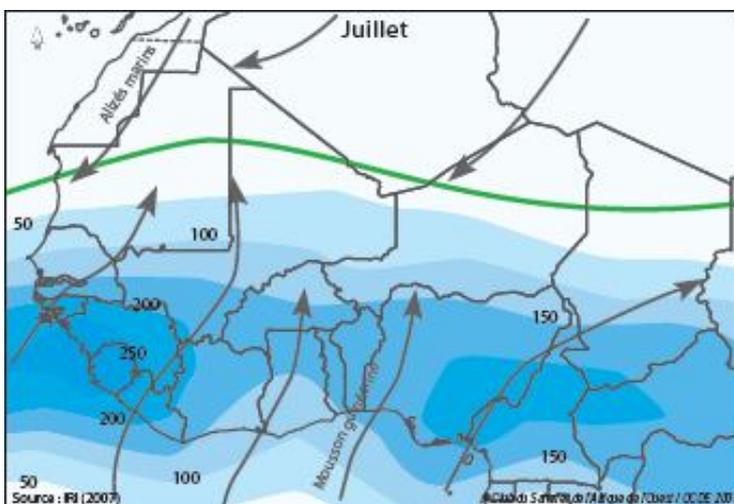
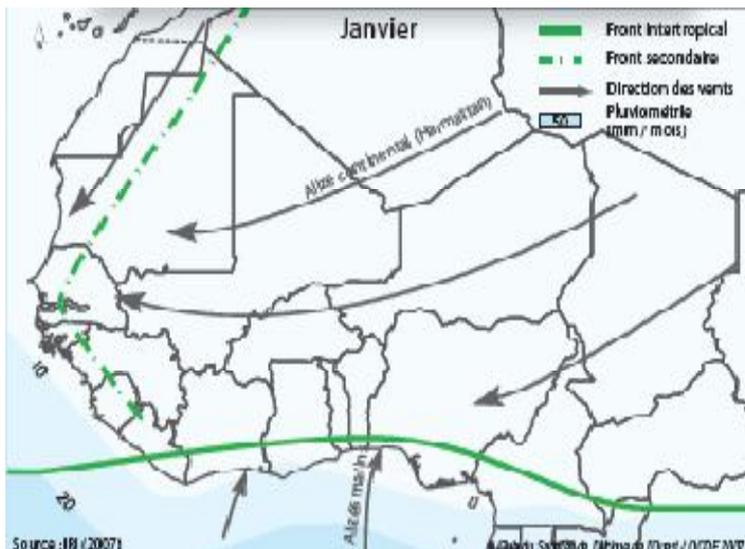


Figure 2.1 Cycle de la mousson en Afrique de l’Ouest. Tirées de CEDEAO et al., 2008, p.10

Ce cycle climatique était encore mal connu avant le lancement, en 2002, du programme de recherche international intitulé « Analyses multidisciplinaires de la mousson africaine » (AMMA). En 2006, nombre d’instruments et de spécialistes ont été dépêchés dans plusieurs pays de la sous-région afin d’observer le phénomène, tenter de le comprendre davantage, et de fait, mieux le prévoir. Les chercheurs ont découvert que le début de la mousson suivait la formation d’une « langue froide » dans le Golfe de Guinée. Des interactions entre la température, la pression et l’humidité des océans, de la terre et de l’atmosphère entrent en jeu de manière complexe (AMMA, 2009).

### 2.1.2 Quelques données sur les changements climatiques

Selon les études d’Ogouwalé au Bénin (2004), les changements climatiques s’identifient par une franche modification du statut des précipitations et des températures. Pour le

GIEC, le terme « changement climatique » désigne toute évolution du climat dans le temps (modification significative de la moyenne et/ou variabilité de ses propriétés pendant des décennies), qu'elle soit due à la variabilité naturelle ou aux activités humaines. La CCNUCC, quant à elle, estime que le phénomène, s'ajoutant à la variabilité climatique existante, est directement ou indirectement lié aux activités humaines. Les émissions qu'elles engendrent altèrent la composition naturelle de l'atmosphère planétaire (GIEC, 2007a).

Une corrélation est établie entre les changements climatiques et la concentration croissante des GES, présents naturellement mais en concentration limitée dans l'atmosphère. L'effet de serre additionnel (ONERC, 2007) est dû à la consommation énergétique (approvisionnement, transport et industrie) qui croît relativement à l'augmentation mondiale des revenus et de la démographie. Entre l'époque préindustrielle et l'année 2005, la concentration de CO<sub>2</sub> est passée de 280 ppm à 379 ppm et celle du méthane (CH<sub>4</sub>), l'un des GES, est passée de près de 715 ppb à 1 774 ppb (GIEC, 2007a). Conséquence, la température moyenne du globe devrait continuer d'augmenter (ONERC, 2007) ; même si des mesures d'atténuation permettaient de réduire les émissions et stabiliser la concentration de GES.

## **2.2 Variabilité et changements climatiques : effets attendus**

Bien que des inconnues demeurent, certains effets des changements climatiques sont attendus, voire déjà évidents. Ces tendances futures accroissent le risque lié aux événements climatiques extrêmes.

### **2.2.1 Conclusions du 4<sup>ème</sup> rapport du GIEC**

Le GIEC a été créé en 1988 par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) pour répondre aux attentes en matière de climat. Rassemblant nombre d'experts du monde entier, ce groupe est chargé d'évaluer l'évolution du climat et ses enjeux, et rend compte des informations scientifiques, techniques et socio-économiques par le biais de rapports depuis 1990. Divers scénarios de l'évolution du climat ont été modélisés afin de proposer des hypothèses de changement, variables en fonction des politiques mises en œuvre et de l'évolution des émissions de GES (GIEC, 2007a).

Le dernier rapport datant de 2007 indique que le réchauffement global sur la période 1906-2005 est de 0,74°C. Les conclusions du précédent rapport (2001) sont reprises et réévaluées. La plupart s'avèrent de plus en plus probables et les conséquences de plus en plus sévères : augmentation de la variabilité des régimes pluviométriques, de pénuries d'eau (20 % de baisse en Afrique) mais aussi de précipitations plus extrêmes, dont la fréquence et les impacts seraient accrus (GIEC, 2007a et b ; FPA, 2008). Le continent africain connaîtra une augmentation de température moyenne de 3-4°C entre 1980/99 et 2080/99 ; augmentation bien supérieure au niveau mondial. La vulnérabilité des ressources en eau, de l'agriculture céréalière, des zones côtières et écosystèmes sensibles, etc. sera augmentée, fragilisant les populations, surtout les plus pauvres (CEDEAO et al., 2008).

L'élévation du niveau des mers constitue un risque supplémentaire pour les villes situées sur le littoral et leurs populations. Leur altitude est souvent faible et leur densité relativement importante. Le littoral ouest-africain fait partie des 3 zones côtières les plus vulnérables au monde : de Douala à Dakar, en passant par Cotonou, 12 agglomérations de plus d'1 million d'habitants y sont implantées, tel que le montre la figure 2.2 ci-dessous (CEDEAO et al., 2008).

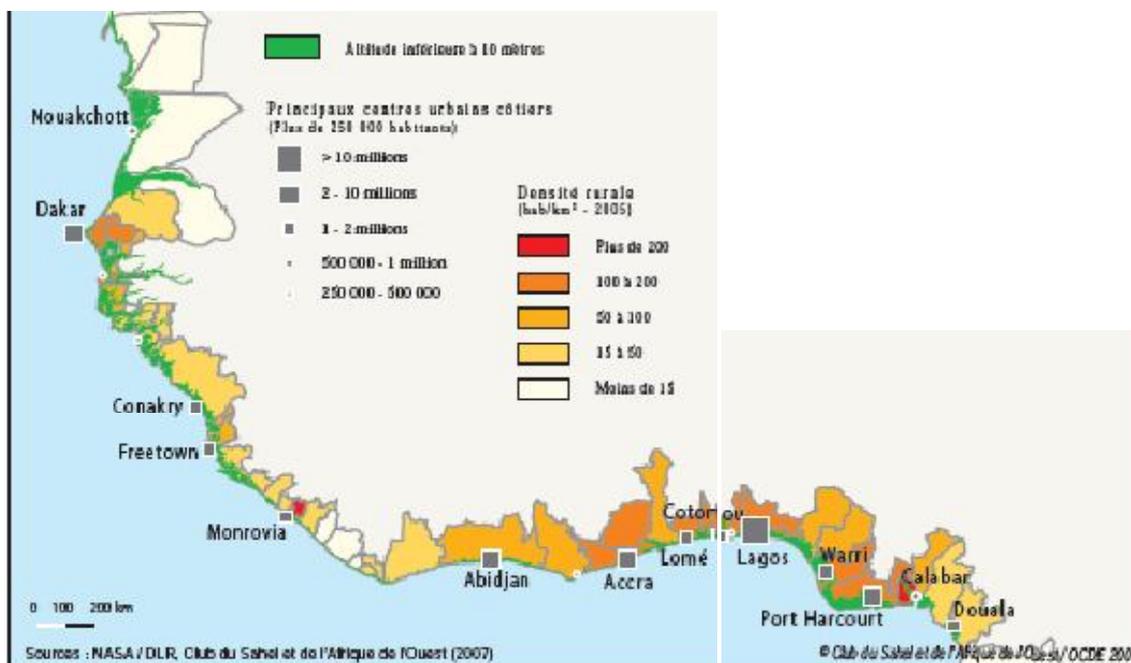


Figure 2.2 Principaux centres urbains et zones urbaines vulnérables en Afrique de l'Ouest. Tirée de CEDEAO et al., 2008, p.20

Au Bénin, la montée du niveau marin fait craindre de probables inondations futures, et pèse déjà sur certains endroits du littoral béninois : la mer a déjà érodé 400 m de côte

(Diaz Olvera et al., 2009). Ce risque ne sera pas développé, cependant certains paramètres demandent d'être pris en considération dans le contexte des inondations pluviales : par exemple, la pression de l'eau marine sur les nappes phréatiques et sur les bas fonds où l'eau de la nappe affleure, limite l'infiltration des eaux de pluies, ce qui participe à la vulnérabilisation des populations (Dasyuva, 2009).

### **2.2.2 Conditions pluviométriques « normales » versus modification des précipitations**

Quatre zones climatiques se distinguent en fonction de la latitude. Les chiffres pour 1 an sont établis sur la base des pluies moyennes annuelles entre 1961 et 1990 (FAO, sd) :

- la zone Sahélienne, au Nord, présente la plus faible pluviométrie (entre 250 et 500 mm) ;
- la zone Soudano-sahélienne, un peu plus au Sud, connaît entre 500 et 900 mm de pluies ;
- la zone Soudanienne enregistre une pluviométrie entre 900 et 1100 mm ;
- la zone Guinéenne, tout au Sud, est la plus humide, avec plus de 1100 mm.

Déficit et abondance de pluies se sont succédé depuis plusieurs décennies. Des périodes humides (1930-1960) ont été suivies de longues sécheresses (1970-1980) puis d'une reprise des pluies depuis 1990 environ (CEDEAO et al., 2008). Durant la période de 1931 à 1960, une baisse progressive des précipitations de 20 à 40 % s'esquissait (Diarra, sd). Mais entre 1968 et 1972 une rupture nette est à constater : la réduction des précipitations est évidente dans le Sahel. Une variation de 15 à 30 % est notée, selon la zone, entre avant et après. Pour certains spécialistes, 1970 serait une année charnière. (Niasse et al., 2004). Les relevés effectués à la station Grand-Yoff, au Sénégal, le confirment : un écart de 40 % est noté entre la période humide avant 1968 et la période sèche qui a suivi (Dasyuva, 2009). Les isohyètes, lignes de pluies tracées à partir des points recevant les mêmes quantités de précipitations, sont descendues de 200 km, tel qu'illustré figure 2.3 (Niasse et al., 2004 ; CEDEAO et al., 2008).

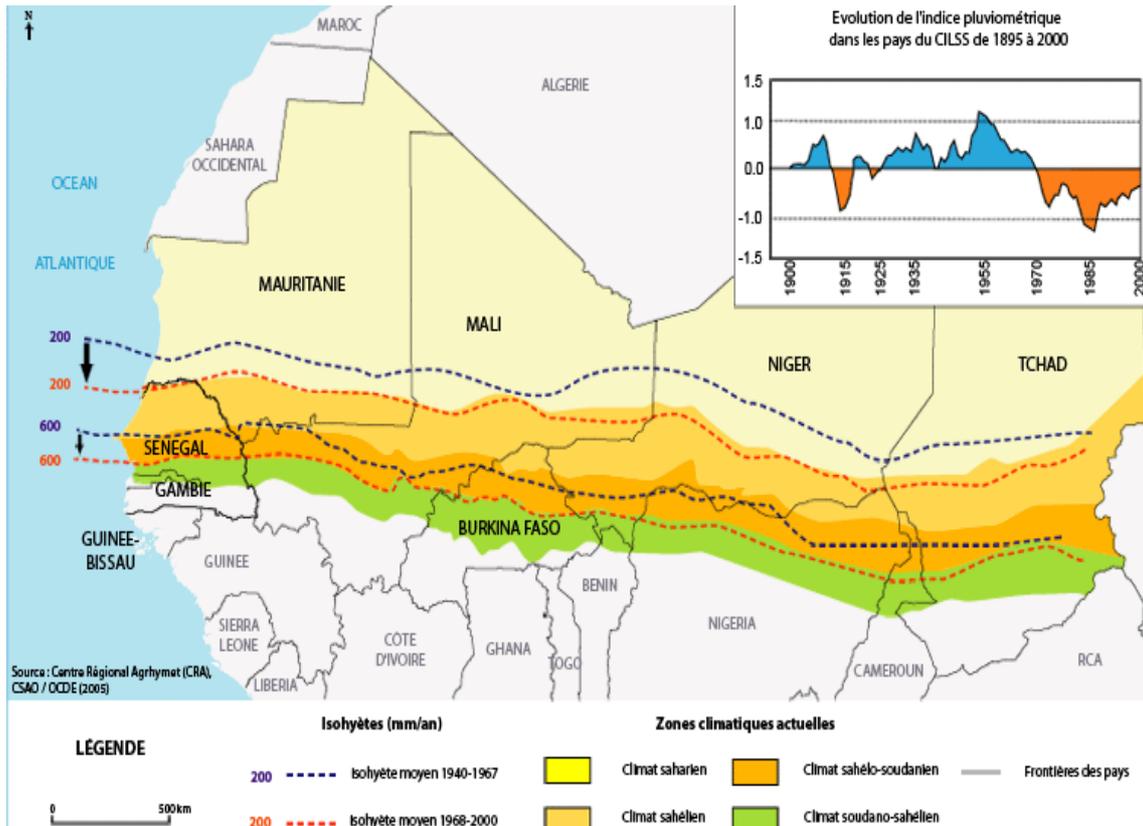


Figure 2.3 Pluviométrie et zones climatiques. Tirée de CEDEAO et al., 2006

La tendance est à la diminution moyenne des précipitations et à l'aridification de la zone sahélienne. Toutefois, les données n'indiquent pas clairement que ce phénomène se prolongera. Les études des précipitations en Afrique et dans les PED en général, peu nombreuses, n'offrent pas de conclusions fiables. Des incertitudes persistent (Niasse et al., 2004 ; GIEC, 2007a ; CEDEAO et al., 2008). Les scénarios présentent des différences importantes : diminution des précipitations de 0,5 à 40 % (CEA, 2007).

Ceci serait dû au manque de moyens humains et matériels en termes de recueil (faible nombre de postes pluviométriques) et d'analyse des données ; très faibles pour les phénomènes extrêmes (CEA, 2007). La densité des stations météorologiques est la plus basse au monde : un seul site pour 25 460 km<sup>2</sup> alors que l'OMM en recommande huit fois plus (PNUD, 2008). La réalisation de modèles climatiques sous-régionaux des futurs potentiels est préconisée pour gérer l'incertitude, disposer de données plus précises et avoir une compréhension de la situation climatique de la zone (Niasse et al., 2004). La modélisation (figure 2.4) a été réalisée afin de représenter certaines estimations pour le siècle qui vient.

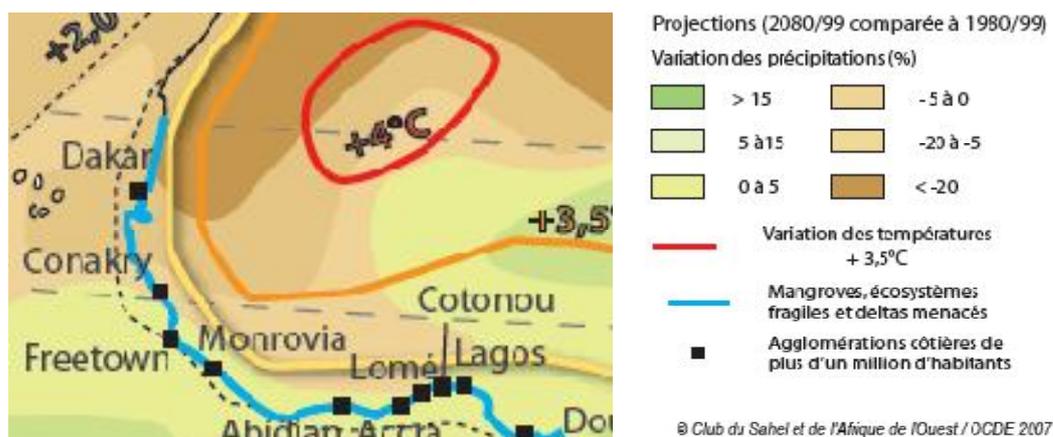


Figure 2.4 Image potentielle de l'évolution climatique de l'Afrique de l'Ouest entre 1980/99 et 2080/99. Tirée de CEDEAO et al., 2008, p.8

La tendance porte à croire qu'avec la diminution des précipitations, seules les sécheresses seraient à craindre. Or, ces dernières années, les pays d'Afrique de l'Ouest ont connu des inondations désastreuses. L'évolution des conditions pluviométriques induira certainement l'augmentation du risque d'inondation.

### 2.2.3 Evènements climatiques extrêmes : le phénomène des inondations

Pour prévoir ce genre d'évènements soudains et ponctuels, plus difficiles à analyser que des moyennes pluviométriques, il est nécessaire d'avoir des données sur de longues périodes. Or, celles-ci sont actuellement limitées (GIEC, 2007a). Néanmoins, le GIEC souligne l'augmentation probable des « risques de phénomènes météorologiques extrêmes » en lien avec les changements climatiques : l'intensité, la fréquence et de fait la gravité des sécheresses, vagues de chaleurs et inondations devraient s'amplifier (*id*, 2007b).

Les averses dans la zone sont caractérisées par des quantités d'eau très élevées, sur une période réduite. Les hauteurs d'eaux relevées après un épisode pluvieux peuvent parfois correspondre aux moyennes mensuelles (Dasylyva, 2009). L'intensité des pluies s'explique par des phénomènes météorologiques spécifiques. Les plus violents sont les lignes de grains, selon l'Organisation météorologique mondiale (OMM, 2006). Axées du Nord au Sud, elles se présentent sous la forme de masses nuageuses très brillantes, sur une distance de 500 à 750 km, et peuvent s'étendre sur 200 000 km<sup>2</sup>. Elles s'accompagnent de vents forts (passage de 15 à 30 m/s en quelques minutes), d'une augmentation de pression, d'une baisse de température (de 1 à 10°C) et enfin, d'une pluie intense (de 10 à 30 minutes) et abondante (Diarra, sd ; OMM, 2006).

L'intensité des pluies est un paramètre majeur dans l'ampleur des inondations. Mais, un autre paramètre naturel fait varier l'ampleur des conséquences des pluies : le type de sol et de sa morphologie. Si les pluies s'étalent sur plusieurs jours consécutifs ou que l'épisode pluvieux est très intense, la capacité d'absorption des sols est dépassée : après engorgement l'eau se maintient en surface et ruisselle (Dasyuva, 2009). Moins l'eau s'infiltre et plus vite elle ruisselle, et les matériaux solides transportés surcreusent le sol, puis vont stagner et accumuler du sable dans les bas-fonds et les quartiers marécageux (LACEEDE, 2010).

