

## **Prévention et stratégies d'adaptation face aux risques**

### **Mesures réglementaires et comportements individuels suite aux inondations de 2009 à Ouagadougou (Burkina Faso)**

Hugues HANGNON, Emmanuel BONNET,  
Marion AMALRIC, Aude NIKIEMA

Depuis plusieurs décennies, les changements climatiques sont mis en débat quant à leurs conséquences marquantes sur les milieux naturel et humain. Caractérisés par une hausse globale de la température moyenne à la surface du globe, ils engendrent des dérèglements qui se traduisent par des événements hydro-climatiques tels que des sécheresses, de fortes pluies, des inondations (UNISDR, 2015). Selon le Centre régional AGRHYMET (2010)<sup>1</sup>, les pays du Sahel, après les sécheresses des années 1970-1980, subissent aujourd'hui les effets de fortes pluies et d'inondations dévastatrices. Pourtant, les études sur la variabilité climatique dans le Sahel ouest-africain révèlent une baisse importante de la pluviométrie annuelle même si un retour des précipitations a été récemment observé (Ibrahim, 2012 ; Ozer et Perrin, 2014). Au Burkina Faso, le nombre moyen des inondations est en hausse passant de deux par an avant 1990 à plus de huit, voire douze au cours des années 2000. Entre 2000 et 2009, ce pays a connu sept inondations majeures (Hangnon, 2013).

La relation entre la croissance urbaine et les risques naturels est importante. En ville, leurs conséquences sont plus lourdes qu'en milieu rural

---

1. Créé en 1974, le Centre régional AGRHYMET est une institution spécialisée du Comité permanent inter-États de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (CILSS) regroupant treize pays : Bénin, Burkina Faso, Cap-Vert, Côte d'Ivoire, Gambie, Guinée, Guinée-Bissau, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal, Tchad et le Togo. Ce centre a pour objectif d'informer et de former sur la sécurité alimentaire, la lutte contre la désertification et la maîtrise de l'eau dans le Sahel et en Afrique de l'Ouest [<http://www.agrhy.net/index.html>].

(November, 1994). Le milieu urbain exacerbe en effet les risques (Gralepois, 2005). La politique de prévention mise en place par les États peut entrer en contradiction avec les orientations stratégiques d'aménagement du territoire développées par les collectivités territoriales (Beucher et Rode, 2009). Les responsables locaux ont des difficultés à anticiper ce risque, perçu comme une contrainte extérieure, et à mener des actions de prévention. Ceci est particulièrement vrai dans les villes du Sud, où le contrôle de l'usage des sols, en l'absence de plan directeur, ne peut s'imposer (Carreno, 1994). En effet, les documents d'urbanisme lorsqu'ils existent ont souvent une vocation de cadrage et n'ont pas les capacités d'imposer la mise en place de mesures de prévention des risques.

Toutefois, pour qu'il y ait risque, il faut que les sociétés les considèrent comme « porteur de désordre et que ce désordre soit un élément redouté par ceux qui l'identifient » (November, 1994). Ainsi, la valorisation différenciée de l'espace par les autorités politiques, fondée sur des logiques d'aménagement, ne se retrouve pas forcément parmi les populations. Les espaces le long des cours d'eau ne font pas l'objet d'une perception négative en milieu urbain, d'où leur occupation spontanée hors de tout contrôle urbanistique. Le territoire qui résulte de la mise en protection contre le risque « correspond à la fois à des situations tangibles et à la manière dont ils sont socialement identifiés et vécus, voire à l'instrumentalisation qui en est faite » (Rebotier, 2008).

Enfin, il existe une variété de facteurs de vulnérabilité qui impose de prendre en compte deux effets: « les difficultés qu'une société mal préparée rencontre pour réagir à la crise » ainsi que la dynamique nécessaire pour « restaurer l'équilibre en cas de sinistre » (Thouret et d'Ercole, 1996). À la notion de vulnérabilité fait alors suite celle de la capacité à surmonter la crise provoquée, illustrée par le concept de résilience, ces deux concepts étant aujourd'hui très proches en raison de l'évolution des pratiques de l'aménagement (Barroca *et al.*, 2013; Baudet-Michel et Aschan-Leygonie, 2009). Ainsi pour Veyret et Réghezza (2006), la résilience serait une des composantes de la vulnérabilité.

La littérature scientifique définit la résilience comme la capacité d'un individu, d'un système, d'une société, d'un pays à résister, absorber, s'adapter de manière proactive et de se remettre de perturbations perçues comme non ordinaires et non attendues, dans les meilleurs délais<sup>2</sup>. Autrement dit, la résilience est tout ce qui peut être fait de manière à contrer un phénomène perturbateur et à retourner à un état de fonctionnement normal. Les paramètres « résistance et retour à la normale » amènent Dauphiné et Provitolo (2007) à distinguer deux types de résilience: la résilience réactive et la résilience proactive, caractérisées par les notions d'apprentissage et d'anticipation sur le futur. La résilience réactive est synonyme de préparation, d'adoption de stratégies permettant de faire face à toute situation

---

2. Pour une définition plus complète de la résilience, voir Jean Marcel Koffi et Jean-Luc Dubois (chapitre 14, *infra*).

d'urgence et de mesures de protection ou de réduction de l'exposition. En revanche, la résilience proactive préconise la prévision – système d'alerte par exemple –, la prévention, la réglementation, la sensibilisation, l'information aux citoyens, les exercices de mise en situation pour adopter de bons réflexes pendant la crise et se reconstruire ensuite, afin de retrouver un fonctionnement normal. L'anticipation, c'est aussi prévoir à partir de différents *scénarii* les effets qu'engendrerait une catastrophe et proposer des mesures d'adaptation avec pour objectif de réduire *a minima* ses impacts et ses conséquences.

Aux éléments physiques faisant partie du fonctionnement d'un territoire (les réseaux de communication et de transport, le bâti, les canalisations d'eau, etc.) s'ajoutent les populations qui jouent un rôle prépondérant dans la résilience d'une ville. Ainsi, selon Dauphiné et Provitolo (2007), la recherche de résilience passe par des actions qui agissent sur les comportements des citoyens. Agir et réagir efficacement face à une catastrophe avant, pendant et après dépend des bonnes attitudes et aptitudes des citoyens, acquises par l'éducation, la formation et la sensibilisation. Chidiac et Crocq (2010) précisent que « dans une catastrophe, 75 % des sujets ont une réaction immédiate adaptée et 25 % une réaction inadaptée ou de stress, dépassée ». La réaction inadaptée perturbe le plus souvent la phase de secours. Dauphiné et Provitolo (2007) font remarquer que « les comportements collectifs de panique entravent l'acheminement des secours et majorent le nombre de victimes ». Outre la panique, c'est le refus d'être évacué, comme ce fut le cas à La Nouvelle-Orléans lors du passage de l'ouragan Katrina (Mancebo, 2006), ou le non-respect des consignes de sécurité recommandées (Ruin, 2010) qui fait augmenter le nombre de victimes lors d'une catastrophe.

Le « retour à la normale » ne peut s'appliquer dans sa dimension sociale, comme la résistance physique des structures et des réseaux d'une ville. Ainsi, pour Scarwell (2007), la résilience n'implique pas un retour à « l'avant » ou à la normale entendu comme l'état initial. Certaines victimes qui avaient un emploi avant le passage de l'ouragan Katrina ont éprouvé ensuite des difficultés à retrouver un poste. Ceux ayant retrouvé un emploi ont dû se contenter d'un salaire inférieur à celui perçu auparavant (Brunsmas, Overfelt et Picou, 2007). De fait, la résilience de l'être humain indique plutôt l'aptitude acquise à surmonter les difficultés, et ce, dans le long terme (Scarwell, 2007).

Ce chapitre s'interroge sur les mesures de réduction de la vulnérabilité mises en œuvre par l'État burkinabè et envisage dans le même temps comment les populations se les approprient et s'adaptent au risque inondation. Les résultats présentés ici sont issus d'entretiens et d'analyses de documents d'urbanisme et d'aménagement, menés en 2013 et 2014, illustrant le point de vue des populations locales et des responsables des institutions impliquées. Ils mettent en exergue diverses stratégies d'autoprotectons individuelles usant des matériaux locaux dans la reconstruction des habitations érigées en zones inondables (rendues inconstructibles par

l'évolution du cadre réglementaire entre 2009 et 2013). Pour autant, l'écart entre les actions sur le terrain et les mesures préventives prévues est suffisamment important pour s'interroger sur la capacité de la ville de Ouagadougou et de ses habitants à faire face à une catastrophe semblable à celle de 2009.

### Contexte de la recherche

Ouagadougou, capitale du Burkina Faso, se situe dans la zone soudano-sahélienne marquée par une pluviométrie annuelle variant entre 600 et 900 mm, répartie sur quatre à cinq mois de l'année. L'étude des variations interannuelles des précipitations fixe à 793,2 mm par an le niveau moyen des précipitations pour la période 1950-2012 (Hangnon, 2013). Toutefois, certains épisodes pluvieux, parfois exceptionnels, peuvent être à l'origine d'inondations. Ce fut le cas dans la capitale, le 20 juillet 1991, le 26 août 2007, le 1<sup>er</sup> septembre 2009, le 28 juillet 2010, le 24 juillet 2012 et le 24 juin 2015. Les conséquences des précipitations du 1<sup>er</sup> septembre 2009 ont davantage marqué les esprits et révélé la vulnérabilité de la ville au risque d'inondation. En effet, 263 mm d'eau, soit le tiers de la moyenne annuelle de la période 1950-2012, sont tombés sur Ouagadougou pendant plus de 10 heures et ont affecté 23 773 ménages faisant 150 000 sinistrés et 9 morts, endommagé 33 035 habitations (MHU, 2009) et 12 ouvrages d'art (ponts, dalots et digues). Les pertes, dégâts et dommages ont été évalués à 135 millions de dollars américains<sup>3</sup>, soit plus de 60 milliards de francs CFA (selon le cours de change de l'année 2009) (Premier Ministère, 2009).

