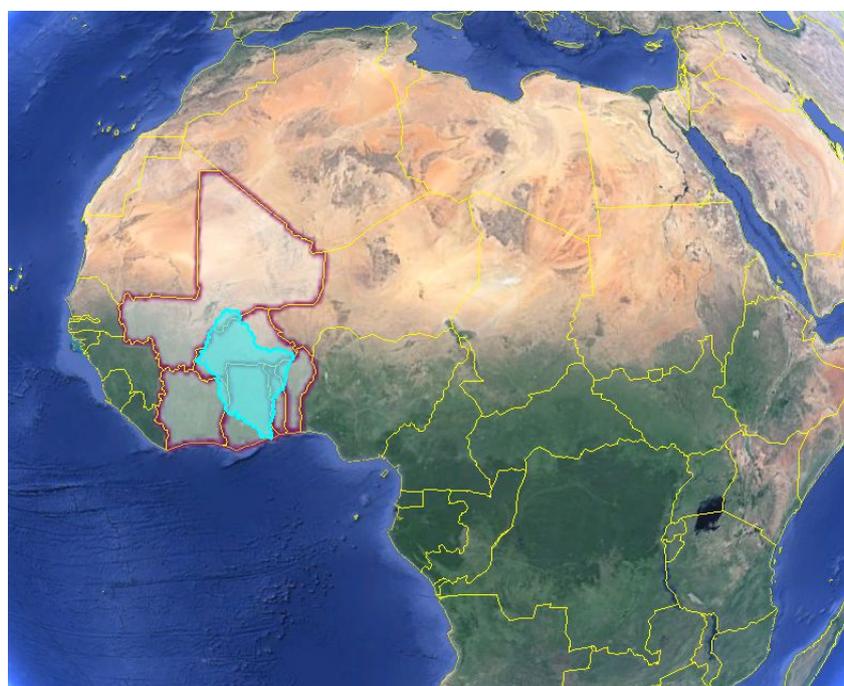




Evaluation des besoins de renforcement des capacités-Benin

Préparation de projets de gestion intégrée des inondations pour le Bénin, Burkina Faso, Cote d'Ivoire, Ghana, Mali, Togo et le Bassin, de la Volta en Afrique de l'Ouest



Août 2016

Ce rapport provisoire a été produit et validé en 2016 par les acteurs institutionnels et autres parties prenantes en charge de la coordination et impliqués dans la gestion des inondations au Bénin, dans le cadre de l'initiative « **Préparation de Projets de Mise en Œuvre de la Gestion Intégrée des Crues –GIC-** » dans le bassin de la Volta et ses six pays riverains (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana, Mali et Togo).

L'initiative, qui s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre du Programme d'Action Stratégique (PAS) du bassin de la Volta est mise en œuvre en appui à l'Autorité du Bassin de la Volta (ABV) avec le soutien du Programme Associé de Gestion des Crues (APFM) de l'Organisation Météorologie Mondiale (OMM) et du Partenariat Mondial de l'Eau (GWP) ; et du Programme Eau Climat et Développement (WACDEP) du Conseil des Ministres Africains charges de l'Eau/ Union Africaine (AMCOW/ AU) mis en œuvre par le GWP.

Ce rapport peut être partiellement ou entièrement reproduit à des fins pédagogiques personnelles et non commerciales sans autorisation spéciale de l'ABV, de l'OMM et du GWP.

Initiative « Préparation de Projets de Mise en Œuvre de la Gestion Intégrée des Crues -GIC- » dans le bassin de la Volta et ses six pays riverains (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana, Mali et Togo).

Secrétariat Exécutif du Partenariat Régional de l'Eau de l'Afrique de l'Ouest

Ouaga 2000 Av. Charles B. Kaboré, P. 1673

Code Postal : 05 BP 6552 Ouagadougou 05

Téléphone: +226 25 36 18 28 /+226 25 37 41 04

E-mail : gwp.westafrica@gwpao.org

CLAUSE DE RESPONSABILITE :

Le contenu de ce rapport ne reflète pas nécessairement la vision et la politique du GWP ou de l'OMM ou de l'ABV. En particulier, le GWP ou l'OMM ou l'ABV n'offrent aucune garantie et n'affirment rien quant à l'exactitude et l'exhaustivité des éléments du contenu de ce rapport.

Le rapport a été préparé par Fabien C. C. HOUNTONDI, PhD, Expert GIRE et Changements climatiques.

Toute référence à ce rapport doit être présentée comme suit :

ABV-OMM-GWP Initiative Volta GIC, 2016. « Initiative Préparation de Projets de Mise en Œuvre de la Gestion Intégrée des Crues –GIC- » dans le bassin de la Volta et ses six pays riverains.

Rapport thématique sur l'Evaluation des besoins de renforcement des capacités pour la gestion intégrée des inondations dans le bassin versant de la Volta. ABV-OMM-GWP. Initiative Volta GIC/RT.1/2016

Remerciements

Nous adressons nos sincères remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de cette œuvre et plus particulièrement :

- aux membres du Comité intersectoriel de suivi de la mission pour son soutien technique tout au long du processus ;
- aux acteurs et communautés pour s'être prêtés à nos échanges ;
- aux acteurs des différents secteurs pour les divers amendements faits au cours de l'atelier d'échanges et de validation de consolidation des besoins et recommandations pour la promotion de l'approche de gestion intégrée des inondations au niveau national et dans la portion béninoise du bassin de la Volta ;
- à la Coordination Nationale du PNE-Bénin pour son appui technique et logistique au déroulement du processus.

Table des matières

Remerciements	3
Table des matières	4
Liste des tableaux	7
Liste des figures	8
Listes abrégées	10
RESUME	13
.0. CONTEXTE ET CADRE METHODOLOGIQUE	19
0.1. Introduction	19
0.2. Démarche méthodologique	21
0.2.1. Préparation de la mise en route de l'étude	21
0.2.2. Collecte des données et informations	23
0.2.3. Cartographie de la vulnérabilité aux crues et inondations	25
0.2.4. Elaboration et validation du rapport	26
0.2.5. Structuration du rapport	26
0.3. Aperçu géographique et socioéconomique du pays	27
0.3.1. Situation géographique	27
0.3.2. Climat et relief	27
0.3.3. Caractéristiques démographiques et économiques	28
0.4. Aperçu géographique et socioéconomique du bassin de la Volta au Bénin	29
0.4.1. Situation géographique et découpage administratif	29
0.4.2. Climat	32
0.4.3. Géologie et Pédologie	34
0.4.4. Végétation	36
0.4.5. Démographie	38
0.4.6. Activités économiques	39
.1. IMPACTS DES CRUES ET INONDATIONS AU BENIN	43
1.1. Impacts des inondations passées sur la vie humaine et incidences socio-économiques	45
1.2. Effets des crues sur les secteurs clés et les infrastructures	46
1.3. Qualité de la vie et changements du style de vie pauvre imputables aux crues, décès liés aux crues	53
1.4. Cartographie des zones les plus à risque d'inondation	54
1.4.1. Inondations dans le bassin de l'Ouémé	55
1.4.2. Inondations dans le bassin du Mono	56
1.4.3. Inondations dans la portion béninoise du bassin du Niger	57
1.4.4. Inondations dans la portion béninoise du bassin de la Volta	58

1.5.	Quantification des services des plaines inondables	59
.2.	LE CADRE INSTITUTIONNEL DE GESTION DES INONDATIONS.....	61
2.1.	Principaux acteurs et institutions nationales impliqués dans la gestion des inondations	61
2.1.1.	Mairies	66
2.1.2.	Préfectures	66
2.1.3.	Agence Nationale de Protection Civile	67
2.1.4.	Agence Nationale de la Météorologie.....	67
2.1.5.	Direction Générale des Ressources en eau	68
2.1.6.	Forces de sécurité publique	68
2.1.7.	Direction de la Solidarité nationale et de la Protection Sociale	69
2.2.	Partenaires techniques et financiers internationaux dans la gestion des risques et catastrophes d'inondation au Bénin.....	70
2.3.	Mécanisme(s) de coordination et de coopération de gestion des inondations	72
2.3.1.	Plateforme Nationale de Réduction des Risques de Catastrophe et d'Adaptation au Changement Climatique	72
2.3.2.	Mode opératoire normalisé de communication et de diffusion des alertes en cas de catastrophes climatiques	74
2.4.	Cadre de participation des parties prenantes au processus de décision dans la gestion des inondations	77
2.5.	Prise en compte des impacts environnementaux sur les plaines d'inondation dans les nouvelles interventions de développement	77
2.6.	Évaluation environnementale stratégique et élaboration des plans et des politiques à impact potentiel sur les plaines inondables	78
2.7.	Cadre politico-juridique et règlementaire relatif aux inondations	79
2.7.1.	Gestion des ressources en eau	79
2.7.2.	Gestion de l'environnement.....	79
2.7.3.	Gestion des catastrophes.....	81
	Leçons apprises en matière de gestion des inondations.....	84
2.8.	Régulation de l'occupation des sols et mise en œuvre	85
2.9.	Existence de normes de construction pour la protection contre les inondations	86
2.10.	Plans stratégiques et opérationnels de gestion des risques et catastrophes d'inondation	86
2.10.1.	Plans de contingence	86
2.10.2.	Plans d'intervention d'urgence et de récupération en période de crues	88
2.10.3.	Questions transfrontières et gestion des inondations	89
.3.	Gestion des risques d'inondation : évaluation des risques	91
3.1.	Caractérisation des principaux bassins du pays.....	91

3.1.1.	Principaux bassins hydrographiques du Bénin et de la PNBV	91
3.1.2.	Estimation des ressources en eau superficielles.....	93
3.1.3.	Ressources en eau souterraines	95
3.1.4.	Zones humides du Bénin	96
3.1.5.	Typologie des crues	98
3.2.	Etat du réseau d'observation hydrométéorologique	98
3.3.	Etat de la prévision des crues et des solutions d'alerte précoce du pays/ bassin ..	99
3.3.1.	Prévision et alerte précoce	99
3.4.	Etat de la cartographie d'inondation/ programme national	103
3.5.	Disponibilité et accessibilité des données et informations de base pour la prise de décision éclairée sur la gestion des crues	108
3.6.	Cartographie des cours naturels de la Volta au Bénin	110
3.6.1.	Eaux de surface.....	110
3.6.2.	Eaux souterraines.....	111
3.6.3.	Zones humides	111
4.	Gestion des risques d'inondation : évaluation de la vulnérabilité	113
4.1.	Vulnérabilité économique	113
4.1.1.	Facteurs économiques de vulnérabilité	113
4.1.2.	Utilisation des plaines inondables.....	114
4.1.3.	Développement économique des zones inondables	116
4.1.4.	Mesures structurelles visant à réduire l'exposition et préparation aux situations de crues/ vulnérabilité des infrastructures	117
4.2.	Vulnérabilité sociale.....	118
4.2.1.	Bien-être, force et résilience à l'initial	118
4.2.2.	Occupations dans une zone à risque	121
4.2.3.	Pression démographique.....	121
4.2.4.	Réseaux d'appui social/ organisation communautaire	122
4.2.5.	Réseau de communication	123
4.2.6.	Conditions de motivation/ attitudes.....	123
4.2.7.	Mécanismes participatifs et de renforcement des capacités	124
4.3.	Vulnérabilité environnementale	126
4.3.1.	Mauvaise gouvernance spatiale	126
4.3.2.	Déséquilibre des écosystèmes fluviaux et changements climatiques	126
4.3.3.	Gestion environnementale.....	127
5.	RECOMMANDATIONS POUR UNE GESTION INTEGREE DES INONDATIONS .	129
5.1.	Opportunités de mise en œuvre de la gestion intégrée des inondations.....	129

5.2. Activités prioritaires de renforcement de capacités pour la promotion de gestion intégrée des inondations.....	130
5.3. Sources de financement de la gestion intégrée des inondations	135
CONCLUSION	138
Références bibliographiques.....	140
Annexe 1 : Termes de référence de la mission.....	144
Annexe 2 : Liste des membres de l'équipe de suivi de l'étude.....	151
Annexe 3 : Echanges avec quelques personnes-ressources	152
Annexe 4 : Guide d'entretien dans le cadre de la mission d'évaluation des besoins en gestion de crues dans le bassin de la volta	155
Annexe 5 : Questionnaire sur les inondations dans la PNBV au Bénin	157

Liste des tableaux

Tableau 1 : Liste des communes et villages/agglomérations enquêtés et nombre d'enquêtés	24
Tableau 2 : Emprise de l'administration territoriale sur la PNBV (Source : PNUE-FEM Volta, 2008, Rapport sur Établissement d'un système régional d'échange des données et informations relatives au bassin versant de la Volta).....	30
Tableau 3 : Espèces élevées et effectifs des cheptels évalués en 2008 pour la PNBV (Source : UNEP-GEF Volta Project, 2010. Analyse Diagnostique Transfrontalière du bassin versant de la Volta : Rapport National Bénin. UNEP/GEF/Volta/NR Benin 1/2010)	40
Tableau 4 : Phénomène d'inondation au Bénin de 1984 à 2010 (Deuxième Communication nationale sur les changements climatiques, 2011)	44
Tableau 5 : Evaluation économique des dommages et pertes par secteur d'activité suite aux inondations de 2010 (Gouvernement du Bénin, 2011, Rapport d'évaluation post catastrophe des besoins).....	45
Tableau 6 : Infrastructures scolaires détruites et habitats endommagés dans l'Atacora-Donga pendant les inondations de 2010 (Source : Gouvernement du Bénin, 2011).....	50
Tableau 7 : Impact des inondations sur différents secteurs de 2011 à 2015 au Bénin et dans l'Atacora-Donga (source : ANPC, 2015, Rapport sur les catastrophes survenues au Bénin de 2011 A 2015)	51
Tableau 8 : Perception des communautés et acteurs sur les phénomènes d'inondation dans la portion béninoise du bassin de la Volta (Données d'enquête par le consultant, 2016)	51
Tableau 9 : Acteurs nationaux potentiels et rôles potentiels dans la gestion des inondations au Bénin	61
Tableau 10 : Répartition des radios communautaires et associatives et localités couvertes dans la PNBV.....	65
Tableau 11 : Partenaires techniques et financiers internationaux et les interventions faites à la suite des inondations de 2010	71
Tableau 12 : Bilan de la mise en œuvre du Cadre d'Action de Hyogo au Bénin	82
Tableau 13: Estimation des Ressources en Eau superficielles du Bénin (Source : SH/DIE/DGEau).....	94
Tableau 14 : Besoins prioritaires de renforcement de capacités et structures impliquées	131
Tableau 15 : Institutions potentielles à caractère international intervenant dans l'appui à la prévention et dans l'aide humanitaire en cas de catastrophes d'inondation.	136

Liste des figures

Figure 1 : Réseau hydrographique avec les débordements transfrontaliers (Source : DGEau)	20
Figure 2: Régime pluviométrique en zone subéquatoriale de 1970 à 2010 (Source : ASECNA, 2015)	27
Figure 3 : Régime pluviométrique en zone tropicale de 1970 à 2010 (Source : ASECNA, 2015)	27
Figure 4: Régime pluviométrique en zone atacorienne de 1970 à 2010 (Source : ASECNA, 2015)	28
Figure 5 : Situation géographique de la portion du bassin de la Volta au Bénin (réalisé par Koumassi et al. dans le cadre de cette consultation).	32
Figure 6 : Régime pluviométrique dans la portion du bassin de la Volta au Bénin	33
Figure 7 : Faciès géologique de la PNBV (Source : GEF-Volta, 2010, Analyse diagnostique transfrontalière du bassin versant de la Volta : Rapport National Bénin)	35
Figure 8 : Cartographie des sols de la PNBV (Source : GEF-Volta, 2010, Analyse diagnostique transfrontalière du bassin versant de la Volta : Rapport National Bénin)	36
Figure 9 : délimitation du Complexe touristique de la Pendjari en zones cynégétiques et parc (Source : CENAGREF, 2009)	37
Figure 10 : Densité de populations par commune de la portion béninoise du bassin de la Volta (source : GEF-Volta, 2010, Analyse diagnostique transfrontalière du bassin versant de la Volta : Rapport National Bénin)	38
Figure 11 : Circuit d’approvisionnement et de commercialisation du bois-énergie au Bénin (source : PGFTR, 2007)	42
Figure 12: inondations de piste touristique dans le parc de la Pendjari (Photo par Cosme Kpadonou, CENAGREF, novembre 2010)	53
Figure 13 : Risques d’inondation dans le Grand Cotonou (PCUG3C, 2010 ; changements climatiques et inondations dans le grand Cotonou : situations de base et analyse prospective)	56
Figure 14 : Zones d’inondation dans le Bas-Bénin (DGEau, 2011, Système de prévision et d’alerte aux crues dans le bassin du fleuve Mono)	56
Figure 15 : Zones à risques d’inondation dans le sous-bassin de la Sota (réalisée par Koumassi et al. dans le cadre de la présente étude)	57
Figure 16 : Risques d’inondation dans la portion béninoise du bassin de la Volta (réalisée par Koumassi et al dans le cadre de la présente étude)	58
Figure 17 : Diagramme des relations de fonctionnement entre les institutions composant les différents niveaux du MON.	76
Figure 18 : Articulation des plans de gestion des risques et catastrophes (PNRRC-ACC, 2014, Plan ORSEC)	87
Figure 19: Principaux cours d’eau du réseau hydrographique du Bénin (Source : R. LAMBRECHT, 2007)	92
Figure 20 : Réseau hydrographique et sous-bassins de la PNBV (source : GEF-Volta, 2010, Analyse diagnostique transfrontalière du bassin versant de la Volta : Rapport National).	93
Figure 21 : Risques d’inondation dans la vallée de l’Ouémé (Réalisée par Koumassi et al. dans le cadre de la présente étude)	104

Figure 22 : Inondation 2010 dans le bassin transfrontalier du Mono (source : DGEau, 2011, Réalisation d'une étude de faisabilité d'un système de prévision et d'alerte aux crues dans le bassin du fleuve Mono)	105
Figure 23 : Zones inondables de la commune de Karimama (source : PUGEMU, 2015)	105
Figure 24 : Zones inondables de la commune de Malanville (source : PUGEMU, 2015)	106
Figure 25 : Zones inondables dans la commune de Coby (source : PUGEMU, 2015)	107
Figure 26 : Zones inondables de la commune de Boukoumbé (source : PUGEMU, 2015)	108
Figure 27 : Hydrographie et réseau d'observations hydroclimatiques de la portion nationale du bassin de la Volta	110
Figure 28 : Relief du bassin versant de la Pendjari avec les cours d'eau et la localisation des aires protégées de la Pendjari	112