La rapidité du déclenchement du ruissellement aggrave le risque d'inondation. Ceci est d'autant plus remarquable dans les zones urbaines, où bâti et voiries provoquent l'imperméabilisation des sols, et de fait un plus grand risque d'inondation. Ne relevant pas de la question du domaine de l'aléa, cette problématique fera l'objet d'un développement spécifique dans le prochain chapitre consacré aux facteurs de vulnérabilité. Avant cela, il est nécessaire d'étudier les conséquences de l'évolution du climat, et plus spécifiquement des fortes précipitations liées aux phénomènes climatiques extrêmes.

### **2.3 Impacts appréhendés et leurs conséquences**

En regard d'évènements passés similaires, certaines conséquences des aléas climatiques sont appréhendées (CEDEAO et al., 2008). Les écosystèmes seront impactés, et les populations en subiront les conséquences, entraînant des migrations et freinant l'atteinte des OMD.

#### **2.3.1 Impacts généraux anticipés et bien réels**

Les changements du climat, notamment de la pluviométrie, cumulés à d'autres facteurs frapperont les sociétés de manière globale et systémique, des ressources naturelles à l'éducation, en passant par l'économie des pays. Les conclusions du GIEC concernant les impacts des changements climatiques en Afrique et ceux liés aux fortes précipitations sont synthétisées dans le tableau 2.1 ci-dessous.

Tableau 2.1 Impacts appréhendés des changements climatiques en Afrique

Secteurs affectés	Eau	Agriculture	Littoraux	Financier	Santé	Etablissements humains
<b>Impacts généraux pour l'Afrique</b>	75 à 250 millions de personnes affectées par le stress hydrique d'ici 2020	Diminution de 50 % du rendement de l'agriculture pluviale  ->lourdes conséquences sur la sécurité alimentaire d'ici 2020	Elévation du niveau de la mer affectant les terres littorales, projetée pour la fin du XXIème siècle	Coût de l'adaptation pourrait représenter 5 à 10 % du PIB projeté pour la fin du XXIème siècle	Malnutrition	Coûts importants pour la société surtout pour les zones à urbanisation rapide (vulnérabilité élevée des plus défavorisés)  Dégradation de la qualité de l'air
<b>Incidences anticipées des fortes précipitations</b>	Effets néfastes sur la qualité de l'eau de surface et souterraine  Contamination des sources d'approvisionnement	Perte de récolte et érosion des sols ; impossibilité de cultiver des terres détremées	Erosion, affaissements, effets néfastes sur les marais et mangroves		Risque accru de décès, de blessures, de maladies infectieuses, d'affections des voies respiratoires et de maladies de la peau	Perturbations du commerce, du transport et de l'organisation sociale lors des inondations : pression sur l'infrastructure urbaine; pertes matérielles

Inspiré de GIEC (2007a, p. 11, p. 13 et p.53 ; 2007b, p7 et 15)

Sachant que plus de 95 % de l'agriculture africaine est une agriculture sous pluie, une grande part des conséquences appréhendées porte sur ce secteur et ce qui en dépend (FPA, 2007). Des effets néfastes sont déjà à constater sur les récoltes : la période de pousse est réduite. Raréfaction des terres et de l'eau, disparition des forêts et mangroves, et par là même augmentation des risques de conflit sont fortement probables (FPA, 2007 ; CEA, 2007).

Cependant, en termes d'impact des fortes précipitations, les zones urbaines sont les plus concernées : elles concentrent les établissements humains. Les enjeux y sont nombreux. Les évènements climatiques, faisant de plus en plus de dégâts matériels et de victimes deviennent des catastrophes : 75 % de la population ouest-africaine vivent dans des zones touchées par des catastrophes (Fédération internationale Croix-Rouge Croissant-

Rouge, 2005). Des millions de personnes pourraient perdre ainsi leurs moyens de subsistance (UNISDR, 2007).

La figure 2.5 ci-dessous illustre l'ampleur des inondations à l'échelle de la sous-région. Si cette carte permet d'identifier de nombreuses villes impactées (Dakar, Bamako, Ouagadougou, Niamey pour les plus connues), Cotonou n'y est pas mentionnée alors qu'elle connaît ce phénomène chaque année.

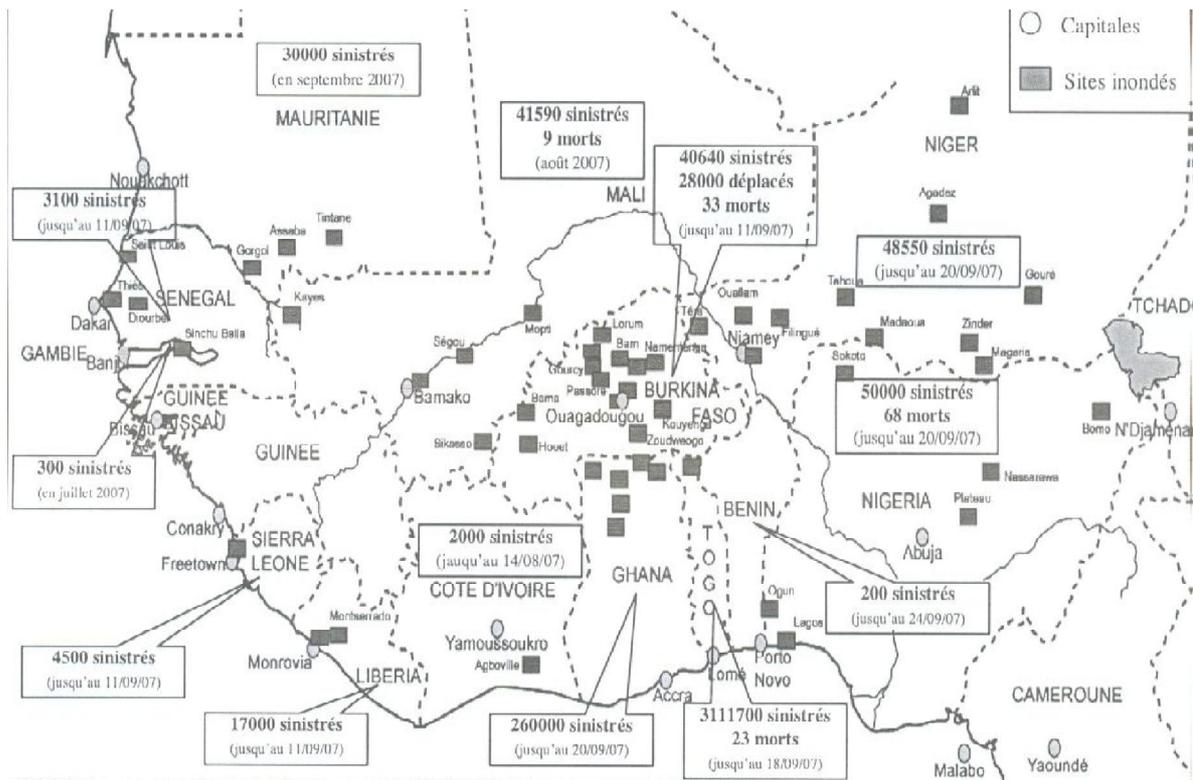


Figure 2.5 Inondations en Afrique de l'Ouest : Bilan jusqu'au 24 septembre 2007. Tirée de Dasyva, 2009, p.244

Les inondations de la précédente décennie ont déjà été dévastatrices, la figure est significative pour l'année 2007. En 2009, le Sénégal, le Burkina-Faso, le Ghana, le Niger et la Sierra Leone furent gravement touchés, certains contraints de faire appel à l'aide internationale, tel que le fit le Bénin. Ces inondations auraient fait 200 décès et 770 000 sinistrés dans la sous-région (OCHA, 2009).

### 2.3.2 Aléas climatiques et mouvements migratoires corrélés

Au déficit pluviométrique qu'ont connu nombre de pays a suivi une migration des populations vers le Sud. La migration est devenue une stratégie face aux pressions liées aux conditions climatiques et environnementales instables (Diarra, sd). Ces phénomènes migratoires risquent de se multiplier et s'accélérer si cette stratégie est reproduite dans

le contexte des changements climatiques. Le FPA appréhende d'ores et déjà cela : les modes de vie étant bouleversés par les changements climatiques dans les zones rurales, les populations migreront vers les zones urbaines, présentant théoriquement de meilleures conditions de vie. Ceci accélèrera d'autant plus l'urbanisation (FPA, 2008). Galopante et mal maîtrisée, celle-ci constitue un facteur de vulnérabilité important, tel que développé dans le chapitre suivant.

Outre l'exemple cotoinois, celui de Dakar est lui aussi représentatif du phénomène des migrations. Au Sénégal, une forte croissance urbaine a été constatée ; engendrant la modification massive de l'occupation des sols. Des populations rurales se sont installées dans d'anciennes zones humides de la banlieue dakaroise, asséchées durant la sécheresse. Depuis les années 2000, des précipitations extrêmes frappent la zone. Les pluies corrélées à la remontée de la nappe phréatique ont engendré des inondations désastreuses, imposant le déplacement massif des victimes (CEA, 2007). Ceci pose la question sociale du développement des pays et de l'atteinte des objectifs du Millénaire pour le développement (OMD).

### 2.3.3 Impacts socio-économiques appréhendés et freins à l'atteinte des OMD

Les 8 OMD élaborés par l'Organisation des Nations Unies (ONU) rassemblée pour le Sommet du Millénaire en 2000, ciblent les priorités les plus urgentes dans une perspective de développement mondial. Les 7 premiers OMD seront affectés par les changements climatiques et le phénomène accru des inondations. Les incidences potentielles des changements climatiques ainsi que les impacts liés aux inondations urbaines sur les OMD sont présentés dans le tableau 2.2.

Tableau 2.2 Synthèse des impacts appréhendés sur les OMD

OMD <sup>(1)</sup>	Incidences appréhendées des changements climatiques <sup>(2)</sup>	Impacts sur les OMD <sup>(2)</sup>	Identification des impacts liés aux inondations urbaines <sup>(3)</sup>
1 Réduire l'extrême pauvreté et la faim	Contraction de la croissance économique et recul de la production agricole	Risque de frein à la réduction de la pauvreté monétaire et aggravation de la malnutrition	-Endommagement des habitations ; -Approvisionnement en eau réduit, exacerbant les tensions sociales ; -Nuisance sur la santé impactant la capacité de gagner sa vie -> moyens de subsistance limités

2	Assurer l'éducation primaire pour tous	Migrations, dommages sur les établissements, obligation de quitter l'école pour aller chercher de l'eau (filles)	Retard dans les progrès attendus : baisse de la fréquentation scolaire	Absentéisme à l'école Destruction/endommagements des établissements scolaires Inondations à l'origine de migrations
3	Promouvoir l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes	Charge de travail des femmes plus lourde (si stress climatique et de raréfaction des ressources)	Vulnérabilité accrue des femmes	Impact particulier de ces catastrophes liées au climat sur les foyers dirigés par les femmes (disposant généralement de peu de biens)
4	Réduire la mortalité infantile	Accentuation de la pression sur les systèmes de santé, les infrastructures d'approvisionnement en eau et d'assainissement de base (très fortement sollicités)	Rejaillissement de cette pression sur les 3 OMD relatifs à la santé	Accroissement du nombre de décès et de maladies
5	Améliorer la santé maternelle			Augmentation de la prévalence des maladies transmises par les moustiques
6	Combattre le VIH/sida, le paludisme etc.			Charge supplémentaire sur le système de santé des pays
7	Préserver l'environnement	<sup>(4)</sup> Modification des concentrations de GES dans l'atmosphère, réduction de la qualité de l'air, de la biodiversité, modification d'écosystèmes	Viabilité de l'environnement compromise	Erosion, pollution des sols et de l'eau infiltration d'eaux polluées dans les nappes phréatiques,
Tous		Evènements climatiques extrêmes : inondations et sécheresses	Augmentation de la fréquence des urgences humanitaires	Impacts sur tous les OMD

(1) ONU, 2000

(2) FPA, 2008, p.3et p.24

(3) FPA, 2008, p.19

(4) GIEC, 2007a, p.70

Telles que le soulignent les informations ci-dessus, les impacts majeurs portent sur les moyens de subsistance mais aussi sur la santé. Moins perceptibles que les dégâts matériels, ils n'en sont pas moins importants, et risquent de s'aggraver avec les changements climatiques, surtout avec les inondations urbaines. Les précipitations, la température et l'hygrométrie jouent un rôle essentiel dans la présence des maladies

telles que le paludisme ou la fièvre jaune. La multiplication des événements climatiques extrêmes pourrait rallonger les périodes de développement des insectes porteurs de ces maladies (CEDEAO et al., 2008). Une forte corrélation entre les pluies excessives et les épidémies de paludisme dans les zones semi-arides est d'ailleurs relevée (FPA, 2008).

L'exposition au risque augmentera en raison de l'urbanisation et la multiplication des établissements humains non planifiés (taudis ou bidonvilles), déjà croissante en Afrique de l'Ouest. Les zones urbaines constituent des points noirs pour l'atteinte des OMD (PNUD, 2008). Relativement défectueux en temps normal, les systèmes d'assainissement et de distribution d'eau sont perturbés en période d'inondation. Le développement des maladies liées à l'eau stagnante et polluée (coliformes fécaux) est d'autant plus important : diarrhées, choléra, dysenterie, maladies gastro-intestinales, etc. La récurrence des inondations favorise la propagation de ces maladies, aggravant de ce fait leurs impacts (FPA, 2008 ; Dasyuva, 2009 ; Diarra, sd).

Les communautés les plus exposées, les plus vulnérables ou ayant une faible capacité d'adaptation, auront à subir des coûts bien supérieurs à ceux du reste du monde : les économies nationales seront en première ligne (Niasse et al., 2004 ; GIEC, 2007b). Les événements climatiques extrêmes induiront de plus en plus le déplacement des populations, des activités économiques et des infrastructures, très coûteux et difficile à mettre en œuvre, d'autant plus qu'au fur et à mesure des changements les coûts augmenteront (GIEC, 2007a et b). Pour éviter le recul du développement humain à long terme, limiter les dommages causés et progresser dans la voie des OMD, en veillant au rétablissement rapide de la situation lors des catastrophes, l'adaptation est indispensable (PNUD, 2008).

Face aux inondations, traitées comme des catastrophes naturelles, il s'agit d'identifier les impacts locaux et de les évaluer, telles que s'y consacrent les Nations Unies dans le cadre de certaines missions. Le but étant d'aider à la redéfinition d'une stratégie de gestion des risques d'inondation pour en réduire les impacts (OCHA, 2009). En 2009, ce sont les zones périurbaines de Dakar, au Sénégal, et le Burkina Faso qui en ont bénéficié. Ici, il s'agira de se pencher sur le cas de la Communauté Urbaine de Grand Cotonou en République du Bénin.

## 2.4 Evaluation des impacts des inondations dans le Grand Cotonou

Avant l'évaluation des impacts des inondations dans la Communauté urbaine de Grand Cotonou, une brève présentation des caractéristiques locales face à l'aléa est effectuée.

### 2.4.1 Communauté Urbaine de Grand Cotonou face aux inondations

Le Bénin présente des contraintes climatiques variables (annexe 1) : l'emprise sahélienne au Nord induit d'importantes sécheresses tandis que le Sud-Est est une zone sujette aux inondations (MEHU, 2001). Celles-ci constituent l'un des trois risques climatiques les plus importants au Bénin (MEPN, 2007a). C'est particulièrement le cas sur le pourtour et au Sud du lac Nokoué, où se situe la Communauté Urbaine de Grand Cotonou qui s'étend le long du Golfe de Guinée sur près de 50 km d'Ouest en Est. Elle est composée des communes de Cotonou, dans le département du Littoral, de Sémé-Podji, dans le département de l'Ouémé, à l'Est, et d'Abomey-Calavi, dans le département de l'Atlantique, à l'Ouest, tel que le montre la figure 2.6.

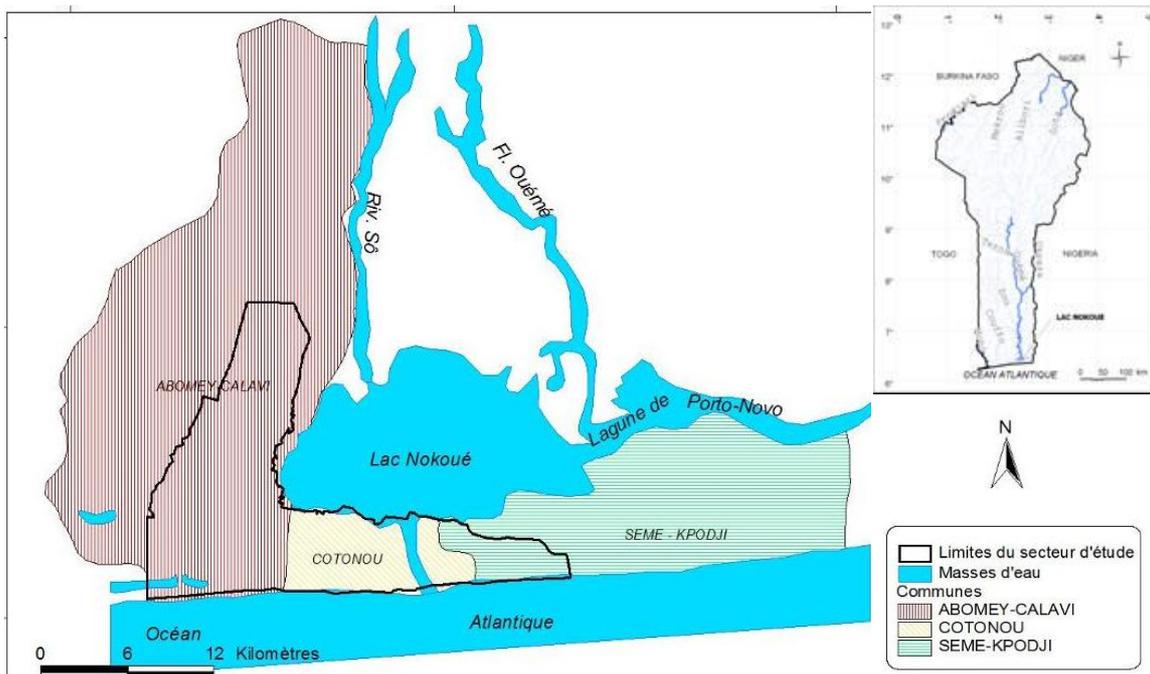


Figure 2.6 Communauté Urbaine de Grand Cotonou. Tirée de LACEEDE, 2010, p.6

Cotonou étant la capitale économique du pays, la moitié des infrastructures ainsi que le quart de la population, aujourd'hui estimée à 1 270 000 personnes, se concentrent dans le Grand Cotonou (LACEEDE, 2010). Pour chacune des communes, divisées en arrondissements, seuls ceux touchés par les inondations sont traités dans cet essai. Il s'agit des 1<sup>er</sup>, 3<sup>ème</sup>, 6<sup>ème</sup>, 9<sup>ème</sup>, 12<sup>ème</sup> et 13<sup>ème</sup> arrondissements de Cotonou, et des

arrondissements respectifs d'Ablangandan et de Godomey pour les communes de Sémé-Podji et d'Abomey-Calavi.

Concernant les conditions climatiques, données scientifiques et observations des populations concordent : deux périodes de fortes pluies sont notées entre mai et juillet et en septembre-octobre. L'abondance et la récurrence des pluies diluviennes augmentent. La moyenne annuelle de pluviométrie est passée de 1279,64 mm à 1336,39 mm pour la décennie 1990-2000, pouvant même atteindre 1500 mm. Les précipitations sont plus intenses : les averses orageuses comptent pour 38 % des totaux pluviométriques. Comme le présente la figure 2.7, le mois de juin est le plus pluvieux (LACEEDE, 2010 ; Aïlo, 2010).