Les principaux facteurs, qui ont renforcé l'exceptionnalité des inondations, sont les défauts de planification urbaine, le fort ruissellement, l'envasement des retenues d'eau et un réseau d'assainissement sous-dimensionné et mal entretenu.

Les populations, des quartiers centraux de Ouidi, Paspanga, Dapoya, Hamdalaye, Nemnin, Samadin ou Koulouba (cf. fig. 1), riverains des lits mineurs et majeurs des retenues d'eau ou des canaux primaires de drainage, ont été soumises à un niveau d'eau variable qui pouvait atteindre en certains lieux une hauteur de plus de 2 m (Guérard, 2013). Les zones inondées des quartiers qui longent les trois barrages (cf. fig. 1) sont situées en dessous de la cote des plus hautes eaux, déterminée à 2,88 m.

Des quartiers localisés dans une première couronne périphérique, comme Wemtenga ou Pissy, ont aussi été très impactés. Par ailleurs, les

---

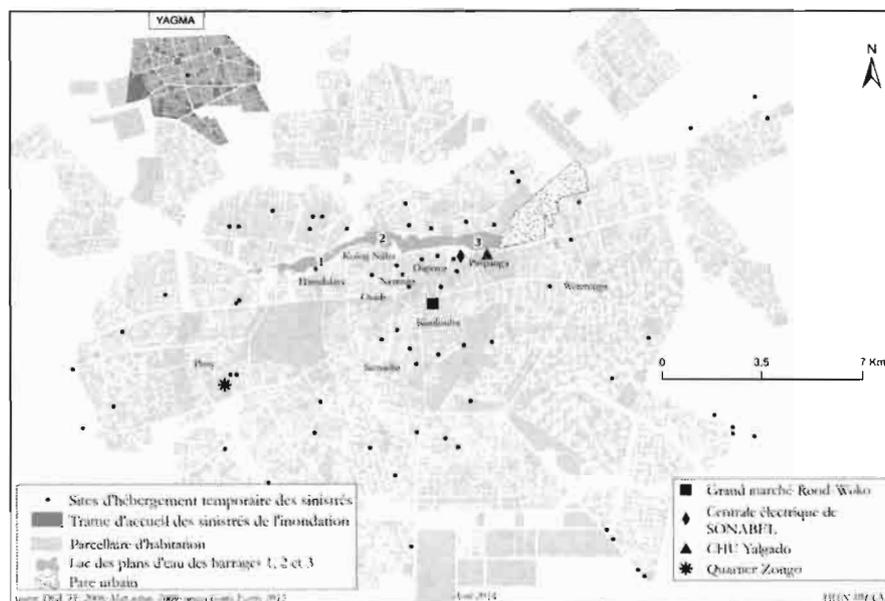
3. L'évaluation post catastrophe porte principalement sur les secteurs de logement et urbanisation, santé, éducation, eau et assainissement, transport, commerce et industrie, l'environnement, agricole et de l'élevage.

espaces « non lotis » (habitat spontané marqué par un accès limité aux équipements) de la ville et ses marges ont été très touchés avec des conséquences importantes : dévastation de 14955 habitations (MHU, 2009), perte des stocks alimentaires, ustensiles de cuisine, effets personnels, documents administratifs, et autres biens mobiliers domestiques ; pollution des eaux des puits ou destruction des douches, latrines et fosses septiques.

Dans ce contexte de crise, des mesures politiques ont été prises pour gérer l'événement à court terme, et répondre au risque d'inondation à moyen et long terme. Dans un premier temps, les sinistrés ont été hébergés provisoirement dans des lieux publics. Après trois mois d'attente, les familles ont été transférées sur un site de 600 ha, aménagé à Yagma (localité située dans la périphérie nord-ouest de la capitale cf. fig. 1).

Les usages autour des barrages sont marqués par la forte présence des activités de maraîchage et d'horticulture. Introduit par les pères catholiques dans les années 1920-1930, le maraîchage est rapidement devenu une opportunité économique pour les ménages les plus démunis (Bagré *et al.*, 2002 ; Le Gall, 2013). Il a été rendu possible par les vastes espaces laissés non bâtis par l'extension urbaine et la présence de plans d'eau. Ces espaces ont été intégrés au Schéma directeur d'aménagement du Grand Ouaga en 1999, par la création d'une « zone d'agriculture intensive au sud et autour des retenues et zones humides ». Les populations riveraines

Figure 1. Situation des barrages et des sites d'hébergement des sinistrés de l'inondation de 2009



des barrages bénéficient ainsi de la centralité de leur quartier d'habitation au cœur des activités commerciales et des équipements urbains. Ils forment des lieux de concentration des activités économiques et exercent un fort pouvoir d'attraction sur la population (cf. fig. 1).

L'adoption tardive de documents d'urbanisme à Ouagadougou et la multiplication des acteurs intervenant dans l'aménagement urbain n'ont pas permis de mettre un terme à l'avancement du front d'urbanisation non contrôlé. La superficie de l'agglomération a quasiment doublé en 32 ans et les zones impropres à l'habitation, dépourvues d'ouvrages d'assainissement se sont étendues. Les parcours naturels des eaux de ruissellement s'en sont trouvés modifiés. Dans ce contexte, les habitants de ces zones connaissent régulièrement des inondations, contre lesquelles ils usent de diverses stratégies pour en limiter les effets destructeurs.

### **Méthodes d'enquêtes**

L'approche méthodologique adoptée associe des enquêtes de terrain sous forme de questionnaires semi-directifs, d'entretiens individuels et de la spatialisation des données collectées auprès des ménages. La démarche s'inscrit dans une perspective de méthodes mixtes convergentes (Pluye, 2012).

#### *Zone d'étude*

Les quartiers étudiés sont situés aux abords des zones topographiquement basses en raison des critères suivants (fig. 2, p.248) :

- l'occurrence des inondations subies avant celle de 2009 ;
- l'importance des dommages et dégâts subis pendant la catastrophe de 2009 ;
- la présence de certains habitats de ces quartiers dans les zones déclarées inondables inconstructibles ou submersibles d'après le décret du 19 novembre 2009<sup>4</sup> (fig. 2).

La figure 2 illustre les limites naturelles des plans d'eau à différentes périodes de l'année. Les limites naturelles correspondent au niveau des « basses eaux » durant la saison sèche (mois de février) et celui des « hautes eaux » durant la saison pluvieuse (août). Les quartiers de Dapoya, Nemnin, Paspanga, Ouidi, Kolog Naba et Hamdallaye ont été sélectionnés

---

4. Décret n° 2009-793/PRES/PM/MHU/MATD/MEF/MID/MAHRH/MECV du 19 novembre 2009 portant réglementation des servitudes des canaux primaires d'évacuation des eaux pluviales, des zones inondables inconstructibles (ZII) et des zones submersibles (ZS) à Ouagadougou.

pour cette étude, car ils longent les marigots artificialisés pour les besoins en alimentation de la ville. Ils constituent trois réserves d'eau successives appelées barrages n° 1, 2 et 3 dans la partie septentrionale de la capitale. Ces quartiers subissent régulièrement des inondations causées davantage par l'accumulation des eaux de ruissellement que par le débordement des plans d'eau en cas d'épisodes pluvieux extrêmes. La situation des quartiers en zone basse et la faible densité du réseau d'assainissement pluvial font d'eux des réceptacles des eaux de ruissellement, source d'inondations.

### *Enquêtes auprès des ménages*

Les données exploitées dans ce chapitre proviennent des enquêtes ménages que nous avons menées en 2013 auprès de 168 ménages, riverains des zones inondables de la rive sud des barrages et des entretiens approfondis semi-dirigés que nous avons réalisés en 2014 auprès d'acteurs institutionnels et de quelques ménages.

Les 168 ménages ont été choisis de manière aléatoire. La population enquêtée se compose de 55 % de femmes et de 45 % d'hommes. Plus de la moitié (51 %) ont entre 20 ans et 50 ans ; 30 % entre 50 ans et 70 ans et 10 % ont plus de 70 ans. Le reste (9 %) des enquêtés a refusé de donner leur âge. Près de 64 % des enquêtés ont une ancienneté de résidence de plus de 30 ans dans les quartiers retenus. La quasi-totalité d'entre eux (92 %) est propriétaire de son habitation située en zone lotie. Ces habitations sont construites en majorité en matériaux précaires (briques en terre ou banco) : 40 % des clôtures et 69 % des murs du logement principal en sont constitués.

Le questionnaire administré oralement avait pour but de collecter des informations objectives et quantifiables sur les pratiques individuelles de prévention, de protection et/ou d'adaptation au risque d'inondation, ainsi que sur les opinions des populations sur l'efficacité des politiques publiques de réduction de la vulnérabilité mises en place par le gouvernement. L'enquête qualitative menée auprès de la Direction générale de l'urbanisme et des travaux fonciers, de l'ONG internationale HELP, de la Croix-Rouge nationale et de la Direction générale de la protection civile a concerné :

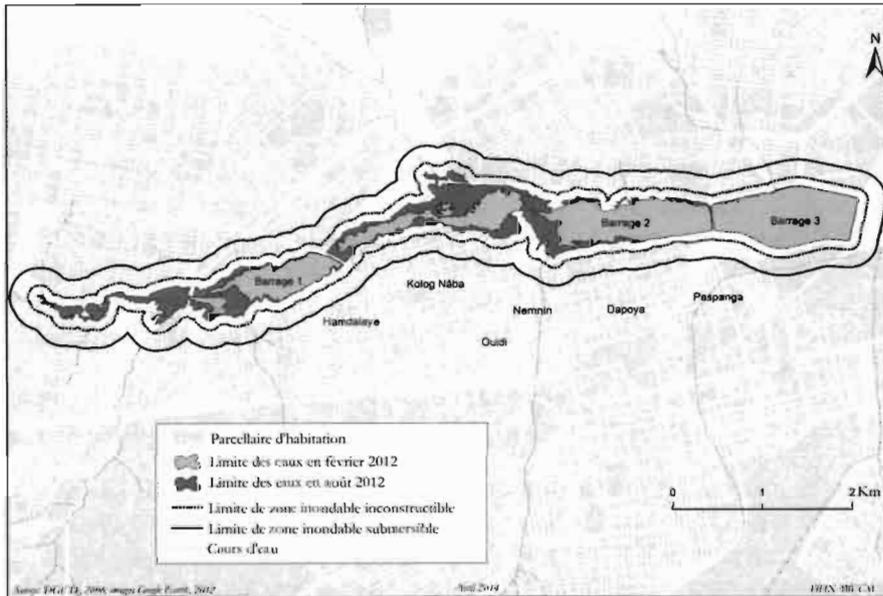
- les politiques publiques de gestion du risque inondation ;
- l'opérationnalisation de ces politiques dans leur application et leur mise en œuvre ;
- les perspectives d'aménagement de la ville de Ouagadougou pour éviter une catastrophe comme celle de 2009.