Listes abrégées

ABE	Agence Béninoise pour l'Environnement
ABN	Autorité du Bassin du Niger
ABV	Autorité du Bassin de la Volta
AGETUR-SA	Agence d'Exécution des Travaux Urbains
AGVSA	Analyse Globale de la Vulnérabilité, de la Sécurité Alimentaire
ANCB	Association Nationale des Communes du Bénin
ANPC	Agence Nationale de Protection Civile
ASECNA	Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne
AVIGREF	Association Villageoise de Gestion des Réserves de Faunes
BAD	Banque Africaine de Développement
BOAD	Banque Ouest Africaine de Développement
CENAGREF	Centre National de Gestion des Réserves de Faune
CERF	Fonds Central d'Urgence Humanitaire
CIMS	Comité Inter institutionnel et Multidisciplinaire pour promouvoir La Synergie
CLS	Comités Locaux de Suivi
CNGC	Comité National de Gestion de Crise
CNR	Commission Nationale chargée des Réfugiés
CPS	Centres de Promotion Sociale
CRHOB	Centre de Recherche Halieutique et Océanographique du Bénin
DAT	Délégation à l'Aménagement du Territoire
DGCC	Direction Générale des Changements Climatiques
DGEau	Direction Générale de l'Eau
DGPN	Direction Générale de la Police Nationale
DGRE	Direction Générale des Ressources en Eau
DHAB	Direction de l'Hygiène et de l'Assainissement de Base
DSNPS	Direction de la Solidarité Nationale et de la Protection Sociale
DSNPS	Direction de la Solidarité nationale et de la Protection Sociale
EES	Evaluation Environnementale Stratégique
EIE	Evaluation d'Impact Environnemental
EMICoV	Enquête Modulaire Intégrée des Conditions de Vie
ERT	Emergency Response Team
FAO	Organisation mondiale pour l'Alimentation et l'Agriculture
FEM	Fonds Mondial pour l'Environnement
FFOM	Forces, Faiblesses, opportunités et Menaces
GFDRR	Global Facility for Disaster Risk Reduction and Recovery
GIC	Gestion Intégrée des Crues/ Inondations
GNSP	Groupe National des Sapeurs-Pompiers
IFM	Gestion Intégrée des Inondations (Integrated flood Management)
INSAE	Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
MAEP	Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche

MDGLAAT	Ministère de la Décentralisation, de la Gouvernance Locale, de l'Administration et de l'Aménagement du Territoire
MDN	Ministère de la Défense nationale
ME	Ministère de l'Eau
MEPN	Ministère de l'Environnement et de la protection de la Nature (ex dénomination du ministère en charge de l'environnement)
MERPMEDER	Ministère de l'énergie, des Recherches Pétrolières et Minières, de l'eau et du développement des Energies Renouvelables
Météo-Bénin	Agence nationale de la Météorologie
MFASSN-HPTA	Ministère de la Famille, de l'Action Sociale, de la Solidarité Nationale, des Handicapés et des Personnes du Troisième Age
MISPC	Ministère de l'Intérieur, de la Sécurité Publique et des Cultes
MMEE	Ministère des Mines de l'Energie et de l'Eau (ex ministère en charge de l'eau et de l'énergie)
MNT	Modèle Numérique de Terrain
MON	Mode opératoire normalisée de communication et de diffusion des alertes en cas de catastrophes climatiques
MS	Ministère de la Santé
MTPT	Ministère des Travaux Publics et des Transports
MUHA	Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat et de l'Assainissement
NePAD	Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONASA	Office National pour la Sécurité Alimentaire
ONG	Organisation Non-Gouvernementale
ORSEC	Organisation de la Réponse de Sécurité Civile
PAM	Programme Alimentaire Mondial
PANA	Programme National d'Adaptation aux changements climatiques
PANGIRE	Plan d'Action National de Gestion Intégrée de Ressources en Eau
PCC	Plan de Contingence communal
PCF	Poste de Commandement Fixe
PCO	Poste de Commandement Opérationnel
PCUG3C	Projet de Protection de la Communauté Urbaine de Grand Cotonou face aux Changements Climatiques
PIB	Produit Intérieur Brut
PNBV	Portion Nationale du Bassin de la Volta
PNE-Bénin	Partenariat National de l'eau du Bénin
PNGCC	Programme National de Gestion des Changements Climatiques
PNGDRN	Programme National de Gestion Durable des Ressources Naturelles
PNRRC-ACC	Plateforme Nationale de Réduction des Risques de Catastrophe et d'Adaptation au Changement Climatique
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PUGEMU	Projet d'Urgence de Gestion Environnementale en Milieu Urbain
PUZA	Plans d'Urbanisme dans les Zones Agglomérées
RBP	Réserve de la Biosphère de la Pendjari

RJBCN	Réseau des Journalistes Béninois sur les Catastrophes Naturelles
RUAS	Règles d'Usage et d'Affectation des Sols
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau
SAP-Bénin	Système d'Alerte Précoce - Bénin
SDAC	Schéma Directeur d'Aménagement de la Commune
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau
SERHAU-SA	Société d'Etudes Régionales, d'Habitat et d'Aménagement Urbain
SIG	Système d'Information Géographique
SNU	Système des Nations Unies
UE	Union Européenne
UN OCHA	United Nations - Office for the Coordination of Humanitarian Affairs
UNDAF	Plan Cadre d'Assistance des Nations Unies au Bénin
UNEP-GEF	United Nations Environment Programme – Global Environment Fund/ Programme des Nations Unies pour l'Environnement – Fonds de l'Environnement Mondial
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture
UNHCR	Haut-Commissariat des Réfugiés

RESUME

L'Afrique de l'Ouest est confrontée à de sérieux problèmes d'inondations de plus en plus récurrentes dans un contexte de variabilité et de changements climatiques persistants. Les manifestations des inondations s'observent aussi bien à l'échelle des bassins hydrographiques intérieurs des pays que des bassins hydrographiques transfrontaliers. En 2007 et 2009 plus de 800 000 personnes ont été affectées en Afrique de l'Ouest, mais 2010 est l'année où environ 1,9 million de personnes ont été affectées avec plus de pertes en vies humaines enregistrées.

Le Bassin de la Volta est l'un des six grands bassins fluviaux transfrontaliers de l'Afrique de l'Ouest, avec une superficie d'environ 400 000 Km². Il s'étend sur six pays à savoir : le Bénin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Mali et le Togo. Le Bénin, pays objet de la présente étude, est confronté à des inondations de plus en plus récurrentes depuis la fin des années 80s. Ces inondations, qui sont signalées chaque année dans les bassins de l'Ouémé, du Niger et du Mono, ont touché en 2010 près de 680 000 sinistrés dont 150 000 sans-abris (MEPN, 2011). Selon le Rapport d'évaluation post catastrophe des besoins découlant des inondations de 2010 au Bénin (Gouvernement du Bénin, 2011), les impacts économiques des inondations de 2010 s'élèveraient à 127 milliards de FCFA. Quant aux dommages (patrimoine, infrastructures, stocks...), ils sont estimés à près de 78,3 milliards de FCFA ; et les pertes (flux réduits, pertes de production, réduction des chiffres d'affaires, coûts et dépenses induits comme conséquence de la catastrophe) évaluées à près de 48,8 milliards FCFA... ”.

La deuxième Communication nationale sur les Changements Climatiques présente un aperçu sur les inondations de 1984 et de 2010 au Bénin ainsi que leurs impacts. Après les inondations de 2010, la situation des principales catastrophes dont les inondations de 2011 à 2015 a été répertoriée par l'Agence nationale de Protection civile (ANPC). Cependant, il ne s'agit pas d'un rapport détaillé à l'image de celui de 2010 et les informations sont présentées globalement sur la période.

La capitalisation des informations sur les inondations est très limitée dans la Portion Nationale du Bassin de la Volta (PNBV), à l'exception des communes de Cobly et de Boukoubé admises parmi les 21 communes à forts risques d'inondation au Bénin. Seules ces communes ont été prises en compte dans l'évaluation post catastrophe des besoins découlant des inondations de 2010 au Bénin. Grâce à l'expérience de 2010, des initiatives se mettent en place progressivement pour documenter les impacts des inondations dans la portion béninoise du bassin de la Volta ; mais des efforts restent encore à déployer pour avoir une compréhension approfondie de la problématique dans cette région du pays. Les cas de décès, d'hospitalisation dus aux maladies hydriques, d'écoles et d'habitats endommagés, et de destruction de cultures en rapport avec les inondations constituent les statistiques les plus souvent renseignées dans la PNBV.

De l'enquête conduite dans la PNBV auprès des acteurs concernés et les communautés dans le cadre de la présente étude, il ressort des résultats ci-après. Les événements d'inondation dans la PNBV sont enregistrés pratiquement chaque année de façon localisée à l'échelle villageoise, communale, et même intercommunale. L'analyse des données de perception des communautés et des acteurs de la PNBV a révélé que 72% des enquêtés reconnaissent que les événements d'inondation touchent plusieurs localités et communes et que 79% d'eux attestent du caractère fréquent de ces événements. Selon les mêmes résultats, 80% des enquêtés renseignent sur une occurrence annuelle des événements d'inondation (soit une fréquence de 10 inondations en 10 ans). Cette fréquence annuelle est confirmée par 100% des enquêtés dans les communes de Matéri et de Tanguiéta. Selon les acteurs directement concernés, notamment membres de la plateforme de réduction des risques et catastrophes (points focaux, maires, cadres des services techniques communaux), les secteurs les plus vulnérables aux inondations dans la PNBV incluent l'agriculture, l'habitat, les routes et les transports, et le tourisme. Les résultats d'enquête auprès des communautés de la PNBV confirment la prépondérance des impacts négatifs des inondations tant dans ces secteurs que sur le secteur de l'énergie (bois de feu et charbon notamment). Les enquêtés, dans la commune de Boukoubé en particulier, révèlent tous l'enregistrement parfois d'une à trois pertes en vies humaines, suite aux inondations.

Selon les enquêtés, les impacts négatifs sur les sous-secteurs varient et sont pour :

- l'agriculture, des pertes de cultures et des pertes d'animaux dans une moindre mesure ;
- l'habitat, la dégradation des habitations précaires et la stagnation de l'eau qui créent des sans abri ;
- les routes et les transports, la dégradation/ destruction des infrastructures, plus particulièrement les routes/pistes et les ponts, dalots et autres ouvrages de franchissement ;
- le tourisme, le blocage de circuits touristiques pendant les périodes de crues saisonniers qui participe déjà à la régulation du tourisme qui est saisonnier.

Les impacts des inondations sur les différents secteurs renseignent sur leurs incidences sur la vie des communautés dans les zones touchées. Les conséquences humanitaires liées aux impacts des inondations dans la PNBV incluent :

- des pertes en vies humaines et moyens de subsistance ;
- des pertes d'emploi, la réduction du pouvoir d'achat et de production ;
- des migrations de masse, des effets psychosociaux, et ;
- le ralentissement du développement et de la croissance économique.

La situation de la vulnérabilité des communautés dans la PNBV n'a pas fait l'objet d'étude complète. Les communes de Cobly et de Boukoumbé ont fait l'objet d'étude de risques d'inondation entrant dans le cadre de l'initiative nationale de gestion des inondations dans les 21 communes à forts risques d'inondation au Bénin. Pour avoir un aperçu de toute la PNBV, la carte de risques de la zone a été établie dans le cadre de la présente étude.

Les zones à forts risques d'inondation représentent environ 32 % de la superficie de la zone d'étude et sont situées au nord-ouest notamment sur les formations sédimentaires tandis que les zones à moyen risque d'inondation couvrent environ 12% de la zone et sont situées sur les formations sédimentaires et métamorphiques ayant une pente moyenne. Cependant une actualisation de la résolution des modèles numériques de terrain (MNT) utilisés est nécessaire afin d'améliorer la précision de ces cartes.

Plusieurs structures nationales de divers secteurs interviennent permanemment ou ponctuellement dans la prévention et la gestion des risques et catastrophes au Bénin. Il s'agit notamment :

- des Mairies, qui sont chargées entre autres de prendre toutes les mesures appropriées pour gérer (« faire cesser »), les fléaux calamiteux tels que les inondations, et d'atténuer les conséquences y afférentes par l'organisation de secours nécessaires ;
- des Préfectures, qui sont chargées de promouvoir l'intégration de la prévention des risques et la gestion des catastrophes dans les plans de développement communaux et de réduction de la pauvreté au niveau local, de définir les orientations stratégiques, de valider les programmes établis de réduction des risques de catastrophe au niveau des communes et du département, et de faciliter la mobilisation des ressources nécessaires à leur mise en œuvre ainsi qu'à la réhabilitation et au développement post-catastrophe ;
- de l'Agence Nationale de Protection Civile (ANPC), qui a pour mission de contribuer à la mise en œuvre de la politique gouvernementale en matière de prévention et de gestion des risques des catastrophes sur l'ensemble du territoire national et de centraliser et coordonner les secours à apporter aux populations sinistrées ;
- de l'Agence Nationale de la Météorologie (Météo-Bénin), qui assure le suivi climatique et la prévision météorologique sur toute l'étendue du territoire national ;
- de la Direction Générale des Ressources en eau (DGRE), qui assure le suivi hydrologique en produisant des données fiables, en temps réel, dont le couplage avec les informations météorologiques fournit l'ossature du système d'alerte précoce contre les risques d'inondation ;
- des forces de sécurité publique dont le Groupement National des Sapeurs-Pompiers (GNSP), la gendarmerie, et la police qui sont au cœur des interventions de secours et de sauvetage et participent dans une certaine mesure à la prévention des risques et catastrophes ;

- de la Direction de la Solidarité Nationale et de la Protection Sociale (DSNPS), qui coordonne la gestion des secours et aides ; et participe aux opérations humanitaires à travers les Centres de Promotion Sociale (CPS) au niveau local.

La prévention et la gestion des inondations dans la PNBV s'inscrit dans la stratégie nationale à trois niveaux (national, départemental et local), qui se développe progressivement suite aux inondations de 2010. Cette réforme du cadre organisationnel en cours a permis la mise en place de la Plateforme Nationale de Réduction des Risques de Catastrophe et d'Adaptation au Changement Climatique (PNRRC-ACC) représentée à chaque niveau. Le dispositif de planification et d'opérationnalisation de la gestion des risques et catastrophes d'inondation comprend les outils tels que les plans de contingence aux niveaux international, national et communal, et le Plan ORSEC au niveau départemental. Le développement de la prévision et de l'alerte, qui intègre le Mode Opérateur Normalisé de communication et de diffusion des alertes en cas de catastrophes climatiques (MON), est aussi un maillon opérationnel important de ce dispositif.

La PNRRC-ACC est composée de tous les ministères, institutions de l'Etat impliquées dans la gestion des situations d'urgence, les préfets des départements et les représentants des agences du système des Nations Unies, des partenaires au développement, de l'Association Nationale des Communes du Bénin (ANCB), de la Croix-Rouge béninoise et des Associations et ONG à vocation humanitaire. Elle est présidée par le Ministre de l'intérieur chargé de la sécurité publique et a en son sein sept (07) Comités Techniques chargés de l'opérationnalisation de la plateforme. L'ANPC assure le secrétariat permanent de PNRRC-ACC.

Le MON est un instrument mis en place au sein du Ministère de l'intérieur et de la Sécurité Publique et des Cultes au Bénin sous l'autorité du Président de la PNRRC-ACC. Il implique le Gouvernement par le biais du Ministère de l'intérieur, de l'Agence Nationale de la Protection Civile et ses démembrés, de la PNRRC-ACC et ses démembrés, des médias (nationaux et internationaux), des points focaux départementaux, des Préfets, des Maires, des Chefs d'arrondissements, des relais communautaires et pairs éducateurs, des radios communautaires, des organisations/ structures organisées à la base. Le MON a pour objectifs de :

- faciliter l'acheminement de l'information vers les populations concernées en temps réel afin qu'elles puissent se préparer avant l'arrivée de la catastrophe, et ;
- suivre et animer toutes les activités d'alertes précoces afin d'éliminer ou de réduire les risques et/ou les effets des catastrophes dans les domaines hydro climatiques.

La Préfecture Atacora-Donga est la structure qui assure l'opérationnalisation du plan d'Organisation de la Réponse de Sécurité Civile (ORSEC) dans la PNBV, prenant en compte les plans de contingence communaux et s'appuyant sur la Plateforme départementale et les plateformes communales. Un projet de développement d'un système d'alerte précoce (SAP) à échéance en 2017 et la Composante D du Projet d'Urgence de Gestion Environnementale en Milieu Urbain (PUGEMU) à échéance en 2016 s'activent au renforcement de capacités de surveillance météorologique, climatique et hydrologique pour répondre aux conditions météorologiques extrêmes et planifier l'adaptation au changement climatique au Bénin.

L'alerte précoce n'est pas développée pour la Portion Nationale du Bassin de la Volta (PNBV), augmentant ainsi la vulnérabilité des communautés de cette région du Bénin. En dehors de l'absence d'un système d'alerte précoce, d'autres facteurs concourent à la vulnérabilité des communautés de la PNBV. Il s'agit de facteurs économiques, sociaux et environnementaux. La pauvreté des populations de la zone, l'insécurité alimentaire, le déficit d'information, l'incivisme, les difficultés d'accès à l'eau potable, à l'assainissement, aux services de santé, les difficultés de transport et de communication dans les zones reculées et les risques de conflits, la mauvaise gouvernance spatiale, le déséquilibre des écosystèmes et les changements climatiques concourent à accroître la vulnérabilité des communautés des biens et services aux inondations dans la zone d'étude.

L'analyse de la vulnérabilité aux inondations dans la PNBV a fait ressortir les principales faiblesses et forces du système de prévention et de gestion des inondations ainsi que les principales opportunités à saisir et les menaces à contrôler afin d'améliorer la résilience aux inondations des communautés, des biens et des services. Dans le cadre du développement d'une approche intégrée de gestion des inondations, des opportunités d'exploitation des terres inondées sont identifiées. Des programmes d'aménagements agricoles visant la production de riz, la promotion des cultures maraichères de contre saison, la réalisation des retenues d'eau à des fins de développement de l'agriculture, de l'élevage, de l'aquaculture et de la pêche, la réalisation de barrages à buts multiples (eau, énergie, agriculture, pêche, abreuvement de cheptels), et la promotion de la navigabilité des petits cours d'eau font partie des opportunités qui militent en faveur de la promotion de la gestion intégrée des inondations dans la PNBV.