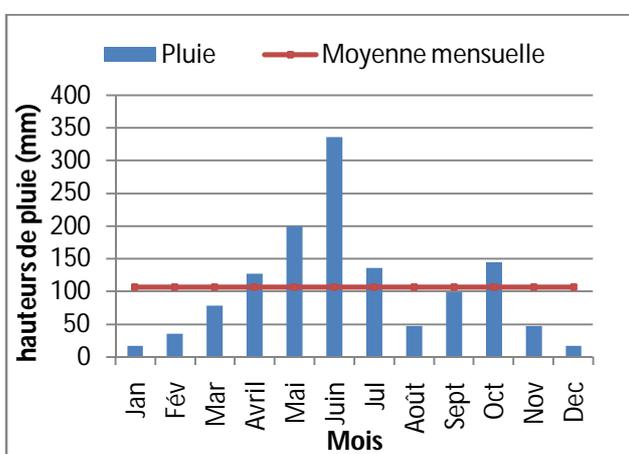


Figure 2.7 Régime pluviométrique à Cotonou (1941-2000). Tirée de LACEEDE, 2010, p.84

Outre les conditions climatiques, divers facteurs géographiques rendent la zone propice aux inondations. Avec 35 % de zones marécageuses, la ville de Cotonou a connu des inondations dès son origine. La nappe phréatique qui affleure se gonfle en période de pluies. Le cordon littoral béninois étant constitué d'un sol sableux hydromorphe, les infiltrations sont limitées, d'autant que les eaux montent dans le lac Nokoué et dans la lagune, construite en 1885 pour permettre aux eaux du lac de s'écouler vers l'Océan. Les eaux de pluies s'évacuent mal car les dénivellations sont très faibles : nombre de quartiers se situent quasiment au niveau de la mer, voire en dessous (moyenne de 0,7 m d'altitude). Aussi, en période de fortes précipitations, le sol s'engorge par excès d'eau : l'eau stagne en surface (LEDUR, 2010 ; LACEEDE, 2010). De plus, en période de crue du lac Nokoué, les eaux envahissent tout le lit majeur, en partie occupé. Ces éléments en font un site particulièrement exposé aux aléas. De ces 4 dernières décennies, 1983,

1987, 1988, 1995, 1997, 2001 et 2009 ont été les années les plus inondées (LEDUR, 2010).

#### 2.4.2 Evaluation des impacts des inondations

L'évaluation visant à déterminer la nature des dégâts et leur ampleur, vis-à-vis du mode de vie des populations locales, elle sera effectuée en deux temps. Premièrement, la nature des impacts que connaît la Communauté urbaine de Grand Cotonou est identique à ceux généralement engendrés par les inondations dans les villes ouest-africaines. Les dommages directs constatés sont décrits, puis illustrés, figure 2.8 :

- l'envahissement et la dégradation des habitations (à l'extérieur comme à l'intérieur) et des infrastructures socio-économiques (marché, écoles, centre de santé etc.) ;
- le débordement des fosses au niveau des latrines ;
- l'envahissement de la chaussée de 5 à 20 cm, voire davantage, l'affaissement et le ravinement de voies en terre ou pavées, engendrant des problèmes de circulation et de déplacements, voire l'inaccessibilité de certains quartiers et la détérioration des véhicules.



Figure 2.8 Ecole, rues, commissariat et maison habitée inondés, Cotonou (29 et 30 juin 2010)

De telles situations induisent les conséquences socio-économiques suivantes :

- dégradation de l'immobilier et du mobilier mais aussi perte d'argent et de documents tels que les diplômes, actes de naissance ou de mariage, etc. ;
- évacuation parfois nécessaire mais complexe des maisons, déplacement et relogement en urgence (2000 familles en 2009) engendrant des tensions entre voisins ;
- difficulté d'exercer des activités économiques (de commerce, d'agriculture, de pêche comme de transport), retards au travail, voire inactivité forcée et perte de revenu ;
- difficulté d'accéder aux infrastructures de santé, alors que les populations ont besoin de soins, et aux écoles, dont des classes sont fermées dans certains quartiers ;
- augmentation des personnes touchées par le paludisme, les maladies hydriques, etc.

Cette situation entraîne des frais supplémentaires pour des ménages déjà économiquement vulnérables. Outre la perte de revenu en raison de la cessation ou du ralentissement des activités, les coûts de reconstruction des habitations sont conséquents. Cela a tendance à accentuer l'état de pauvreté des familles, au moment même où les activités sont ralenties.

Deuxièmement, les conséquences socio-économiques sont de grande ampleur selon les études et observations effectuées. Les habitations construites avec de faibles moyens et des matériaux précaires ne résistent pas beaucoup aux eaux. 90 % des personnes interrogées par un étudiant du LACEEDE connaissent des dégradations. Si bien que certaines familles sont amenées à quitter leur maison, pour se réfugier dans les écoles mises à disposition ou chez parents et voisins. Mais le nombre avancé par les autorités (2000 familles) est certainement loin du nombre des sinistrés. En effet, beaucoup de foyers restent dans leur maison, par exemple de peur d'être volés ou par refus d'être déplacés.

Concernant les activités économiques, le manque à gagner est élevé. De nombreuses activités exercées par les femmes sont majoritairement touchées. Les vendeuses de rues, qui peuvent gagner jusqu'à 30 000 FCFA par mois en période sèche sont bien souvent contraintes d'abandonner leur lieu de travail, perdant tout revenu. Coiffeurs, tailleurs, vulcanisateurs, etc. installés au bord des voies connaissent le même sort. Ces activités sont caractéristiques des populations pauvres : celles-ci s'avèrent être les plus

vulnérables. Cela amène certains à exercer une activité d'appoint pour subvenir à leurs besoins : pour 25 à 50 FCFA l'aller, ils se proposent d'aider à traverser les espaces inondés, en pirogue par exemple. Ceci leur permet d'atteindre la somme de 20 000 à 25 000 FCFA à la fin du mois. Le phénomène a été observé à Agla, Fidjrossè, Fifadji, etc. (LACEEDE, 2010).

Les inondations affectent l'agriculture urbaine : tomates, carottes, piments, laitues, etc., dont les racines sont en terre, pourrissent. Les précipitations réduisent le taux de salinité de la lagune : les poissons migrent, limitant l'activité piscicole. Les revenus estimés entre 4000 et 7000 FCFA par jour en saison sèche tombent à 1500-2000 FCFA en période de pluies. Quant aux élevages (volailles, porcs), ils subissent de fortes pertes en raison des maladies et noyades des animaux. La figure 2.9 présente leur ampleur : 683 en saison des pluies contre 83 en saison sèche (LACEEDE, 2010).

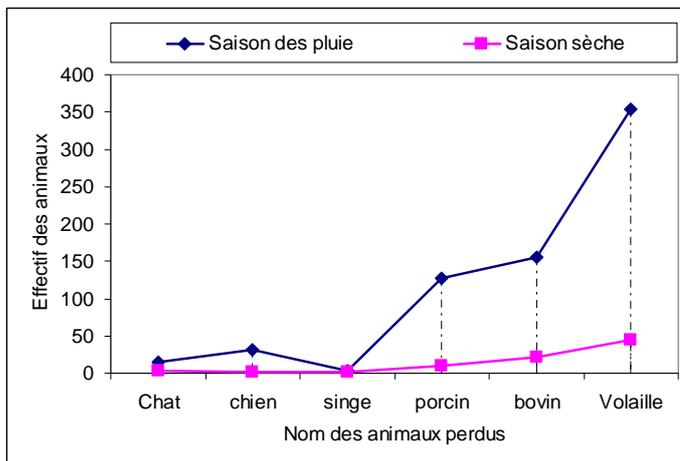


Figure 2.9 Evolution comparative des animaux perdus en saison sèche et pluvieuse. Tirée de LACEEDE, 2010, p.60

L'insalubrité des eaux et leur stagnation, favorable au développement des moustiques, sont causes de maladies. Dans les quartiers pauvres les populations ne disposent pas toujours de latrines (estimation de 70 % à Agla, Avotrou, Vossa-Podji et Fifadji). Coliformes fécaux et déchets en décomposition polluent les eaux d'inondation, qui infiltrent les puits et entraînent des maladies hydriques : 5000 personnes ont eu la diarrhée en 2009 après avoir consommé l'eau de leur puits et du lac (LACEEDE, 2010). Les infections aux pieds affectent 19 % des personnes. Les enfants en sont les premières victimes car ils marchent pieds nus dans les eaux stagnantes. Quand l'eau atteint le niveau des prises, des cas d'électrocution sont notés. Quant au nombre de ceux qui souffrent de paludisme, les chiffres officiels ne sont pas fiables. Les populations vont rarement dans les centres de santé. Cette maladie est la première cause des décès de 0 à

4 ans, mais aussi de femmes enceintes (LEDUR, 2010) : les plus vulnérables. La scolarité des enfants est d'autant plus affectée qu'ils ne peuvent pas toujours se rendre en classe, ou bien sont en retard. Selon les enquêtes du LACEEDE, 7 % des enfants des quartiers les plus vulnérables restent à la maison et 35 % sont conduits dans une autre école, où ils ont souvent du mal à s'intégrer et terminer convenablement leur dernier trimestre (LACEEDE, 2010).

Les conditions climatiques évoluent, s'orientant vers l'augmentation des averses intenses et par là même vers des impacts de plus en plus lourds. Leur évaluation dans le Grand Cotonou révèle qu'ils sont plus importants pour certains types de population (les plus pauvres) et dans certaines zones (caractéristiques géomorphologiques).

### **3 VULNERABILITE URBAINE AUX INONDATIONS EN AFRIQUE DE L'OUEST ET DANS LE GRAND COTONOU**

Espaces, populations, biens, activités, etc. sont vulnérables. De leur vulnérabilité dépend l'ampleur des impacts. Mais à quoi est due cette vulnérabilité ? Ce chapitre sera consacré à la caractérisation des facteurs de vulnérabilité urbaine aux inondations en Afrique de l'Ouest et dans le Grand Cotonou, en ciblant la question de la gestion du risque ainsi que celle de sa perception, liée au facteur social.

#### **3.1 Vulnérabilité urbaine spécifique**

La vulnérabilité urbaine face aux inondations en Afrique de l'Ouest est élevée. Ceci est dû aussi bien à la rapidité de l'urbanisation qu'à son manque de contrôle. De plus les surfaces fortement imperméabilisées limitent l'infiltration des eaux qui restent en surface et ruissellent (Laganier et al., 2004). Ces éléments sont traités ici.

##### **3.1.1 Explosion urbaine en Afrique de l'Ouest et dans le Grand Cotonou**

La ville constitue un centre de gravité et attire de nouvelles populations de manière continue. Ceci cause une pression démographique et densifie les foyers de populations (Dasyva, 2009). Bien que les pays d'Afrique sub-saharienne fassent partie des moins urbanisés du monde, avec 35 % de population urbaine en 2005, les taux de croissance de l'urbanisation s'élèveraient à 4,1 % par an entre 1990 et 2005 (Diaz Olvera et al., 2009). Durant les 40 dernières années, les villes se sont vues gonfler par un apport massif de populations issues de l'exode rural (Niasse et al., 2004). Les observateurs craignent une accélération du phénomène en raison des changements climatiques. Ils en seraient même l'un des principaux moteurs (FPA, 2008 ; Diaz Olvera et al., 2009).

La zone côtière (60 km de la côte) est fortement occupée. En 2004, elle comptait le quart de la population ouest-africaine (42,68 millions). Cette zone rassemble la plupart des infrastructures économiques et de communication des 13 pays côtiers de la sous-région (Niasse et al., 2004).

Selon Accrombessy, cité par le LEDUR, alors que la ville de Cotonou comptait 18 000 habitants en 1950 elle est passée à 100 000 habitants en 10 ans. Cette attraction serait due au rôle commercial joué par le Port mais aussi au transfert de l'administration gouvernementale et aux divers rapatriements de béninois (entre 1954-1965, en 1970, en

1977 et 1983). Entre 1979 et 2000, les taux d'accroissement sont en moyenne de 6 %. Les recensements depuis 1979 confirment cette explosion, tel que les graphiques de la figure 3.1 le prouvent (LEDUR, 2010).

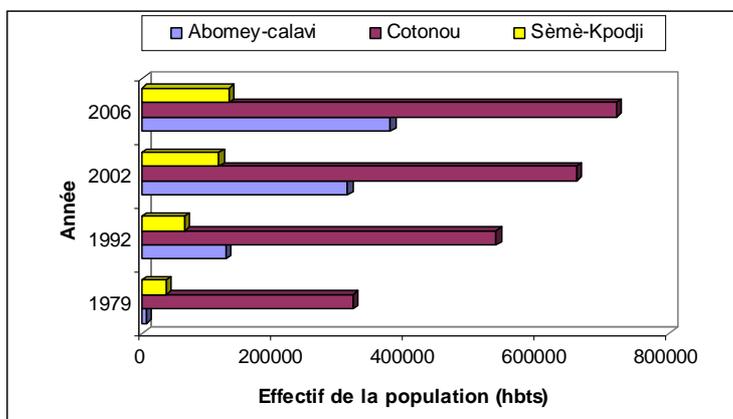


Figure 3.1 Evolution de la population de l'agglomération urbaine de Grand Cotonou. Tirée de LACEEDE, 2010, p. 27

Parmi les 3 communes, l'arrondissement de Godomey, dans la commune d'Abomey-Calavi, a connu une croissance fulgurante. L'accroissement démographique était 3 fois plus élevé que celui de Cotonou, avec une densité de 1020 hab/km<sup>2</sup>. Certains espaces aujourd'hui urbains sont constitués d'un noyau villageois (LACEEDE, 2010). Le Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature (MEPN) parle de « phagocytose urbaine ». D'anciens villages périphériques à Cotonou, Cadjèhoun, Zogbo, Djidjè, et les nouvelles zones d'extension d'Akpakpa, Agla, Cocotomey et Cococodji (arrondissement de Godomey, Commune d'Abomey-Calavi) sont aujourd'hui englobés dans la ville qui s'étend vers l'Ouest (MEPN, 2007b). La population totale de Grand Cotonou est estimée aujourd'hui à 1 481 944 habitants (LACEEDE, 2010).

Du reste, la rapidité de l'urbanisation rend la population fortement vulnérable. Après les indépendances, l'explosion urbaine n'a pu être accompagnée d'aménagements. Les pouvoirs publics, dépassés, n'ont pas maîtrisé le processus d'occupation des sols (Diaz Olvera et al., 2009). En Afrique, l'acquisition des terrains relève souvent de pratiques traditionnelles, ne passant que rarement par le biais du système de permis, bien que celui-ci existe (Dasyuva, 2009). Ces implantations informelles sur des terrains sans droit de propriété, sont considérées comme « irrégulières » : sans statut légal ces quartiers constituent des bidonvilles (Banque mondiale, 2009).

Selon les données de l'ONU-Habitat, en Afrique sub-saharienne, 70 % de la population urbaine vit dans des bidonvilles (FPA, 2008). La Banque mondiale, elle, considère qu'il s'agit des ¾ des urbains et que d'ici les 25 prochaines années 300 millions de personnes viendront s'y ajouter (Banque mondiale, 2009). La figure 3.2 ci-dessous illustre l'augmentation fulgurante de ce phénomène pour la décennie 1990-2001.

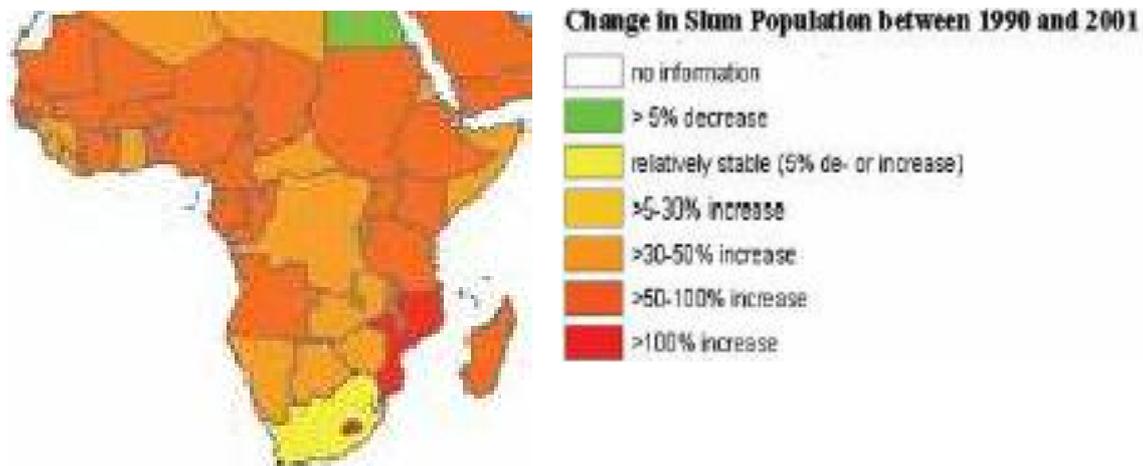


Figure 3.2 Evolution des taux de population vivant dans des bidonvilles entre 1990 et 2001. Tirée de ONU-Habitat, 2006

Sur l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest le phénomène est en évolution croissante avec majoritairement 50 à 100 % d'augmentation. Sachant que la mortalité des enfants de moins de 5 ans y est deux fois plus élevée, ces quartiers représentent d'immenses zones à risques (FPA, 2008). Le nombre des sites vulnérables aux inondations et de personnes qui y vivent se multiplie, compliquant la situation. Cette urbanisation anarchique limite la diffusion et la mise en œuvre d'actions préventives. C'est d'ailleurs, dans le cas de Niamey, le facteur essentiel d'aggravation des inondations (Bechler-Carmaux et al., 2000). Qu'en est-il de l'urbanisation dans le Grand Cotonou ?

### 3.1.2 Contexte et problèmes de l'urbanisation incontrôlée du Grand Cotonou

Rapidité de l'urbanisation, pression immobilière et facteurs socio-économiques ont accéléré l'occupation des espaces vacants : 85 % de la ville de Cotonou découlerait de ce processus (Aïlo, 2010). En raison de caractéristiques géomorphologiques, 50 % des zones habitées seraient impropres à l'habitat : marécages, exutoires, berges et plaine inondable du lac et de la lagune. A ce jour, 15 % de la surface de la communauté urbaine est en cours d'urbanisation dans les zones inondables (LACEEDE, 2010). Une forte majorité de ces sites a été lotie au mépris des lois, telle que l'illustre la photo 3.3.



Figure 3.3 Habitation sur les berges malgré l'interdiction. Tirée d'Agbali et Mègbédji, 2008, p.13

Cette photo montre bien que malgré l'arrêté n° 0002/MEHU/DC/DUA du 7 février 1992, qui définit les zones impropres à l'habitation, des maisons y sont construites. Les communes disposent du pouvoir d'accorder ou non le lotissement. Mais, manquant de compétences ou par intérêt, elles n'ont pas maîtrisé la croissance urbaine. Le lotissement non planifié est devenu un outil d'aménagement pour les propriétaires et les promoteurs immobiliers. Il constitue un moyen d'intégrer les quartiers spontanés dans la ville « légale ». Les communes se contentent de distribuer des permis d'habiter (Coralli, 2008). Les affaires domaniales, garantes des réglementations, ferment les yeux : des autorisations ont été octroyées.

Au regard des observations de terrain, des zones semblables à des marécages sont bel et bien occupées : des maisons, en matériaux définitifs ou précaires, sont parsemées ou groupées au milieu d'une végétation caractéristique des zones humides, telle que l'illustre la photo 3.4 ci-dessous.