Les entretiens collectifs organisés avec les ménages (deux à Dapoya, deux à Paspanga, deux à Kolg-Naba, deux à Nemnin et trois à Yagma) ont essentiellement porté sur le récit de la catastrophe, les réactions et les stratégies de survie adoptées durant et après la crise.

### *Analyses statistiques et spatiales*

Les données collectées ont été saisies sous le logiciel SPHINX PLUS. Des statistiques descriptives et multivariées ont été réalisées et intégrées dans un système d'information géographique. Des analyses spatiales ont complété les premiers traitements statistiques et permis de produire des cartes de synthèse. L'ensemble de ces traitements a été réalisé avec le logiciel ArcGIS (ESRI).

Figure 2. *Situation des barrages et des zones d'étude de la ville de Ouagadougou*



## **Résultats**

### *Mesures d'urgence et réglementaires face au risque d'inondation*

Les réponses du gouvernement face à l'ampleur des dégâts de l'inondation de septembre 2009 ont consisté en une assistance humanitaire puis à des mesures de relèvement et de reconstruction et enfin à la prise de mesures de réduction du risque d'inondation. Les sans-abris ont été secourus et logés dans 93 sites d'accueil provisoires (écoles, lieux de culte, formations sanitaires, etc.) répartis dans les cinq arrondissements de Ouagadougou (fig.1). Près de 2114 tentes ont été installées sur 24 des

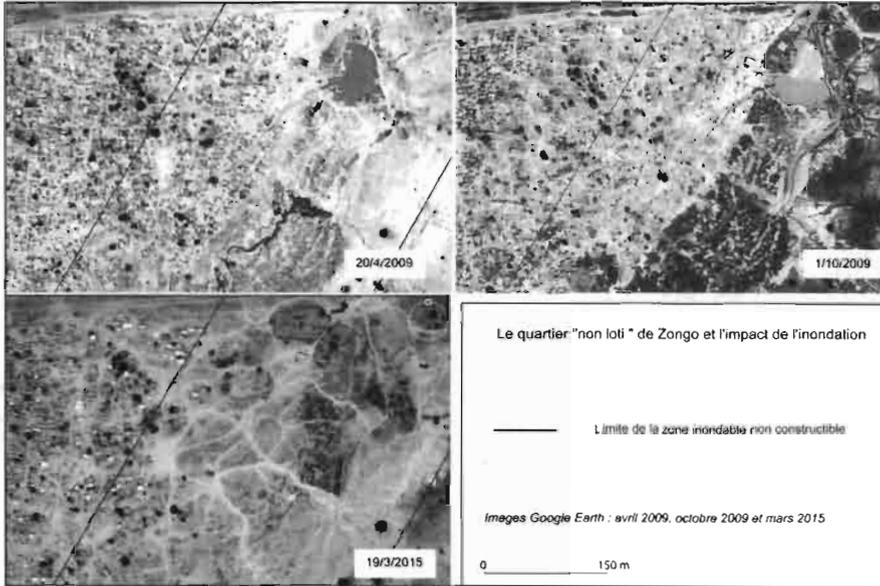
sites. Les hébergés ont bénéficié d'assistance alimentaire et de matériel de survie (nattes, couvertures, moustiquaires, savons, ustensiles de cuisine). Les sinistrés ont ensuite été transférés de ces sites provisoires vers le site définitif de Yagma, où une parcelle, une tonne de ciment, 20 feuilles de tôles et un appui financier de 50 000 francs CFA ont été fournis aux familles pour faciliter leur installation. Cependant, pour les ménages déplacés, aux conditions de vie difficiles, le quartier de réimplantation de Yagma est contraignant. Il se trouve en effet à plus de 20 km du centre-ville de Ouagadougou et de ses activités économiques. Les distances à parcourir, l'absence de moyens de transport collectifs et le coût d'un transport individuel condamnent les populations à se réinstaller dans les zones inondables identifiées comme inconstructibles ou submersibles par la réglementation élaborée en 2013.

Après la phase d'urgence, diverses politiques publiques pour gérer le risque d'inondation ont été prises. Entre 2009 et 2014, quatre décrets et deux arrêtés ont été promulgués. Le premier décret est relatif à la localisation et délimitation des zones inondables et sinistrées de la ville. Ainsi, les limites administratives des zones inondables inconstructibles et submersibles définies (et bornées localement) sont respectivement à une distance de 100 m et 300 m du niveau des hautes eaux (fig. 2). Il ressort de ce décret que les zones inondables inconstructibles sont constituées par les servitudes de 100 mètres de part et d'autre des canaux primaires d'évacuation des eaux pluviales et des zones situées en dessous de la côte des plans d'eau des marigots de Ouagadougou (crue décennale).

Une nouvelle loi portant code de l'environnement a été également promulguée en 2013. Contrairement à l'ancien code de 1997, ce dernier accorde une place importante à la gestion des risques naturels. Les articles 3 (en son alinéa 2), 23, 82, 95, 96, 97 et 98 précisent davantage les mesures publiques adaptatives de préparation et d'anticipation nécessaires à adopter en cas de risque. Ainsi, l'article 98 stipule : « lorsqu'un risque naturel prévisible menace gravement des vies humaines [...], l'État prend et publie des mesures d'urgence de protection et éventuellement d'évacuation des populations, de protection et de sauvegarde des biens exposés au risque ». À cet effet, des méthodes appropriées de construction d'habitations résistantes à l'eau avec des matériaux locaux et durables ont été vulgarisées à Yagma et au sein de la population.

Afin de limiter l'intensité de l'aléa inondation, des mesures structurales telles que la densification des ouvrages d'assainissement et leur curage, la réalisation d'un bassin de rétention ont été mises en œuvre, visant à réduire la vulnérabilité des habitations. Si la délimitation des zones inondables à l'aide des bornes, la spatialisation des zones d'inondation à Ouagadougou, le relogement d'une partie des sinistrés à Yagma sont effectifs, la mise en application de la réglementation (interdiction de construire dans les zones inondables par exemple) tarde, au point où certaines zones sont recolonisées par les populations. Le quartier Zongo illustré par les images multi-dates ci-dessous en témoigne (fig. 3).

Figure 3. Zongo : image d'une recolonisation par les anciens occupants (en haut, les images avant et après l'inondation de 2009, en bas, le front du non loti qui a repris en 2015).



Alors que les populations des quartiers centraux, concernés par le risque inondation, ne semblent pas respecter la réglementation relative aux zones inondables inconstructibles, les populations résidant sur les marges paraissent adopter d'autres comportements. À l'image du quartier de Nioko II, le quartier de Zongo appartient à la périphérie « non lotie ».

Lors des inondations de 2009, certains espaces non lotis ont en partie été dévastés. Suite à la destruction des habitations, ces espaces sont restés non construits comme à Nioko II ou ont été en partie réinvestis à l'image de Zongo, quatre ans après la catastrophe. Ce phénomène n'est pas lié au strict respect de la limite de la « zone inondable inconstructible », mais au statut foncier que les populations font valoir. Suite à l'inondation, les autorités ont proposé comme alternative aux ménages sinistrés de disposer d'une parcelle à Yagma ou de rester à Zongo, quartier pour lequel un bornage en vue d'un lotissement était projeté dans un futur proche. En attendant l'attribution des parcelles à Zongo, de nombreuses familles ont loué un logement dans des quartiers lotis. À la fin de l'année 2013, beaucoup ne disposaient toujours pas de titres de propriété officiels, malgré le bornage effectif. La défaillance des procédures d'attribution des parcelles a entraîné un non-respect de la réglementation. Ainsi, forts du statut foncier coutumier des terrains, qui confère aux occupants un statut de propriétaire au regard des autorités coutumières, les ménages démunis ont réinvesti les lieux, selon des modes de construction précaires, mais en

essayant de suivre au mieux les limites imposées par la « bande inondable ». La procédure d'acquisition d'une parcelle en non loti, bien que ne donnant pas droit à un titre légal permanent, confère un statut foncier de propriété, non remis en cause par les autorités coutumières. Ceci explique que dans ces quartiers, les espaces fortement touchés par les inondations n'ont pas été réinvestis par de nouvelles familles, mais seulement par leurs anciens occupants. L'image aérienne du quartier Zongo en 2015 montre la réinstallation progressive des populations dans la partie non constructible le long du cours d'eau. La mare visible sur les images de 2009 a disparu, elle fait place à une « bancotiène », site de prélèvement de la terre destinée à la fabrication des briques pour la construction des nouveaux logements.