Les leçons apprises qui se dégagent des interventions développées en réponse aux inondations depuis 2010 par le Gouvernement béninois, en collaboration avec les partenaires techniques et financiers, se présentent comme suit :

- la capitalisation des connaissances sur l'ampleur des dégâts et préjudices causés par les inondations d'une part et des méthodes et outils d'évaluation des dommages, pertes et besoins d'autre part, suite aux inondations de 2010 ;
- les potentialités de mobilisation de l'assistance des partenaires techniques et financiers aux interventions qui participent de l'amélioration progressive en cours du cadre de prévention et de gestion des risques d'inondations ;
- la réforme du cadre institutionnel de prévention et de gestion des risques d'inondations impliquant les autorités, les acteurs institutionnels, les communautés ainsi que les partenaires techniques et financiers et l'élaboration annuelle de plans de contingence communaux ;
- l'amélioration de l'information sur le climat (IC) et le développement d'un Système d'alerte Précoce (SAP) sont un moyen efficace pour renforcer la prise de conscience des populations sur les risques météorologiques/climatiques à travers l'amélioration et la densification des réseaux d'infrastructures de surveillance météorologique/ climatique et hydrologique ;

- le renforcement des capacités techniques et opérationnelles des acteurs institutionnels et des autres parties prenantes qui est un gage pour mieux planifier et mettre en œuvre des interventions de prévention et de lutte contre les inondations.

Le cadre de prévention et de gestion des inondations au Bénin présente des opportunités pour la prise en compte des différentes dimensions de la gestion intégrée des inondations. Les besoins spécifiques prioritaires de renforcement de capacités à satisfaire pour une gestion intégrée des inondations au niveau national et dans la PNBV sont définis et structurés autour de cinq axes de recommandations à savoir :

- Axe 1 : renforcement du cadre de gouvernance et de gestion institutionnelle des risques d'inondation au niveau national et dans la PBBV ;
- Axe 2 : compréhension des risques d'inondation, y compris des capacités de préparation et de gestion des inondations au niveau national et dans la PNBV ;
- Axe 3 : accroissement des investissements pour la réduction des risques pour la résilience au niveau national et dans la PNBV ;
- Axe 4 : amélioration de la préparation aux risques d'inondation au niveau national et dans la PNBV pour une réponse efficace et à « Construire en mieux » dans la restauration, la réhabilitation et la reconstruction ;
- Axe 5 : développement des compétences et des connaissances individuelles en matière de prévention et de gestion des inondations.

Des sources de financement ont été identifiées et pourront être prospectées aux niveaux national, régional et international pour promouvoir la gestion intégrée des inondations dans le pays et dans la portion béninoise du bassin de la Volta, à travers la mise en œuvre effective des actions et recommandations structurées autour des cinq axes ci-dessus. Au Bénin, les institutions qui contribuent à la mobilisation de fonds pour faire face aux risques et catastrophes d'inondation comprennent entre autres : des institutions du système des Nations Unies (PNUD, UNICEF, UNESCO, FAO, OMS, PAM, UNHCR), la Facilité mondiale pour la réduction des catastrophes et la reconstruction (GFDRR - Global Facility for Disaster Risk Reduction and Recovery), la Commission européenne, la Banque mondiale, Fonds pour l'environnement mondial, l'«Emergency Response Team (ERT) » de la CEDEAO, les ONG humanitaires (Caritas-Bénin, Plan international Bénin, Care-Bénin, Croix Rouge Internationale etc.), les coopérations bilatérales.

.0. CONTEXTE ET CADRE METHODOLOGIQUE

0.1. Introduction

Les inondations constituent un des plus importants évènements climatiques extrêmes qui caractérisent l'Afrique de l'Ouest. Elles deviennent de plus en plus récurrentes et aggravantes et sont vues comme des conséquences potentielles des changements climatiques dans la région (MEPN, 2011 et Komi, 2016). Les manifestations des inondations s'observent aussi bien à l'échelle des bassins hydrographiques transfrontaliers que dans les bassins des cours d'eau intérieurs des pays. En 2007 et 2009 plus de 800 000 personnes ont été affectées en Afrique de l'Ouest, mais 2010 représente l'année avec le chiffre le plus élevé d'affectées et de pertes en vies humaines selon UN OCHA (2010). Environ 1,9 million de personnes ont été affectées en 2010. Le bassin de la Volta qui est l'objet de la présente mission est sérieusement affecté par les évènements d'inondations (Tschakert *et al.* 2010) et les risques d'aggravation de ces évènements ne font l'objet d'aucun doute.

Le Bassin de la Volta est l'un des six grands Bassins fluviaux transfrontaliers de l'Afrique de l'Ouest, avec une superficie d'environ 400 000 Km² et s'étend sur six pays à savoir : le Bénin, le Burkina, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Mali et le Togo. Le Bénin est caractérisé par une hydrographie densifiée avec le partage des bassins transfrontaliers du Niger au nord et du Mono au sud-ouest, et des fleuves intérieurs comme l'Ouémé qui couvre environ 40% du territoire et le Couffo localisé dans le sud-ouest moyen (Figure 1).

Le Bénin est confronté à des inondations de plus en plus récurrentes depuis la fin des années 80s en raison notamment de la construction des habitations dans des plaines d'inondation, réceptacles des crues. Ces inondations sont surtout signalées dans les bassins de l'Ouémé, du Niger et du Mono. Le spectre des graves inondations de 2010 est encore vivant dans les mémoires des béninois : avec un effectif estimé à 680 000 sinistrés dont 150 000 sans-abris (MEPN, 2011).

Les départements de l'Atacora et de la Donga, espace de concentration de la PNBV avec leur forte dépendance du secteur primaire, apparaissent très vulnérables aux risques d'inondation du fait de la présence de sols peu perméables, constitués essentiellement de produits d'altération de la roche saine sous-jacente qui se saturent très rapidement sous l'effet des pluies qui connaissent leur maxima en Juillet-Aout. Cependant, on dispose de très peu d'information documentée sur les évènements d'inondation dans la PNBV.

La présente évaluation des besoins en matière de gestion intégrée des crues et inondations offre l'opportunité de documenter les évènements d'inondation dans la PNBV. Aussi, permettra-t-elle de baliser le chemin de la prévision, de la préparation et de la mise en œuvre des interventions efficaces en matière de gestion des crues et inondations dans la PNBV et à l'échelle nationale.

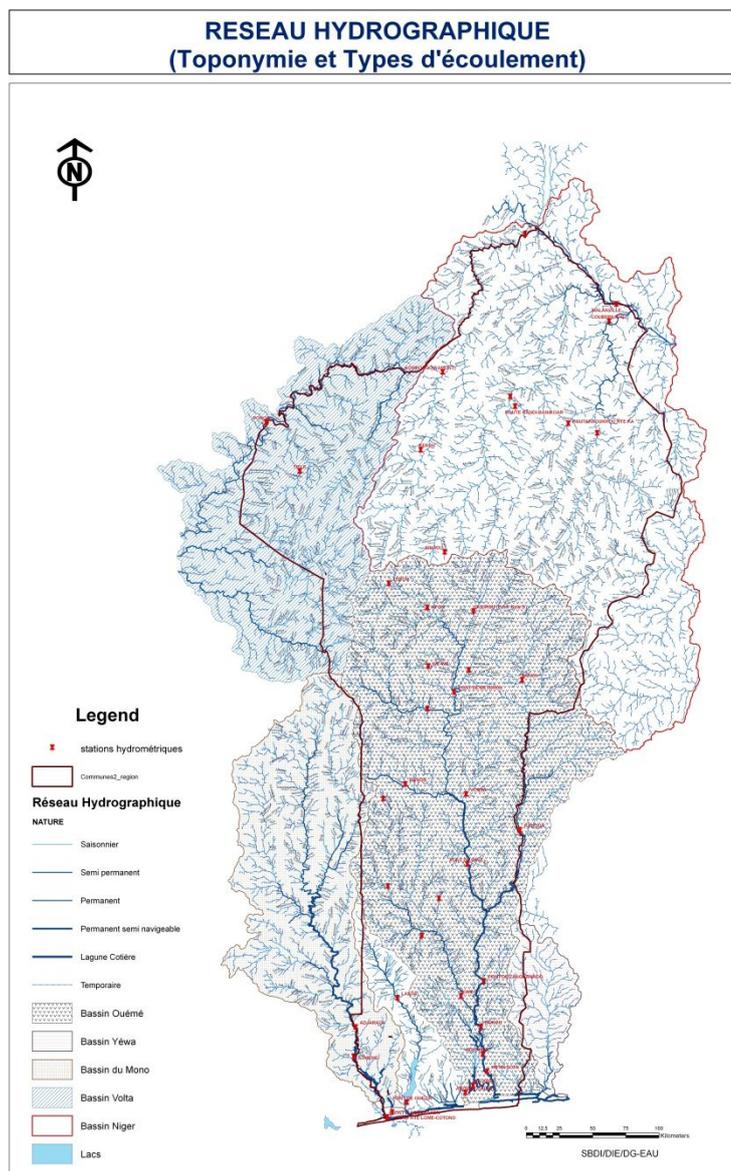


Figure 1 : Réseau hydrographique avec les débordements transfrontaliers (Source : DGEau)

Les objectifs de l'étude sont ceux proposés dans les termes de référence par le commanditaire (Annexe 1).

L'objectif général est d'identifier les défis de gestion des inondations, d'évaluer les conditions socio-économiques et environnementales, les cadres réglementaire et institutionnel, ainsi que les initiatives, en ce qui concerne la mise en œuvre de la gestion intégrée des inondations dans la PNBV.

Les objectifs spécifiques, en lien avec l'objectif général de l'étude, sont les suivants :

- identifier les principaux domaines d'interventions, donner un aperçu de la situation de la gestion des inondations au niveau national et dans la PNBV ;
- formuler les premières idées d'éventuelles interventions supplémentaires en matière de gestion des inondations ;
- clarifier les questions de gouvernance liées à la gestion des inondations au Bénin et dans la PNBV ;
- renseigner sur les besoins clés à aborder lors de l'atelier de renforcement des capacités sur la gestion intégrée des inondations prévues dans le cadre de l'initiative.

0.2. Démarche méthodologique

La démarche méthodologique adoptée pour conduire la présente étude s'articule autour de quatre principales étapes :

- la préparation de la mise en route de la mission ;
- la collecte des données et informations en relation avec les thématiques couvertes par l'étude ;
- la cartographie de la vulnérabilité aux crues et inondations dans la PNBV ;
- l'élaboration et la validation du rapport de l'étude.

0.2.1. Préparation de la mise en route de l'étude

En vue de veiller à l'assurance-qualité de la mission, trois sous-étapes clés ont été suivies au cours de cette étape. Il s'agit respectivement :

- des échanges avec le commanditaire et ses partenaires ;
- de l'élaboration du rapport de démarrage de l'étude et ;
- de la mise en place d'une équipe d'orientation et de suivi de l'étude.

Echanges avec le commanditaire de l'étude et ses partenaires.

Dans une première approche, des contacts ont été pris avec le commanditaire de la mission, PNE-Bénin, et ses partenaires immédiats pour la conduite de l'étude à savoir :

- la Direction Générale des Ressources en eau (DGRE) et son service en charge de l'Hydrologie ;
- l'Agence Nationale de Protection Civile (ANPC) ainsi que ;
- l'Agence Nationale de la Météorologie (Météo-Bénin).

Cette sous-étape a été déterminante dans l'appropriation de la mission. Aussi, a-t-elle permis de requérir le point de vue du commanditaire et de ses partenaires sur notamment :

- les informations complémentaires à rechercher ainsi que les structures et personnes potentielles sources d'information et d'accompagnement de la mission ;
- la planification du processus de conduite de la mission.

Elaboration du rapport de démarrage

Conformément aux termes de référence de la mission, un rapport de démarrage a été élaboré et validé par le commanditaire et ses partenaires. Ce rapport de démarrage intègre :

- la méthodologie détaillée assortie des outils de collecte des données et informations pour la conduite de la mission ;
- le plan de travail et le chronogramme d'exécution de la mission.

Dans le souci de mieux gérer la collecte des informations et de veiller à l'assurance qualité des résultats de l'étude, la mise en place d'une équipe d'orientation et de suivi de la mission a été suggérée par le Consultant. Cette proposition a été validée par le commanditaire et ses partenaires.

Mise en place de l'équipe d'orientation et de suivi de la mission

L'équipe proposée est composée des représentants de structures très impliquées dans la gestion des risques de catastrophes d'inondations. Les structures ciblées de l'équipe d'orientation et de suivi de la mission sont ci-après :

- la structure focale de l'Autorité du Bassin de la Volta (ABV) au Bénin au sein de la Direction Générale des Ressources en Eau (DGRE) ;
- l'Agence Nationale de Protection Civile (ANPC) ;
- l'Agence Nationale de la Météorologie (Météo-Bénin) ;
- la Direction Générale de l'Aménagement et de l'Équipement Rural (DGAER) du Ministère en charge de l'agriculture ;
- la Direction Générale des Changements Climatiques (DGCC) du Ministère en charge de l'environnement ;
- l'Institut National de l'Eau (INE) ;
- la Direction de l'Urbanisme, Ministère en charge de l'Urbanisme ;
- le Partenariat National de l'Eau du Bénin (PNE-Bénin).

Des demandes officielles ont été faites par le PNE-Bénin auprès de ces structures qui ont mis à disposition un représentant. La mission de l'équipe d'orientation et de suivi consiste à :

- faciliter la conduite de la mission ;
- donner des orientations sur la conduite de la mission et d'en faire le suivi.

La liste des membres de l'équipe figure en Annexe 2. L'équipe a amendé le rapport de démarrage ainsi que les versions provisoires des autres livrables avant l'atelier national de validation du rapport provisoire final de la mission.

0.2.2. Collecte des données et informations

Les informations en rapport avec l'objet de l'étude ont été collectées :

- à travers l'exploitation de la documentation existante ;
- auprès des personnes ressources des institutions concernées par la gestion des crues et des inondations au Bénin ;
- grâce à des entretiens avec les communautés et acteurs riverains de la PNBV.

Les institutions contactées pour la documentation et les entretiens incluent :

- le Ministère en charge de l'eau (Direction Générale des Ressources en Eau, Société Nationale des Eaux du Bénin, la structure focale de l'ABV, Direction Départementale en charge de l'eau de l'Atacora et de la Donga, etc.) ;
- le Ministère en charge de l'environnement (Direction Générale de l'Environnement, Direction Générale des Changements Climatiques, Direction Générale des Forêts et Ressources Naturelles, Agence Béninoise pour l'Environnement, Direction Départementale en charge de l'environnement de l'Atacora et de la Donga, etc.) ;
- le Ministère en charge de l'Urbanisme (Direction Départementale en charge de l'urbanisme de l'Atacora et de la Donga, etc.) ;
- le Ministère en charge de l'énergie (Direction nationale de l'Energie, Direction Départementale en charge de l'énergie de l'Atacora et de la Donga, etc.) ;
- le Ministère en charge de l'agriculture (Direction Générale de l'Aménagement et de l'Equipement Rural, Direction de l'agriculture, Direction de la production animale, Direction de la production halieutique, Direction Générale du Centre Action Régional pour le Développement Rural de l'Atacora et de la Donga, etc.) ;
- le Ministère en charge de la Santé (Direction Nationale de la Santé Publique, Direction Départementale en charge de la santé de l'Atacora et de la Donga, etc.) ;
- l'Agence Nationale de Protection Civile (ANPC)
- la Délégation à l'Aménagement du Territoire (DAT) ;
- l'Association Nationale des Communes du Bénin (ANCB) ;
- les Mairies et Chefs Services Techniques en charge des volets eau et environnement des communes de la PNBV ;
- le PNE-Bénin ; les ONG et associations socioprofessionnelles telles que Caritas, Croix Rouge, Plan Bénin qui sont des organisations caritatives, les Médias ;
- les universités à travers leurs départements des Sciences Agronomiques, des Sciences Techniques, des Sciences de l'Environnement, des Sciences de l'Eau, des Lettres, Arts et Sciences Humaines ;
- les Projets /programmes intégrant des dimensions de prévention et de gestion des crues et des inondations tels que PUGEMU et SAP-Bénin qui s'investissent dans la prévision et l'alerte au niveau national ;

- les Partenaires techniques et financiers concernés par la gestion des crues et inondations (PNUD, FAO, UNHCR, PAM).

La collecte des données s'est appuyée notamment sur la revue de données et informations thématiques existantes en matière de crues et d'inondations au plan national de façon générale et au niveau de la PNBV. La recherche documentaire a été appuyée par des entretiens avec des personnes ressources des diverses institutions citées ci-dessus. L'entretien est fait avec des personnes ressources (Annexe 3) des institutions et acteurs ciblés suivant les domaines de compétences, soit sous forme d'un entretien ouvert ou à l'aide d'un guide d'entretien synthétique (Annexe 4) basé sur les directives d'évaluation consignées dans les termes de référence de la mission (Annexe 1). L'entretien semi structuré à l'aide du guide synthétique a été fait en focus groupe avec les associations socioprofessionnelles.

Les domaines de compétences et les informations collectées sont relatifs aux thématiques sur les crues et les inondations ainsi que suit :

- les impacts des inondations sur la vie socioéconomique des populations et sur l'environnement ;
- les aspects institutionnels de prévention et de gestion des inondations ;
- l'évaluation des risques d'inondation ;
- l'évaluation de la vulnérabilité aux inondations ;
- l'analyse des initiatives en cours et les aspects pris en compte en matière : (i) d'évaluation des impacts des crues et des inondations sur la vie socioéconomique des populations et sur l'environnement ; (ii) d'amélioration du cadre institutionnel de prévention et de gestion des crues et des inondations ; (iii) d'évaluation de la vulnérabilité et d'amélioration de la résilience aux crues et aux inondations ;
- la proposition de recommandations et suggestions en termes d'interventions futures ciblant les opportunités de mise en œuvre de l'approche IFM à l'échelle nationale et dans la PNBV, tout en mettant en avant les sources potentielles de leur financement.

Les entretiens avec les communautés et acteurs riverains des cours d'eau et zones humides dans la PNBV ont été conduits dans huit communes à savoir Boukoumbé, Cobly, Kouandé, Matéri, Natitingou, Ouaké, Tanguiéta, et Toucountouna. Quatorze villages/agglomérations ont été parcourus et les entretiens ont eu lieu avec cent cinq (105) personnes. Le tableau 1 présente la répartition des enquêtés par village et commune. Les personnes enquêtées sont constituées de 13.3% de femmes et la plupart (73.3%) des enquêtés sont des agriculteurs, maraîchers et artisans.