Figure 3.4 Maisons installées sur la plaine inondable du lac Nokoué, Vossa-Podji (30 juin 2010)

Le long de l'Océan comme du Lac Nokoué, on constate une très forte vulnérabilité : ces zones ne dépassent pas 20 mètres d'altitude. La présence des eaux y est parfois constante, comme dans Akpakpa par exemple (LACEEDE, 2010). Bien que certains quartiers soient régulièrement inondés, les populations continuent à s'y installer : le coût des loyers ou le prix d'achat y sont moins élevés (LEDUR, 2010). Mais, les différents quartiers spontanément construits, sans planification ni trame, ne disposent ni d'infrastructures de base (eau, voirie, électricité, écoles, centres de santé etc.) ni d'équipement d'assainissement ou de systèmes d'évacuation des eaux (cas des communes d'Abomey-Calavi et Sémé-Podji), ou bien ils sont insuffisants, inadaptés et ensablés ; ne répondant pas aux besoins fondamentaux (Laganier et al., 2004 ; Banque mondiale, 2009). Or, une corrélation est observée entre ces quartiers irréguliers et les sites où les problèmes induits par les eaux de surface sont manifestes : la stagnation des eaux crée les conditions favorables pour le développement de l'anophèle, moustique vecteur du palu (Dasyuva, 2009).

Pour les anciens villages phagocytés par la ville, le statut « urbain » et l'installation des équipements adéquats sont alors particulièrement difficiles. En outre l'étalement des zones bâties et des infrastructures favorise les inondations, si les réseaux d'évacuation des eaux sont absents ou inadaptés. Des éléments d'explication plus techniques sont à apporter pour comprendre globalement la vulnérabilité urbaine, et combien l'urbanisation aggrave le risque d'inondation.

### **3.1.3 Urbanisation : facteurs techniques d'aggravation des inondations**

Le processus hydrologique est perturbé dans le contexte urbain : changer l'usage des sols modifie les facteurs d'infiltration car les superficies perméables sont réduites (Dasyuva, 2009). Parfois corrélée avec la déforestation l'augmentation des surfaces urbanisées est d'autant plus problématique (FPA, 2008). En effet, les arbres et autres plantations, tout comme les zones humides (en temps normal inoccupées), sont des atouts considérables dans la réduction du risque d'inondation. A Cotonou, les grands arbres ont été détruits au profit des habitations, ce qui diminue la capacité de filtration et augmente les impacts des pluies et de fait les inondations ; de plus, les berges du lac et de la lagune sont habitées.

Les populations vivant dans les quartiers inondables de Grand Cotonou mettent parfois en corrélation l'explosion démographique et l'installation anarchique. Mais, ce sont le

manque d'infrastructures pour évacuer l'eau et certaines constructions publiques ou privées qui sont montrées du doigt. Elles accusent certaines installations d'être à l'origine des inondations : l'hôtel au bord du lac Nokoué construit sur les voies d'écoulement des eaux empêcherait leur évacuation naturelle, la Cité ville Nouvelle qui a demandé le comblement d'un bas-fond, et enfin, le bras qui barre l'embouchure de la lagune et entraîne l'accumulation des eaux sur les plaines inondables.

En outre, la capacité d'infiltration est réduite avec les passages des véhicules et des piétons qui tassent les sols. Cela accélère le déclenchement du ruissellement. Les surfaces bâties en sont aussi la cause : les précipitations s'abattant sur les toits des habitations atteignent rapidement le sol en plus grande quantité. Ces déversements ruissellent sur la voirie, et, par gravitation, s'accumulent dans les points bas des villes. Avec l'augmentation du ruissellement, ils reçoivent d'autant plus d'eau (Dasylyva, 2009).

La difficulté d'évacuation des eaux de ruissellement constitue une cause majeure des inondations et de leurs impacts dans les zones urbanisées. Si des réseaux de récupération des eaux usées existent, les eaux de pluies viennent s'y ajouter et dépassent la capacité des infrastructures urbaines d'assainissement (Laganier et al., 2004). Pour la communauté urbaine de Grand Cotonou, les ouvrages d'assainissement, couverts ou à ciel ouvert, drainent insuffisamment les eaux, notamment parce que leur ensablement limite l'écoulement dans les réseaux et que les exutoires vers la mer sont bouchés par des cordons sableux. Il est à noter que sur les 3 communes, seule Cotonou dispose d'un assez grand nombre d'ouvrages.

Les processus d'urbanisation causent la perturbation du cycle hydrologique en milieu urbain, entraînant inondations et impacts corrélés. L'urbanisation est un facteur essentiel à prendre en considération pour gérer et réduire le risque d'inondation.

### **3.2 Gestion du risque d'inondation**

En premier lieu la clarification des concepts de gestion du risque et de crise est effectuée. La manière dont le risque est géré en milieu urbain ouest-africain est traitée, en second lieu. Deux analyses suivent. La première porte sur la gestion institutionnelle des inondations dans le Grand Cotonou. La deuxième permettra d'appréhender la manière dont les populations perçoivent ces inondations et tentent de s'en prémunir.

### **3.2.1 Compréhension de l'enjeu : concepts de gestion du risque et de gestion de crise**

Tel que le mentionne le GIEC (2007), le processus de décision quant aux événements climatiques passe par une démarche de gestion du risque. Elle doit prendre en considération les mesures et capacités d'adaptation, ainsi que la durabilité, l'équité et l'attitude à l'égard des risques (GIEC, 2007a). Gérer le risque vise à appréhender les menaces de l'environnement naturel et leurs effets : l'objectif des sociétés est de se préserver. Cela passe par des stratégies de protection individuelle ou collective, mais aussi de prévention et de prévision des risques (Antoine et al., 2008 ; Bechler-Carmaux et al., 2000). Les capacités de gestion s'améliorent, d'une part, avec la connaissance des phénomènes et des techniques, et d'autre part, avec le renforcement de la gouvernance, de la valeur donnée aux enjeux humains, et de la perception du risque et de l'environnement (Antoine et al., 2008).

Lorsque l'évènement survient, c'est la situation, parfois de crise, qu'il s'agit de gérer. La crise correspond à une situation anormale, transitoire, mais redoutée et imprévue. Le niveau d'intensité induit une gestion complexe, notamment parce que des conséquences sur l'homme, l'économie, l'environnement et sur le plan politique sont à constater. En cas de crise, la gestion vise un retour à la normale le plus rapide possible, ce qui sous-entend des démarches, techniques et moyens pour résoudre la situation problématique (Antoine et al., 2008).

Gestion de crise et gestion du risque sont corrélées. Afin de gérer efficacement une situation critique, la gestion du risque devrait permettre d'anticiper les événements extrêmes, tels que les inondations, et de réduire en amont les facteurs de vulnérabilité éventuels. En la matière, le retour d'expérience est particulièrement pertinent afin d'améliorer la prise en compte préalable du risque. Cela demande donc de réaliser un diagnostic dans le but de définir les actions salvatrices, pour ensuite les mettre en œuvre et les communiquer (Antoine et al., 2008).

Les recommandations d'experts internationaux adaptées à certains contextes ne semblent pas vraiment correspondre aux pratiques locales actuelles en Afrique de l'Ouest. Il faut retenir que c'est la perception des enjeux par la société qui conditionne en partie la manière de les gérer. En fonction de la hiérarchisation des enjeux, les

investissements pour se protéger du risque sont consentis et le niveau d'endommagement accepté est fixé (Antoine et al., 2008).

### **3.2.2 Gestion urbaine du risque en Afrique de l'Ouest**

La gestion des inondations est traitée dans les programmes généraux de lutte contre les catastrophes, qui provoquent pertes de vies humaines, de biens, etc. (CEDEAO, 2006). Dans ce cas, la gestion s'apparente souvent à la protection individuelle (ou collective) en urgence. Autrement dit, il s'agit de réagir et faire face à une situation de crise plutôt que d'élaborer des démarches préventives.

Certaines stratégies de gestion du risque prônent les solutions techniques : nombre de projets ont longtemps porté sur ces logiques curatives (Laganier et al., 2004). Leur coût élevé affaiblit les capacités de régulation. Les équipements et infrastructures demandent des investissements financiers conséquents. Le coût de l'adaptation est estimé entre 1 milliard et 50 milliards de \$US par an (PNUE, 2009). Si le niveau de la mer affecte les côtes littorales le coût de l'adaptation est estimé entre 5 et 10 % du PIB du continent africain (GIEC, 2007b).

Or, dans les PED les moyens des Etats sont limités. Leurs services centraux sont confrontés à un manque de moyens matériels et humains, les contraignant fortement pour mener à bien leur mission (Dasylyva, 2009). Les investissements publics destinés à renforcer les capacités de résistance sont insuffisants (CEDEAO, 2006). Quoiqu'il en soit, les spécialistes considèrent que l'approche curative et les solutions techniques sont inefficaces en tant que telles (Laganier et al., 2004 ; Dasylyva, 2009). De quelle nature sont les démarches adoptées dans le Grand Cotonou pour gérer les inondations ? Sont-elles efficaces ou bien quelles sont leurs limites ?

### **3.2.3 Analyse de la gestion institutionnelle des inondations dans le Grand Cotonou**

Lors de l'hivernage 2009, le Gouvernement béninois a dû déclarer l'état d'urgence : les pluies diluviennes ayant gravement affecté les activités économiques, les transports, la communication, l'assainissement et la fourniture d'énergie et d'eau potable. En cas de catastrophe majeure, lorsqu'il s'agit de secourir les populations, l'Etat a autorité. La Direction de la Prévention et de la Protection Civile (DPPC), rattachée au Ministère de l'Intérieur, entre donc en jeu et peut déclencher le plan ORSEC (Plan national

d'organisation des secours). Divers acteurs sont concernés : un organigramme existe, mais il n'est pas connu de tous. Ses objectifs orientent vers des actions d'urgence et n'invitent pas à la prévention et à l'anticipation : appréciation de l'étendue des inondations et des dégâts, évacuation des sinistrés, etc. (Aïlo, 2010).

Au regard des inondations passées dans le Grand Cotonou, les institutions communales, nationales et internationales, ainsi que des agents de santé, interviennent « individuellement », principalement pour venir en aide aux populations sinistrées. Ceci se traduit par des dons de denrées alimentaires, moustiquaires, médicaments et vêtements (LEDUR, 2010). Ces actions d'urgence s'apparentent à de l'aide humanitaire. Leur défaut de coordination, même entre les ministères, souligne un manque de préparation et de planification préalables. On peut se demander si toutes les populations inondées reçoivent un soutien ou bien si certaines sont laissées pour compte. Cette iniquité renforce l'impression d'inorganisation et d'inefficacité.

Pouvoir central et municipalités du Grand Cotonou ne sont pas du même bord politique. Ce paramètre joue souvent en défaveur de la coordination : à Cotonou, Ville et Etat ont mené des actions volontairement distinctes auprès des populations, parce que chacune teintées d'une couleur politique. Les acteurs œuvrant pour la gestion des inondations s'accordent à dire qu'il faut dépasser ces clivages et, par exemple, créer un comité rassemblant au moins les 3 communes, mais aussi les services de la Protection Civile.

Ce comité serait d'autant plus important qu'il permettrait à Sémé-Podji et Abomey-Calavi de se doter d'un plan d'actions et de profiter de l'expérience de Cotonou. Les deux premières n'ont actuellement aucune politique de lutte contre les inondations alors qu'elles ne disposent pas de réseaux d'évacuation des eaux : leurs populations sont donc particulièrement vulnérables. Sémé-Podji tente de limiter les impacts sur la circulation et la voirie en réalisant le pavage des rues. Toutefois, cette démarche ne doit pas être spécifiquement liée aux inondations puisque que cela relève de l'aménagement classique de la ville. D'autant que le pavage peut parfois contribuer aux inondations : en imperméabilisant les sols, le déclenchement des ruissellements est accéléré et le temps de réaction des populations est réduit. Quant à Abomey-Calavi, le reprofilage/rechargement de voies et le creusage de caniveaux dans la latérite sont les stratégies adoptées.

De son côté, Cotonou a initié depuis 2003 sa politique intitulée « Cotonou en campagne contre les inondations », abrégée en 3CI. Les objectifs de 3CI consistent à faciliter l'accès des populations aux lieux publics, porter assistance aux personnes dans les cas les plus catastrophiques, avec l'aide des structures compétentes (Sapeurs Pompiers ou des assistants sociaux par exemple) et agir au plus tôt. Le plan d'action vise à se réunir rapidement et se rendre sur le terrain pour constater les dégâts. Au besoin, il s'agit de prendre les dispositions nécessaires pour réguler un tant soit peu les problèmes (Aïlo, 2010). Cela se résume à l'envoi d'engins (motopompes, photo 3.5 ci-dessous, ou camions citernes) pour pomper localement et rejeter les eaux dans les bas-fonds environnants ; ou au dépôt de matériaux pour « assécher » ou recharger les voies, les cours d'école, etc. Le rechargement du terrain inondé de la photo 3.6 ci-dessous a représenté un marché de 24 millions de FCFA.



Figure 3.5 Motopompe, Cotonou, Bénin (8 juillet 2010)



Figure 3.6 Tas de latérite pour recharger le terrain, Cotonou, Bénin (30 juin 2010)

Dans une certaine mesure, ces solutions curatives contraignent et pénalisent les populations. Par exemple, le financement du carburant pour le fonctionnement des engins n'est pas compris en totalité lors de leur livraison. Ces réponses à la problématique récurrente des inondations ne sont ni pérennes, ni équitables : tout le monde ne bénéficie pas de ces engins ou de ces livraisons, ce qui exacerbe jalousies et tensions, d'autant que les eaux rejetées impactent les populations un peu plus loin. Dans ce cas, les populations sont souvent très dépendantes de l'intervention des pouvoirs publics, souvent seuls à disposer des moyens humains et matériels pour intervenir. Le temps de réponse est d'autant plus important (Dasyuva, 2009).

Malgré tout, quelques mesures dites préventives et post inondations sont notées (les chiffres donnés sont ceux de 2009). Les rues principales de tous les arrondissements sont rechargées en terre afin d'être surélevées (40 km effectués) ; après les pluies, il s'agit de recharger les plus dégradées. Les caniveaux sont curés en prévention (305 km). Remarquons que les ouvrages d'assainissement et de drainage des eaux sont insuffisants, les autorités font creuser des tranchées provisoires, figure 3.7, à l'aide de tractopelles (LACEEDE, 2010). De plus, la construction d'un grand bassin de drainage et de plusieurs collecteurs (5) des eaux, qui devraient faciliter l'évacuation des eaux, a été amorcée. Un des collecteurs est présenté à la figure 3.8.



Figure 3.7 Tranchée provisoirement creusée, encombrée par des déchets



Figure 3.8 Collecteur, 9<sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou, Bénin (30 juin 2010)

La réalisation de ces infrastructures de drainage (bassin et 5 collecteurs) est estimée à 300 milliards de FCFA selon Aïlo, alors que le budget de la ville n'est que de 10 milliards. En outre, les observations de terrain laissent penser que, s'ils ne sont pas accompagnés de sensibilisation, leur efficacité sera fortement réduite. Les rejets de débris ménagers freinent l'écoulement des eaux vers le collecteur (figure 3.8) ; et ces derniers pourraient devenir des zones de développement des maladies.

En somme, ces initiatives politiques visent à apaiser les populations. Selon les observateurs, ce sont des démarches politiciennes, des moyens de se faire valoir : les interventions des autorités locales n'ont lieu qu'auprès de leur électorat. Les visites de quartiers sont l'occasion pour les responsables politiques de faire des annonces, disant qu'ils souhaitent l'ouverture des voies, leur amener l'eau potable et mettre à disposition des latrines, créer un centre de santé, etc. Or ceci laisse croire que ces quartiers sont habitables et aménageables. Aussi, ces déclarations vont à l'encontre de la conscientisation des populations face au risque et éloignent de la compréhension et de la connaissance des phénomènes entrant en jeu lors des inondations.

### 3.2.4 Réponses adaptatives des populations de Grand Cotonou : perceptions des inondations, contribution à la vulnérabilité

La représentation du risque joue sur les stratégies de gestion locales ; et ce, aussi bien individuellement que collectivement (Laganier et al., 2004).

Les populations considèrent les inondations comme un phénomène naturel. Dans certains quartiers, saison des pluies signifie automatiquement inondation. L'augmentation des surfaces envahies est constatée, ainsi que l'allongement des périodes. Cette situation est expliquée par l'accroissement des pluies ces dernières années (Aïlo, 2010). Quelques uns commencent à évoquer le rôle des changements climatiques.

Les pratiques dans les quartiers sinistrés du Grand Cotonou sont évocatrices des problèmes vécus par les populations ainsi que de la manière de les appréhender. Pour tenter de faire face aux inondations et éviter leurs dégâts, les populations mettent en place des réponses spontanées ou relativement adaptatives, par leurs propres moyens. Ce sont généralement des mesures d'appoint, éphémères, qui ne s'inscrivent pas dans une démarche durable : utilisation de chemins de briques ou de pneus, ponts de fortune pour se déplacer, etc. Pour empêcher l'eau de pénétrer dans les maisons et réduire les impacts le mobilier est surélevé, des sacs de sable sont entreposés à l'entrée des habitations, ou bien des remblais sont effectués dans les rues et les cours, et afin de rehausser les maisons, tel que c'est le cas sur les photos 3.9 et 3.10 ci-dessous.



Figure 3.9 Elévation du mobilier dans une maison inondée, quartier Vossa-Podji, 9<sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou, Bénin (30 juin 2010)



Figure 3.10 Maison surélevée construite sur un remblai, 9<sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou, Bénin (30 juin 2010)

Pour réaliser ces remblais et surélever les maisons, des gravats, du sable, voire des débris ménagers sont utilisés, car financièrement plus abordables pour les familles vivant dans les quartiers pauvres du Grand Cotonou (pratique constatée aussi dans la banlieue dakaroise). Or, les ordures contiennent principalement des matières organiques. Après leur décomposition les fondations ne reposent plus sur un sol stable, ce qui expose d'autant plus les populations aux risques (affaissement, maladies, pollution des sols, etc.). Ces actions sont réalisées sans considération de leurs impacts.

Parfois des actes volontaires plus virulents sont entrepris. Le ministre de l'urbanisme et le maire de Cotonou, lors de leur visite dans les quartiers, ont pu constater le comblement d'une buse d'évacuation des eaux, par les populations situées en aval de l'écoulement. Ces pratiques vont à l'encontre du bien-être de la collectivité à long terme. De la même manière, les déchets ménagers rejetés machinalement dans les réseaux d'évacuation les obstruent. Selon certains responsables locaux, ces comportements sont ceux des populations issues du monde rural, qui n'ont pas acquis les pratiques adéquates et nécessaires en ville. Leur persistance serait en partie due au phagocytage des noyaux villageois par l'extension urbaine (LEDUR, 2010).

Certaines pratiques sont néfastes : les populations accentuent leur propre vulnérabilité. Mais à leur décharge, dans le contexte d'une gestion du risque mal maîtrisée, les populations se retrouvent souvent seules. La perception de la gestion des inondations par les autorités participe à leur vulnérabilité. Certains estiment qu'il est du devoir de la municipalité et de l'Etat de réaliser des ouvrages d'assainissement et secourir les sinistrés. Les populations passent alors du désarroi face à l'aléa au sentiment d'abandon et à la colère vis-à-vis des autorités. Elles profitent de la présence de personnes extérieures au quartier pour se faire entendre et accuser les politiques de ne rien faire pour elles. Lors des visites de terrain, par exemple, les populations interpellent et demandent des médicaments et des moustiquaires ou plus généralement de l'aide.

Le renforcement des capacités doit alors venir appuyer les populations pour qu'elles soient davantage en mesure de se prémunir contre les impacts occasionnés. La caractérisation des facteurs de vulnérabilité et l'identification de certaines lacunes et faiblesses organisationnelles comme cognitives étant effectuées, les données permettront de cibler les options à privilégier dans les villes d'Afrique de l'Ouest et plus précisément dans le cas du Grand Cotonou.

## **4 RENFORCEMENT DES CAPACITES D'ADAPTATION : STRATEGIES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE**

Le présent chapitre vise à répondre à deux objectifs spécifiques : analyser les stratégies institutionnelles et identifier les besoins prioritaires en termes de renforcement des capacités afin d'émettre des propositions pour combler les faiblesses recensées dans le Grand Cotonou. Il s'agira tout d'abord d'inventorier les options envisageables. Ensuite, une grille d'analyse sert d'outil pour cibler celles à retenir pour le renforcement des capacités d'adaptation aux inondations dans le Grand Cotonou. Les critères retenus pour la priorisation des options sont les besoins auxquels elles répondent, leurs limites ainsi que certains pré-requis dont elles dépendent. Les travaux effectués permettent enfin d'esquisser des propositions d'actions pour le renforcement des capacités d'adaptation aux inondations et aux changements climatiques dans le Grand Cotonou.