Conscients de l'inapplication de certaines mesures gouvernementales, les responsables administratifs interrogés ont déclaré privilégier la concertation plutôt que le « déguerpissement » (c'est-à-dire l'expulsion) de force des sinistrés. Le retard dans l'application de ces mesures serait lié aux résultats attendus de l'étude commanditée sur la requalification et l'aménagement adapté des zones inondables. Outre cela, le plan d'occupation du sol élaboré en 2012, prescrivant la planification et l'usage des sols, n'a pas été adopté par le conseil municipal pour sa mise en vigueur à l'heure actuelle.

### *Enquêtés et inondations*

Les parcelles de 70 % des personnes interrogées ont été fortement inondées en 2009 et, légèrement pour les 30 % restantes. Selon les enquêtés, les principaux dégâts causés par cette catastrophe sont la destruction de tout ou partie de la clôture ou du logement principal et 41,07 % d'entre eux estiment que leur parcelle est exposée à un risque d'inondation faible, contre 56,5 % qui jugent forte cette exposition. Ce risque est inexistant pour le reste (2,43 %). Toutefois, plus des trois quarts des enquêtés craignent fortement la reproduction d'inondations similaires à celles de 2009.

Malgré la présence de bornes sur le terrain, pour matérialiser les zones restrictives de construction, 90 % des ménages de l'échantillon ont répondu ne pas savoir que leur parcelle est déclarée en zone inondable. L'enquête met également en évidence un faible niveau d'accès des enquêtés à l'information préventive. En effet, 54 % d'entre eux ont déclaré ne pas connaître le décret adopté en 2009 portant réglementation des zones inondables. Or une cartographie des zones inondables à l'échelle de Ouagadougou existe à la direction de l'Urbanisme, mais elle n'est ni affichée ni diffusée. Cela révèle une défaillance dans la diffusion de l'information préventive et l'inadéquation des moyens de sensibilisation de la société.

Considérant le niveau de l'inondation de 2009, le degré d'endommagement des habitations et les dégâts alors occasionnés, différents disposi-

tifs ont été mis en place : mesures sociales de prévention, cartographie et délimitation des zones inondables et submersibles, définition de normes de construction avec des matériaux robustes, information sur le risque d'inondation. Le tableau 1 indique les dispositifs développés par l'État, mais aussi les comportements individuels des populations pour réduire les impacts des inondations sur les habitations.

Tableau 1. *Les dispositifs de réduction et d'adaptation aux inondations*

Mesures institutionnelles	Mesures individuelles
Élaboration du Plan d'occupation des sols (POS).	Changement de résidence quand les moyens le permettent.
Interdiction de reconstruction dans des ZII.	Remblais des rues ou de l'intérieur de la cour des maisons avec des sacs de sable.
Instauration de normes de construction (bannissement des matériaux précaires [banco]).	Rehaussement des sous-bassement des maisons.
Relogement des populations sinistrées.	Réfection et renforcement des murs en banco des maisons avec du ciment.
Densification du réseau de drainage et leur curage saisonnier.	Reconstruction des maisons en matériaux définitifs.
Redimensionnement des caniveaux, construction des canaux d'évacuation (grand bassin de drainage), collecteur.	Barrière de refoulement d'eau sous le portail.
Élaboration et mise en place d'un plan d'organisation des secours (Orsec) au niveau national et régional.	Surélévation de la fondation.
Sensibilisation du public sur l'inondation et les comportements à adopter en cas de catastrophe par affichage de panneaux et publication dans la presse.	
Réactualisation de la loi n° 006-2013/AN portant code de l'environnement : intégration spécifique des risques naturels et élaboration de leurs plans de prévention.	Pan de mur de la clôture construit conformément à la zone délimitée par les bornes.
Renforcement de la législation : adoption d'une politique nationale de protection civile ; délimitation des zones inondables inconstructibles et submersibles.	

Les populations des quartiers à risque ont appris à vivre avec le risque d'inondation en développant des stratégies, en fonction de leur pouvoir d'achat, pour l'éviter ou en minimiser les impacts. Les travaux entrepris par 68 % des personnes enquêtées après la catastrophe ont surtout concerné les fondations et les murs du logement principal, la clôture de la maison et

ses alentours. Pour la plupart, les travaux sont orientés vers la protection. Ces dispositifs ont deux modalités : l'un consiste à ériger des barrières pour dévier les flots de ruissellement et l'autre à élever des structures existantes ou à les remettre en état à l'aide de matériaux « en dur » (ciment) à défaut de reconstruire l'ensemble des habitations avec des matériaux définitifs. Ces travaux sont nécessaires pour la sécurité individuelle selon 25 % d'entre eux, car avant la catastrophe près de 67 % des habitations ne disposaient d'aucune fondation. Parmi les ménages de l'échantillon n'ayant mis en place aucune protection pour leur habitation, 8 % ont invoqué que des travaux n'étaient pas nécessaires contrairement à 24 % les jugeant indispensables, mais coûteux.

L'aide de l'État destinée à la réfection des constructions, versée suite à l'inondation de 2009 (tôles, ciment et aide financière) a été jugée insuffisante pour 39 % des enquêtés bénéficiaires, l'investissement financier minimum pour les travaux ayant été estimé à plus de 1 500 000 francs CFA par la majorité d'entre eux (contre 50 000 versés). Ce coût financier semble être au-dessus des revenus moyens mensuels des enquêtés. En effet, 53 % d'entre eux ont un revenu moyen mensuel compris entre 30 000 et 120 000 francs CFA, 5 % entre 120 000 et 300 000 francs CFA et 42 % n'ont pas su évaluer leur revenu. Le faible revenu a conduit beaucoup de ménages à échelonner la réalisation des aménagements ou la réhabilitation des habitations sur plusieurs mois. Au moment de nos enquêtes, 4 à 5 ans après l'événement, des travaux de réfection étaient toujours en cours.

À la question de savoir « aujourd'hui, si une inondation de la même ampleur que celle de 2009 touchait votre parcelle, quelle serait sa capacité de résistance générale ? » 4 % des personnes ont répondu très forte, 35 % assez forte, 30 % assez faible, 7 % très faible et 24 % sans réponse. Cette relative confiance en la résistance de leur habitation fonde la décision de 74 % de ne pas envisager un projet de déménagement et d'abandon des lieux, comme l'aurait voulu l'État dans ses mécanismes de mitigation. Outre cela, les véritables raisons avancées sont principalement identitaires et économiques. Identitaires, car les enquêtés se considèrent comme des natifs de ces lieux, sentiment renforcé par les principaux modes d'appropriation des lieux de vie : parcelles héritées (26,26 %) ou logements familiaux (73,20 %). Les raisons économiques (manque de moyens financiers pour acquérir une autre parcelle) sont évoquées pour justifier le maintien d'une résidence en centre-ville et non pas un déménagement dans une zone non exposée. Ainsi, l'entretien mené auprès des populations ayant réinvesti les zones inondables révèle qu'à Yagma, en plus d'être distant du centre-ville (20 km), les services de base (accès aux centres de santé, aux transports en commun, aux écoles, aux points d'eau modernes, etc.) dont elles jouissaient auparavant ne sont plus aussi accessibles. De plus, le site offre peu d'opportunités d'emplois.

Concernant la réinstallation et la construction de nouveaux logements, l'aide de l'État apparaît insuffisante pour la construction d'une habitation

solide, décente, appropriée et confortable pour une famille composée en moyenne de trois ménages sur une parcelle de 180 m<sup>2</sup> (15 m sur 12). Selon le coordonnateur du projet de relèvement post catastrophe de l'ONG Help, une part importante des sinistrés aurait vendu les sacs de ciment et les tôles pour rejoindre leur ancien lieu d'habitation. Afin de limiter ces pratiques, cette ONG a formé des maçons, parmi les sinistrés, aux techniques de construction en banco amélioré et résistantes à l'eau. Un enquêté a également expliqué que l'Organisation évangélique pour le développement (OED) avait repris l'aide de l'État à certains bénéficiaires pour leur fournir gratuitement des abris. Pour faciliter l'intégration et l'insertion des sinistrés restés à Yagma, l'ONG Help les a soutenus dans la réalisation d'activités génératrices de revenus. Cependant, ils sont une minorité à en avoir bénéficié.

Afin de maîtriser l'étalement urbain de Ouagadougou, les pouvoirs publics ont annoncé que les projets de lotissement étaient suspendus jusqu'à nouvel ordre et que des dispositifs de densification du bâti et de mise en valeur des parcelles attribuées, non construites, seraient instaurés à partir des opérations de lotissement antérieures.

## Discussion

### *Évolution des politiques publiques et mise en application, dans quel intérêt ?*

Avant l'inondation de 2009, le Burkina Faso n'avait pas priorisé la réduction du risque d'inondation, au même titre que celui de sécheresse. Confronté au phénomène de fortes inondations, l'arsenal juridique relatif à leur gestion s'est davantage étoffé avec la publication d'un nouveau code de l'environnement (2013).