Tableau 1 : Liste des communes et villages/agglomérations enquêtés et nombre d'enquêtés

Communes	Village/ agglomérations	Nombre d'enquêtés
Boukoumbé	Boukoumbé	10
Cobly	Cobly	10
Kouandé	Papati/Birni	05
Matéri	Dassari	05

Communes	Village/ agglomérations	Nombre d'enquêtés
	Matéri	10
Natitingou	Natitingou	10
Ouaké	Dompago	10
Tanguiéta	Batia	05
	Tanguiéta	10
	Tanouougou	05
	Tiéélé	05
	Porga	05
Toucountouna	Tempégré	05
	Toucountouna	10
Total		105

L'enquête a été conduite sur la base d'un questionnaire élaboré à cet effet (Annexe 5). Le questionnaire est organisé en cinq principales parties prenant en compte les aspects considérés dans le guide d'entretien que sont : la connaissance des phénomènes d'inondations ; les impacts des inondations ; les aspects institutionnels ; la gestion des inondations et les suggestions de besoin en renforcement de capacités.

0.2.3. Cartographie de la vulnérabilité aux crues et inondations

La cartographie de la vulnérabilité aux risques d'inondation a été faite dans quelques sous bassins versants du Bénin à savoir le bassin versant de la Sota, la portion béninoise du bassin versant de la Volta et la vallée de l'Ouémé à Bonou. Dans le cadre de la présente étude, la méthode cartographique à indexes et le Système d'Information Géographique (SIG) ont été mis à contribution pour cartographier les niveaux de risques d'inondations dans la PNBV. Cette méthode est basée sur la combinaison de cartes de divers paramètres du bassin en donnant un index numérique à chaque paramètre. La combinaison des cartes se fait par traitement multicritères dans un SIG.

Il faut préciser que la cartographie du risque est établie dans ce travail à partir de l'aléa et de la vulnérabilité. L'étude du phénomène d'inondation est complexe et il apparaît utile de préciser les paramètres pris en compte dans les bassins versants pour la caractériser. Ces paramètres sont constitués des variables environnementales et naturelles dont la susceptibilité à produire une inondation est effective. Il s'agit des systèmes de pentes, le faciès lithologique du bassin versant, du réseau hydrographique, de l'occupation du sol et de la répartition des hauteurs pluviométriques.

Une combinaison et une analyse multicritères de ces facteurs conduisent à définir deux descripteurs de l'inondation : la vulnérabilité du terrain à l'inondation et l'aléa hydrologique. Il s'agit ici donc de caractériser les deux composantes de risque d'inondation que sont l'aléa et la vulnérabilité. Il faut souligner que dans le cadre de ce travail, ces facteurs sont considérés comme ayant la même importance et, par conséquent, interviennent avec la même pondération lors des croisements dans le SIG.

0.2.4. Elaboration et validation du rapport

Les données collectées ont été analysées à l'aide de statistiques descriptives (paramètres de position et de dispersion), de graphiques et de cartes géographiques. Des analyses de forces, faiblesses, opportunités et menaces (FFOM) ont été faites afin de détecter les besoins en renforcement de capacités. Les commentaires et l'analyse discursive ont permis d'étoffer le rapport provisoire.

Le rapport provisoire élaboré a d'abord été soumis à l'équipe d'orientation et de suivi pour amendements et pré validation. Le rapport provisoire a été actualisé en y intégrant les amendements et recommandations de l'équipe d'orientation et de suivi de la mission, avant d'être soumis au Partenariat Ouest Africain de l'Eau (GWP/AO) pour appréciation. Suite à l'avis favorable du GWP/AO, le rapport a été soumis à l'appréciation des acteurs pour validation au cours d'un atelier national organisé par le commanditaire et ses partenaires avec l'appui du Consultant.

L'atelier national de validation du rapport provisoire de l'étude s'est déroulé le 27 juillet 2016 à Cotonou dans la salle de Conférence de la Direction Départementale de la Santé de l'Atlantique et du Littoral. Il a connu la participation d'une vingtaine de personnes, représentants des différents secteurs impliqués dans la prévention et la gestion des risques de catastrophes d'inondations du niveau national et de la PNBV. Les commentaires, observations et recommandations recueillis à l'atelier ont permis de produire le rapport final de la mission. Le présent rapport est le fruit de ce processus.

0.2.5. Structuration du rapport

Le présent rapport s'articule autour de sept principaux points à savoir :

- l'aperçu géographique et socioéconomique du Bénin ;
- l'aperçu géographique et socioéconomique de la PNBV ;
- l'hydrographie et les ressources en eau du Benin ;
- l'hydrographie et les ressources en eau de la PNBV ;
- les crues et inondations et leurs impacts socioéconomique et environnemental ;
- le cadre institutionnel de gestion des inondations ;
- la gestion des risques d'inondation : évaluation des aléas et de la vulnérabilité ;
- les activités et recommandations prioritaires pour une gestion intégrée des inondations ainsi que les sources potentielles de financement de leur mise en œuvre.

0.3. Aperçu géographique et socioéconomique du pays

0.3.1. Situation géographique

La République du Bénin, pays de l'Afrique occidentale, est située entre 6°30' et 12°30' de latitude Nord et entre 1° et 3°40' de longitude Est. Le pays est formé d'une étroite bande de terre orientée perpendiculairement à la côte du Golfe de Guinée. Il est limité au Nord-Est par la République du Niger, au Nord-Ouest par le Burkina-Faso, à l'Est par la République Fédérale du Nigeria, à l'Ouest par la République du Togo et au Sud par l'Océan Atlantique. Avec un Littoral long de 124 km, il s'étend du Nord au Sud sur une longueur d'environ 672 km et atteint une largeur de 324 km en son point le plus large.

0.3.2. Climat et relief

Sur le plan climatique, le Bénin est divisé en trois ensembles climatiques :

- un climat subéquatorial à régime pluviométrique bimodal qui couvre tout le bassin côtier, de la côte jusqu'à la latitude de 7° Nord (Figure 2).

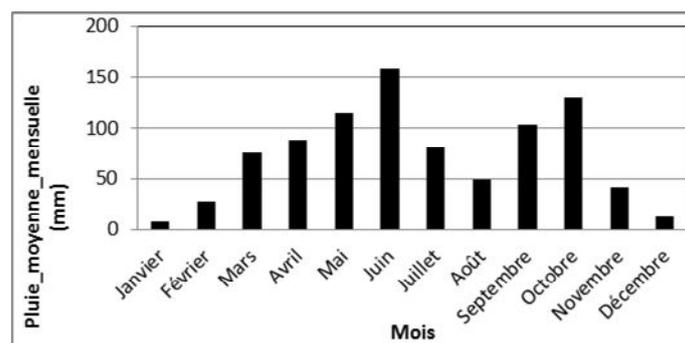


Figure 2: Régime pluviométrique en zone subéquatoriale de 1970 à 2010 (Source : ASECNA, 2015)

- un climat tropical à régime pluviométrique unimodal qui s'étend de 8° 30' à 12° 30' Nord. On observe deux grandes saisons : une saison sèche et une saison pluvieuse (Figure 3).

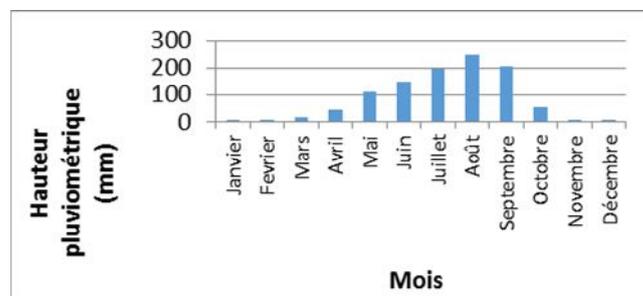


Figure 3 : Régime pluviométrique en zone tropicale de 1970 à 2010 (Source : ASECNA, 2015)

- un climat atacorien qui couvre le nord-ouest du Bénin entre 7° et 8° 30' (chaîne de l'Atacora). Cette zone est une région de transition climatique dont les régimes pluviométriques très instables et complexes sont soumis à l'influence des deux ensembles décrits ci-dessus. Dans cette zone, il pleut pratiquement d'avril à octobre à Natitingou, qui enregistre plus de 1300mm (Figure 4). A Boukoubé, on enregistre 1350mm par an.

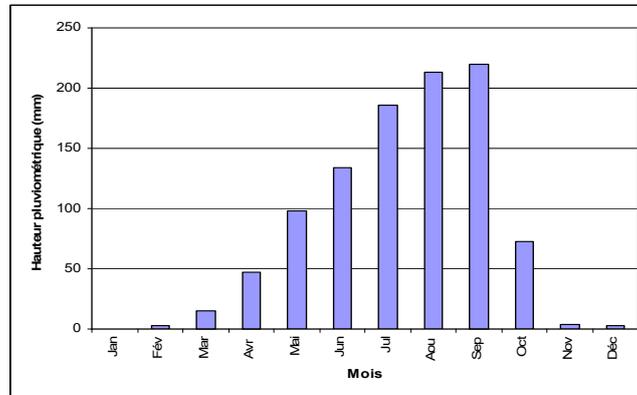


Figure 4: Régime pluviométrique en zone atacorienne de 1970 à 2010 (Source : ASECNA, 2015)

Le Bénin comme à l'échelle planétaire est soumis à la variabilité et aux changements climatiques. L'analyse des paramètres climatiques et météorologiques montre une augmentation de la fréquence des années déficitaires (ou sèches). Ceci se traduit aussi par une tendance générale au glissement des isohyètes vers le Sud. Les températures connaissent aussi des variations du fait du réchauffement global de la planète. Dans la période 1960 – 2009, la température annuelle moyenne au Bénin a connu une augmentation de 1.3°C, avec une diminution de nombre de nuits froides et une augmentation de nombre de jours chauds (Rapport PANA, 2008). Les observations ont aussi montré une tendance à la hausse des températures maximales dont la moyenne a augmenté au cours de la période 1971 – 2000 par rapport à la période 1940 – 1970.

Le relief du Bénin ne présente pas de grandes dénivellations : on dit qu'il est peu accidenté. La seule région accidentée qui est située au nord-ouest, est la chaîne de l'Atacora dépassant 400 m. L'ensemble est constitué par quatre formes principales à savoir : la plaine côtière, les plateaux, la péninsule cristalline et la chaîne de l'Atacora.

0.3.3. Caractéristiques démographiques et économiques

Selon les résultats provisoires du quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH 4) réalisé en 2013, la population du Bénin est de 10 008 749 habitants avec un taux annuel d'accroissement inter censitaire estimé à 3,5%. La densité de la population béninoise est de l'ordre de 87,2 habitants au kilomètre carré en 2013. Cet indicateur est passé de 29 habitants au kilomètre carré en 1979 à 43 en 1992 puis à 59 en 2002.

Les différents départements ne connaissent pas la même concentration de population. Les quatre départements de la partie septentrionale (Alibori, Borgou, Atacora et Donga) couvrent près des trois quarts de la superficie du pays mais abritent un peu plus du tiers (33,9%) de la population.

Environ une cinquantaine de groupes socio-culturels se trouvent répartis sur des aires géographiques bien déterminées. Les Fon (39 %), les Adja (15 %) les Yoruba (12 %) et les Batombu ou Bariba (9 %) constituent les groupes les plus importants. Ces groupes socio-culturels sont nés de peuples installés bien avant la colonisation et venus de plusieurs régions : Sud-ouest, Nord-ouest, Nord-est et Est.

En plus des trois groupes socio-culturels dominants supra cités, près d'une vingtaine de groupes socio-culturels vivent en République du Bénin (e.g. Somba, Dendi, Fulbe, Goun, Hausa, Mokole, Natenba, Otammari, Holly, Wama, et Yoruba). Ces différents groupes socio-culturels parlent plusieurs langues. Les principales langues nationales sont au nombre d'une quinzaine (adjagbé, anii, baatonu, biali, ditammari, fongbé, fulfulbe, guengbé, gungbé, hausa, lokpa, nateni, waama, yom, et yoruba). La population béninoise pratique plusieurs religions dont les entités religieuses endogènes varient selon les groupes socio-culturels regroupées sous le vocable d'animisme, et les religions étrangères (christianisme et islam notamment).

L'activité économique dominante dans le pays est l'agriculture : elle occupe 47 % de la population active. Les principales cultures vivrières pratiquées sont le maïs, l'igname, le manioc, le niébé, le mil et le sorgho. Comme produits d'exportation, on peut citer le coton, l'anacarde, l'arachide, les palmistes, l'huile de palme, etc. Le secteur secondaire (industriel) contribue seulement pour 13,4 % au Produit Intérieur Brut (PIB) contre 54,4 % pour le tertiaire et 32,2 % pour le primaire (INSAE, 2011).

En ce qui concerne la situation socio-économique et démographique, le Bénin est un pays en développement dont l'économie, reposant essentiellement sur les deux secteurs primaire et tertiaire, reste marquée par une fluctuation du PIB variant de 2 à 6% au cours de la période 1990 à 2010.

0.4. Aperçu géographique et socioéconomique du bassin de la Volta au Bénin

0.4.1. Situation géographique et découpage administratif

Le fleuve Volta est long de 1850 km et draine un bassin versant de 400.000 km². Le bassin de la Volta est caractérisé par un réseau hydrographique qui se développe autour de trois branches principales qui sont : le Mouhoun (Volta Noire), le Nakambé (Volta Blanche) et son affluent le Nazinon (Volta Rouge). Le principal affluent de la Volta est l'Oti, qui coule du Togo et du Bénin. Ces réseaux hydrographiques alimentent six pays de la sous-région : Bénin (3,4%), Burkina Faso (43%), Côte d'Ivoire (2,5%), Ghana (42%), Mali (3%), Togo (6,4%).

Le Bénin draine une portion du bassin de la Volta (PNBV) au Nord-Ouest du pays entre les latitudes 9°15'43.2" et 11° 54'21.6" Nord et les longitudes 0°45'34.91" et 2° 16' 22.8" Est (PNUE-FEM Volta, 2010, Analyse Diagnostique Transfrontalière de la portion béninoise du bassin de la Volta). La PNBV est limitée au Nord et au Nord-Ouest par le Burkina Faso, à l'Ouest et au Sud-Ouest par le Togo, à l'Est par les communes Kérou, Kouandé et Djougou et au Sud par la commune de Bassila (Figure 5). La PNBV occupe 13% (14 950 km²) environ de la superficie du territoire national et étend son emprise essentiellement sur les départements de l'Atacora et de la Donga dont elle occupe 47,2% de leurs territoires cumulés ; respectivement 90,1% et 9,7% de sa superficie dans ces départements (PNUE-FEM Volta, 2008, Rapport sur Établissement d'un système régional d'échange des données et informations relatives au bassin versant de la Volta). Une faible portion (0.12%) fait partie du département de l'Alibori.

Treize communes partagent la PNBV : Boukoubé, Matéri, Natitingou, Tanguiéta, Toucountouna, Kouandé et Kérou dans l'Atacora ; Bassila, Copargo, et Djougou dans la Donga ; et Banikoara dans l'Alibori (Tableau 2). Deux des communes de ces deux départements sont classées parmi les 21 communes à risques élevés d'inondation au Bénin, Coby et Boukoubé.

Tableau 2 : Emprise de l'administration territoriale sur la PNBV (Source : PNUE-FEM Volta, 2008, Rapport sur Établissement d'un système régional d'échange des données et informations relatives au bassin versant de la Volta)

Départements	Commune	Superficies des communes km ²	Superficies des communes sur le bassin km ²	% emprise des communes sur le bassin	% surface de la commune sur surface du bassin	Arrondissement sur le bassin	Village ou Quartier de ville sur le bassin
Alibori	Banikoara	4403,86	19,19	0,4	0,1	1	7
Sous-total Alibori		4403,86			0,12	1	7
Atacora	Boukoubé	1102	1102	100	7	7	68
	Coby	833,017	833	100	6	4	26
	Kérou	3718,2	765,9	21	5	2	9
	Kouandé	3276,76	1212,2	37	8	5	39
	Matéri	1730,35	1730	100	12	9	56
	Natitingou	1340,88	1311	98	9	9	64
	Tanguiéta	5461,39	5461	100	37	5	37
	Toucountouna	1077,84	1060	98	7	3	22
Sous-total Atacora		18540,4	13475,1		90,13	41	328
Donga	Bassila	5679,44	119,5	2	1	1	7

Départements	Commune	Superficies des communes km ²	Superficies des communes sur le bassin km ²	% emprise des communes sur le bassin	% surface de la commune sur surface du bassin	Arrondissement sur le bassin	Village ou Quartier de ville sur le bassin
	Copargo	873,992	514,9	59	3	4	27
	Djougou	3947,55	167,58	4	1	5	25
	Ouaké	653,678	653,5	100	4	6	44
Sous-total Donga		11154,7	1455,5		9,74	16	103
Total						58	438

La PNBV est drainée essentiellement au Bénin par les cours d'eau : i-) Pendjari et ses affluents Mangou, Bori au Bénin et Pandjo venant du Burkina-Faso, ii-) le Koumangou et ses affluents Kéran et Binao, et iii-) le Kara. La Pendjari coule dans sa partie supérieure du Sud-Ouest vers le Nord jusqu'à la latitude 11° 28'. A cette latitude la direction de l'écoulement devient Nord Sud- Ouest. La Pendjari au Togo devient l'Oti.