### **4.1 Stratégies potentiellement intéressantes face aux faiblesses identifiées**

Au regard des lacunes et problèmes identifiés, des stratégies visant à combler ces manques ont été recherchées. Une grille répertorie les options pertinentes proposées par des institutions ou des spécialistes. Celles-ci sont potentiellement envisageables pour la sous-région comme pour le Grand Cotonou. Renforcement des outils et équipes pour l'aide à la prise de décision, adaptation aux changements climatiques, possibilités de financement, réduction du risque de catastrophe, approche synergique et participative de la gestion urbaine durable et enfin sensibilisation, concertation et participation sont les six stratégies analysées.

#### **4.1.1 Synthèse des lacunes et identification des options pertinentes**

La capacité d'adaptation repose sur la résilience et la possibilité d'un retour à la normale. Participent aussi à l'adaptation la capacité de prévision et de gestion des risques climatiques, ainsi que l'acceptabilité des populations face au changement (Ogouwalé, 2007). Les stratégies à retenir doivent renforcer la résilience. Afin d'identifier les axes intéressants, une synthèse des lacunes et des options relatives est effectuée dans le tableau 4.1 ci-dessous.

Tableau 4.1 Stratégies répertoriées répondant aux lacunes et problèmes identifiés

Lacunes et problèmes identifiés	Stratégies répertoriées (institutions, spécialistes)	Echelle/ acteurs concernés
Manque d'informations climatologiques et d'approche interdisciplinaire	Renforcement des outils et équipes pour l'aide à la prise de décision	Sous-région (vers les pays puis les communes)/Chercheurs et institutions
Prise en compte partielle des changements climatiques	Adaptation aux changements climatiques	Institutions nationales/communales/populations
Mouvements migratoires liés aux impacts des changements climatiques		
Coût élevé de l'adaptation	Financer l'adaptation dans les PED	Aides internationales
Gestion des risques plus réactive que préventive	Réduction du risque de catastrophe (RRC)	Stratégie internationale à appliquer nationalement et localement
Urbanisation incontrôlée (manque d'infrastructures, implantations anarchiques)	Approche synergique et participative de la gestion urbaine durable	Communes, services techniques, société civile et population
Impacts sur la santé	Sensibilisation, concertation et participation	Locale/ Institutions et société civile
Impact sur le niveau de développement (dégradations/ appauvrissement/impact sur la scolarisation)		
Perceptions et actions endogènes		

Les stratégies répertoriées ci-dessus répondent aux problèmes. Chacune d'elles est développée et explicitée ci-dessous.

#### 4.1.2 Renforcement des outils et équipes pour l'aide à la prise de décision

Pour anticiper les événements critiques, et dans la démarche de gestion des inondations, il est nécessaire de constituer une base informative sur l'aléa. Les informations doivent être de qualité pour qu'elles soient prises en compte dans les stratégies d'aménagement (Laganier et al., 2004). Lors de la conférence internationale sur la réduction de la vulnérabilité des systèmes naturels, économiques et sociaux en Afrique de l'Ouest face aux changements climatiques en 2007, les spécialistes ont remarqué que météorologues et hydrologues ne travaillent pas aux mêmes échelles. Aussi faut-il combler ces manques de données. Des limites spécifiques sont notées : accessibilité difficile aux données, compréhension ardue pour les utilisateurs, manque sur le plan financier et

matériel (ordinateurs, etc.), manque de ressources humaines spécialisées pour la modélisation du climat, etc. (CEA, 2007 ; PNUD, 2008). Même dans le cadre des PANA, les ministères ne disposent pas des informations nécessaires pour avoir une démarche cohérente de lutte contre les événements extrêmes (OSS, 2007).

La gestion des inondations passe en partie par la connaissance des mécanismes hydrologiques et de l'occupation urbaine, tel que le soulignent les auteurs de l'étude sur Niamey. Les outils cartographiques permettant de croiser des données spatiales et de les voir évoluer dans le temps aident à la décision. Au regard des résultats de ces cartographies de terrains, les autorités seraient d'autant plus portées à empêcher toute implantation dans les secteurs les plus à risque (Bechler-Carmaux et al., 2000). L'utilisation de l'imagerie spatiale fut l'objet d'une partie de la formation proposée par la CEDEAO en termes d'évaluation et de prévention des risques. Il est à noter que les cas étudiés portaient sur les inondations de l'hivernage 2009 au Burkina Faso et au Sénégal. L'OSS, comme d'autres institutions ont été identifiées pour mettre en œuvre le programme d'action de la CEDEAO sur la prévention des risques de catastrophes (OSS, 2009).

Certains outils d'aide à la décision commencent ainsi à être présents au niveau des institutions régionales. Avec la consultation sous-régionale et les progrès réalisés, les Etats ont pu être informés des risques pluviométriques et définir le niveau d'alerte (Gaye, 2009). La nécessité de mettre en place un réseau sous-régional d'acteurs, notamment concernant la sécheresse, mais aussi plus généralement sur l'observation et le suivi environnemental, a été soulevé lors d'un atelier de formation sur l'évaluation et la prévention des risques de catastrophe organisé par la CEDEAO en 2009 (OSS, 2009).

Dès 2004, des experts ouest-africains soulignaient la nécessité d'identifier, promouvoir et diffuser les techniques, technologies et mesures d'adaptation appropriées. L'échange des bonnes pratiques et l'encouragement des initiatives conjointes étaient au cœur de leur proposition, visant finalement à la mise en place d'un cadre de concertation sous-régional. C'est à cette échelle qu'ils préconisent d'aborder les questions d'adaptation car cela permet de réaliser des économies d'échelle, de passer d'expertises nationales à une expertise sous-régionale, de répondre aux enjeux scientifiques et stratégiques ainsi que de se saisir de l'opportunité d'allier la science à la politique. Celle-ci, portant particulièrement sur les ressources en eau, propose d'améliorer la base de connaissance

et d'informations scientifiques d'aide à la décision. Ce qui revient à renforcer les dispositifs de collecte et d'analyse des données (Niasse et al., 2004).

La Commission économique pour l'Afrique (CEA), pour sa part, estime que les priorités pour le renforcement des capacités sont la formation et la recherche, ainsi que la mise en réseau des compétences (CEA, 2007). De même, en 2009, divers panélistes réunis lors d'une consultation sous-régionale pour la préparation aux inondations, ont souligné la nécessité d'un renforcement de la coopération des équipes en matière de ressources humaines, d'expertise et surtout d'échange entre les parties prenantes : gouvernements, société civile, ONG, et organisations nationales et internationales (Gaye, 2009). Le projet AfricaAdapt est le premier réseau de partage de connaissances voué aux problèmes d'adaptation aux changements climatiques en Afrique. Il vise à mettre en relation les communautés vulnérables, les chercheurs, la société civile et les décideurs. Dans ce cadre, il serait pertinent que les chercheurs et spécialistes engagés dans la lutte contre les inondations entrent en contact. Le colloque réalisé en juin 2010 à Dakar sur ce thème pourrait prendre une plus grande ampleur en rassemblant les chercheurs béninois, mais aussi burkinabé, maliens, etc.

#### **4.1.3 Adaptation aux changements climatiques : échelle nationale**

Historiquement le concept d'adaptation aux changements climatiques découle de plusieurs avancées en matière d'environnement et de DD. C'est en 1972 à Stockholm, en Suède, qu'eut lieu la première Conférence des Nations Unies sur l'environnement. Le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) a alors été créé. Les premières recommandations quant au DD sont issues de la Déclaration de Rio, lors du Sommet de la Terre, en 1992 (CEA, 2010). Avec la Création du GIEC en 1988 puis la tenue des différentes Conférences des parties (COP en anglais), des avancées ont eu lieu en matière d'adaptation. Selon l'approche de la CCNUCC, l'échelle de base pour prioriser les actions d'adaptation est celle des nations (les PANA) : cadrer l'étude à l'échelle des territoires afin d'évaluer les vulnérabilités et d'étudier les impacts (PNUE, 2009). Dans la perspective d'élaborer leur PANA, les pays ouest-africains ont fait leur communication nationale sur les changements climatiques. L'occasion pour eux de proposer des mesures structurelles et économiques, en vue d'un renforcement des capacités d'adaptation (Niasse et al., 2004). Les PANA permettent de sensibiliser aux changements climatiques et incitent à l'intégration de cette problématique dans la

planification du développement. L'adaptation s'inscrit, en théorie, dans les stratégies de DD et de réduction de la pauvreté.

Or, le PNUD considère que la planification prévue dans le cadre des PANA ne prend en compte que les besoins urgents : l'horizon est limité. Il déplore aussi les méthodes d'élaboration de nombreux PANA. Mise au point hors des structures institutionnelles de planification, l'adaptation ne s'inscrit pas dans les politiques générales de lutte contre la vulnérabilité (PNUD, 2008). Des experts africains remarquent que les propositions ne sont pas applicables sur les plans technique, financier et politique, si les pays sont pris individuellement. Ils préconisent des démarches davantage sous-régionales (Niasse et al., 2004).

En effet, d'une part, la mise en œuvre des actions prioritaires demandera un financement important. Ceci pourrait être une limite si les coûts d'adaptation sont sous-estimés (FPA, 2008 ; PNUD, 2008). Selon l'Observatoire du Sahara et du Sahel, les ministères chargés des PANA n'ont pas les moyens de mettre en œuvre les actions prévues (OSS, 2007). D'autre part, une adaptation réussie dépend du domaine institutionnel. Il n'est pas possible de répondre aux risques et vulnérabilités qui accompagnent les changements climatiques à l'aide de projets parcellaires et « d'initiatives spéciales » (PNUD, 2008) ; comme actuellement dans le Grand Cotonou par exemple. D'autant que l'adaptation n'est pas encore ciblée sur les problématiques de gestion des crises telles que celles engendrées par les inondations. Le PANA de la République du Bénin fait partie du Programme National de Gestion de l'Environnement. Selon les autorités, il a été élaboré en harmonie avec la Stratégie nationale de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté (MEPN, 2007a). Mais les actions d'adaptation identifiées ne semblent être qu'une « touche de vert » dans les programmes nationaux. Le PANA vise certains écosystèmes et néglige complètement la problématique urbaine et celle de la gestion des inondations.

En somme, les outils institutionnels pour le soutien et la mise en œuvre de l'adaptation sont inopérants au Bénin dans la démarche de lutte contre les inondations. Néanmoins, le concept d'adaptation doit être conservé dans la perspective du développement durable. La société civile et les universitaires se sont saisi de la question pour évaluer les impacts et les vulnérabilités. La prise en charge de l'adaptation est aujourd'hui dans le Grand Cotonou l'œuvre de la société civile, tel que le prouve le projet de l'ONG

CREDEL : « Protection de la Communauté Urbaine de Grand Cotonou contre les Changements Climatiques » (PCUG3C), financé par le CRDI/DFID sous le programme ACCA.

#### **4.1.4 Financer l'adaptation**

Les mesures permettant l'adaptation doivent aussi bien tenir compte de la vulnérabilité que du coût financier engendré. Les débats lors de la pré-COP 15 portèrent majoritairement sur le financement (direct ou par système d'assurance). Il a été établi que celui-ci devait être augmenté. Toutefois, les engagements des pays industrialisés demandaient d'être spécifiés fin janvier 2010. Mais, il est demandé que les aides visant les mesures d'adaptation ne soient pas faites au détriment de l'aide publique au développement pour la réduction de la pauvreté et le DD (PNUD, 2009).

Plusieurs estimations ont été réalisées. La Banque mondiale, par extrapolation des PANA, cible uniquement le financement pour la protection contre les éléments, s'élevant entre 1,1 et 2,2 milliard de \$ US pour les PMA. Plus proche des besoins des populations, Oxfam estime le financement des besoins d'adaptation à 7,5 milliards de \$US pour ceux vivant avec moins de 2\$ par jour, ou à 33 milliards pour l'ensemble des PED. Pour ces derniers aussi, la CCNUCC, elle, évalue les coûts à 57 milliards de \$US par an. Selon le FPA, ceci correspondrait à 5 à 10 % du PIB du continent africain. Or, moins de 1 % de l'aide et des prêts au développement n'étaient consacrés à l'adaptation aux changements climatiques en 2007. C'est pourquoi, les pays africains demandent que leurs partenaires fassent des efforts financiers supplémentaires, car leurs ressources propres sont bien insuffisantes (FPA, 2008).

Dans le contexte des catastrophes naturelles, nombre de fonds sont débloqués pour l'aide d'urgence. Mais les inondations cycliques passent parfois inaperçues aux yeux des médias et par là même à ceux des donateurs. Ces « urgences silencieuses » ne reçoivent pas l'attention qu'elles méritent, selon le PNUD. Malgré tout, des projets pilotes pourraient bénéficier du financement du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM), dans le cadre de la Stratégie prioritaire de l'adaptation (PNUD, 2008).

#### **4.1.5 Réduction du risque de catastrophe**

L'application de la RRC est considérée comme un outil d'adaptation aux changements climatiques (ISDR, 2010). Le GIEC comme le PNUD considèrent que les mesures

d'adaptation doivent être intégrées et soutenues par des stratégies de gestion et mitigation des risques de catastrophes (GIEC, 2007b ; PNUD, 2009). L'approche pertinente pour la gestion des inondations serait donc celle appelée « la réduction du risque de catastrophe » (RRC). Réduire le risque, c'est réduire la vulnérabilité aux événements les plus extrêmes dont les impacts sont majeurs. La réduction de ces impacts et des fragilités sociétales est prise en charge dans le cadre de la RRC (UNISDR, 2007). Plusieurs plans d'actions et stratégies ont été élaborés, aussi bien au niveau international qu'au niveau sous-régional, sur la problématique globale de la gestion des risques de catastrophe dite aussi d'adaptation locale à un type d'aléa.

Les investissements en matière de RRC devraient permettre d'obtenir de meilleurs résultats que les secours post catastrophe : pour 1 \$US investi dans la prévention des risques de catastrophes, notamment des inondations, 7 \$US sont économisés sur la remise en état et la reconstruction.

Le Cadre d'action de Hyogo, élaboré en 2005, constitue la référence internationale en matière de RRC. A l'échelle de la sous-région, un Comité Technique chargé de la Gestion des Catastrophes a été constitué au sein de la CEDEAO. Le but est de jouer un rôle de catalyseur pour renforcer la capacité d'auto-protection en offrant aux Etats des formes d'assistance pour la gestion des situations d'urgence (CEDEAO, 2006). Ont été mis sur pied la « Stratégie sous-régionale africaine de l'UA/NEPAD pour la RRC », ainsi que le Programme d'action pour sa mise en œuvre (FPA, 2008). Les objectifs de la stratégie régionale africaine pour la RRC sont les suivants (UA/NEPAD, 2004) :

- Engagement politique accru envers la RRC comme priorité nationale : renforcer les actions de lobbying et de promotion, renforcer les cadres institutionnels de la RRC et augmenter ses allocations de ressources ;
- Meilleure identification et évaluation des risques de catastrophe : améliorer la qualité des informations et données, renforcer les systèmes d'alerte précoce ;
- Meilleure gestion des connaissances relatives à la RRC : améliorer la production d'information et son accès, soutenir la recherche, faire l'inventaire des bonnes pratiques et les partager ;
- Prise de conscience accrue de la RRC au sein de la population : renforcer les capacités d'instaurer une résilience face aux risques (compréhension), promouvoir l'intégration de la RRC dans les systèmes d'éducation, élargir le rôle des médias, etc. ;

- Meilleure gouvernance des institutions impliquées dans la RRC : mettre en place des plates-formes nationales, renforcer la décentralisation des interventions, accroître la participation de la population ;
- Intégration de la RRC à la gestion des réponses aux urgences : promouvoir l'intégration de la RRC aux stratégies de développement (local, national, sous-régional), faciliter la réorientation de la gestion des réponses d'urgence vers la RRC et le renforcement de la planification relative aux urgences, etc.

Ce programme repose sur l'engagement politique, l'identification et la prise de conscience des risques et une meilleure gouvernance. Le plan d'action prévoit de soutenir les initiatives sous-régionales et nationales dans la perspective d'un renforcement effectif des capacités humaines, techniques et financières à l'horizon 2030 (Afrique en ligne, 2010). Le Mali, le Sénégal et le Niger se sont déjà doté d'institutions chargées de la RRC (FPA, 2008).

Il s'agit dorénavant d'élaborer et mettre en œuvre des plans de prévention des risques et des systèmes d'alerte : les risques doivent être identifiés, suivis et cartographiés (OSS, 2009). La consultation sous-régionale et le partage des expériences face aux inondations sont salués : une meilleure préparation aux catastrophes naturelles a permis de limiter les effets néfastes. La consultation sous-régionale sur les inondations de 2007 a donné lieu pour 2008 à un renforcement des mesures de préparation par les acteurs humanitaires. Cette démarche vise à l'élaboration de stratégies durables de gestion des crises liées à ce phénomène (Gaye, 2009).

Outre la responsabilité des gouvernements nationaux, c'est avant tout auprès des populations et communautés locales qu'il faut agir : les inciter à protéger leur vie, leurs biens et leur environnement. L'enjeu est donc de compléter les capacités locales (CEDEAO, 2006).

#### **4.1.6 Approche synergique et participative de la gestion urbaine durable**

Selon M. Henri Lo, coordonateur du programme d'adaptation aux changements climatiques en Afrique (ACCA), les inondations sont un problème qui ne sera pas résolu avec seulement les ressources financières ou la recherche : c'est en synergie qu'il faut déterminer comment agir. Inscrire cette démarche dans la durabilité demande de l'intégrer au sein des institutions, tout en impliquant les populations.

Les institutions doivent intégrer les populations dans le processus de prise de décision afin que les démarches entreprises soient couronnées de succès. Aussi faut-il faire comprendre aux populations que pour limiter les inondations les marécages sont des alliés, comme le maire de Djiddah Thiaroye Kao l'explique avec ses propres mots (Borghi et Wallez, 2009). A leur niveau et avec leurs moyens les populations peuvent augmenter leur résilience. Cette prise de conscience passe par leur sensibilisation et leur participation effective.

#### **4.1.7 Sensibilisation, concertation et participation**

La prévention et l'information passent par la sensibilisation du public au travers de divers médias : communiquer auprès du plus grand nombre pour appréhender et anticiper les périodes à risque. Les bonnes pratiques pourraient aussi être diffusées dans les programmes scolaires et à travers l'éducation des enfants (ISDR et UA, 2009).

Outre la sensibilisation, concertation et participation sont essentielles. Le succès des mesures d'adaptation repose sur les pratiques et dépend des vulnérabilités locales. C'est avec les ménages et les communautés locales qu'il est important d'élaborer la planification des actions d'adaptation (FAO, sd). La pratique de la participation populaire est ancienne en Afrique. Si elle était essentiellement rurale, il s'agit de l'encourager afin de créer une implication pérenne de la population urbaine (Dasyuva, 2009). Celle-ci doit s'approprier les bonnes pratiques et s'orienter avec conviction vers l'accomplissement de projets communs bénéfiques pour tous. L'implication de la société civile et la gestion participative sont nécessaires. Non seulement ces démarches de gestion permettent de renforcer l'échange, la collaboration et la solidarité au sein de la population, mais aussi d'assurer une meilleure diffusion et promotion des bonnes pratiques.

Tel que le préconisent les membres du CADDTK dans le reportage réalisé à Pikine, au Sénégal, les techniciens de l'Etat doivent travailler en concertation avec les populations, car ce sont elles qui connaissent les zones inondées et les voies de circulation des eaux (CADDTK, 2006). Les populations sont donc des acteurs clés de la gestion micro des inondations. La répartition des tâches pour la maîtrise de l'écoulement de l'eau devrait être facilitée. Ceci pourrait permettre, par exemple, d'entretenir et renforcer le réseau d'assainissement. C'est dans cette perspective que le schéma 4.1 ci-dessous est proposé.