Ce cadre réglementaire est constitué de mesures relevant de l'aménagement du territoire et de règles d'urbanisme. Il traite aussi de l'organisation des secours et de l'information du public, inclut les plans de contingence aux catastrophes, et dispose *a priori* des moyens pour réduire les effets des inondations à un niveau faible en termes de gravité pour les populations sinistrées. Mais les mesures réglementaires adoptées sont restées théoriques et n'ont pas été appliquées. Les populations demeurent exposées aux impacts des inondations, d'autant plus qu'une partie d'entre elles a réinvesti les zones inondables. Or l'un des premiers rôles dévolus à l'État est de garantir la sûreté et le bien-être des populations pour leur épanouissement sur tous les plans (Constitution du Burkina Faso). Garantir la sûreté des populations à risque nécessite la mise en œuvre de dispositifs réglementaires qui ont un coût économique et social très élevé. En effet, les besoins de construction, reconstruction et de relèvement du

pays suite à des inondations sont estimés à 266000000 \$ US, (Premier Ministère, 2009), somme que l'État n'a pu entièrement mobiliser dans l'immédiat. L'évaluation pour le secteur du logement à Ouagadougou est de 52817735 \$ US contre 5481500 \$ US pour le projet d'aménagement des zones inondables. Pour des raisons économiques, l'ensemble des activités prévues sur trois ans n'a pas été réalisé. Mais au-delà de difficultés économiques, ce serait plutôt un manque de volonté politique ou la minimisation du risque d'inondation encouru dans le futur qui serait à l'œuvre. De manière pratique, l'État pouvait inscrire dans sa loi de finances le financement des travaux, à l'instar du Sénégal qui a prévu un budget annuel dans le cadre de son programme décennal de gestion des inondations élaboré suite à celles de 2009 (GFDRR, 2014). Les effets du manque de volonté politique ont pourtant aussi été constatés aux États-Unis qui ont payé un lourd tribut financier au cyclone Katrina. En effet, l'abandon des politiques de prévention et de protection contre les catastrophes naturelles à La Nouvelle-Orléans, en raison de la diminution importante des fonds alloués à ces programmes, a révélé l'incapacité de l'administration à faire face à Katrina, la Louisiane avait pourtant déjà été touchée en 1969 et 1998 par des cyclones (Macebo, 2006).

Par ailleurs, l'absence de mise en œuvre de l'ensemble des politiques publiques définies trouverait également son origine dans l'absence d'une structure unique de coordination et de gestion des inondations. Au plan institutionnel, il existait (en 2009) deux structures aux attributions relativement identiques qui étaient chargées de la gestion des risques naturels avant l'inondation : le Conseil national de secours d'urgence et de réhabilitation (CONASUR) et la direction générale de la protection civile (DGPC). C'est la première qui est davantage présente sur le terrain. Le rapport d'évaluation post catastrophe a recommandé la mise en place d'une seule structure dotée des moyens nécessaires pour gérer ce secteur sensible. À ce jour (en 2014), ces deux structures coexistent toujours.

Parallèlement, en vue de l'application du décret 2009-793 sur les zones inondables et submersibles à Ouagadougou, une cellule technique de mise en œuvre a été créée au sein du ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme (MHU) par l'arrêté n° 2010-00077/MHU/SG/DGUTF/DGPHL. Elle est chargée de faire des propositions techniques pour l'ensemble des zones inondables et submersibles de la ville, à savoir : l'occupation dans les zones à déguerpier, la cartographie des zones inondables, les orientations stratégiques à donner à ces zones, les mesures de gestion des inondations. Cette cellule technique n'est pas expressément rattachée ni au CONASUR, ni à la DGPC. L'étude recommande la mise en place d'une unité de gestion rattachée au MHU pour l'application et le suivi des résultats. Ce qui paraît normal, car ce ministère est chargé d'élaborer la politique nationale de développement urbain et sa mise en œuvre. L'absence d'un cadre unique de gestion est synonyme de manque de synergie d'actions, de dispersion des fonds alloués pour un même objectif et de difficultés de mobilisation des ressources. Le constat sur le terrain, six ans après les

propositions techniques, est: non-expropriation des parcelles en zone à risque, non-réaffectation des zones inondables, non-élaboration de l'atlas des zones inondables à l'échelle nationale, plans d'aménagement urbain non actualisés, etc.

Étudiant les politiques publiques de réduction des inondations, les travaux de Bessan sur le Bénin (2013) et de Texier (2009) à Jakarta en Indonésie ont relevé ces mêmes failles en soulignant le non-respect des plans d'urbanisme, l'absence de mécanismes visant à mettre en œuvre les prescriptions juridiques et surtout l'absence de sensibilisation. À l'échelle des pays développés, Defossez (2011), Chombard-Gaudin et Usselman (2000) dénoncent aussi la non-mise en œuvre du cadre réglementaire (Plan de prévention de risque, Dossier communal synthétique des risques majeurs) dans les communes exposées à l'inondation. Pour ces auteurs, cela est dû au fait que les maires sont souvent peu enclins à mécontenter leurs administrés en déclarant des zones déjà habitées non constructibles. Aussi, les élus locaux sont réticents à appliquer les Plans de prévention des risques (PPR), car ils sont davantage considérés comme une contrainte au développement local que comme un véritable outil de prévention.

Le renforcement du cadre réglementaire de gestion des risques naturels n'est-il pas un moyen pour l'État de rassurer les populations sur sa capacité à gérer ces risques? En effet, l'État a réalisé un plan de prévention des risques suite aux grandes inondations pour convaincre les citoyens qu'il a la maîtrise de la situation. Mais dans le même temps, les zonages matérialisés ne prennent pas en compte la topographie du site ni l'hydrologie du milieu. La cartographie des zones inondables établie correspond en réalité à la définition des périmètres de sécurité des canaux primaires et des plans d'eau des barrages. Cette représentation réduit le risque d'inondation à Ouagadougou à un débordement naturel des plans d'eau ou à un refoulement des canalisations et ne prend pas en compte l'inondation par ruissellement pluvial. Cette carte ne peut être considérée comme une carte d'aléas et donc le plan élaboré est inadapté. Il apparaît nécessaire de remettre en question ce plan de prévention des risques pour que la protection ne soit plus illusoire.

### *Adoption et priorisation des mesures structurelles*

Les politiques publiques contre les inondations mises en place par l'État se sont traduites par la prééminence des mesures de protection structurelles, notamment par la densification du réseau de drainage des eaux pluviales et de son entretien. Le but recherché est la réduction des effets du ruissellement sur le milieu urbain. Or l'efficacité de cette protection hydraulique dépend de l'intensité et de la fréquence de l'aléa. En effet, la calibration des ouvrages d'assainissement ou de protection se fait suivant un seuil. S'il n'est pas atteint, alors les ouvrages entretenus régulièrement se révèlent être performants. Pourtant, il est arrivé que des précipitations

non exceptionnelles aient été source d'inondations en 2012, 2013 et 2015 à Ouagadougou. Il en résulte que les causes des inondations ne sont pas dues uniquement au manque de réseaux de drainage des eaux pluviales, bien que ceux-ci contribuent à atténuer l'ampleur des inondations. Les aménagements structurels aussi indispensables soient-ils, ne suffisent pas pour maîtriser l'inondation.

La prévention du risque d'inondation basée uniquement sur la résistance technique aux aléas, longtemps pratiquée dans les pays développés, est de plus en plus remise en cause pour son inefficacité et surtout du fait que les ouvrages de protection se révèlent parfois être eux-mêmes sources de risque ou amplificateurs de catastrophe (Mancebo, 2006 ; Scarwell, 2007 ; Ledoux 2006) cité par Defosse, 2009). C'est le cas de La Nouvelle-Orléans comme le note Mancebo (2006, p.4) en ces termes : « ... C'est alors que le système de levées, supposé protéger la ville contre les inondations et les ouragans, a l'effet exactement inverse. La manière dont ce système a été conçu favorise, en situation extrême, la catastrophe... ». Cet exemple, au même titre que ceux développés par Pigeon à propos du « risque digue » en France (Pigeon, 2017), illustre la nécessité d'agir sur différents aspects de la réduction des vulnérabilités, et de ne pas miser sur les défenses « dures » contre l'aléa. De fait, la mise en œuvre d'une réglementation sur l'occupation du sol de Ouagadougou paraît indispensable d'autant plus que la défaillance dans l'aménagement urbain et l'augmentation de la vulnérabilité sont indexées comme des facteurs aggravants des inondations à Ouagadougou (Hangnon *et al.* 2015 ; Nouaceur et Gilles, 2013 ; MHU, 2011).

L'absence de l'application des mesures non structurelles jusqu'à ce jour ne serait-elle pas liée à un faux sentiment de sécurité lié aux ouvrages de protection tant au sein de l'État que de la municipalité ? Selon les responsables techniques rencontrés, la principale cause de l'inondation de 2009 est l'ouverture tardive des vannes d'évacuation des eaux au niveau du barrage n° 3 vers l'exutoire qu'est le parc urbain. L'accumulation d'eau a engendré un reflux dans les canalisations qui ont fini par déborder et inonder la ville. Cette perception des causes de l'inondation est confirmée dans le rapport post-catastrophe : « Pendant la crue du 1<sup>er</sup> septembre 2009, la réduction de la capacité des collecteurs résultant de la défaillance de l'entretien des collecteurs, de l'accumulation d'une quantité énorme de dépôts solides (ordures, produits de charriage) et d'une forte érosion avec lessivage des terrains/voies en terre due à la violence et à la durée de la pluie, conjuguée à la faible pente et à la faible capacité de ces collecteurs a entraîné une défaillance du système d'évacuation provoquant donc les inondations. Tout le système de fonctionnement hydraulique s'est trouvé ainsi bloqué au niveau des quartiers proches des barrages n° 1, 2 et 3 et ceux longeant le canal du Kadiogo » (Premier Ministère, 2009 ; p.85).

*Des comportements individuels résilients ?*

Pour Campanella (2006) cité par Serre (2011), ce sont en réalité les habitants de la ville qui constituent sa résilience et non les mesures de protection. En effet, le citoyen est le premier responsable pour assurer sa propre sécurité puisqu'il est la première victime des inondations. Du fait de ses stratégies adaptatives individuelles ou collectives, le sinistré devient l'acteur principal dans le dispositif de gestion du risque. L'initiative de reconstruction des habitations, le retour au centre-ville, le réinvestissement des zones inondables pour retrouver les anciennes habitudes de vie (déplacements, activités, accès aux services), témoignent de la capacité des sinistrés à faire face, à rebondir après l'inondation. Ce relèvement est-il suffisant pour dire que les sinistrés ont retrouvé leur état initial, avant les inondations de 2009 ?