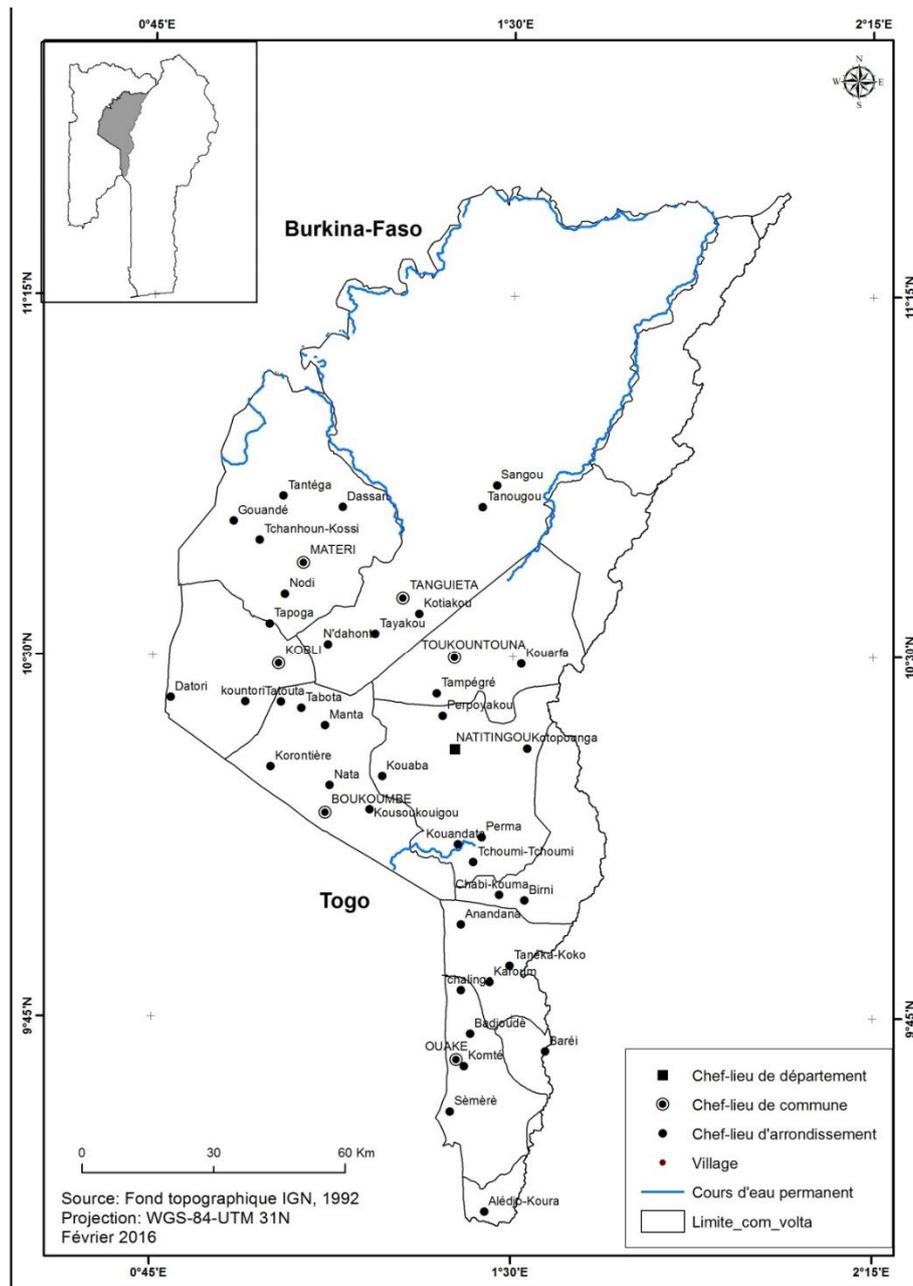


Figure 5 : Situation géographique de la portion du bassin de la Volta au Bénin (réalisé par Koumassi *et al.* dans le cadre de cette consultation).

0.4.2. Climat

La PNBV jouit d'un climat de type tropical chaud et humide à deux saisons. La figure 6 présente le régime pluviométrique du bassin versant de la Volta au Bénin.

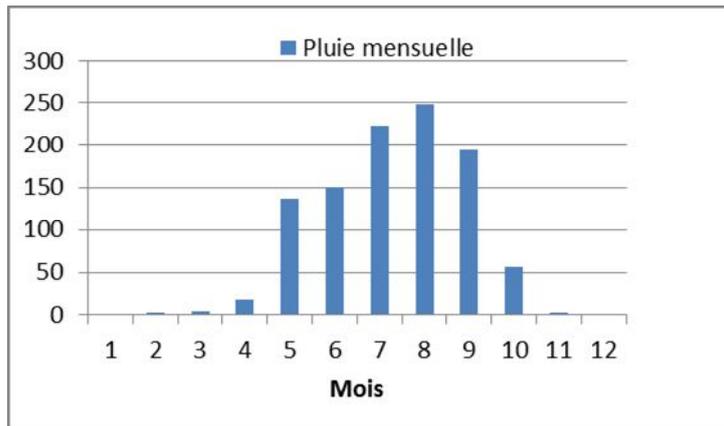


Figure 6 : Régime pluviométrique dans la portion du bassin de la Volta au Bénin

Source : Koumassi H., adapté des données de Idiéti 2009

La PNBV au Bénin fait partie de la zone soudanienne semi-aride au régime pluviométrique uni-modal à deux saisons. Ce climat est caractérisé par l’alternance d’une saison sèche de 6 à 7 mois (octobre à avril) et d’une saison pluvieuse de 5 à 6 mois (Mai à Octobre) selon les années. La saison pluvieuse qui allait de Mai à Octobre par le passé est très fluctuante ; elle se réduit de plus en plus de nos jours à la période de juin voire de juillet à octobre (IDIETI, 2009).

La moyenne de précipitation annuelle varie selon les normales. La normale 1971-2000 (1164 mm) est la plus sèche, la normale la plus humide est 1931-1960 (1340 mm). La température maximale mensuelle, enregistrée à Natitingou, varie au cours de l’année de 30 à 41°C ; la minimale de 15 à 20°C. L’amplitude des températures moyennes mensuelles peut atteindre 15-20°C (TOSSA, 2004). L’Humidité relative varie entre 85% pour les maximums et 28% pour les minimums. Les valeurs moyennes mensuelles de l’insolation journalière mesurée à Natitingou montrent que la durée moyenne d’insolation journalière varie entre un minimum de 4,68 heures par jour en Août et un maximum de 8,83 heures par jour en Février.

Les changements climatiques affectent remarquablement la PNBV. Selon la deuxième communication nationale sur les changements climatiques, la variabilité interannuelle de la pluviométrie dans la région de Natitingou de 1950 à 2010 est déficitaire, notamment à partir des années 70s tandis que celle de la température est croissante. A l’échelle saisonnière, la situation se caractérise par des anomalies dans la pluviométrie avec notamment une forte concentration des pluies sur une courte période et une brusque interruption des pluies en pleine saison.

0.4.3. Géologie et Pédologie

La notice explicative des feuilles géologiques de Sansanné-Mango, Natitingou et Bembèrèkè a servi de document de référence. La géologie de la PNBV comporte des formations de l'Archéen, la série du Dahoméen, du protérozoïque supérieur, la série de l'Atacorien, la série du Buem, ainsi que les formations du crétacé supérieur. En outre, sur ce bassin, sont développées des croûtes d'altération du Cénozoïque et des dépôts du Quaternaire peu puissants. La série du dahoméen est constituée de roches métamorphiques de l'Archéen tardif dans les conditions des faciès granulite et amphibolite. Sur ces formations reposent les roches du protérozoïque supérieur composé du groupe de Kouandé, du groupe de Tagayéyé, du groupe de Kanson et de la série de Kandé-Boukoubé. La série du Buem est subdivisée d'après sa lithologie en deux groupes : le groupe Korontière et le groupe Manta. Les formations du crétacé supérieur sont des dépôts continentaux du crétacé supérieur. Les formations crétacées supérieures reposent sur les roches précambriennes très disloquées avec une discordance angulaire très marquée.

Les éléments morfo-structuraux suivants caractérisent le bassin de la Volta : une plaine basse bordée en partie par la chaîne des collines de korontière, la chaîne des montagnes basses de l'Atacora et une plaine-plateau aux collines clairsemées isolées en bourrelets alignés. La zone comprend la partie septentrionale de la chaîne des montagnes de l'Atacora dont les côtes absolues oscillent entre 600 et 660 mètres. Ce relief est mis en place avec le soulèvement général du continent Africain au Paléogène (Figure 7).

Trois grands ensembles édaphiques sont observés sur la PNBV à savoir :

- les sols faiblement ferrallitiques : une bande Nord-sud qui, s'étend de Kouandé à Bassila en passant par Djougou ;
- les sols ferrugineux : ce sont des sols peu profonds à profond et peu hydromorphes, qui sont présents sur la majeure partie de la PNBV, et dont la présence est remarquable surtout dans les communes de Ouaké, Copargo, Djougou et Kérou ;
- les sols minéraux bruts : ce sont des sols peu évolués du fait de l'érosion, très accentuée dans le massif de l'Atacora. Ces sols couvrent les communes de Boukoubé, Cobly, Tanguiéta, Natitingou et plus à l'Est, Kouandé (Figure 8).

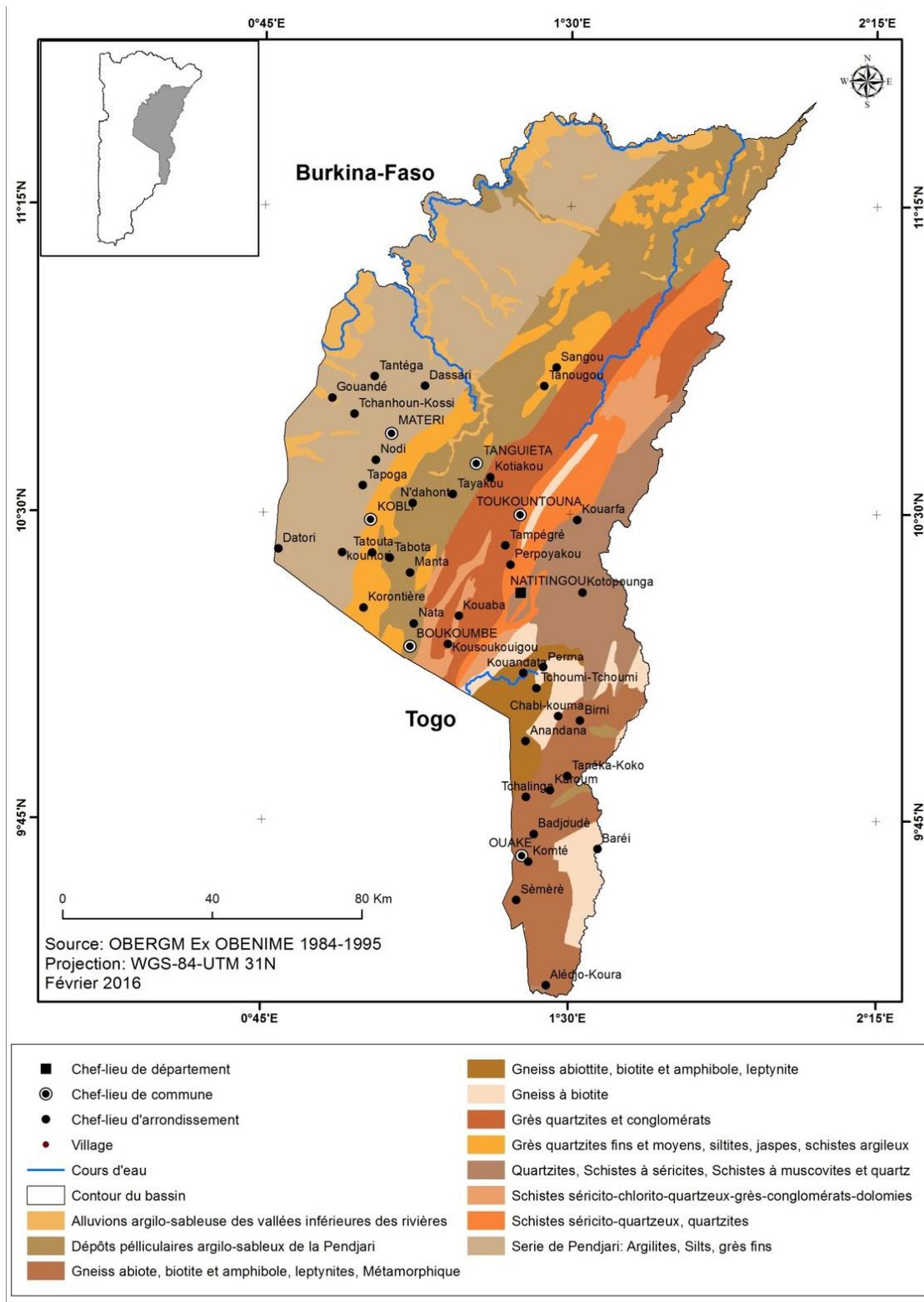


Figure 7 : Faciès géologique de la PNBV (Source : GEF-Volta, 2010, Analyse diagnostique transfrontalière du bassin versant de la Volta : Rapport National Bénin)

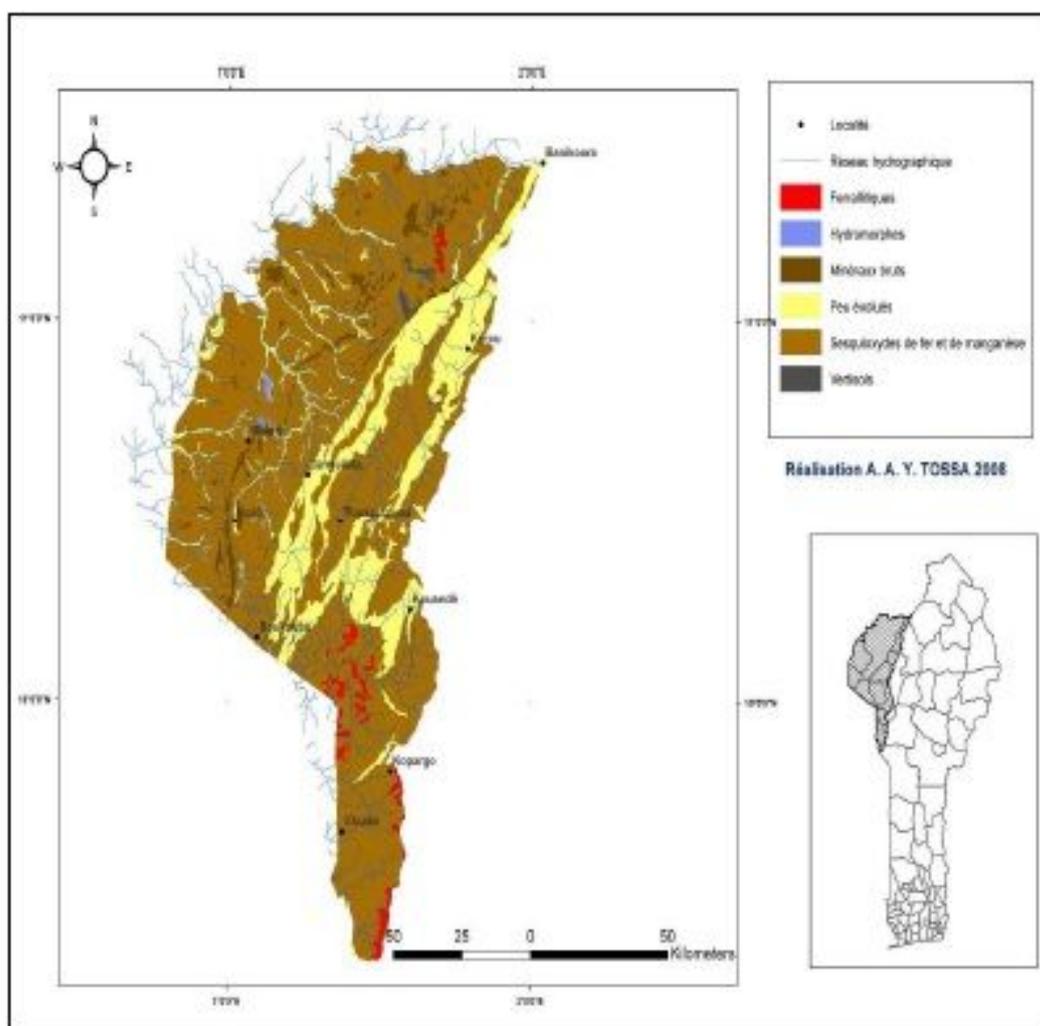


Figure 8 : Cartographie des sols de la PNBV (Source : GEF-Volta, 2010, Analyse diagnostique transfrontalière du bassin versant de la Volta : Rapport National Bénin)

0.4.4. Végétation

Le couvert végétal dans la PNBV est caractéristique d'une végétation dominée par les formations naturelles dégradées constituées de savanes arborées et arbustives, de galeries forestières, de plantations et surtout de forêts classées. Les espèces végétales dominantes qui abritent le bassin de Volta sont : *Isoberlinia doka*, *Isoberlinia tomentosa*, *Pterocarpus erinaceus*, *Azelia africana*, *Erythroleum guineense*, *Amblygonocarpus andogensis*, *Swartia madagascariensis*. La végétation herbacée est grande dans les parties arbustives où l'on observe *Cymbopogon giganteus*, *Lantana trifolia*, *Anfromomum spp*, *Antiaris africana*, *Celtis senkéri*, *Holoptela grandis*, *Chloptelea grandis*, *Chlorophora excelsa* et *Cola gigantea* auxquelles s'ajoutent parfois le *Ceiba pentandra* et la *Triplochiton scleroxylon*. Dans la savane autour de la colline et les éboulis des Tanékas, on trouve quelques peuplements de *Euphorbia unispina*. Pour des raisons liées à la gestion de la PNBV, trois grands ensembles de ressources floristiques sont définis à savoir les forêts classées, des zones cynégétiques de la Pendjari et de l'Atacora, et le parc de la Pendjari (Figure 9) :

- les deux forêts classées de Tanéka et de Birni sont dans un état de dégradation avancée ce qui appelle une action d'aménagement urgente. La forêt classée de Tanéka est située dans la commune de Copargo. D'une superficie de 1090 ha, elle est localisée à 70% sur la PNBV. La forêt classée de Birni quant à elle est située dans la commune de Kouandé et sa superficie est évaluée à 3263 ha ;
- la zone cynégétique de Pendjari est située dans la commune de Tanguiéta. Sa superficie est évaluée à 1750 km². Egalement la zone cynégétique de l'Atacora d'une superficie de 1 220 km² est située à 80% sur la commune de Kérou et à 20% sur celle de Banikoara. Ces zones cynégétiques sont assez giboyeuses et constituent des zones de chasse partiellement protégées ;
- le parc de la Pendjari est localisé dans les communes de Tanguiéta et de Matéri et a une superficie de 2696 km².

Actuellement le couvert végétal de la PNBV est sous une forte emprise humaine. La végétation naturelle est en voie de disparition et en lieu et place, on note les champs, les jachères et les agglomérations.