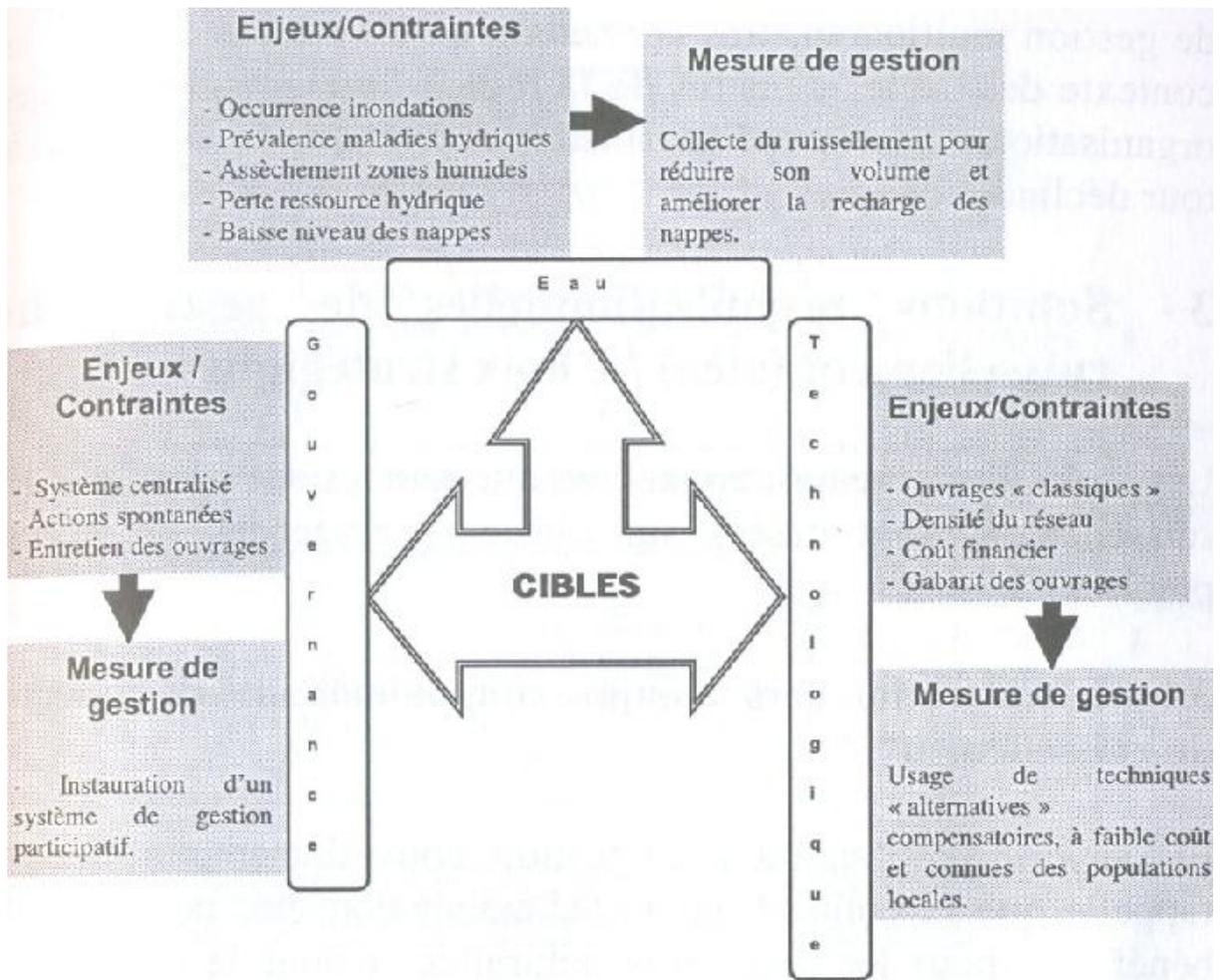


Figure 4.1 Mesures de gestion durable du temps de pluie. Tirée de Dasylya, 2009, p.183

Ces mesures de gestion mises en évidence sont pertinentes dans un contexte socio-économique faiblement élevé. Mais les pratiques actuelles du « chacun pour soi », qui s'appliquent en Afrique de l'Ouest, contrairement à certaines idées reçues, ne favorisent pas cette approche. Des éléments doivent être apportés pour soutenir ces actions collectives et promouvoir leur efficacité : coordonner les actions spontanées et fiabiliser les comportements par un accompagnement vers les bonnes pratiques, en privilégiant les plus efficaces et pertinentes, techniquement comme socialement. La gestion participative si elle est bien mise en œuvre peut conduire, sur le plan sociétal, à un changement des mentalités et des comportements, au bénéfice de la communauté. Le processus de gestion des inondations est alors mieux compris. La perception ainsi que la représentation de la gestion des eaux pluviales sont modifiées de manière durable si l'implication se fait pérenne. Que les populations s'approprient les pratiques de gestion pour leur bien-être et leur cadre de vie, dans une perspective de long terme, tel est le défi.

## **4.2 Synthèse des stratégies et priorisation en fonction des besoins de renforcement des capacités**

Les options envisageables étant répertoriées, elles doivent dorénavant être analysées pour repérer dans quelle mesure elles répondent aux besoins, tout en tenant compte de certaines contraintes (limites, pré-requis). La synthèse est présentée sous forme de grille d'analyse, dont la méthodologie est préalablement expliquée.

### **4.2.1 Méthodologie**

Améliorer les capacités d'adaptation des communautés de Grand Cotonou consiste à réduire les faiblesses identifiées. Selon l'Organisation des Nations Unies pour la coordination des affaires humanitaires (OCHA) les axes prioritaires doivent se concentrer sur la réponse aux vulnérabilités aiguës et renforcer les capacités et la flexibilité des populations face aux risques (OCHA, 2009). Les stratégies développées doivent donc être passées au crible de l'analyse afin de déterminer celles qui sont applicables et durables. Une grille d'analyse a été réalisée. Elle vise à identifier les besoins prioritaires en termes de renforcement des capacités d'adaptation aux inondations dans le Grand Cotonou. Elle permet dans le même temps de prioriser les options.

Le renforcement des capacités d'adaptation signifie soutenir et accompagner vers une compréhension de la situation de risque (en termes d'aléa comme de vulnérabilité), pour optimiser sa gestion. Dans la précédente section, les stratégies répertoriées y répondaient : elles ciblent les problèmes et lacunes identifiés. Ces stratégies paraissent chacune, dans une certaine mesure, envisageable. Toutefois, quelques présentent des faiblesses, voire ne sont pas utilisables en tant que telles. Par exemple, l'adaptation aux inondations dans le Grand Cotonou ne constitue pas un projet du PANA. La grille d'analyse fait donc apparaître aussi bien les recommandations qu'elles induisent que leurs limites. Des remarques complètent l'information.

La partie droite de la grille permet de procéder à l'évaluation des stratégies en fonction des besoins : ceux auxquels répondent les stratégies sont rappelés. Une colonne est ensuite consacrée à l'identification des pré-requis nécessaires pour que la stratégie réponde effectivement au besoin. Les résultats souhaités sont aussi présentés.

La dernière colonne de droite met en évidence le terme envisagé pour l'opérationnalité des stratégies : court, moyen et long termes. Les critères que sont les limites, les besoins et les pré-requis aident à cette priorisation. Seront retenues celles qui permettent de répondre aux besoins de renforcement des capacités dans les court et moyen termes. Il est à noter que certains besoins peuvent être complétés par d'autres types de stratégies.

#### 4.2.2 Repérage des besoins et options prioritaires

Tableau 4.2 Grille d'analyse pour la priorisation des besoins et options pour le renforcement des capacités d'adaptation

Stratégies répertoriées	Recommandations	Limites et remarques	Identification des besoins pour le renforcement des capacités d'adaptation	Pré-requis	Résultats	Terme d'opérationnalité/ priorisation options par rapport aux besoins
Renforcement des outils et équipes pour l'aide à la prise de décision	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comblent le manque de données et améliorer l'information et les connaissances sur les changements climatiques et les inondations (ex : recherche en hydroclimatologie) ;</li> <li>- Augmenter les ressources humaines grâce à la formation ;</li> <li>- Utiliser les outils cartographiques et l'imagerie spatiale ;</li> <li>- Mettre en place un cadre de concertation sous-régional pour l'adaptation aux événements extrêmes : réseau de partage des connaissances ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Imposent du matériel et des investissements dans la recherche ;</li> <li>- Ne sera effectif que sur un temps assez long</li> </ul>	Anticiper les événements pluvieux : informer les populations de la survenue d'épisode d'inondation, de la crue du lac, des hauteurs d'eau envisagées	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre la nécessité d'anticiper ;</li> <li>- Avoir acquis les bonnes pratiques ;</li> <li>- Maîtriser les informations pour pouvoir les vulgariser auprès des populations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anticipation et prévention des événements pluvieux grâce à des alertes précoces et la diffusion de l'information à toutes les échelles ;</li> <li>- Plate-forme sous-régionale opérationnelle : réseau d'échanges entre universitaires ;</li> <li>- Organisation de colloques sous-régionaux et nationaux sur la question des inondations ;</li> <li>- Lobbying renforcé auprès des institutions</li> </ul>	Long terme

Adaptation aux changements climatiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluer les vulnérabilités et étudier les impacts ;</li> <li>- Sensibiliser aux changements climatiques et à l'opportunité de l'adaptation aux inondations ;</li> <li>- Inciter à l'intégration de l'adaptation aux changements climatiques dans la planification du développement et les programmes de réduction de la pauvreté</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluation des impacts et des vulnérabilités étudiés au cours de cet essai ;</li> <li>- Diagnostic participatif en cours dans le cadre du PCUG3C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intégrer le concept d'adaptation : limiter les impacts des inondations sur la santé et éviter les dommages sur l'immobilier, le mobilier, l'élevage et l'agriculture ;</li> <li>- Prendre en compte l'amplification des événements climatiques futurs</li> </ul>	Réaliser l'évaluation des vulnérabilités des groupes sociaux et secteurs d'activités face aux inondations et l'étude des impacts de celles-ci	Diagnostic participatif et prospectif complet intégrant les facteurs de risque des changements climatiques (et de l'accroissement de la pression démographique)	En cours avec le projet PCUG3C (court terme)
Financer l'adaptation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solliciter l'effort des partenaires financiers ;</li> <li>- Identifier les bailleurs et nature de projets ;</li> <li>- Prévoir une part du budget des communes pour la gestion des inondations ;</li> <li>- Estimer les investissements que les populations pourraient consentir pour la prévention (évitant les frais post inondation)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peu de fonds disponibles (surtout sans support de projet bien construit) ;</li> <li>- Ne pas faire de propositions au-delà des moyens financiers ;</li> <li>- Population réfractaire aux investissements de cette nature (retour sur investissement ?), estimant que c'est la responsabilité de l'Etat ou des autorités communales</li> </ul>	Financer des grands projets pour combler les lacunes en termes d'équipements et d'infrastructures pour l'évacuation des eaux pluviales et l'assainissement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avoir réalisé le diagnostic complet et élaboré un plan d'action en concertation avec les populations locales ;</li> <li>- Répondre aux critères des bailleurs</li> </ul>	Des demandes de financements de projet (assainissement par exemple) sont soumises aux bailleurs ; des projets sont financés	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Court terme pour les investissements internes (populations, budget mairie) ;</li> <li>-Moyen voire long terme pour les grands projets</li> </ul>

<p>Réduction du risque de catastrophe (RRC)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire la vulnérabilité et dommages : système d'alerte précoce des évènements pluvieux et des épidémies ;</li> <li>- Renforcer les mesures de préparation et de prévention des inondations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduit les coûts classiques de reconstruction, etc. ;</li> <li>- Manque de structures institutionnelles nationales compétentes : portée encore limitée, demande l'engagement politique ;</li> <li>- Complète les capacités locales auprès des populations (protection des biens et de l'environnement)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre les problèmes de manière systémique et détachée des croyances religieuses : établir le lien entre les impacts des inondations sur la santé et leur cause scientifique ;</li> <li>- Modifier la perception des populations sur les changements climatiques et les inondations ;</li> <li>- Gérer les écoulements ;</li> <li>- Se protéger soi et ses biens des eaux d'inondation et se prémunir contre les maladies hydriques et contre le palu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisation d'ateliers de sensibilisation pour une compréhension collective de l'opportunité sociale et économique de se préparer aux inondations ;</li> <li>- Engagement politique (peut venir avec le temps si constat d'une adhésion de la population)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de gestion des catastrophes intégré (risque climatique et urbain) et prospectif, approprié par toutes les parties prenantes (comité intercommunal impliquant les populations) ;</li> <li>- Préparation coordonnée aux catastrophes (place de la société civile) : le fonctionnement des écoles, hôpitaux et transports publics est assuré</li> </ul>	<p>Moyen terme</p>
---	---	--	---	--	--	--------------------

<p>Approche synergique et participative de la gestion urbaine durable</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Développer la synergie /coopération des parties prenantes (financeurs, recherche, institutions, populations, société civile) pour une démarche durable ;</li> <li>- Maîtriser les écoulements pour une valorisation de l'eau (espaces agricoles) ;</li> <li>- Réglementer : plan directeur d'urbanisme et de gestion des eaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des normes existent mais ne sont pas respectées : peu d'option pour les populations pauvres ;</li> <li>- Manque de gestion urbaine : laxisme de certains services autorisant le lotissement de zones impropres à l'habitat, manque d'infrastructures ;</li> <li>- Pertinence : élaboration de cadres de concertation ;</li> <li>- Le déguerpissement ne règle pas le problème, il le déplace : induisant tensions sociales, dédommagements coûteux des ménages disposant d'un titre foncier, impacts sur le mode de vie voire sur le niveau de développement (scolarité des enfants, etc.), les populations ou d'autres pourraient venir à nouveau s'y installer ;</li> <li>- Réflexion sur la valorisation à plus long terme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordonner les parties prenantes pour agir de manière conjointe et planifiée pour s'adapter aux inondations et aux changements climatiques ;</li> <li>- Elaborer un plan d'urbanisme soumis à validation par les services techniques pour constituer un plan d'urbanisme du Grand Cotonou intégrant les futurs possibles en terme de changements climatiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clivages politiques à dépasser ;</li> <li>- Plate-forme de concertation fonctionnelle tout au long de l'année pour faciliter la coordination des parties prenantes pour la gestion des inondations en cas d'urgence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Répartition des tâches pour la gestion du temps de pluie (entretien) ;</li> <li>- Occupation du sol règlementée en fonction des données du milieu et intégrée dans les pratiques</li> </ul>	<p>Vision de moyen/ long terme, mais la démarche demande d'initier des actions de sensibilisation/concertation/ participation à court terme</p>
---	---	---	--	---	--	---

<p>Sensibilisation, concertation, participation</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibiliser par le biais des médias et programmes scolaires ;</li> <li>- Elaborer la planification de l'adaptation avec les ménages ;</li> <li>- Accompagner vers des projets communs, bénéfiques à la collectivité ;</li> <li>- Diffuser les bonnes pratiques d'hygiène et de protection face aux maladies hydriques et au palu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le chacun pour soi prime : manque de solidarité ;</li> <li>- Les perceptions surpassent la compréhension pragmatique (cause à effet) des problèmes ;</li> <li>- Les informations/sensibilisation préventives sur les inondations doivent atteindre toutes les populations (utiliser des images et la langue locale)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibiliser les populations, notamment les plus vulnérables : femmes, enfants et personnes âgées ;</li> <li>- Faire comprendre aux populations le rôle qu'elles peuvent jouer dans l'adaptation aux inondations et aux changements climatiques ;</li> <li>- Faire prendre conscience aux populations de leurs compétences et leur capacité à agir face aux inondations ;</li> <li>- Donner une plus grande place aux populations, surtout les femmes et les jeunes dans la prise de décision</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réunir les populations à la base et élire des représentants ;</li> <li>- Solidifier les groupements et leur faire prendre conscience de leur rôle dans la communauté ;</li> <li>- Cibler les populations les plus vulnérables aux inondations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compréhension et intégration des bonnes pratiques ;</li> <li>- Comportements responsabilisés permettant de limiter l'ampleur des maladies ;</li> <li>- Renforcement du sentiment de communauté et de la solidarité</li> </ul>	<p>Court terme</p>
---	---	---	---	---	--	--------------------

### **4.2.3 Synthèse des pistes de recommandation**

Cette grille d'analyse permet de mettre en évidence la manière dont les stratégies répertoriées répondent aux besoins. Chacune, dans une certaine mesure, propose des recommandations intéressantes, mais elles font face à des limites. La synthèse ci-dessous est focalisée sur les options à privilégier dans le contexte du renforcement des capacités d'adaptation face aux changements climatiques et plus précisément face aux inondations dans le Grand Cotonou. Il est à noter que certains besoins demandent une opérationnalité relativement immédiate.

Aussi, avant d'envisager le financement de l'adaptation, et plus précisément de projets d'envergure, des diagnostics et des dossiers de projet doivent être élaborés. Autorités comme populations ayant chacune sa part de responsabilité dans l'ampleur des impacts des inondations, cela demande plusieurs pré-requis. La sensibilisation, la concertation et la participation deviennent de plus en plus incontournables pour mener à bien les projets d'adaptation aux inondations et aux changements climatiques, comme pour trouver des financements et pérenniser les démarches.

Les populations doivent être intégrées dans les processus d'élaboration de stratégies d'adaptation comme dans ceux de planification urbaine. Le chacun pour soi et le manque de solidarité doivent être dépassés par la création de groupements collectifs et de cadres d'échange et de concertation. Des groupements existent déjà mais ils ne fonctionnent pas. Ceux-ci comme l'ensemble de la population doivent comprendre qu'ils ont un rôle simple mais essentiel à jouer. Leur donner la parole dans le cadre de concertation permet l'appropriation du droit de citoyen et de se responsabiliser davantage. C'est un premier pas vers la prise de conscience et la prise de décisions, voire la prise d'initiatives pour une adaptation effective aux inondations.

Cela demande un travail de longue haleine qui doit commencer dès à présent. Pour porter ses fruits, les objectifs de la sensibilisation doivent se fonder sur une vision de l'avenir, s'orienter dans la perspective du développement durable, intégrant les effets appréhendés des changements climatiques, le concept d'anticipation et d'adaptation.

### **4.3 Elément de renforcement des capacités d'adaptation des communautés du Grand Cotonou**

Au regard de l'analyse et de la priorisation des besoins, des actions spécifiques doivent être menées. Celles-ci s'inscrivent dans une stratégie qui doit rassembler l'ensemble des parties prenantes des communautés du Grand Cotonou. Après une brève présentation de la stratégie de renforcement des capacités d'adaptation aux inondations, son plan d'action est développé par étapes.

#### **4.3.1 Stratégie intégratrice de planification urbaine participative**

La stratégie de renforcement des capacités d'adaptation aux inondations dans le Grand Cotonou est fondée sur l'élaboration d'une vision à long terme. Il faut que les 3 communes composant le Grand Cotonou élaborent conjointement une vision globale du futur et s'entendent sur le devenir des arrondissements du Grand Cotonou et l'aménagement du territoire, plus harmonieux, pour le bien-être commun.

Cette vision devra intégrer l'approche d'adaptation aux changements climatiques (les contraintes liées à l'aléa comme à la croissance urbaine) et les recommandations pour la RRC. Elle guidera la prise de décision pour les actions d'aujourd'hui et demain. Dans tous les cas la démarche adoptée devrait suivre l'idée suivante : « pour et par la population ».

Autrement dit, il s'agit de prendre le problème où il se situe, avec les populations qui y vivent : la participation à la prise de décision par les populations est déterminante pour mettre efficacement en œuvre les politiques publiques. Il est donc essentiel d'identifier préalablement les acteurs clés pour qu'ensuite, ensemble, l'objectif d'avenir soit fixé et que les actions à prendre au sein de la Communauté Urbaine pour l'adaptation aux inondations et aux changements climatiques soient élaborées par les parties prenantes. L'objectif est de rendre pérennes les actions identifiées mais aussi les structures au sein des populations : qu'elles deviennent autonomes et soient capables de gérer efficacement les inondations.