Outre la solidarité nationale et internationale et les dispositifs d'accompagnement mis en place par l'État, les ONGs et des organismes tels le PNUD, le PAM, l'ONU-Habitat, ce quasi-retour à la normale est dû aux aptitudes des sinistrés face à l'inondation liées à leur accoutumance. Depuis 1991, les sites étudiés ont été inondés à quatre reprises (Hangnon, 2013). L'expérience liée aux inondations antérieures pourrait expliquer ces comportements résilients (Carroll *et al.*, 2010; Burningham *et al.*, 2008 cités par Villa et Bélanger, 2012; Ruin, 2007). L'enracinement des comportements résilients a deux fondements : le premier est le sentiment d'être « condamné à vivre avec les inondations ». Le second est l'attachement aux lieux d'habitation comme l'ont exprimé 74 % des sinistrés pour qui l'option de l'abandon n'est pas envisageable. Cette décision se justifierait également par les avantages comparatifs liés à « demeurer » dans ces quartiers par rapport aux impacts négatifs du risque d'inondation encouru. Résider dans le centre-ville avec toutes les aménités qui y sont associées (accès facile aux principaux services urbains, sécurité renforcée, proximité des lieux de travail, etc.) apporte de gros bénéfices comparativement aux effets d'une inondation survenant au moins une fois à chaque hivernage (durant les cinq mois de la saison des pluies).

Le retour dans les zones inondables, par nécessité et attachement à la propriété privée ou à la terre des ancêtres, a été également observé chez les populations de Zagnanado et de Cotonou (Bénin) suite aux inondations de 2010 (Ahouangan *et al.*, 2014; Wallez, 2010). Ce retour, pour d'aucuns, est révélateur de résilience alors que d'autres y voient le signe de la vulnérabilité de ces populations (Quénault, 2013).

Certains sinistrés de retour dans les zones à risques ou ceux restés sur place sont conscients de leur exposition à l'inondation. En reconnaissant être exposés au risque (41,07 % des enquêtés estiment que leur parcelle est exposée à un risque d'inondation faible, contre 56,5 % qui jugent forte cette exposition et 2,43 % présumant n'être aucunement exposés), ils prouvent que le danger est permanent, et cela en dépit des travaux de protection du bâti effectués. La proximité des habitations des barrages et certainement

les dégâts subis lors de l'inondation de 2009 semblent influencer ce sentiment d'exposition au risque puisque 70 % des enquêtés ont été fortement inondé en 2009 et 30 %, faiblement. S'ils admettent le risque d'inondation comme un danger permanent, les sinistrés semblent toutefois le minimiser en résidant toujours dans ces zones. Ce contraste, qualifié de dissonance cognitive (Festinger, 1957), serait associé aux sentiments de maîtrise du risque d'inondation à travers la croyance en leur capacité propre à mettre en place des réponses. Le caractère destructeur des biens et du matériel, qui avait peu été expérimenté dans les habitations lors des inondations passées, contrairement à celle de 2009, expliquerait dans une moindre mesure, ce comportement dissonant de la part des sinistrés.

Bien qu'étant nombreux à se savoir exposés au risque d'inondation, peu (45 %) affirment avoir connaissance des mesures administratives réglementant les zones inondables. Seulement 10 % savent que leur habitation a été déclarée être en zones inondables. Ce qui signifie qu'après la phase d'urgence, la sensibilisation des citoyens sur le risque, prévue dans les rapports d'évaluation post-catastrophe, n'a pas été efficace. Ces constats soulèvent la question de la manière dont circule l'information sur le risque d'inondation et quel type de message est véhiculé à l'endroit des sinistrés. En effet, les messages de sensibilisation, élaborés et libellés en français par la direction générale de la protection civile, sont mis en encart dans la presse écrite. Or il n'y a que 10 % des enquêtés qui maîtrisent le français et 70 % le mooré, langue principale au Burkina Faso. De plus, les informations publiées sont relatives aux conseils de sécurité en cas d'intempéries pluviométriques imminentes. La communication autour des causes réelles d'inondation, des mesures de protection ou de prévention, le bien-fondé des initiatives prises et appliquées, ou applicables, sur le terrain par l'État et comment améliorer la gestion des inondations a été occultée. Il s'ensuit une réduction des capacités d'anticipation, un des facteurs de résilience chez les sinistrés. Ceux-ci ne sont donc pas la cible visée par cette campagne de sensibilisation et le canal de diffusion ne semble pas adapté. L'inexistence de la sensibilisation à l'endroit des populations était l'une des faiblesses qu'avait notées Kemking (2010) en étudiant les stratégies de réponses contre les risques naturels liés aux changements climatiques à Ouagadougou.

Selon Beccera et Peltier (2011), l'information préventive sur le risque d'inondation, un socle indispensable de la culture du risque, est un outil de réduction de la vulnérabilité. Elle est peu développée auprès de la population du Burkina Faso et ce manque d'informations pourrait justifier le peu de succès rencontré par les actions préventives prises par les autorités. Dès lors se pose le problème de la gouvernance des risques. Les ménages sinistrés, les premiers acteurs, ne sont pas impliqués dans le processus de gestion du risque d'inondation. Leur perception et leur relation à l'inondation ne sont pas non plus prises en compte dans la délimitation des zones réglementaires. Or l'amélioration de la résilience des populations nécessite d'adapter la communication sur les risques en personnal-

sant l'information pour améliorer la compréhension de l'événement vécu et mobiliser de nouvelles formes de médiation entre tous les acteurs (Becerra *et al.*, 2013). La communication entre eux permet d'obtenir un consensus et d'accroître la confiance en la décision (Hisschemöller *et al.*, 2001 cité par Brunet et Schiffino, 2012), de même qu'en développant des dispositifs institutionnels (Thompson et Stoutemeyer, 1991).

Les attitudes des sinistrés en matière d'adaptation au risque d'inondation sont plus orientées vers la sauvegarde de leur habitat. Parmi les 96 % de sinistrés qui ne connaissent pas l'existence de mesures de précaution avant les inondations de 2009, 68 % ont par la suite effectué des travaux sur leur habitation pour se protéger. Pour autant, seulement une minorité (39 %) est certaine de la résistance de leur habitation en cas d'événement pluvieux exceptionnel. En effet, la majorité des habitations reconstruites ne sont pas conçues pour résister à l'eau du fait de la nature des matériaux utilisés et de la structure du bâti. Les fondations des habitations, pour celles qui en sont pourvues, ne sont même pas renforcées avec du ciment, ce qui atteste de leur faible solidité et par conséquent de leur vulnérabilité. On constate donc que les normes de construction avec des matériaux définitifs, majoritairement adoptées pour le bâti des sites de relogement, n'ont été pas adoptées dans les zones inondables. Les dispositions individuelles d'autoprotection de l'habitation contre l'inondation future restent des mesures temporaires. En zone inondable, l'adaptation du bâti suppose sa reconstruction en hauteur (surélévation des fondations) avec des matériaux définitifs et étanches. Sans une aide externe destinée à la reconstruction, il est évident que peu de ménages arriveront à rénover leur maison de manière pérenne.

Le projet d'expropriation des parcelles dans des zones à haut risque contre une indemnisation pécuniaire ou compensatoire (parcelle à Basséko, une zone d'accueil non distante de Yagma) que propose l'État, suscite une forte hostilité chez les résidents. La délocalisation ou la relocalisation des populations pour des raisons de sécurité a souvent été sujette à des controverses autant chez les ménages exposés, qui sont attachés à leur bien, que chez les élus locaux à cause de l'importance du coût de ces mesures (Sauboua *et al.*, 2016). Le dispositif préventif d'acquisition amiable des biens littoraux situés dans des zones d'extrême danger au lendemain de la tempête Xynthia a été, par exemple, rejeté par la majorité des sinistrés et leurs édiles (Goutx, 2012). Pour amener les populations (celles qui ont accepté de déménager) à libérer les zones inondables à fort risque, le Sénégal a fait construire 3000 logements sociaux pour les reloger dans le cadre du plan « *Jaxaay* » initié sur la période de 2006 à 2012. Cette initiative s'est poursuivie dans le cadre du programme décennal de gestion des inondations (PDGI, 2012-2022)<sup>5</sup> où 2000 autres

---

5. Le PDGI est un programme décennal (2012-2022) de gestion des inondations lancé par le gouvernement du Sénégal suite aux inondations d'août 2012 pour favoriser le relèvement et la résilience autant des populations que de la ville de Dakar.

logements sociaux sur 5000 ont été achevés en 2014 (GFDRR, 2014). Un exemple dont pourrait s'inspirer le Burkina Faso pour augmenter la résilience.

Les comportements d'adaptation sur la construction ne sont pas anticipatifs, mais réactifs parce qu'il n'y a qu'une frange de 40 % de personnes qui affirment prendre des dispositifs préventifs contre les inondations en hivernage. Les habitants attendent de subir des dégâts avant d'apporter des mesures de réponse dans la limite des moyens disponibles. Une première raison est de croire que la prochaine inondation dévastatrice, dont l'avènement est craint (par plus de 75 %), n'est pas pour bientôt. La seconde serait que les travaux, même s'ils sont envisagés, sont remis à plus tard faute de moyens. Ces comportements passifs n'augmentent pas la résilience des sinistrés pour faire face à une inondation.

Le risque d'inondation est tangible pour les sinistrés enquêtés qui, en l'absence de possibilité de réinstallation acceptable ailleurs, ont élaboré des stratégies individuelles résilientes pour faire face à la récurrence des inondations. Si ces stratégies adaptatives ont permis aux ménages de rebondir après la catastrophe de 2009, leurs capacités à faire face à l'inondation restent à améliorer afin de réduire leur vulnérabilité.