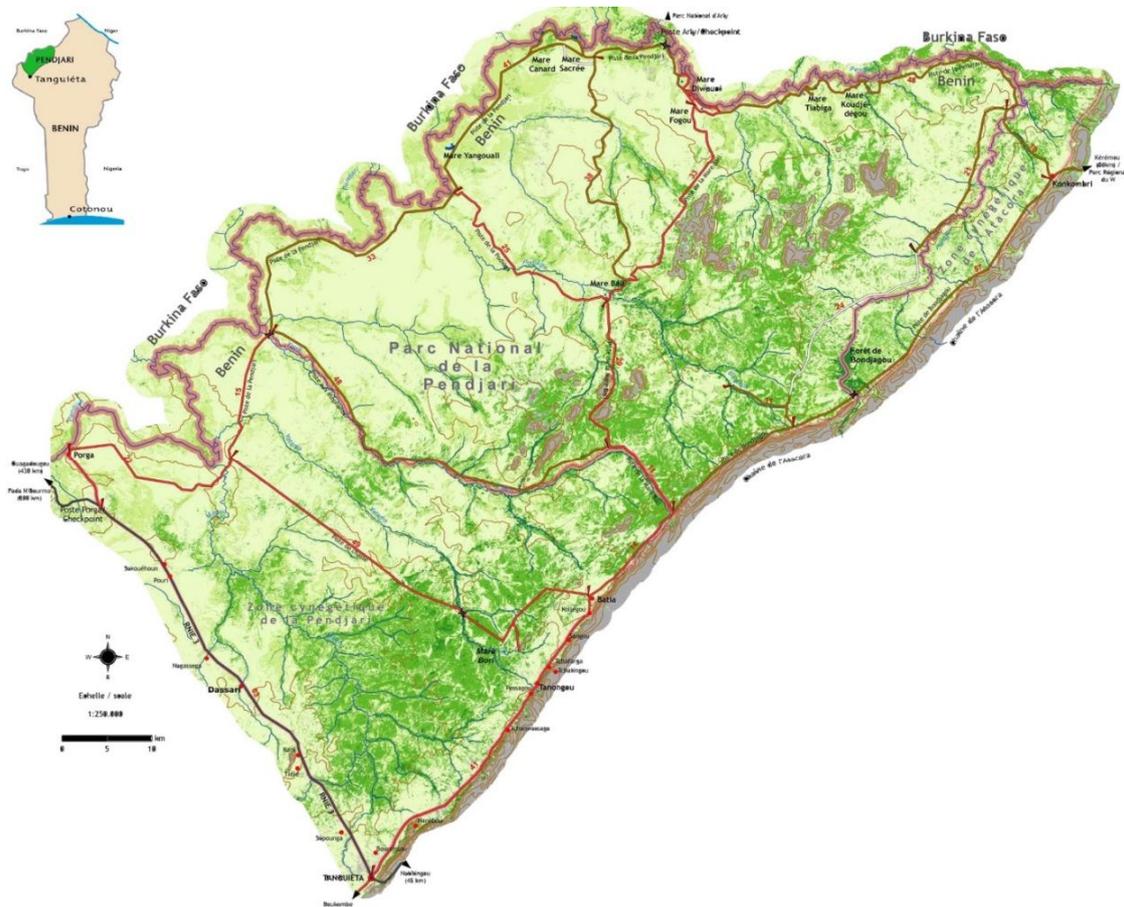


Figure 9 : délimitation du Complexe touristique de la Pendjari en zones cynégétiques et parc (Source : CENAGREF, 2009)

0.4.5. Démographie

La population de la PNBV était de 592 817 habitants soit 8.76 % de la population totale du Bénin en 2002. Sur cet effectif, 193 250 habitants (soit 33%) et 399 567 habitants (soit 67%) résidaient respectivement en milieu urbain et en milieu rural (INSAE, 2002). Les Communes les plus peuplées du bassin sont : Matéri (14,1%) et Natitingou (12,8%).

En 2002, pour l'ensemble de la PNBV, et par milieu de résidence, on dénombrait en moyenne 75 464 ménages. La taille des ménages variait en moyenne d'un département à un autre. Elle était de 8.3 personnes par ménage dans l'Alibori, 7 personnes par ménage dans l'Atacora et 7.8 personnes dans la Donga. La densité moyenne de la population, pour l'ensemble du Bénin est de 59 habitants au km². Dans les départements de la PNBV, cette densité était faible et est de 27 habitants au km² dans l'Atacora, 31 habitants au km² dans la Donga, et 20 habitants au km² dans l'Alibori. Les communes les plus peuplées étaient Cobly, Copargo, Natitingou et Ouaké tandis que Tanguiéta et Kérou étaient les moins peuplées (Figure 10). Le taux d'urbanisation était de 37.7% pour l'Atacora, 30.9% pour la Donga, et 21.7% pour l'Alibori.

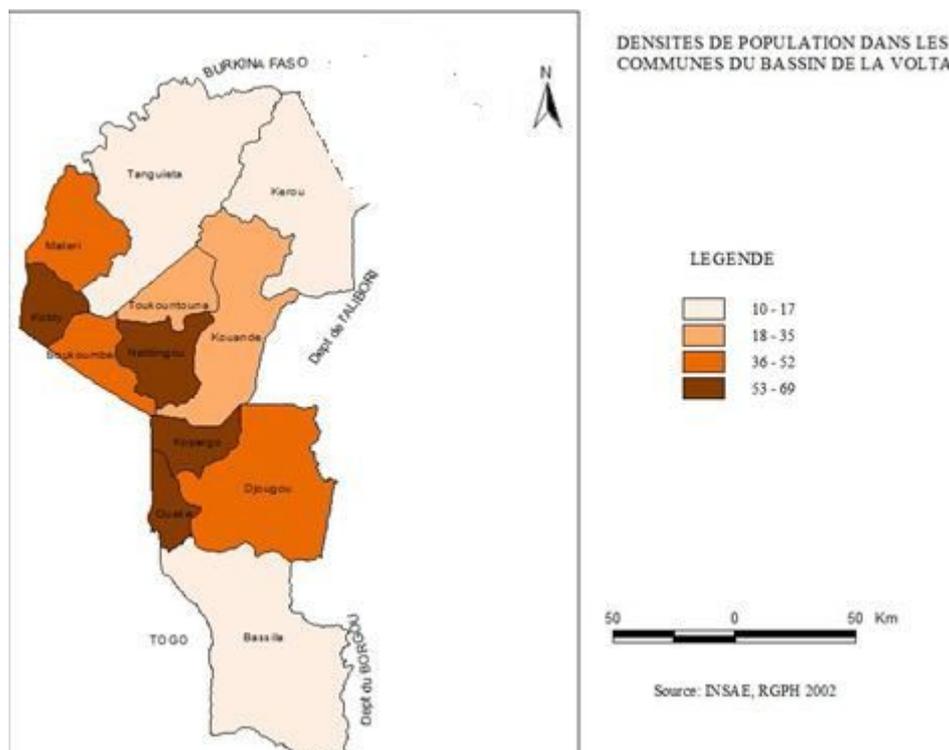


Figure 10 : Densité de populations par commune de la portion béninoise du bassin de la Volta (source : GEF-Volta, 2010, Analyse diagnostique transfrontalière du bassin versant de la Volta : Rapport National Bénin)

0.4.6. Activités économiques

Sur la PNBV, les principales activités économiques menées sont l'agriculture, l'élevage, la pêche et l'aquaculture, l'exploitation forestière, les activités minières, le commerce et le tourisme.

Agriculture

L'agriculture sur la PNBV est du type pluvial et de subsistance. La pratique agricole est encore traditionnelle et extensive. La portion nationale du bassin de la volta fait partie des régions les plus arrosées du fait de la présence de la montagne, l'agriculture y bénéficie de terres favorables. Le secteur occupe environ 83% de la population sur l'ensemble de la zone. Elle constitue le premier secteur pourvoyeur de ressources aux ménages. Sur la PNBV, les terres cultivables sont évaluées à 1 400 000 ha et moins de 10% sont réellement exploités (UNEP-GEF Volta Project, 2008). Les superficies emblavées au cours des campagnes agricoles de 1999 à 2008 ont fluctué entre 210 000 et 290 000 hectares, toutes spéculations confondues (UNEP-GEF Volta Project, 2010).

Les principales cultures sont le sorgho, le mil, le maïs, le manioc, l'igname, le fonio, le voandzou, le riz et le niébé. On note de plus en plus un accroissement de la production des cultures maraichères notamment la tomate et le piment, avec l'exploitation des bas-fonds et l'aggravation des phénomènes climatiques. Les techniques culturales pratiquées ne sont pas favorables à l'environnement et à la protection des ressources naturelles telles les eaux, la végétation et les sols. Il s'agit de l'agriculture itinérante sur brûlis dont les conséquences sont entre autres : la dégradation des terres, la destruction de la faune et de la flore et les labours sur billons ou à plat qui ne tiennent pas souvent compte des pentes de terrain. L'utilisation des engrais chimiques est modérée car la culture du coton n'est pas largement pratiquée dans la région.

Elevage

L'élevage est le deuxième sous-secteur agricole, qui occupe les populations après celui de la production végétale dans la PNBV. La production animale concerne les bovins, les ovins, les caprins, les porcins, les lapins et les volailles. Les maux qui handicapent le développement de l'élevage dans la région sont la transhumance et les problèmes fonciers y afférents, l'inexistence de filières organisées pour le sous-secteur, les problèmes liés à la conservation des produits et enfin les difficultés d'accès aux crédits par les jeunes promoteurs. Les espèces élevées et leurs effectifs évalués en 2008 sont présentés dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Espèces élevées et effectifs des cheptels évalués en 2008 pour la PNBV (Source : UNEP-GEF Volta Project, 2010. Analyse Diagnostique Transfrontalière du bassin versant de la Volta : Rapport National Bénin. UNEP/GEF/Volta/NR Benin 1/2010)

Espèces	Bovins	Ovins	Caprins	Porcins	Equins	Asins
Effectif PNBV	162 977	105 697	164 774	43 240	581	1 060
Effectif National	1 907 950	780 595	1 511 422	340 000	1465	155.5
% (PNBV/ BENIN)	8,54	13,54	10,90	12,71	39,65	68,16

L'élevage bovin est du type extensif transhumant caractérisé par des mouvements saisonniers des éleveurs et des animaux à la recherche des points d'eau permanents et du pâturage. Sur le plan interne, le mouvement s'effectue des versants Nord vers les zones verdoyantes du Sud tandis que, du point de vue transfrontalier, les animaux en provenance du Burkina-Faso, du Mali, du Niger, et du Nigéria ayant pour destination le Togo ou le Ghana (N'da et *al.*; 2005) envahissent le Sud de l'Atacora. La transhumance est pratiquée à partir du mois de Décembre de chaque année jusqu'au mois de Mars à Avril.

On distingue aussi l'élevage associé aux cultures sèches qui concerne la partie du troupeau qui ne va pas en transhumance. Dans ce mode d'élevage, les déjections animales sont utilisées comme engrais au profit des cultures vivrières. Les animaux sont essentiellement nourris à l'aide des sous-produits agricoles et agro-industriels. C'est un système intégré d'agropastoralisme qui est assez répandu dans la zone.

Pêche et aquaculture

Les activités de pêche sont limitées sur la PNBV. La pêche à la ligne est pratiquée par la population pour des captures de subsistance. Ces activités de pêche se réalisent sur les plans et cours d'eau notamment les affluents de la Pendjari. Le transport fluvial est également très peu développé, seul le transport artisanal par des pirogues s'opère sur le cours principal de la Pendjari. Ce transport artisanal est souvent entravé par la présence des végétaux flottants envahissants notamment la jacinthe d'eau.

La Pendjari et ses affluents seraient riches en diverses espèces de poissons telles que le capitaine, les poissons chats dont le silure et les tilapias, qui abonderaient surtout dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari (RBP). Cependant les statistiques sont très limitées sur l'exploitation des plans d'eau et rivières du Nord du pays en matière d'effectifs de pêcheurs, de mareyeurs et mareyeuses, du nombre de pirogues, des volumes des prises, etc. Selon l'état des lieux de la pêche continentale au Bénin conduit par A. GNIMADI (2007), les estimations faites par le CeRPA des départements de l'Atacora et de la Donga évaluent à 800 le nombre de pêcheurs autochtones et étrangers intervenant dans le bassin de la Pendjari au début des années 2000. La production totale des deux départements résultant des activités piscicoles est estimée à 3,25 tonnes en 2008 représentant 2,04% de la production totale du pays évaluée à 159,48 tonnes pour la même année. Le rapport indique que 2,81 tonnes de produits soit 86,46% de la production sont vendues pour un revenu total de 2 342 000 Francs CFA correspondant à 2,10% du revenu tiré de la commercialisation des produits de la pisciculture au niveau national estimé à 111 554 000 Francs CFA.

L'aquaculture la plus répandue dans la PNBV est la pisciculture en étangs subdivisés en pisciculture en étangs alimentés et en étangs de source en fonction du mode d'apport ou de renouvellement de l'eau. La pisciculture continentale est une activité marginale au Bénin en général et particulièrement dans la PNBV. La population de pisciculteurs dans l'Atacora-Donga a été estimée à 30 en 2008 selon l'étude sur la promotion de l'aquaculture continentale en République du Bénin (UNEP-GEF Volta Project, 2010).

Exploitation forestière (produits ligneux et non ligneux)

La PNBV connaît une pression importante sur les ressources forestières, donc sur l'environnement et les ressources naturelles, de la part des populations riveraines qui sont à la recherche de terres fertiles, des sources d'énergie (bois de chauffe et de charbon de bois), mais aussi celle des exploitants de bois de service ou d'œuvre.

Commerce

Les activités commerciales reposent sur les échanges de produits agropastoraux, les produits forestiers et l'exploitation des ressources minières. Les surplus de ces produits vivriers de la PNBV font l'objet de commercialisation direct ou après transformation. En matière de directe transformation, le Tchoukoutou par exemple est une boisson locale fabriquée à partir du sorgho y est largement commercialisé. Les ovins, les caprins, les bovins et les volailles sont prioritairement destinés à la commercialisation vu qu'ils sont considérés comme un capital en nature. Le bois-énergie (bois et charbon de bois) constitue aussi un produit très commercialisé dont les centres d'accumulation sont Natitingou et Djougou. La figure 11 présente le circuit d'approvisionnement et de commercialisation du bois-énergie dans l'Atacora- Donga et le Bénin en général.

Activité minière

Les activités minières sont peu développées dans la PNBV. On note un regain d'intérêt pour l'exploitation des pierres ornementales rencontrées abondamment dans la plupart des communes du bassin. Outre cette activité, des traces de gisement d'or à Perma attirent de plus en plus de petits exploitants traditionnels.

Tourisme

La PNBV présente de grandes potentialités touristiques dont la Réserve de Biosphère de la Pendjari, les chutes de Tanongou, de Tanguiéta, de Kota et celle des failles d'Alédjo. La réserve de la biosphère de la Pendjari est de loin la plus importante ; et elle attire beaucoup de touristes nationaux et internationaux. Cette réserve regorge des animaux sauvages présents dans la sous-région Ouest-Africaine. Les touristes proviennent souvent de l'Europe et de la sous-région Ouest-Africaine (Bénin, Togo, Niger, Burkina Faso). Il s'agit principalement du tourisme de vision et du tourisme de chasse sportive.

On rencontre dans le Parc National de la Pendjari des espèces phares pour le tourisme de vision dont notamment l'éléphant, l'hippopotame, le lion, le buffle et le crocodile, ainsi qu'une bonne diversité d'antilopes et un grand nombre d'oiseaux. La réserve et ses alentours présentent par ailleurs d'autres atouts touristiques particuliers non négligeables dont notamment les paysages des falaises de l'Atacora, la diversité ethnique, les villages typiques, les architectures traditionnelles. Au cours de la saison 2008/ 2009, les activités touristiques ont généré plus de 40 millions de FCFA pour environ 7000 touristes.

Le tourisme est saisonnier et commence en décembre et se termine en juillet. En saison des pluies avancée, plusieurs circuits touristiques sont bloqués à cause des inondations, notamment en aval ouest vers la frontière avec le Burkina Faso. Le tourisme de chasse se pratique dans les zones cynégétiques de la réserve. Ces zones sont confiées aux concessionnaires de chasse que sont les amodiataires qui promeuvent la destination lors des grands salons touristiques internationaux. Les zones de chasse de la réserve de la Pendjari reçoivent en moyenne une cinquantaine de chasseurs par an.

Les populations sont constituées en Association Villageoise de Gestion des Réserves de Faunes (AVIGREF) et leurs ressources sont constituées par des subventions, des droits d'adhésion, des cotisations des membres et surtout des prestations de services qui leur donnent droit à des ristournes de la chasse sportive (30% des recettes générées).

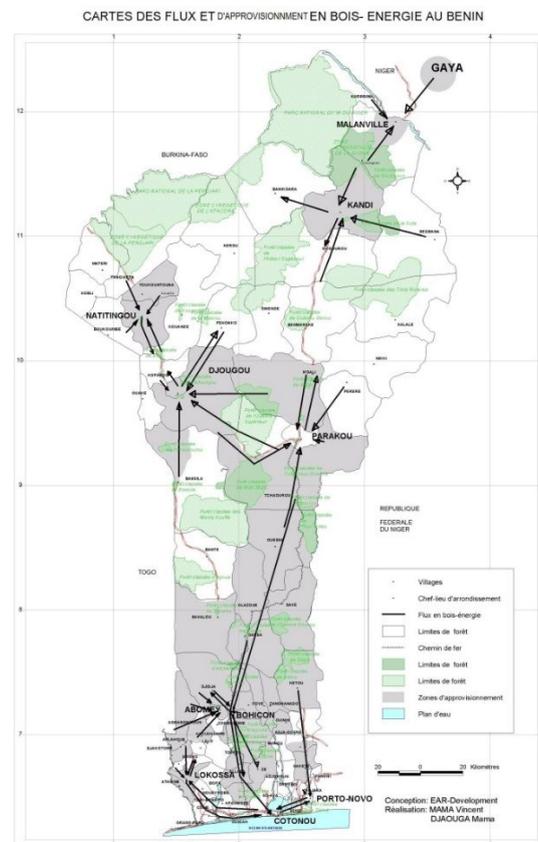


Figure 11 : Circuit d'approvisionnement et de commercialisation du bois-énergie au Bénin (source : PGFTR, 2007)

.1. IMPACTS DES CRUES ET INONDATIONS AU BENIN

Les inondations sont de plus en plus récurrentes et aggravantes au Bénin ces dernières décennies notamment avec la variabilité et les changements climatiques. Cependant, la capitalisation de ces impacts est longtemps restée laconique, superficielle voire absente.

En effet, depuis les trente dernières années, les impacts des inondations rapportés (Deuxième Communication nationale sur les changements climatiques, 2011) sont de plusieurs ordres :

- au plan socio-humanitaire : pertes en vies humaines, destruction des habitations causant des sans-abris, destruction/ dégradation des greniers et stocks, installation d'épidémies ;
- au plan économique : destruction des cultures, perte de cheptel, blocage/réduction des activités de transformation, de commerce etc. ;
- au plan des infrastructures : destruction/ dégradation de pistes, ponts, routes, d'ouvrages d'eau et d'assainissement, et d'autres infrastructures telles que les écoles et centres de santé.

Ces divers impacts sont consignés par cas d'inondation dans le tableau 4 qui présente les cas d'inondation répertoriés de 1984 à 2010.