### 4.3.2 Détails de la stratégie : étapes à suivre

Le tableau ci-dessous présente les actions à mener de manière chronologique. La colonne de gauche permet d'identifier les parties prenantes concernées et la colonne de droite fournit des informations supplémentaires pour mettre en œuvre ces actions.

Tableau 4.3 Actions à mener auprès des parties prenantes pour le renforcement de leurs capacités d'adaptation

Parties ciblées	Actions à mener	Remarques
Populations	Identifier les groupements, leaders d'opinion, chefs religieux et chef de quartier au sein des quartiers et pouvant se faire représenter par le biais d'élus	Dans chaque arrondissement
	Identifier les populations les plus vulnérables aux inondations : vérifier qu'elles sont représentées, si ce n'est pas déjà le cas élire des représentants	Dans chaque arrondissement : promouvoir l'organisation des femmes et valoriser leur rôle
Population, autorités locales, ONG, médias	Organiser une réunion d'information et de sensibilisation sur les inondations, sur l'importance de la prévention-préparation, sur la démarche entreprise et sur l'intérêt de la synergie et de la coopération entre tous	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réunir l'ensemble des acteurs clés ;</li> <li>- Faire comprendre que la réussite dépend de la participation de chacun et sera bénéfique à tous, exemple : intérêt économique d'agir de manière coordonnée et préventive (avec chiffres à la clé)</li> </ul>
Médias	Vulgariser les informations sur les inondations et la prévention des risques	Mettre l'accent sur la mitigation des inondations plutôt que sur les actions réactives
Villes d'Abomey-Calavi, de Sémé-Podji et de Cotonou	Réunir les représentants des mairies en petit comité pour mobiliser les acteurs institutionnels autour de la question des inondations	S'assurer de l'acceptation de la démarche et du fait de travailler conjointement

Population et autorités locales (représentants, services techniques)	Constituer des cadres de concertation rassemblant les représentants élus par les populations et ceux des groupements, et chef d'arrondissement (élire le président et le secrétaire)	Réunir une vingtaine de membres par cadre de concertation, représentatifs de la population : donner une place aux femmes, aux jeunes et aux acteurs du développement
Cadre de concertation (établi précédemment)	Organiser une première séance de concertation afin de réaliser un diagnostic partagé sur les inondations: services techniques et populations échangent savoirs et connaissances et répondent conjointement aux questions ; un consensus est trouvé	Répondre aux questions : - Quels sont les problèmes liés aux inondations ? - Quelles sont les causes des inondations? - Quels sont les besoins en termes d'adaptation ?
Représentant des populations au sein des cadres de concertation	Rendre-compte des échanges et idées émises lors de la réunion de concertation et recueillir les commentaires et questions provenant des populations	Orienter le discours et les messages en fonction des connaissances des populations (adapter les propos)
Cadre de concertation	- Prendre note des remarques et des attentes des populations pour s'adapter aux inondations : faire un tour de table de chaque représentant pour faire un bilan ; - Se concerter sur les enjeux d'avenir et les objectifs à viser	S'assurer de la circulation de l'information entre les populations et les cadres de concertation tout au long du processus
Villes d'Abomey-Calavi, de Sémé-Podji et de Cotonou, présidents et secrétaires de chaque cadre de concertation	- Organiser un atelier de concertation sur deux journées pour définir une vision à long terme commune pour les 3 villes : quel devenir pour les arrondissements du Grand Cotonou ? - Intégrer les changements climatiques et l'amplification des inondations dans le futur ; - Fixer des objectifs pour un aménagement du territoire harmonieux pour 2025 : en fonction desquels les actions devront ensuite être élaborées	- 1er jour : présenter l'enjeu de fixer une vision cohérente et partagée du devenir du Grand Cotonou face aux changements climatiques et aux inondations en plénière, ensuite travailler en sous-groupes en fonction de thématiques relatives aux inondations (exemple : rôle des services communautaires de base en période d'inondation, information-prévention sur les changements climatiques et les inondations, environnement, développement et adaptation aux changements climatiques, etc.) et fixer des objectifs selon la méthode SMART ;

		- 2ème jour : effectuer la restitution des travaux de groupes en plénière et, en commun, prioriser les objectifs pour s'adapter aux inondations et déterminer des indicateurs de suivi (nombre de personnes malades, temps d'intervention, etc.)
Cadre de concertation	Organiser une réunion d'information sur les objectifs définis et la vision choisie pour 2025 dans la perspective d'un Grand Cotonou adapté aux inondations et aux changements climatiques	S'assurer que l'assemblée s'est approprié la vision et les objectifs : chacun doit être à même de les expliquer et répondre à des questions
Représentants des populations au sein des cadres de concertation	Restituer les objectifs définis au niveau des groupements et populations représentées	Faire participer le plus grand nombre pour recueillir des propositions d'actions pour s'adapter aux inondations
ONG	Rassembler toutes les ONG travaillant sur la question des inondations et leurs impacts et sur la problématique d'assainissement (ramassage des déchets) pour harmoniser les démarches et mettre en commun les énergies	En cas de chevauchement, privilégier la mutualisation ou la répartition coordonnée des actions
Villes d'Abomey-Calavi, de Sémé-Podji et de Cotonou	Fixer une part du budget pour prendre en charge la prévention comme la gestion des inondations et l'adaptation aux changements climatiques	Mesure qui doit être suivie dans les faits
Enseignants	Organiser une journée de formation sur les causes des inondations, les changements climatiques, la prévention et les bonnes pratiques à apprendre aux élèves	Permettre l'intégration de ces questions dans les programmes scolaires de toutes les classes et sensibiliser les enfants aux bonnes pratiques
Professionnels de la santé, service d'hygiène et populations	- Intervenir auprès des populations : organiser des journées de réflexion autour des thèmes et problèmes de santé aggravés par les inondations ; - Déterminer des axes d'amélioration, offrir des réponses, orienter les populations vers les bonnes pratiques et mettre en garde sur celles qui augmentent le risque de maladies pendant les périodes d'inondation	Mettre à disposition des plaquettes imagées, afficher des posters en langue locale, donner des conseils pratiques à mettre en œuvre au quotidien

Médias	Relayer les informations fournies aux populations par les professionnels de santé (bonnes pratiques en période d'hivernage comme en tous temps) et les vulgariser (notamment en langue locale)	S'assurer que les populations comprennent le message et savent davantage réagir en cas d'inondation annoncée
Toutes les parties prenantes	Organiser une rencontre collective sur les changements climatiques et les inondations pour valoriser les expertises et se renforcer mutuellement	Renforcer les capacités et la coordination entre tous les acteurs et donner une place aux populations, qui peuvent alors dépasser les perceptions actuelles des inondations et mieux comprendre la question des changements climatiques
Populations de chaque arrondissement	Organiser des ateliers de concertation sur les notions de bien commun, de solidarité et de partage des bonnes pratiques (vers l'appropriation du concept), pour une meilleure gestion et une adaptation durable aux inondations	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier des actes solidaires pertinents, les bonnes pratiques et les actes à bannir au cours des ateliers réunissant les populations, en sous-groupe ;</li> <li>- Effectuer une restitution en plénière et identifier la manière d'intégrer le bien commun dans les comportements au quotidien</li> </ul>
Cadres de concertation	Proposer des actions pour s'adapter aux inondations et limiter leurs impacts afin qu'elles soient transmises à l'ensemble des cadres de concertation	Les actions d'adaptation, anticipation, protection, etc. doivent pouvoir aussi être prises en charge aussi par les populations dans leur quotidien
Villes d'Abomey-Calavi, de Sémé-Podji et de Cotonou, présidents et secrétaires de chaque cadre de concertation	Définir en commun les actions à mettre en œuvre à partir des travaux effectués dans les cadres de concertation	Les actions définies doivent viser l'atteinte des objectifs et correspondre à la vision globale, mais elles peuvent être différentes en fonction des besoins identifiés localement (exemple : journée mensuelle de curage des caniveaux hors période de pluies et hebdomadaire lors de l'hivernage, actions de protection des berges voire de reboisement etc.)

Villes d'Abomey-Calavi, de Sémé-Podji et de Cotonou, présidents et secrétaires de chaque cadre de concertation, ONG, etc.	En prévention des inondations, organiser une réunion de planification des interventions et répartir les rôles entre les divers acteurs	Déterminer qui agit, quand et pour faire quoi : coordonner les actions préalablement
Cadre de concertation	Définir des responsables pour la gestion des dons (médicaments, moustiquaires, denrées alimentaires, etc.), la répartition et l'entretien du matériel fourni, etc.	Permet une meilleure gestion et une répartition plus équitable
Médias	Informers de la survenue probable d'un évènement pluvieux intense ou de la montée des eaux du lac	S'assurer que l'information parvienne aux populations (relai au niveau des arrondissements et des représentants dans les cadres de concertation)
Cadre de concertation	En cas de forte pluie, se réunir en urgence pour gérer des problèmes spécifiques liés à la présence des eaux d'inondation : organiser une cellule de crise	Réunion extra-ordinaire pour une meilleure gestion concertée

### 4.3.3 Synthèse globale de la stratégie pour le renforcement des capacités d'adaptation dans le Grand Cotonou

Des initiatives ont été élaborées dans le Grand Cotonou, mais elles n'ont pas vraiment porté leurs fruits et présentent des lacunes. L'évaluation des impacts et la caractérisation des facteurs de vulnérabilité ont fait apparaître les lacunes essentielles. La stratégie de renforcement des capacités d'adaptations aux inondations développée ci-dessus répond directement à ces manques. Le schéma 4.2 ci-dessous fait le bilan du travail effectué, présentant d'une part les lacunes majeures et synthétisant d'autre part les éléments essentiels à retenir de la stratégie.

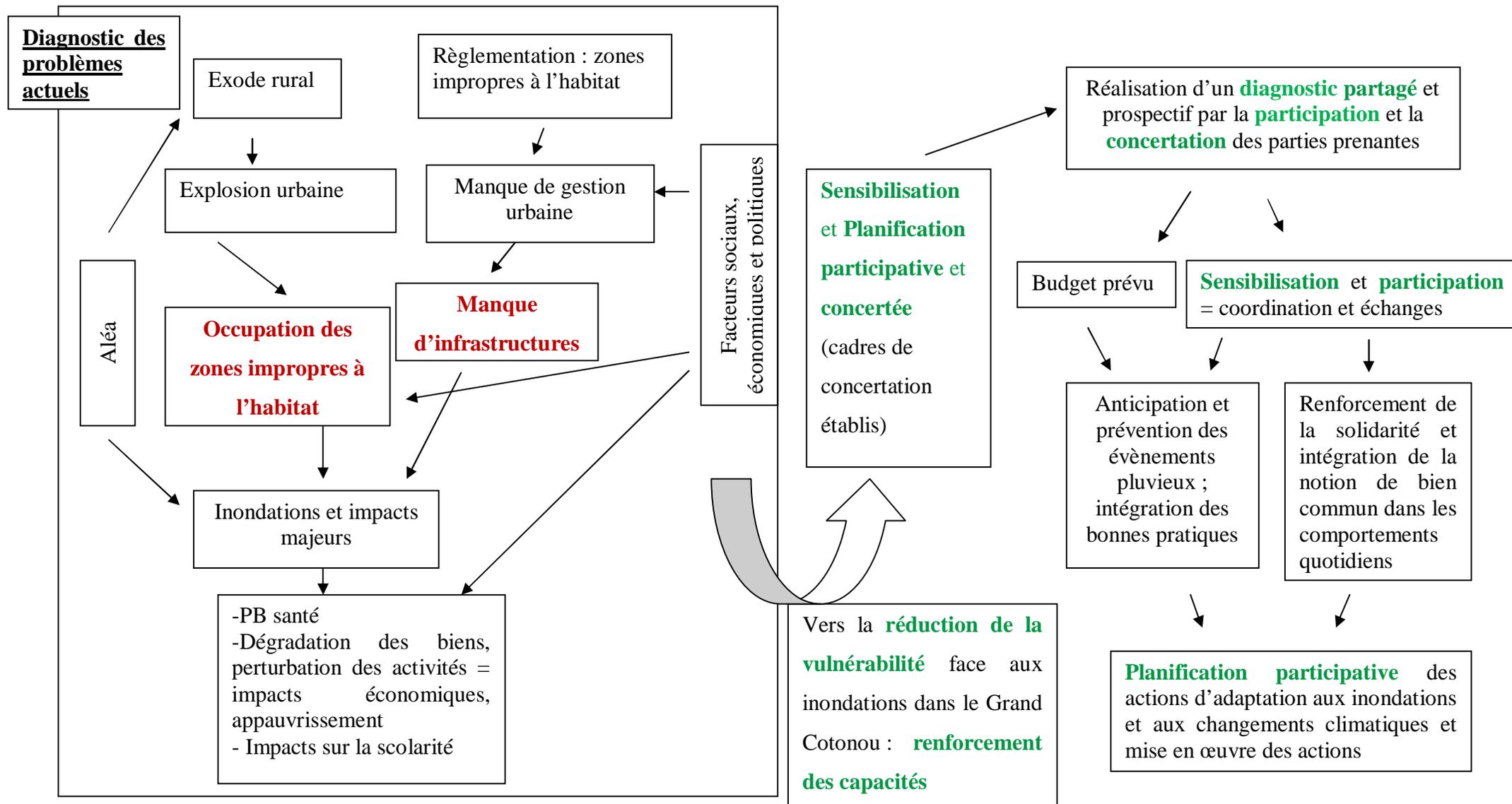


Figure 4.2 Schéma du diagnostic et de la stratégie visant à répondre aux besoins de renforcement des capacités

## CONCLUSION

Au terme du présent essai, il est à retenir que les changements climatiques et plus particulièrement les événements climatiques extrêmes pèsent de plus en plus sur les villes ouest-africaines. Ces menaces s'amplifieront et avec elles toutes les conséquences en matière d'inondation : impacts sur la santé, les moyens de subsistance, les biens matériels, la voirie, etc. Les dommages sont majeurs, particulièrement sur les populations à faibles revenus, sur les enfants, les femmes et les personnes âgées.

Les impacts sont d'autant plus importants dans le contexte d'urbanisation galopante incontrôlée, en raison du manque de gestion du risque climatique ainsi que des perceptions des populations face aux inondations. La vulnérabilité urbaine du Grand Cotonou est fortement élevée face aux inondations : les facteurs de vulnérabilité sont cumulés sur un territoire restreint soumis naturellement aux inondations (caractéristiques géomorphologiques, etc.). Malgré certaines initiatives mises en œuvre, telles que le programme 3CI, les inondations font toujours plus de sinistrés et en feront certainement davantage avec les changements climatiques.

Dans ce contexte l'adaptation est essentielle. Pour mettre en place efficacement des actions qui s'inscrivent sur le long terme, un renforcement des capacités d'adaptation est requis. Diverses stratégies institutionnelles sont nécessaires : renforcement des outils pour la prise de décision, financement, réduction du risque de catastrophe et la combinaison sensibilisation/concertation/participation locales. Toutes présentent des recommandations intéressantes, sur les court, moyen ou long termes. Afin de déterminer dans quelle mesure elles répondaient aux besoins identifiés elles ont été analysées. Leur priorisation a été par là même effectuée.

Enfin, pour le renforcement des capacités, la planification urbaine participative, intégrant les concepts d'adaptation et de réduction des risques de catastrophe s'avère être la stratégie la plus viable et durable. Elle permet de traiter divers facteurs de la vulnérabilité locale et avec des moyens limités, notamment en privilégiant la sensibilisation des populations, la concertation entre les parties prenantes et la synergie de tous les acteurs travaillant sur la problématique des inondations et de l'assainissement.

Cette stratégie demande de la volonté et des bonnes volontés pour être mise en œuvre. Afin d'effectuer une démarche d'anticipation, il sera essentiel d'approfondir les questions climatiques afin d'intégrer dans la planification les futurs possibles en matière d'inondation et de changements climatiques. Et ce, d'autant plus que la présente étude a volontairement mis de côté la menace de l'érosion côtière et de la montée du niveau marin. Dans la perspective de la gestion du risque à long terme, ces paramètres devraient être pris en compte. Il n'était pas question de les traiter au cours de cet essai, orienté vers le renforcement des capacités d'adaptation en lien avec les inondations.

Le projet de « Protection des communautés de Grand Cotonou face aux changements climatiques » mené par l'ONG CREDEL pourrait se saisir de cette étude pour agrémenter sa propre démarche, déjà très complète et orientée vers la durabilité. Il est souhaité que certains éléments de renforcement des capacités d'adaptation dégagés par cet essai, utiles à ce projet, fassent l'objet d'une mise en œuvre au cours des prochains mois.

## REFERENCES

- Afrique en ligne (2010). *Changement climatique en Afrique de l'Ouest : Une réunion à Accra*. Actualités Environnement, Lagos – Pana 17/03/2010. [En ligne] <http://www.afriquejet.com/actualites/environnement/changement-climatique-en-afrique-de-l-ouest:-une-reunion-a-accra-2010031746014.html> (Page consultée le 15 mai 2010)
- Agbali, J. et Megbedji, C. (2008). *Aménagement des quartiers périphériques et enjeux fonciers : occupation anarchique du domaine public dans les communes de Cotonou et d'Abomey-Calavi*. Atelier international sur le thème problématique foncière et aménagement des quartiers périphériques dans les villes africaines, du 17 au 21 novembre à Bamako, Mali. [En ligne] [www.cifal-ouaga.org/.../CIFAL\\_AGBALI\\_DomPublic.ppt](http://www.cifal-ouaga.org/.../CIFAL_AGBALI_DomPublic.ppt) (Page consultée le 9 juillet 2010)
- Aïlo, A. (2010). *Contribution à l'analyse des stratégies locales de lutte contre les inondations à Cotonou*. Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master II. Option : Développement local et décentralisation. Université africaine de développement coopératif, République du Bénin, 83 p.
- AMMA (2009). *Revue de Presse*, 14 p., 11 septembre. [En ligne] [http://www.amma-international.org/IMG/pdf/RevuePresse2009-TitreWEB\\_Partie3.pdf](http://www.amma-international.org/IMG/pdf/RevuePresse2009-TitreWEB_Partie3.pdf) (Page consultée le 3 juin 2010)
- Antoine, J.M., Desailly, B., Galtié, J.F., Gazelle, F., Peltier, A. et Valette, P. (2008). *Les mots des risques naturels*. Presses universitaires du Mirail, 127 p.
- Banque mondiale (2009). *Africa's Development in a Changing Climate*. Key policy advice from World Development Report 2010 and Making Development Climate Resilient : A World Bank Strategy for Sub-Saharan Africa. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, 16 p. [En ligne] <http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2010/Resources/5287678-1252586925350/Africa-WDR-2010-booklet.pdf> (Page consultée le 12 juin 2010)
- Bechler-Carmaux, N., Mietton, M. Lamotte, M. (2000). *Le risque d'inondation fluviale à Niamey (Niger). Aléa, vulnérabilité et cartographie*. In *Annales de la Géographie*, t.109, n°612. Pp.176-187.
- Borghi, P. et Wallez, L. (2009). *Interview du maire de Djiddah Thiaroye Kao, Monsieur Alioune Badara Diouck*. Stage durant l'hivernage 2009, projet urbaDTK. Vidéo amateur, 12 minutes 26. [En ligne] [http://www.dailymotion.com/video/xag6oa\\_interview-maire-diouck\\_news](http://www.dailymotion.com/video/xag6oa_interview-maire-diouck_news) (Réalisation août 2009)
- CEDEAO et CSAO/OCDE (2008). *Le climat et les changements climatiques*. Atlas de l'Intégration Sous-régionale en Afrique de l'Ouest, série environnement. 24 p. [En ligne]. [http://www.fao.org/nr/clim/docs/clim\\_080502\\_fr.pdf](http://www.fao.org/nr/clim/docs/clim_080502_fr.pdf) (Page consultée le 13 mai 2010)