## **Conclusion**

Six ans après l'inondation de 2009 causée par les précipitations du 1<sup>er</sup> septembre, la phase de relèvement ou de réhabilitation est toujours en cours pour certaines populations, faute de capacités financières suffisantes pour y faire face. La plupart des ménages ont retrouvé un environnement de vie identique à celui observé avant les inondations sans modifications majeures susceptibles de les préserver de futures catastrophes. Cette étude révèle que les populations vivant dans les zones à risque d'inondation sont conscientes de leur exposition au danger et à ses impacts contre lesquels des stratégies d'adaptation individuelles ont été mises en œuvre, complétées par des politiques publiques au niveau institutionnel, en vue d'une maîtrise des événements futurs.

Ces mesures orientées dans l'ensemble vers la protection ne garantissent pas une totale sécurité face aux événements pluvieux extrêmes qui peuvent toujours survenir et pour lesquels les ouvrages de protection n'auront pas été conçus. De fait, la mise en œuvre des mesures non structurelles, basées sur la réglementation de l'occupation et de l'usage du sol, la sensibilisation, le renforcement des capacités des populations, s'avère indispensable pour réduire la vulnérabilité et accroître la résilience des habitants de Ouagadougou. Il semble donc important d'investir dans les mesures préventives pour anticiper, faire face et limiter les conséquences des risques d'inondation.

## Bibliographie

- AGRYHMET, 2010, *Le Sahel face aux changements climatiques, Enjeux pour un développement durable*, Niger, 43 p.
- Ahouangan M. B. D., Hountondji Y. C., Thiry A. et al., 2014, « Adaptation et résilience des populations rurales face aux catastrophes naturelles en Afrique subsaharienne. Cas des inondations de 2010 dans la commune de Zagnanado », Bénin, p.265-278 [[https://orbi.ulg.ac.be/bitstream/2268/156391/2/EMA-RST%202014\\_AHOUANGANetal.pdf](https://orbi.ulg.ac.be/bitstream/2268/156391/2/EMA-RST%202014_AHOUANGANetal.pdf)].
- André C., Sauboua P., Rey-Valette H. et Schauner G., 2015, « Acceptabilité et mise en œuvre des politiques de relocalisation face aux risques littoraux : perspectives issues d'une recherche en partenariat », *Vertigo – la revue électronique en sciences de l'environnement*, volume 15, n° 1. Mis en ligne le 20 mai 2015 [<http://vertigo.revues.org/16074>], DOI: 10.4000/vertigo.16074
- Aviotti A., 2011, *Contribution à la caractérisation de la vulnérabilité de l'habitat individuel face à l'inondation. Vers un outil d'autodiagnostic*, thèse de doctorat, École nationale supérieure des mines de Paris, 264 p.
- Bagré AS., Kientga M., Cisse G. et Tanner M., 2002, « Processus de reconnaissance et de légalisation de l'agriculture urbaine à Ouagadougou: de la légitimation à la légalisation », *Bioterre, Revue Internationale Science de la Vie et de la Terre*, n° spécial actes du colloque international Centre suisse de recherches scientifiques du 27-29 août 2001, p.19-148.
- Barroca B., Di Nardo M. et Mboumouan I., 2013, « De la vulnérabilité à la résilience: mutation ou bouleversement? », *Echogéo*, n° 24, 15 p.
- Baudet-Michel S. et Aschan-Leygonie C., 2009, « Risque, vulnérabilité et résilience: comment les définir dans le cadre d'une étude géographique sur la santé et la pollution atmosphérique en milieu urbain? », in Peltier A. et Beccera S. (éd.), *Vulnérabilités sociétales, risques et environnement*, Paris, L'Harmattan, p.60-68.
- Becerra S. et Peltier A., 2011, « L'information préventive pour réduire la vulnérabilité aux risques d'inondation: élaboration et efficacité d'une réponse sociale », in Labranche, S. (éd.), *Le changement climatique: du métarisque à la métagouvernance*. Paris, Lavoisier, p.35-53.
- Becerra S., Peltier A., Antoine J. M., Labat D., Chorda J., Ribolzi O., Daupras F. et Dartus D., 2013, « Comprendre les comportements face à un risque modéré d'inondation. Étude de cas dans le périurbain toulousain (Sud-Ouest de la France) », *Hydrological Sciences Journal*, 58, 5, p.945-965 [<http://dx.doi.org/10.1080/02626667.2013.786181>].
- Beucher S. et Rode S., 2009, « L'aménagement des territoires face au risque d'inondation: regards croisés sur la Loire moyenne et le Val-de-Marne », *M@ppemonde*, vol.94, n° 2, 19 p. [<http://mappemonde-archivage.mgm.fr/num22/articles/art09202.pdf>].
- Bessan M. V., 2013, *Évaluation des politiques publiques de gestion des risques et des catastrophes naturelles au Bénin. Mémoire inédit, master complémentaire en gestion des risques naturels*, Université de Liège, 85 p.
- Boby J. C., 1994, *Urbanization and environment: Which sustainable housing for the poor of Latin America?* Institut de recherche sur l'environnement construit, EPFL, 31 p.
- Brunet S. et Schiffino N., 2012, « Évaluation et gestion des risques », in *Articuler risques, planification d'urgence et gestion de crise*, p.115-130.

- Brunsmas D. L., Overfelt D. and Picou J. S., 2007, *The Sociology of Katrina: Perspectives on a Modern Catastrophe*, Rowman and Littlefield publishers, United States, 282 p.
- Burningham K., Fielding J. and Thrush D., 2008, « "It'll never happen to me": Understanding public awareness of local flood risk », *Disasters*, vol 32(2), p.216-238.
- Campanella T., 2006, « Urban Resilience and the Recovery of New Orleans », *Journal of the American Planning Association*, 72, p.141-146.
- Carreno M. R., 1994, « Risques naturels et développement urbain dans la ville andine de Cusco, Pérou », *Revue de géographie alpine*, tome 82, n° 4, p.27-43.
- Carroll B., Balogh R., Morbey H. and Araoz G., 2010, « Health and social impacts of a flood disaster: Responding to needs and implications for practice », *Disasters*, vol 34(4), p.1045-1063.
- Chaline C., 2001, *L'urbanisation et la gestion des villes dans les pays méditerranéens*, CMDM, Barcelone, 46 p.
- Chidiac N. et Crocq L., 2010, « Le psychotrauma. Stress et trauma. Considérations historiques ». *Annales médico-psychologiques, revue psychiatrique*, vol 168 (4), p.311-319.
- Chombard-Gaudin C. et Usselman P., 2000, « Inondations dans l'Aude: risques et cadre réglementaires de la prévention », *Mappemonde*, n° 57, p.27-31. [En ligne: [www.mgm.fr/PUB/Mappemonde/M100/Gaudin.pdf](http://www.mgm.fr/PUB/Mappemonde/M100/Gaudin.pdf)]
- Dauphiné A. et Provitolo D., 2007, « La résilience: un concept pour la gestion des risques », *Annales de Géographie*, n° 654, p.115-124. DOI: 10.3917/ag.654.0115
- Defossez S., 2011, « Réglementation vs conscience du risque dans le processus de gestion individuelle du risque inondation », *Géocarrefour* [En ligne], vol.86/3-4, mis en ligne le 29 mai 2012, consulté le 12 janvier 2015 [<http://geocarrefour.revues.org/8499>].
- Defossez S., 2009, *Évaluation des mesures de gestion du risque inondation. Application au cas des basses plaines de l'Aude*, thèse de doctorat de 3<sup>e</sup> cycle de géographie, Université de Montpellier III, Paul Valéry, 500 p.
- Facilité mondiale pour la réduction des effets des catastrophes et le relèvement (GFDRR), 2014, « Sénégal: inondations urbaines, le relèvement et la reconstruction à partir de 2009, une étude de cas pour le cadre de relèvement post catastrophe », Banque mondiale, Dakar, 27 p. [[https://www.gfdr.org/sites/gfdr/files/Senegal\\_French\\_Sept%202014.pdf](https://www.gfdr.org/sites/gfdr/files/Senegal_French_Sept%202014.pdf)].
- Festinger L., 1957, *A theory of cognitive dissonance*. Palo Alto, Stanford University Press, 291 p.
- Fournet F., Meunier-Nikiema A. et Salem G., 2008, *Ouagadougou 1850-2004. Une urbanisation différenciée*, Paris, éditions IRD, collection Petit atlas urbain, 144 p.
- GIEC, 2007, « Résumé à l'intention des décideurs » in *Bilan 2007 des changements climatiques: impacts, adaptation et vulnérabilité, Contribution du Groupe de travail II au quatrième Rapport d'évaluation*, Rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (éd.), Cambridge (Royaume-Uni), Cambridge University Press, 12 p.
- Giraud P.-N., 2008, « La croissance urbaine soutenable des villes du Sud. Quelques remarques », *Annales des Mines – Réalités industrielles*, 1/2008, p.32-36.