La variabilité climatique interannuelle sur les 60 dernières années, révèle que les années 1962, 1968, 1988, 1997, 1998 et 2010 ont enregistré des cas de fortes inondations (Deuxième communication de la République du Bénin sur les changements climatiques, 2011). Des inondations significatives sont de plus de plus récurrentes et sont susceptibles de se passer une fois les deux ou trois ans et parfois même en années successives dans la période. Les inondations sont plus récurrentes dans le bassin de l'Ouémé avec le littoral en particulier. Elles sont fréquentes mais dans une moindre mesure dans le bassin du Mono et la portion béninoise du bassin du Niger. Dans la portion béninoise du bassin de la Volta, les rapports nationaux sur les inondations sont limités, une en 1984 et une en 2010. Il faut reconnaître que les inondations n'ont fait l'objet de rapport détaillé de situation et d'analyse qu'à la suite des inondations de 2010. Elles sont donc peu documentées, en particulier celles qui n'ont eu une attention nationale.

Tableau 4 : Phénomène d'inondation au Bénin de 1984 à 2010 (Deuxième Communication nationale sur les changements climatiques, 2011)

Année	Phénomènes	Départements	Impacts/Dégâts occasionnés
1985	<i>Inondations</i>	<i>Mono, Zou, Borgou-Alibori, Ouémé-Atlantique</i>	<i>61 personnes portées disparues ; 11637 habitations, 651 écoles, 2704 km de routes, 201 ponts, 17412 ha de cultures, 7937 tonnes de céréales, et 5421 têtes de bétails détruits.</i>
1988	<i>Inondations</i>	<i>Zou, Borgou-Alibori</i>	<i>270000 personnes ont été touchées, 2706 km de routes, 30000 ha de récoltes, 25000 tonnes de céréales détruites et du bétail perdu</i>
1991	<i>Inondations</i>	<i>Zou, Atlantique, Littoral</i>	<i>556 ha de terres agricoles détruits, 700000 personnes affectées.</i>
1994	<i>Inondations</i>	<i>Borgou-Alibori</i>	<i>4600 habitations et routes détruites, 19000 ha de terres inondées, perte de bétail</i>
1996	<i>Inondations</i>	<i>Zou - Collines</i>	<i>147901 personnes touchées, routes détruites. 1544 ha de terres inondés, 893 tonnes de productions agricoles perdues, importante perte de bétail</i>
1997	<i>Inondations</i>	<i>Atlantique, Ouémé, Mono</i>	<i>destructions de maisons et de champs, destruction de routes</i>
1998	<i>Pluie diluvienne</i>	<i>Ouémé</i>	<i>Champs inondés</i>
2001	<i>Orages, pluies</i>	<i>Littoral</i>	<i>Chavirement de deux barques sur le lac Nokoué avec pertes en vies humaines</i>
2002	<i>Orages, pluies</i>	<i>Mono</i>	<i>3 modules de classes décoiffés</i>
2003	<i>Forte Pluie</i>	<i>Littoral</i>	<i>routes submergées</i>
	<i>Inondations</i>	<i>Mono</i>	<i>13 écoles inondées</i>
2004	<i>Pluie, inondations</i>	<i>Littoral</i>	<i>Routes inondées</i>
2005	<i>Orages</i>	<i>Littoral</i>	<i>maisons détruites, quartiers inondés</i>
2006	<i>Inondations</i>	<i>Presque tout le pays</i>	<i>3476 sans- abri, 1382 bâtiments et 5459 ha de cultures détruits</i>
2007	<i>Inondations, orages</i>	<i>Littoral, Mono, Nord-Bénin</i>	<i>pertes en vies humaines, habitations et villages détruits</i>
2008	<i>Inondations</i>	<i>Ouémé</i>	<i>5 décès ; perte de 15498 ha de cultures, 3190 animaux, 17 écoles et dispensaires inondés</i>
2010	<i>Inondations</i>	<i>Tous les Départements, 55 communes affectées à des degrés divers (sur les 77 que compte le pays)</i>	<i>46 morts, 680000 personnes affectées dont 150000 avaient besoin d'abris ; plus de 55000 maisons ont été endommagées, 455 écoles et 92 centres de santé partiellement ou complètement détruites</i>
2011-2015	<i>Inondation</i>	<i>Tous les départements</i>	<i>25 décès, 215 hospitalisations, 46871 sans-abris, pertes de 140287 ha de cultures, 37339 animaux, destruction de 259 magasins ; 119 écoles affectées, 11652 habitats affectés</i>

1.1. Impacts des inondations passées sur la vie humaine et incidences socio-économiques.

Les statistiques relatives à ces cas d'inondation sont limitées aux pertes en vies humaines, aux pertes de cultures et de cheptel, aux décomptes d'infrastructures endommagées lorsque c'était possible.

Les grandes et redoutables inondations de 2010 qui ont frappé à la fois tout le pays ont permis avec l'aide des partenaires techniques et financiers de réaliser une étude d'impact à proprement parler à cet effet. L'élucidation des impacts des inondations au Bénin se basera sur cette documentation d'après 2010 qui constitue une base de référence en la matière au Bénin.

D'après le Rapport d'évaluation post catastrophe des besoins découlant des inondations de 2010 au Bénin (Gouvernement du Bénin, 2011), les impacts économiques s'élèveraient à 127 milliards de FCFA. Les dommages (patrimoine, infrastructures, stocks...) sont estimés à près de 78,3 milliards de FCFA et les pertes (flux réduits, pertes de production, réduction des chiffres d'affaires, coûts et dépenses induits comme conséquence de la catastrophe) à près de 48,8 milliards FCFA. Le tableau 5 présente les dommages et pertes par secteur d'activité.

Tableau 5 : Evaluation économique des dommages et pertes par secteur d'activité suite aux inondations de 2010 (Gouvernement du Bénin, 2011, Rapport d'évaluation post catastrophe des besoins)

Axes sectoriels	Dommages (millions FCFA)	Pertes (millions FCFA)	Total (millions FCFA)
Secteurs productifs	7 294,1	46 762,3	54 056,1
Agriculture, Elevage et Pêche	474,8	28 414,3	28 889,1
Commerce	5 487,8	11 713,0	17 200,7
Tourisme	1 331,5	6 635	7 966,3
Industrie	-	-	-
Secteur Infrastructures	55 471,2	559,7	56 030,9
Transport	1 972,1	179,6	2 151,7
Energie	-	-	-
Eau et assainissement (inclus déchets solides)	398,1	380,1	778,2
Autres infrastructures	53 101,0	-	53 101,0
Secteurs sociaux	15 505,6	1 495,3	17 000,9
Education	7 007,3	1 495,3	8 502,6

Axes sectoriels	Dommages (millions FCFA)	Pertes (millions FCFA)	Total (millions FCFA)
Logement	8 492,8		8 492,8
Santé	5,5	-	5,5
Aspects transversaux		-	
Environnement	-	-	-
Total	78 270,9	48 817,3	127 088,2

1.2. Effets des crues sur les secteurs clés et les infrastructures.

Les secteurs les plus souvent concernés par ces impacts sont les secteurs de la sécurité publique, de l'agriculture, de l'urbanisme et de l'habitat, de la santé, de l'eau et de l'assainissement, de l'énergie, du commerce, du tourisme et des transports. Les statistiques dans ce sous-chapitre sont ceux du Rapport d'évaluation des besoins post catastrophe des inondations de 2010 (Gouvernement du Bénin, 2011).

Impact sur l'agriculture, l'élevage et la pêche

Au niveau du secteur agricole sensu lato, la production végétale est le sous-secteur le plus impacté des inondations. Pour ce sous-secteur en 2010, environ 50 764 ha de cultures toutes spéculations confondues sont détruites occasionnant la perte de près de 1 845 121 tonnes de vivres. Au niveau du sous-secteur production animale 323 têtes de bovins, 1259 têtes d'ovins, 36505 têtes de caprins, 34282 têtes de porcins, 1793 têtes de lapins, 441 têtes d'aulacodes et 73428 têtes de volailles sont morts par noyades dans l'ensemble des zones inondées du pays. Quant à la production halieutique, 207 202 ha d'étangs piscicoles, des trous à poissons, des « acadjas » et autres infrastructures ont été détruits occasionnant des pertes d'environ 347 529 tonnes de poissons. Les impacts sont moindres en milieu urbain où les dommages et les pertes subis par le secteur de l'agriculture, concernent principalement l'agriculture périurbaine (périmètres maraichers de Cotonou, Ouidah, Sèmè Kpodji, Grand Popo ...).

Les départements de l'Atacora et de la Donga disposent de quarante-trois (43) ouvrages de retenue d'eau sur les 250 ouvrages inventoriés au niveau national. Il s'agit de micro ouvrages ayant généralement des capacités comprises entre 10 000 m³ et 150 000 m³ d'eau et des hauteurs moyennes allant de 5 m à 7 m. Ils sont essentiellement utilisés pour l'abreuvement du cheptel et la satisfaction des besoins en eau autres que ceux de boisson des populations riveraines. Quelques rares cas de noyade ont été signalés à la suite d'inondations. Les inondations concourent à l'accélération du comblement par envasement et ensablement de ces ouvrages et réduisent ainsi leur potentiel.

Impact sur le commerce, l'industrie, l'artisanat et le tourisme

Pour le sous-secteur du commerce, les effets des inondations concernent surtout les stocks de produits, notamment les produits vivriers. L'inondation prolongée a entraîné la perte totale des stocks de produits agricoles et autres produits divers périssables. Les dommages provoqués sur les infrastructures, les équipements et les stocks de produits et matières premières ont entraîné un arrêt, un ralentissement des activités ou une baisse de la qualité de l'offre de produits et de services à la clientèle, occasionnant ainsi des pertes considérables. Les infrastructures marchandes communautaires (marchés, gares...) ont été également sinistrées à différents degrés. La longue stagnation des eaux a entraîné la destruction de hangars, des étalages et de certaines infrastructures d'hygiène (toilettes). Au même moment, l'inaccessibilité de certains lieux de vente et la baisse du pouvoir d'achat chez les ménages sinistrés ayant perdu tout ou partie de leurs moyens de subsistance ont considérablement revu à la baisse leurs demandes, aggravant le niveau des pertes. Le secteur commercial, notamment l'informel a enregistré les plus importantes pertes.

Concernant les activités du sous-secteur du tourisme (restaurant/bar, auberges/ hôtels), les dégâts concernent surtout les infrastructures hôtelières, principalement celles des zones lacustres qui ont connu des destructions totales (e.g. paillotes) et la mise hors d'état de fonctionnalité de certains équipements (groupes électrogènes, réfrigérateurs...). Dans le domaine du tourisme, la période de l'inondation a coïncidé avec l'une des périodes (d'Août, Septembre et Décembre) de forte arrivée de touristes étrangers au Bénin, entraînant des pertes considérables, consécutives à la faible affluence constatée.

Au niveau du sous-secteur de l'industrie, notamment dans le maillon de la transformation agroalimentaire, la baisse de l'offre de produits consécutive à l'insuffisance ou à l'absence de matières premières ou à l'augmentation des prix ont occasionné des pertes importantes.

Au niveau du sous-secteur de l'artisanat et des petits métiers des dégradations au niveau des ateliers et des équipements ont été aussi enregistrés.

Impact sur l'eau et l'assainissement

Les effets induits par l'inondation sur le sous-secteur eau potable sont entre autres :

- interruption partielle de la gestion de la clientèle (non relevée des compteurs des abonnés, non fourniture des services de l'eau, non distribution des factures de consommation d'eau à bonne date, interruption provisoire de la fourniture de l'eau à Sô-Ava) ;
- ravinement des talus du barrage de l'Okpara, seule source d'approvisionnement en eau de la ville de Parakou ;
- destruction des perrés maçonnés du barrage avec transport des matériaux d'assise des blocs latéritiques entraînant aussi l'envahissement de la retenue d'eau par des plantes aquatiques ;
- rupture des canalisations provoquant la mise à l'arrêt de la station d'eau ;
- rupture de plusieurs canalisations des réseaux de transport et de distribution d'eau des stations entraînant leur arrêt.

Au niveau du sous-secteur assainissement, les voies d'accès aux maisons sont impraticables, les structures de pré collecte n'ont plus accès aux ordures des ménages qui sont alors déversées dans la nature. De plus, avec le faible niveau de financement des infrastructures, les conteneurs installés à même le sol ont été inondés. Les voies d'accès étant bloquées avec l'inondation : les voies d'accès aux points de regroupement ont été altérées, les activités de pré-collecte sont donc suspendues avec tout leur corollaire de suspension de l'emploi des agents de pré-collecte. Les ordures sont déversées dans la nature ou directement dans les conteneurs déjà inondés. Une bonne partie des ordures pourrissent avec l'humidité. Ceci complique la collecte de ces ordures du conteneur vers la décharge finale.

Impact sur l'habitat

Les pertes enregistrées dans ce secteur sont surtout liées à la destruction des logements et à leur inondation qui créent des sans abri et au total, 82 615 personnes sont sans abris dans les 55 communes touchées par les inondations de 2010. Le nombre d'abris détruits totalement ou partiellement est estimé à 16 104 abris, soit 4026 maisons totalement détruites et 12078 partiellement détruites. Cette estimation ne prend en compte que les maisons coiffées de paille.

Les statistiques révèlent que les sinistrés des inondations de 2010 s'élèvent à 104 588, causant 97 615 déplacés et 82 615 sans- abri.

Impact sur le transport

Les dommages et pertes causés par les inondations dans le domaine des transports varient suivant les localités et la nature du réseau routier. Les communes et localités concernées avec les dégâts causés sont répertoriées avec l'ampleur des dégâts à chaque niveau. Il s'agit des communes de Malanville et Karimama (portion béninoise du Niger), Tchaourou (sous-bassin de l'Okpara), Lokossa, Dogbo, Bopa (bassin du Mono-Couffo) et de Ouidah (complexe lagunaire du littoral). Les voies d'accès à plusieurs localités sont dégradées voire détruites et des ruptures de ponts isolant plusieurs localités.

Ainsi, dans la Commune de Malanville, 15 km de routes classées et 22 km de pistes sont actuellement dégradées mais les ouvrages ne sont pas détruits. Il s'agit des axes Bodjecalli-Tomboutou (15 km) et Bodjecali - Molla – Goroudjind (22 km de piste). Dans la Commune de Karimama, la plupart des arrondissements ne sont accessibles que par barque. A Tchaourou, la plupart des voies d'accès aux arrondissements sont coupées et provisoirement inaccessibles. Trois (3) ponts avaient cédé notamment celui de Koko reliant Bétérou à Lafiarou, celui donnant accès à Kika. L'axe Tchaourou –Bassila était coupé au niveau du pont de Kpawa. Dans la Commune de Lokossa, les voies de desserte sur l'axe Lokossa – Ouèdèmè étaient coupées par l'eau (Lokossa-Ouèdèmè) et à Athiémé, plusieurs localités restent inaccessibles à cause du niveau d'eau anormalement élevé sur les pistes. A Dogbo, six (06) arrondissements sur les sept (07) que compte la Commune sont touchés. Certains villages sont complètement isolés (cas de Lokotan et Tchangba par exemple dans l'arrondissement de Dévé). Dans la Commune de Bopa, tous les sept (07) arrondissements sont inondés à des degrés divers ; près de 150 km d'infrastructures routières ont été endommagées. A Ouidah, les voies d'accès à neuf (09) villages de l'Arrondissement de Pahou ont été endommagées. Ainsi dans l'Arrondissement de Savi, les voies d'accès sont immergées et rendues non praticables entre Savi et Assogbonou et entre Savi et Ganhatin

(en passant par Ouèssè) et entre Savi Houéton et Souadé. Dans l'arrondissement de Gakpé, le ruissellement de l'eau a dégradé les voies d'accès notamment entre Sitébou et Tchiakpè (sur plus de 10 kilomètres).

Impact sur l'éducation

Le secteur de l'éducation est frappé par les inondations sur plusieurs plans. Au plan des infrastructures, 455 écoles étaient déclarées touchées sur l'ensemble du territoire national pendant les inondations de 2010. Cependant, la collecte d'informations au niveau décentralisé a permis de revoir à la hausse le nombre d'écoles inondées ou fermées pour cause d'inondations, ce nombre s'élevant à 620 au total, dont 577 établissements au niveau primaire et maternel ; et 43 au niveau secondaire. En ce qui concerne l'état des infrastructures, les missions d'évaluation rapide ont permis de relever qu'environ 9,8% des bâtiments scolaires publics (tous niveaux scolaires confondus) ont été atteints par les inondations. Le nombre d'établissements dont les infrastructures ont été endommagées ou détruites s'élève à 165 pour le niveau primaire et 24 pour le niveau du secondaire.

Du point de vue géographique, le département le plus touché par les inondations est celui du Mono-Couffo, soit 14% de l'ensemble des écoles du département et 31% des écoles affectées. On note par ailleurs, que le pourcentage d'écoles dont au moins une classe est entièrement détruite/ inutilisable est plus élevé dans le Zou que nulle part ailleurs (40%). En termes d'équipements, des écoles ont enregistré des dégâts. Le département le plus frappé de ce point de vue est celui de l'Alibori (66,7%). Enfin, des dégâts importants ont été observés au niveau des voies d'accès, avec un taux national de près de 45% sur l'ensemble de l'échantillon choisi, et une acuité dans les départements de l'Ouémé-Plateau et de l'Atlantique-Littoral. Les inondations ont également produit des dommages importants au niveau des matériels scolaires et pédagogiques, ce qui en retour a influencé directement le déroulement des activités éducatives.

Enfin, la fréquentation des enfants, ainsi que la disponibilité du personnel sont affectées par les pertes subies par les ménages des villages touchés. A cet égard, il faut d'abord relever que le nombre d'élèves à la rentrée 2010 a baissé de près de 30 000 par rapport à l'effectif de l'année 2009. Ainsi, le taux de scolarisation pour la période post-inondations ne représente que 78% de celui d'avant les inondations. Cependant, on ne saurait affirmer que ce fait soit uniquement dû aux inondations.

Cas de la PNBV

Comme signalé plus haut, les rapports nationaux renseignent peu sur les inondations dans la portion béninoise du bassin de la Volta. Cependant, les statistiques relatives à l'étude des inondations de 2010 pour cette portion du bassin de la Volta font état des infrastructures scolaires détruites et des habitats endommagés (Tableau 6). Les cas de déplacés n'ont pas été signalés.