- CEDEAO et CSAO/OCDE (2006). *Pluviométrie et zones climatiques*. Atlas de l'Intégration Sous-régionale en Afrique de l'Ouest. [En ligne]. [http://www.atlas-ouestafrique.org/squelette/carte.php?lang=fr&file=IMG/png/pluviometrie\\_zones\\_climatiques.png&titre=Pluviométrie%20et%20zones%20climatiques](http://www.atlas-ouestafrique.org/squelette/carte.php?lang=fr&file=IMG/png/pluviometrie_zones_climatiques.png&titre=Pluviométrie%20et%20zones%20climatiques) (Page consultée le 12 juin 2010)
- Communauté économique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) (2006). *Politique et mécanismes de la CEDEAO sur la réduction des risques de catastrophes*. Département des affaires humanitaires. 31 p. [En ligne] [http://www.preventionweb.net/files/4037\\_ECOWASpolitiquemecanismescedeaopdf](http://www.preventionweb.net/files/4037_ECOWASpolitiquemecanismescedeaopdf) (Page consultée le 13 mai 2010)
- Commission économique pour l'Afrique (CEA) (2010). *Rapport sur les statistiques de l'environnement et le changement climatique*. Deuxième réunion de la Commission africaine de statistique, Nations Unies, Conseil économique et social. Addis-Abeba, Ethiopie, 17 janvier. 14 p. [En ligne] <http://www.uneca.org/statcom/docs/ACS09-0034-TRF-Report%20on%20Environment%20Statistics%20and%20Climate%20Change%20FR.pdf> (Page consultée le 16 mai 2010)
- Commission économique pour l'Afrique, Nations Unies (CEA) (2007). *Rapport de la conférence internationale sur la réduction de la vulnérabilité des systèmes naturels, économique et sociaux en Afrique de l'Ouest, face aux changements climatiques*. Bureau pour l'Afrique de l'Ouest. Ouagadougou, Burkina, 24-27 janvier. 81 p.
- Conférence des Nations Unies sur le Changement Climatique (UNFCCC) (2009). *Draft decision-/CP.15. Copenhagen Accord*. Conference of the parties, fifteenth session, Copenhagen, 7-18 December, 5 p. [En ligne] <http://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/eng/107.pdf> (Page consultée le 18 février 2010).
- Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED) (2001). *Les 49 pays les moins avancés au monde*. 2 p. [En ligne] <http://www.unctad.org/conference/french/pma.pdf> (Page consultée le 2 mai 2010)
- Coralli, M. (2008). *Dynamiques foncières et mouvements associatifs : l'exemple des quartiers périphériques de Cotonou*. In Participations citoyennes et action publique, Dakar, Rabat, Cotonou, Tunis, Jérusalem, Sanaa. Sous la direction d'Olivier Legros. Editions Adels et Yves Michel, pp 117-133.
- Dasylyva, S. (2009). *Inondations à Dakar et au Sahel, Gestion durable des eaux de pluie*. Etudes et Recherches, n° 267-268-269, enda Editions, Dakar, 259 p.
- Diakhité, M. (2003). *Evolution du processus des PANA*. Secrétariat CCNUCC, Ouagadougou. [En ligne] [http://www.napa-pana.org/files/workshops/burkina/02\\_MDiakhite\\_UNFCCC\\_Processus\\_PANA.pdf](http://www.napa-pana.org/files/workshops/burkina/02_MDiakhite_UNFCCC_Processus_PANA.pdf) (Page consultée le 2 mai 2010)

- Diarra, D. (sd). *Impacts des changements climatiques en Afrique de l'Ouest*. Direction Nationale de la Météorologie, Bamako, Mali. 35 p. [En ligne] <http://www.wamis.org/agm/meetings/iwacc09/S3-Diarra.pdf> (Page consultée le 15 mai 2010)
- Diaz Olvera, L., Plat, D., Pochet, P. et Sahabana M. (2009). *Changement climatique, pauvreté et transport dans les villes du Sud du Sahara*. XLVI<sup>ème</sup> colloque de l'Association de Science Sous-régionale De Langue Française (ASRDLF) ; 6,7 et 8 juillet, Clermont-Ferrand, France, 14 p. [En ligne] [http://www.asrdlf2009.com/propositions/final/upload\\_final/diazolvera\\_plat\\_pochet\\_sahabana.pdf](http://www.asrdlf2009.com/propositions/final/upload_final/diazolvera_plat_pochet_sahabana.pdf) (Page consultée le 13 juin 2010)
- Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge (2005). *Le Cadre d'action de Hyogo et la Fédération internationale*. Gestion des catastrophes. 2 p. [En ligne] <http://www.ifrc.org/Docs/pubs/disasters/resources/reducing-risks/hfa-seul-fr.pdf> (Page consultée le 14 mai 2010)
- Forum pour le Partenariat avec l'Afrique (FPA) (2008). *L'Afrique et l'enjeu climatique: Appel à l'action*. Rapport préparé pour la 10<sup>e</sup> réunion du Forum pour le Partenariat avec l'Afrique, Tokyo, Japon, 7-8 avril. 125 p. [En ligne] <http://www.africapartnershipforum.org/dataoecd/32/18/40692914.pdf> (Page consultée le 24 mai 2010).
- Forum pour le partenariat avec l'Afrique, Unité de soutien (FPA) (2007). *L'Afrique et le changement climatique*. Aperçu n°1. Forum pour le Partenariat avec l'Afrique, 2007. Les changements climatiques et l'Afrique. 8<sup>e</sup> réunion du Forum pour le Partenariat avec l'Afrique, Berlin, 22-23 mai, 24 p. [En ligne] [www.iucn.nl/sbeos/doc/file.php?nid=9475](http://www.iucn.nl/sbeos/doc/file.php?nid=9475) (Page consultée le 6 avril 2010)
- Fourchard, L. (2004). *L'histoire urbaine en Afrique : une perspective ouest-africaine*. In Histoire urbaine, n°9, avril, pp 129-144.
- Gaye, A. (2009). *Consultation sous-régionale pour la préparation aux inondations en Afrique de l'Ouest*. [En ligne] [http://www.sununews.com/index.php?view=article&catid=45%3Aactualite&id=119%3Aconsultation-regionale-pour-la-preparation-aux-inondations-en-afrique-de-louest-pour-lannee-2009&format=pdf&option=com\\_content&Itemid=50](http://www.sununews.com/index.php?view=article&catid=45%3Aactualite&id=119%3Aconsultation-regionale-pour-la-preparation-aux-inondations-en-afrique-de-louest-pour-lannee-2009&format=pdf&option=com_content&Itemid=50) (Page consultée le 12 mars 2010)
- GIEC (2007a). *Changements climatiques 2007. Rapport de synthèse. Bilan 2007 des changements climatique : rapport de synthèse*. 114 p. [En ligne] [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_fr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_fr.pdf) (Page consultée le 30 mars 2010)
- GIEC (2007b). *Contribution du Groupe de travail II au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*. Résumé à l'intention des décideurs, 12 p. [En ligne] <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-spm-fr.pdf> (Page consultée le 16 avril 2010)

- International Strategy for disaster reduction (ISDR) et Union Africaine (UA) (2010). *Deuxième conférence ministérielle sur la réduction des risques de catastrophes en Afrique, Draft*. Centre de Conférence Internationale Kenyatta, Nairobi, 15-16 avril, 6 p.
- ISDR (2009). *La mise en œuvre du Cadre d'action de Hyogo en Afrique subsaharienne*. Global Platform for Disaster Risk Reduction. Second session, Gneva, Switzerland, 16-19 June. 6 p.
- Laboratoire Climat Eau Ecosystème et Développement (LACEEDE) (2010). *Changements climatiques et inondations dans le Grand Cotonou : situation de base et analyse prospective*. Rapport final *Draft*, Projet de Protection de la Communauté Urbaine de Grand Cotonou face aux Changements Climatiques (PCUG3C), CREDEL ONG, programme ACCA du CRDI, juin. 104 p.
- Laboratoire d'Etudes des Dynamiques Urbaines et Régionales (LEDUR) (2010). *Inondations dans le Grand Cotonou : facteurs humains, vulnérabilité des populations, et stratégies de lutte et de gestion*. Rapport final *Draft*, Projet de Protection de la Communauté Urbaine de Grand Cotonou face aux Changements Climatiques (PCUG3C), CREDEL ONG, programme ACCA du CRDI, 18 juin, 60 p.
- Laganier, R. et Scrawell, H.J (2004). *Risque d'inondation et aménagement durable des territoires*. Presses Universitaires du Septentrion, 226 p.
- MEHU (2001). *Communication Nationale Initiale du Bénin sur les changements climatiques*. République du Bénin, Ministère de l'Environnement, de l'Habitat et de l'Urbanisme, Direction de l'Environnement. Cotonou, 76 p. [En ligne] <http://unfccc.int/resource/docs/natc/benncl1f.pdf> (Page consultée le 5 juillet 2010)
- MEPN (2007a). *Programme d'action national d'adaptation aux changements climatiques du Bénin (PANA-Bénin)*. République du Bénin, Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature et PNUD, Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, *draft*, 81 p. [En ligne] [http://www.bj.undp.org/New%20Docs/PANA\\_BENIN.pdf](http://www.bj.undp.org/New%20Docs/PANA_BENIN.pdf) (Page consultée le 10 février 2010)
- MEPN (2007b). *Rapport national sur l'environnement marin et côtier du Bénin*. Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature, Direction Générale de l'Environnement, PNUE, février, 68 p.
- Niasse, M., Afouda, A. et Amani, A. (UICN) (2004). *Réduire la vulnérabilité de l'Afrique de l'Ouest aux impacts du climat sur les ressources en eau, les zones humides et la désertification : Eléments de stratégie sous-régionale de préparation et d'adaptation*. Sommaire exécutif. Union mondiale pour la nature (UICN), Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni, 17 p. [http://www.c-ciarn.uoguelph.ca/c-ciarnfrench/documents/UICN\\_vulnerabilite.pdf](http://www.c-ciarn.uoguelph.ca/c-ciarnfrench/documents/UICN_vulnerabilite.pdf) (Page consultée le 15 mai 2010)

- Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) (2009). *L'OSS et l'évaluation des risques*. In OSS, Cadre novateur pour le développement durable en Afrique. 25-27 novembre, Dakar. [En ligne] [http://www.oss-online.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1029&Itemid=643](http://www.oss-online.org/index.php?option=com_content&task=view&id=1029&Itemid=643) (Page consultée le 15 mai 2010)
- Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) (2007). *Adaptation aux changements climatiques et lutte contre la désertification*. Note introductive n° 1, 2e édition, Tunis, OSS. 32 p. [En ligne]. [http://www.ossonline.org/pdf/NI\\_n1-fr.pdf](http://www.ossonline.org/pdf/NI_n1-fr.pdf) (Page consultée le 15 mai 2010)
- Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC) (2007). *Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique*. La Documentation française, 97 p. [En ligne] [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Strategie\\_Nationale\\_2-17\\_Mo-2-2.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Strategie_Nationale_2-17_Mo-2-2.pdf) (Page consultée le 18 mai 2010)
- Ogouwalé, E. (2004). *Changements climatiques et sécurité alimentaire dans le Bénin méridional*. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'études approfondies, option : gestion de l'environnement, Université d'Abomey-Calavi, Ecole doctorale pluridisciplinaire « Espace, cultures et développement », Laboratoire d'Etude des Climats, des Ressources en Eau et de la Dynamique des Ecosystèmes (LECREDE), 103 p.
- Ogouwalé, E. (2007). *Evaluation des impacts des changements climatiques sur les écosystèmes du lac Nokoué*. Sous financement ENDA TM. Climate Change Capacity Development (C3D), Draft d'octobre, 88 p.
- Organisation des Nations Unies (ONU) (2000). *Les objectifs du millénaire pour le développement*. In Organisation des Nations Unies. [En ligne] <http://secint24.un.org/french/millenniumgoals/index.shtml> (Page consultée le 9 mai 2010)
- Organisation des Nations Unies-Habitat (ONU-Habitat) (2006). *Urban indicator, Programme III*. Forthcoming UN-Habitat.
- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) (sd). *Agriculture, forêts et pêches : mitigation et adaptation au changement climatique*. [En ligne] <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/i0142f/i0142f00.pdf> (Page consultée le 2 janvier 2010)
- Organisation des Nations Unies pour la coordination des affaires humanitaires OCHA-Afrique de l'Ouest (OCHA) (2009). *Bulletin d'information*, octobre 2009. [En ligne] [http://reliefweb.int/rw/RWFiles2009.nsf/FilesByRWDocUnidFilename/ASAZ-7XNE67-rapport\\_complet.pdf/\\$File/rapport\\_complet.pdf](http://reliefweb.int/rw/RWFiles2009.nsf/FilesByRWDocUnidFilename/ASAZ-7XNE67-rapport_complet.pdf/$File/rapport_complet.pdf) (Page consultée le 27 janvier 2010)
- Organisation météorologique mondiale (OMM) (2006). *Codes matters and migration to TDC. Status of implementation of TDCF in Dakar RSMC*. Regional association I, session of the regional association I working group on the planning and

implementation of the WWW. Nairobi, Kenya, 25-29 september. [En ligne] [www.wmo.int/pages/prog/www/.../Doc5-2\(6\).doc](http://www.wmo.int/pages/prog/www/.../Doc5-2(6).doc) – Suisse (Page consultée le 12 juin 2010)

Osman-Elasha, B. (2009). *Impacts des changements climatiques, adaptation et lien avec le développement durable en Afrique*. [En ligne] <http://www.fao.org/docrep/011/i0670f/i0670f03.htm> (Page consultée le 28 avril 2010)

Ouédraogo, A. (2008). *Facteurs de vulnérabilité et stratégies d'adaptation aux risques des maraîchers urbains et périurbains dans les villes de Ouahigouya et Koudougou*. Mémoire de fin de cycle, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Institut du développement rural, Burkina Faso, 78 p. [En ligne]. <http://greenstone.refer.bf/collect/upb/index/assoc/HASH01dc.dir/IDR-2008-OUE-FAC.pdf> (Page consultée le 12 mars 2010)

PNUD (2008). *S'adapter à l'inévitable : action nationale et coopération internationale*. In Rapport mondial sur le développement humain 2007/2008, chapitre 4, 36 p. [En ligne] <http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2007-2008/chapters/french/> (Page consultée le 5 juillet 2010)

PNUD (2009). *Négociations de la CCNUCC : résumé des sessions de Bonn*. [En ligne] [http://www.pnud.ne/Conference\\_Copenhague/17%20-%20UNFCCC%20negotiations%20summary\\_March\\_2009\\_Bonn\\_fr.pdf](http://www.pnud.ne/Conference_Copenhague/17%20-%20UNFCCC%20negotiations%20summary_March_2009_Bonn_fr.pdf) (Page consultée le 2 mai 2010).

PNUE (2009). *L'Afrique a besoin de financements à une plus grande échelle, de technologie et de renforcement des capacités pour lutter contre le changement climatique*. Nairobi. 2 Juin. [En ligne]. <http://www.unep.org/Documents/Multilingual/Default.asp?DocumentID=589&ArticleID=6199&l=fr> (Page consultée le 11 mai 2010)

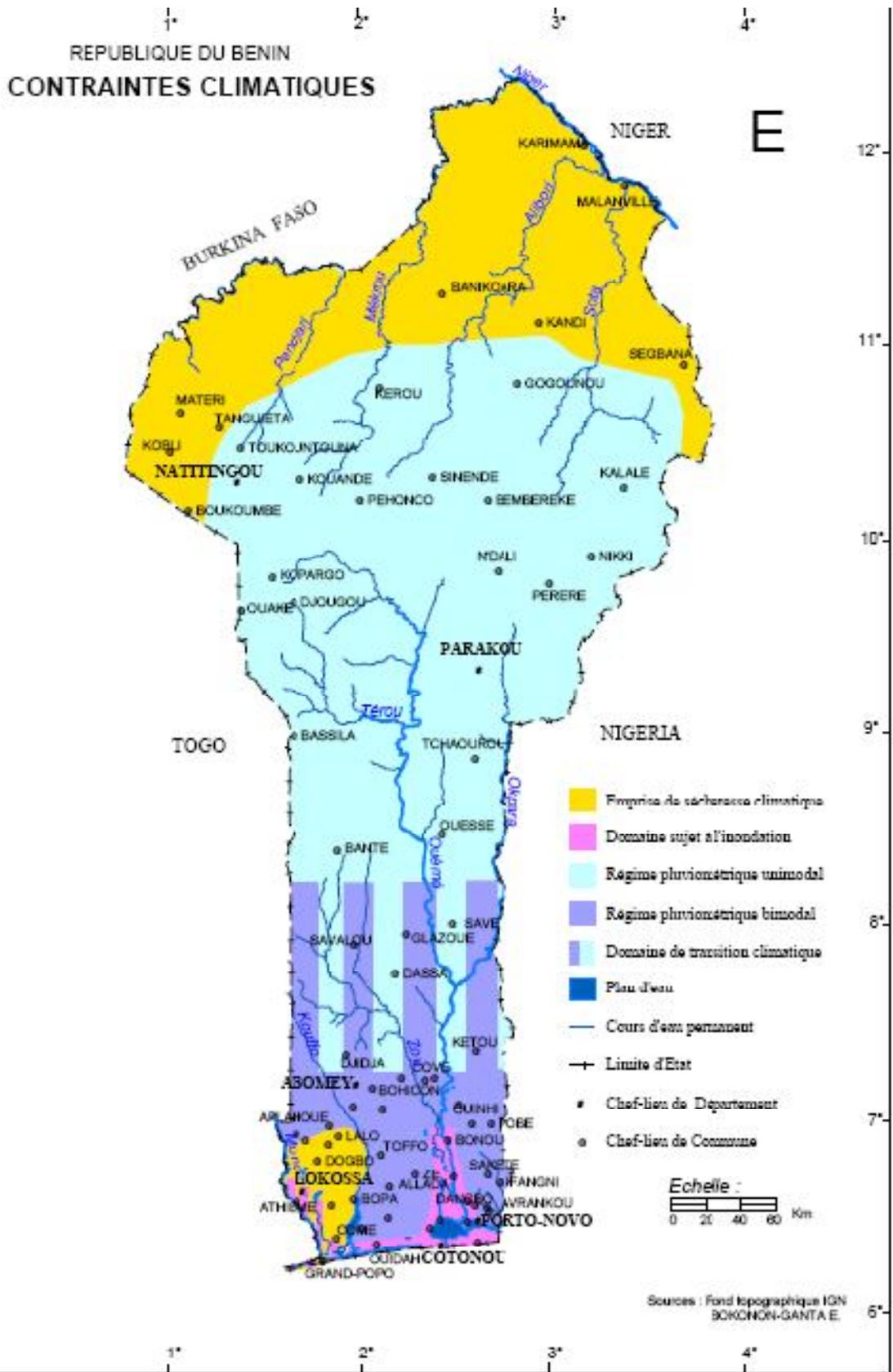
Stratégie Internationale de Prévention des Catastrophes, Nations Unies (UNISDR) (2007). *Cadre d'action de Hyogo pour 2005-2015 : Pour des nations et des collectivités résilientes face aux catastrophes*. 6 p. [En ligne] <http://www.unisdr.org/eng/hfa/docs/HFA-brochure-French.pdf> (Page consultée le 14 mai 2010)

UA/NEPAD (2004). *Projet de Stratégie régionale africaine pour la réduction des risques de catastrophe*. Texte révisé (par une Réunion d'experts tenue à Johannesburg, en Afrique du Sud, les 31 mai et 1<sup>er</sup> juin). 21 p.

## **BIBLIOGRAPHIE**

Garry, G. et Veyret, Y. (1996). *La prévention du risque d'inondation : l'exemple français est-il transposable aux pays en développement ?* In Cahier des Sciences humaines, n° 32, pp. 423-443

**ANNEXE 1 : CARTE DES CONTRAINTES CLIMATIQUES DU BENIN**



Tirée de MEHU, 2001, p.32