- Gralepois M., 2005, « La gestion territoriale des risques urbains, un outil de développement durable ? », colloque *Développement urbain durable, gestion des ressources et gouvernance*, 21-23 septembre 2005, Université de Lausanne, 10 p.
- Goutx D., 2012, « Rôles des individus dans la prévention des risques d'inondation et la gestion de crise » in Thevenot D., *Acte de la 23e Journée scientifique de l'Environnement – Risques environnementaux : détecter, comprendre, s'adapter-*, Créteil, France, JSE-2012(13), 23 p.
- Guérard J., 2013, *Réalisation d'une enquête spatialisée via un SIG sur la perception du risque d'inondation à Ouagadougou. L'approche des représentations mentales et l'usage du concept de résilience pour évaluer une situation à risque*, Master de géographie, Université de Caen, 124 p.
- Hangnon H. Y., 2013, *Mitigation des risques d'inondation dans la commune de Ouagadougou : acteurs et systèmes de prévention*, mémoire inédit, master complémentaire en gestion des risques naturels, Université de Liège, 111 p.
- Hangnon H. Y., De Longueville F. et Ozer P., 2015, « Précipitations "extrêmes" et inondations à Ouagadougou ou quand le développement urbain est mal maîtrisé » in Erpicum M. (éd.), *Actes du 2<sup>e</sup> colloque de l'Association Internationale de Climatologie*, Liège, Belgique : Université de Liège, p.497-502.
- Hisschemöller M., Hoppe R., Dunn W.N. and Ravetz J. R., 2001, « Knowledge, power and participation in environmental policy analysis: an introduction », in Hisschemöller M., Hoppe R., Dunn W. N. and Ravetz J. R. (éd.), *Knowledge, power and participation in environmental policy analysis*, Policy studies review annual, vol 12, New Brunswick (U.S.A.) and London (U.K.): Transaction publishers, p. 1-26.
- Ibrahim B., 2012, *Caractérisation des saisons des pluies au Burkina Faso dans un contexte de changement climatique et évaluation des impacts hydrologiques sur le bassin du Nakanbé*, thèse de doctorat, Université Pierre et Marie Curie, 245 p.
- Jousseume V., Landrein J. et Mercier D., 2008, « La vulnérabilité des hommes et des habitations face au risque d'inondation dans le Val nantais (1841-2003) », *Norwis*, 192, 2004/3, mis en ligne le 20 août 2008 [<http://norwis.revues.org/index866.html>].
- Kemking C., 2010, *Évaluation des stratégies de réponses contre les risques naturels liés aux changements climatiques : cas de l'inondation de Ouagadougou en septembre 2009 au Burkina Faso*, mémoire inédit, master en ingénierie de l'eau et de l'environnement, Institut international de l'eau et de l'environnement, 2iE, Ouagadougou, 104 p.
- Ledoux B., 2006, *La gestion du risque inondation*, Lavoisier, Paris, 770 p.
- Le Gall L., 2013, « Quelle place pour l'activité agricole en ville ? », *Métropolitiques*, 18 février 2013, 5 p. [<http://www.metropolitiques.eu/Quelle-place-pour-l-activite.html>].
- Mancebo F., 2006, « Katrina et la Nouvelle-Orléans: entre risque «naturel» et aménagement par l'absurde », *Cybergeo : European Journal of Geography*, vol 353 Aménagement, Urbanisme, 14 p. Mis en ligne le 12 octobre 2006 [<http://cybergeo.revues.org/90>], DOI: 10.4000/cybergeo.90].
- Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme (MHU), 2011, Mise en œuvre du décret n° 2009-793/PRES/PM/MHU/MATD/MEF/MID/MAHRH/MECV du 19 novembre 2009 portant réglementation des servitudes des canaux primaires d'évacuation des eaux pluviales, des zones inondables inconstructibles et des

- zones submersibles dans la ville de Ouagadougou, rapports d'orientations, vol 1, version finale, Ouagadougou, 131 p.
- Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme (MHU), 2009, Inondations du 1er septembre 2009 au Burkina Faso, évaluation des dommages, pertes et besoins de construction, de reconstruction et de relèvement. Vol 2, Annexe 1 : rapport sectoriel logement, Ouagadougou, 28 p. [<http://documents.banquemondiale.org/curated/fr/654571468020716413/pdf/568030v20P11961t0Sectoriel0Logement.pdf>].
- Nouaceur Z. et Gilles S., 2013, Changements climatiques et inondations urbaines au Sahel – Études de cas : Nouakchott et Ouagadougou (Burkina Faso), SIFEE (secrétariat international francophone pour l'évaluation environnementale), *Actes du colloque international de Lomé (Togo)*, [[http://www.sifee.org/static/uploaded/Files/ressources/actes-des-colloques/lome/session-2-3/GILLES\\_TEXTE\\_1.pdf](http://www.sifee.org/static/uploaded/Files/ressources/actes-des-colloques/lome/session-2-3/GILLES_TEXTE_1.pdf)].
- November V., 1994, « Risques naturels et croissance urbaine : réflexion théorique sur la nature et le rôle du risque dans l'espace urbain », *Revue de géographie alpine*, tome 82, n° 4, p. 113-123.
- OTH international, 1995, « Étude de l'impact environnemental du projet d'assainissement collectif de Ouagadougou », chapitre 6 de *l'Étude de faisabilité technico-économique et environnementale de la collecte et de l'épuration des effluents urbains et industriels de Ouagadougou*, 49 p.
- Ozer P. et Perrin D., 2014, « Eau et changement climatique. Tendances et perceptions en Afrique de l'Ouest », in Ballouche A., Taïbi N. A. (éd.), *Eau, milieux et aménagement. Une recherche au service des territoires*, Angers, France : Presses de l'Université d'Angers, p.227-245.
- Pigeon P., 2017, « Risque digue : une justification à la relecture systémique et géopolitique des risques environnementaux », *L'Espace Politique*, 24 | 2014-3, [Mis en ligne le 14 mars 2017, consulté le 17 mars 2017 [<http://espacepolitique.revues.org/3256> ; DOI : 10.4000/espacepolitique.3256].
- Pluye P., 2012, Les méthodes mixtes pour l'évaluation des programmes, in Ridde V., C. Dagenais C. (éd.), *Approches et pratiques en évaluation de programme. Seconde édition*, Montréal : Presses de l'Université de Montréal, p. 125-143.
- Prat A., 1996, « Ouagadougou capitale sahélienne : croissance urbaine, enjeu foncier », *Mappemonde*, n° 1, p. 18-24.
- Premier Ministère, 2009, *Inondations du 1er septembre 2009 au Burkina Faso : évaluation des dommages, pertes et besoins de construction, de reconstruction et de relèvement, rapport provisoire*, Banque mondiale, Ouagadougou, 151 p. [<http://documents.banquemondiale.org/curated/fr/279691468228286575/pdf/568030v10FRENC1ept0090Rapport0Final.pdf>].
- Quenault B., 2013, « Retour critique sur la mobilisation du concept de résilience en lien avec l'adaptation des systèmes urbains au changement climatique », *EchoGéo*, vol.24, numéro spécial, *Politiques et pratiques de la résilience*, [Mis en ligne le 10 juillet 2013 [<http://echogeo.revues.org/13403>].
- Rebotier J., 2008, *Les territorialités du risque urbain à Caracas, Les implications d'un construit socio-spatial dans une métropole d'Amérique latine*, thèse de doctorat de géographie, Institut des hautes études de l'Amérique latine, 429 p.
- Ruin I., 2010, « Conduite à contre-courant et crues rapides, le conflit du quotidien et de l'exceptionnel », *Annales de géographie*, 4, n° 674, p.419-432.

- Ruin I., 2007, *Conduite à contre-courant, Les pratiques de mobilités dans le Gard : facteurs de vulnérabilité aux crues rapides*, thèse de doctorat, Université de Grenoble 1, 364 p.
- Sauboua P., Rey-Valette H., André C. et Schauner G., 2016, « La gouvernance des territoires littoraux face aux enjeux de montée du niveau de la mer », *The Canadian journal of regional science = La revue canadienne des sciences régionales*, n° 39 (1/3), p.60-67. [[https://www.researchgate.net/publication/314078713\\_La\\_gouvernance\\_des\\_territoires\\_littoraux\\_face\\_aux\\_enjeux\\_de\\_la\\_relocalisation\\_des\\_biens\\_et\\_des\\_activites\\_en\\_reponse\\_a\\_la\\_montee\\_du\\_niveau\\_de\\_la\\_mer](https://www.researchgate.net/publication/314078713_La_gouvernance_des_territoires_littoraux_face_aux_enjeux_de_la_relocalisation_des_biens_et_des_activites_en_reponse_a_la_montee_du_niveau_de_la_mer)].
- Scarwell H. J., 2007, « Déconstruire les logiques de gestion du risque d'inondation. De la résistance à la résilience : quelle adaptation de la prévention des risques naturels au réchauffement climatique ? », *Air Pur*, n° 72, p.24-31.
- Serre D., 2011, *La ville résiliente aux inondations, méthodes et outils d'évaluation*, Habilitation à diriger des recherches, Université Paris-Est, 173 p.
- Texier P., 2009, *Vulnérabilité et réduction des risques liés à l'eau dans les quartiers informels de Jakarta : réponses sociales, institutionnelles et non institutionnelles*, thèse doctorat en géographie. Université de Paris Diderot (Paris 7), 460 p.
- Thompson S. C. and Stoutemeyer K., 1991, « Water use as a commons dilemma: the effects of education that focuses on long-term consequences and individual action », *Environment and Behavior*, 23, p.314-333, DOI: 10.1177/0013916591233004
- Thouret J.-C. et d'Ercole R., 1996, « Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain : effets, facteurs et réponses sociales », *Cahiers des sciences humaines*, vol.32, n° 2, p.407-422.
- UNISDR, 2015, *The human cost of weather related disasters 1995-2015*, ONU, Genève, 30 p.
- Veyret Y. et Reghezza M., 2006, Vulnérabilité et risques. L'approche récente de la vulnérabilité. *Annales des Mines*, n° 43, p.9-14.
- Villa J. et Bélanger D., 2012, *Perception du risque d'inondation dans un contexte de changements climatiques : recension systématique des articles scientifiques sur sa mesure (1990-2011)*, Institut national de santé publique du Québec, Québec, 189 p.
- Wallez L., 2010, *Inondations dans les villes d'Afrique de l'Ouest : diagnostic et éléments de renforcement des capacités adaptation dans le grand Cotonou*, Mémoire de master, Université de Sherbrooke, 90 p.

Hangnon H., Bonnet Emmanuel, Amalric M., Nikiema A.  
(2018)

Prévention et stratégies d'adaptation face aux risques :  
mesures réglementaires et comportements individuels  
suite aux inondations de 2009 à Ouagadougou (Burkina  
Faso)

In : Grégoire Emmanuel (ed.), Kobiané J.F. (ed.), Lange  
Marie-France (ed.). *L'Etat réhabilité en Afrique :  
réinventer les politiques publiques à l'ère néolibérale.*  
Paris : Karthala, p. 241-266

ISBN 978-2-8111-2504-2