Tableau 6 : Infrastructures scolaires détruites et habitats endommagés dans l'Atacora-Donga pendant les inondations de 2010 (Source : Gouvernement du Bénin, 2011)

SECTEUR DE L'EDUCATION			
	Nombre d'écoles avec infrastructures détruites	Nombre de salles de classe détruites ou endommagées	Nombre de modules affectés
Modules endommagés au primaire	9	27	9
SECTEUR DE L'HABITAT			
	Projection 2010 de la population sur la base du RGPH-3	Nombre de sans abri	Nombre de sinistrés
Cobli	58569	506	836
Kérou	78618	176	103
Tanguiéta	68685	930	415

Après les inondations de 2010, la situation des principales catastrophes dont les inondations de 2011 à 2015 a été répertoriée par l'Agence Nationale de Protection civile ¹(ANPC, 2015, Rapport sur les catastrophes survenues au Bénin de 2011 à 2015). Cependant, il ne s'agit pas d'un rapport détaillé à l'image de celui de 2010 et les figures sont présentées globalement sur la période (Tableau 7). Comme on peut l'observer dans le tableau, grâce à l'expérience de 2010, des efforts sont faits pour avoir plus de données relatives aux impacts des inondations dans la portion béninoise du bassin de la Volta mais elles sont encore très souvent incomplètes. Les cas de décès, d'hospitalisation due aux maladies hydriques, d'écoles et d'habitats endommagés, et de destruction des cultures sont renseignés.

¹ ANPC (2015), Rapport sur les catastrophes survenues au Bénin de 2011 à 2015

Tableau 7 : Impact des inondations sur différents secteurs de 2011 à 2015 au Bénin et dans l'Atacora-Donga
(source : ANPC, 2015, Rapport sur les catastrophes survenues au Bénin de 2011 A 2015)

Impact des inondations de 2011 à 2015	Dans tout le Bénin	Dans l'Atacora-Donga
Décès	25	5
Cas d'hospitalisation	215	49
Habitats affectés	11652	478
Personnes sans abri	46871	-
Pertes de cultures (ha)	140287	5
Pertes d'animaux	37339	-
Magasins endommagés	259	-
Ecoles affectées	119	12

De l'enquête conduite dans la portion béninoise du bassin de la Volta auprès des acteurs concernés et des communautés, il ressort des résultats ci-après.

Les phénomènes d'inondation dans la Portion Béninoise du Bassin de la Volta se passent pratiquement chaque année de façon localisée à l'échelle villageoise, communale, et même intercommunale (Données d'enquête par le Consultant, 2016). L'analyse des informations recueillies auprès des communautés et des acteurs de la portion nationale du bassin de la Volta a révélé que 72% des enquêtés reconnaissent que les phénomènes d'inondation sont l'apanage de plusieurs localités et communes et que 79% d'eux attestent que les phénomènes sont réguliers (Tableau 8). Selon les mêmes résultats 80% des enquêtés renseignent sur une occurrence annuelle des phénomènes d'inondation (soit une fréquence de 10 inondations en 10 ans). Cette fréquence est confirmée par 100% des enquêtés dans les communes de Matéri et de Tanguiéta.

Tableau 8 : Perception des communautés et acteurs sur les phénomènes d'inondation dans la portion béninoise du bassin de la Volta (Données d'enquête par le consultant, 2016)

Communes	Phénomènes d'inondation (% enquêtés)	Inondations régulières (% enquêtés)	Inondations irrégulières (% enquêtés)	inondations tous les ans sur 10 ans (% enquêtés)
Boukoubé	0			
Cobly	0			
Kouandé	100	0	100	0%
Matéri	100	100	0	100%
Natitingou	100	60	40	70%
Ouaké	10	0	100	0%
Tanguiéta	100	100	0	100%

Communes	Phénomènes d'inondation (% enquêtés)	Inondations régulières (% enquêtés)	Inondations irrégulières (% enquêtés)	inondations tous les ans sur 10 ans (% enquêtés)
Toucountouna	100	60	40	60%
Total	72	79	21	80%

Selon les données d'enquête auprès des acteurs directement concernés, notamment membres de la plateforme de réduction des risques et catastrophes (point focaux, maires, cadre des services techniques communaux), les secteurs les plus frappés par les inondations dans la portion béninoise du bassin de la Volta incluent les secteurs de l'agriculture, de l'habitat, des routes et des transports, et du tourisme. Les résultats d'enquête avec les communautés riveraines confirment la prépondérance des impacts dans ces secteurs et reconnaissent des impacts sur le secteur de l'énergie. Les enquêtés dans la commune de Boukoubé en particulier révèlent tous que des pertes en vies humaines variant entre un et trois morts font parfois suite aux inondations.

Quant au secteur de l'agriculture, l'impact est ressenti notamment à travers les pertes de cultures signalées par tous les acteurs. 90% et 81% des enquêtés ont déclaré que les inondations causent des pertes de cultures et des pertes d'animaux, respectivement.

Le secteur de l'habitat est impacté surtout à travers la dégradation des habitations précaires et la stagnation de l'eau qui créent des sans abri. Les impacts les plus fréquents sur ce secteur sont associés à des phénomènes d'orages ou de pluies accompagnées de vents violents. 67%, des enquêtés ont déclaré que les inondations causent des sans abri.

Le secteur des routes et des transports, selon les acteurs, est fréquemment frappé par les inondations du fait de la topographie des zones d'inondation et des phénomènes d'érosion qui s'en suivent. Les pistes et les ponts qui sont le plus souvent précaires et d'accès difficile subissent plus vite et régulièrement ces phénomènes d'inondation isolant plusieurs villages voire des arrondissements lorsque les inondations sont intenses. 92% des enquêtés affirment que les infrastructures (routières, hydrauliques, sanitaires et scolaires etc.) sont affectées par les inondations et 78% trouvent que les routes sont les plus affectées, 22% pour les autres infrastructures.

Pour le secteur du tourisme, l'impact est limité au blocage des circuits touristiques pendant les périodes de crues saisonnières et participe déjà à la régulation du tourisme qui est saisonnier. Ces inondations sont vues comme des phénomènes naturels qui se passent surtout en aval des pentes ouest des chaînes de l'Atacora à la frontière avec le Togo. Les impacts liés à la variabilité ou au changement climatique qui est source d'incertitude ont pour conséquence d'entraver certaines visites touristiques (Figure 12)

Au niveau des autres secteurs, 48% des enquêtés des communautés rurales trouvent que l'énergie est négativement impactée. Le type d'énergie impacté est le bois-énergie selon eux tous, avec une humidification prolongée des bois qui restent inappropriés pour le feu pendant la durée de l'inondation.



Figure 12: inondations de piste touristique dans le parc de la Pendjari (Photo par Cosme Kpadonou, CENAGREF, novembre 2010)

1.3. Qualité de la vie et changements du style de vie pauvre imputables aux crues, décès liés aux crues

Les impacts des inondations sur les différents secteurs permettent de comprendre leur incidence sur la vie humaine dans les zones inondées. L'ampleur des impacts dépend d'une part de la vulnérabilité des activités et des communautés victimes et d'autre part de l'envergure, de l'intensité et de la fréquence de ces événements (APFM, Flood Management Policy series, 2006, WMon°1008).

Pertes en vies humaines et en moyens de subsistance : elles font partie des impacts directs et incluent les décès, la dégradation de propriétés, les destructions de cultures, les pertes d'animaux, les problèmes de santé liés à l'eau. A l'exception des pertes d'animaux qui sont très rares, tous ces impacts sont recensés dans la portion nationale du bassin de la Volta. L'intensité des inondations conditionne l'ampleur des dégâts ainsi que les coûts de réhabilitation, ce qui impacte négativement les efforts de développement et de promotion du bien-être social.

Pertes d'emploi : Les activités économiques tournent au ralenti pendant la période d'inondation et bien après, ce qui engendre des pertes d'emploi et des désœuvrés. Des industries et des affaires commerciales peuvent fermer ou tourner au ralenti du fait d'inondations des structures elles-mêmes ou de manque de matières premières e.g. les industries agroalimentaires et le commerce vivrier. En agriculture, le désœuvrement est criard du fait du caractère saisonnier de l'activité agricole. L'effet de tâche d'huile peut faire sentir les effets dans les localités environnantes. Dans la portion nationale du bassin de la Volta, les pertes d'emploi sont plus liées à l'agriculture.

Réduction du pouvoir d'achat et de production : le cortège de malheurs liés aux dommages d'infrastructures, à la coupure d'eau et d'électricité, aux difficultés de transport et d'accès aux services sociocommunautaires (éducation, santé, communication) a pour corollaire la réduction du pouvoir d'achat et de production et à la dépréciation des terres inondables dans les établissements humains. Le capital d'investissement est utilisé dans la réhabilitation ; ce qui aggrave la réduction du potentiel productif et accroît la vulnérabilité des communautés. Dans la portion nationale du bassin de la Volta, les difficultés de transport et d'accès aux services sociocommunautaires constituent le principal facteur de cette incidence.

Migration de masse : les inondations lorsqu'elles sont persistantes et aggravantes sont susceptibles d'inciter à la migration comme il est souvent observé à Cotonou, ou de conduire à la création de centres de refuge climatique temporaire telle que fut le cas des inondations de 2010 dans le haut delta de l'Ouémé. Cet état de chose aggrave l'exode rural et la concentration urbaine avec l'augmentation de la population des pauvres dans les villes en même temps qu'une déstructuration sociale dans les villages abandonnés avec une augmentation de la vulnérabilité des femmes, des jeunes et des vieux dans ces villages. La migration de masse n'est pas recensée dans la portion nationale du bassin de la Volta ; sauf quelques cas de sans abri sont signalés.

Les effets psychosociaux : les conséquences des inondations sur les populations victimes entraînent des effets psychologiques chez les victimes et leurs familles. La perte de proches ou de biens sont source d'effets de traumatisme et de stress dans la vie post inondation des victimes et de leurs familles. Ces effets peuvent perdurer sur le long terme. Ils sont liés à l'une ou l'autre des incidences susmentionnées et impacte les quelques de sinistrés de la zone.

Ralentissement du développement et de la croissance économique : les coûts de reconstruction et de réhabilitation impactent négativement les investissements. Les inondations persistantes découragent les investissements étatiques et privés. Le gel de certains services, la migration peuvent suivant l'ampleur de l'inondation comme en 2010 avoir un impact négatif à l'échelle régionale voire national, ce qui a pour effet le ralentissement des programmes de développement.

Dans la portion nationale du bassin de la Volta, les impacts recensés de 2010 à 2015 restent relativement faibles et de ce fait traduisent une incidence humanitaire limitée et le plus localisée. Toutefois, les facteurs d'incidence humanitaire suscités sont l'apanage du cortège de malheurs associés aux degrés d'impacts spécifiques des inondations sur les secteurs dans la zone.

1.4. Cartographie des zones les plus à risque d'inondation

Les caractéristiques géomorphologiques, géologiques, les aléas climatiques et l'occupation du sol sont des facteurs déterminants pour la caractérisation des zones à risque d'inondation. Les quatre bassins hydrographiques du Bénin ont des caractéristiques géomorphologiques, géologiques spécifiques qui définissent leur potentialité à générer des inondations importantes ou non.

1.4.1. Inondations dans le bassin de l’Ouémé

Lorsque l’Ouémé pénètre dans le bassin sédimentaire côtier, les conditions d’écoulement changent brusquement. La vitesse de l’écoulement chute considérablement, la sédimentation augmente, le lit du fleuve perd de sa puissance et s’anastomose, il ne pourra plus contenir la totalité des débits d’où la présence de vastes zones d’inondation. Ce processus a au fil du temps conduit à la formation du delta de l’Ouémé, couloir alluvionnaire long de 90 km, dont la largeur varie entre 10 km au Nord et 25 km au Sud. Les plaines d’inondation s’étendent de 6 à 10 km de large, presque exclusivement à l’ouest de l’Ouémé, isolées du lit par un bourrelet de berge de hauteur variable. Cet état hydro géomorphologique est source des inondations récurrentes dans le delta de l’Ouémé (Figure 13).

Selon les données de l’ASECNA (2006), il se révèle la survenance des années excédentaires extrêmes sur toute l’étendue du territoire national. Au cours de ces années, la hauteur pluviométrique annuelle tend à doubler de valeur moyenne notamment dans les stations du sud comme Cotonou.

Il en résulte des inondations subites dans les localités situées dans les plaines d’inondation des cours et plans d’eau et en particulier la communauté urbaine du grand Cotonou.

Cette communauté urbaine de Grand Cotonou est composée des communes de Cotonou, de Sèmè-kpodji et d’Abomey-Calavi, concentre plus de la moitié des infrastructures du Bénin et plus du quart de la population. Dès son origine, la principale ville, Cotonou, (qui couvre une superficie de 7006 ha dont 35 % de zones marécageuses), a été confrontée, aux problèmes d’inondations. C’est un des motifs de la réouverture du canal sur la lagune de Kouto par les français en juin 1885.

Au fil du temps, les inondations se sont non seulement intensifiées, mais elles se sont étendues aux localités limitrophes de la ville de Cotonou notamment Godomey (commune d’Abomey-calavi) et Agblangandan (commune de Sèmè-kpodji). Ainsi, chaque année et pendant la période d’hivernage, la communauté urbaine du Grand Cotonou connaît des inondations de plus en plus dangereuses qui causent beaucoup de dégâts (dommages aux infrastructures et bâtiments, pertes matérielles, épidémies, déplacements de populations, problèmes de relogement, difficultés de circulation urbaines, etc.).

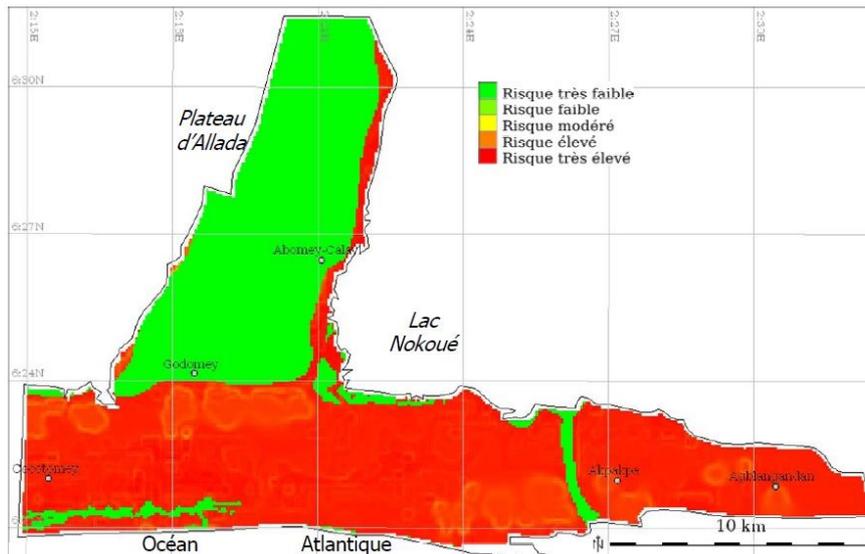


Figure 13 : Risques d'inondation dans le Grand Cotonou (PCUG3C, 2010 ; changements climatiques et inondations dans le grand Cotonou : situations de base et analyse prospective)

1.4.2. Inondations dans le bassin du Mono

Le cycle hydrologique annuel du lac Ahémé détermine les inondations dans le bassin du Mono. Le lac reçoit les eaux douces du Couffo du nord qui est un petit tributaire de 155 km de long au régime guinéen à deux saisons de crue, les eaux saumâtres de la lagune côtière qui pénètrent dans le système à l'étiage par le chenal du Aho et enfin, les eaux de crue du fleuve Mono au régime soudanien qui peuvent remonter également le chenal du Aho lors des maximas de crue en août ou septembre. A cette période de l'année, s'observent d'importantes inondations sur tout le système lagunaire occidental. Les zones à risques d'inondation sont présentées dans la figure 14 qui prend en compte le Bas-Bénin.

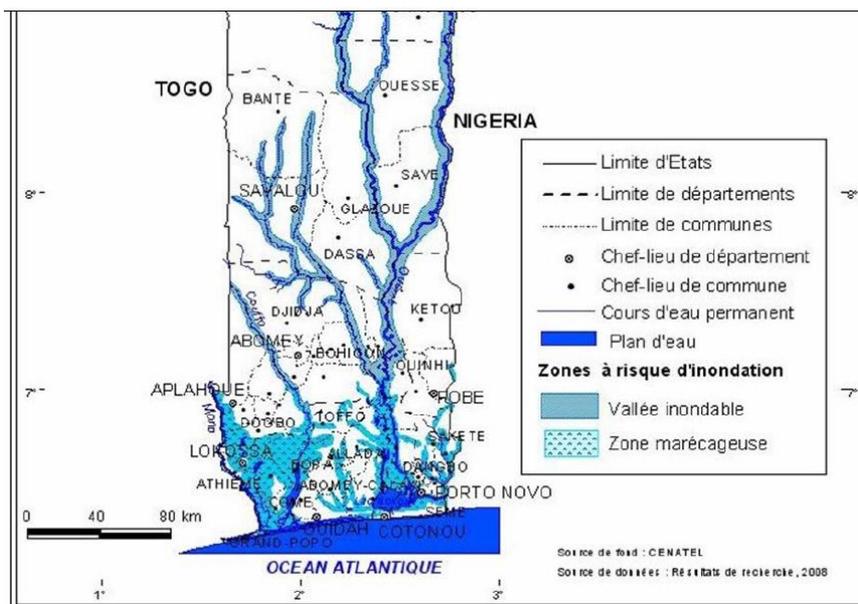


Figure 14 : Zones d'inondation dans le Bas-Bénin (DGEau, 2011, Système de prévision et d'alerte aux crues dans le bassin du fleuve Mono)

1.4.4. Inondations dans la portion béninoise du bassin de la Volta

A la sortie de l'Atacora, la pente du lit de la rivière diminue sur les formations du Buem, soit jusqu'à la frontière burkinabé, la vitesse d'écoulement se réduit considérablement et favorise l'étalement de l'eau dans les plaines ouest des chaînes de l'Atacora à la frontière avec le Togo où se rencontrent de vastes zones d'inondations (Figure 16).

De l'analyse de la figure, il ressort que les zones à fort risque d'inondation représentent environ 32 % de la superficie du bassin et sont situées au nord-ouest du sous bassin notamment sur les formations sédimentaires ayant une densité de drainage élevée. C'est dans cette zone que sont concentrées les agglomérations et les zones de cultures soit 33 % des mosaïques de cultures. Les zones à moyen risque d'inondation sont situées sur les formations sédimentaires et métamorphiques ayant une pente moyenne. Elles représentent 12 % de la superficie du bassin versant et fait une bande transversale du bassin versant du nord au sud-ouest. Elles sont aussi marquées par une forte présence humaine. Les zones à faible risque d'inondation sont constituées des massifs rocheux et terrains situés sur les pentes moyennes.

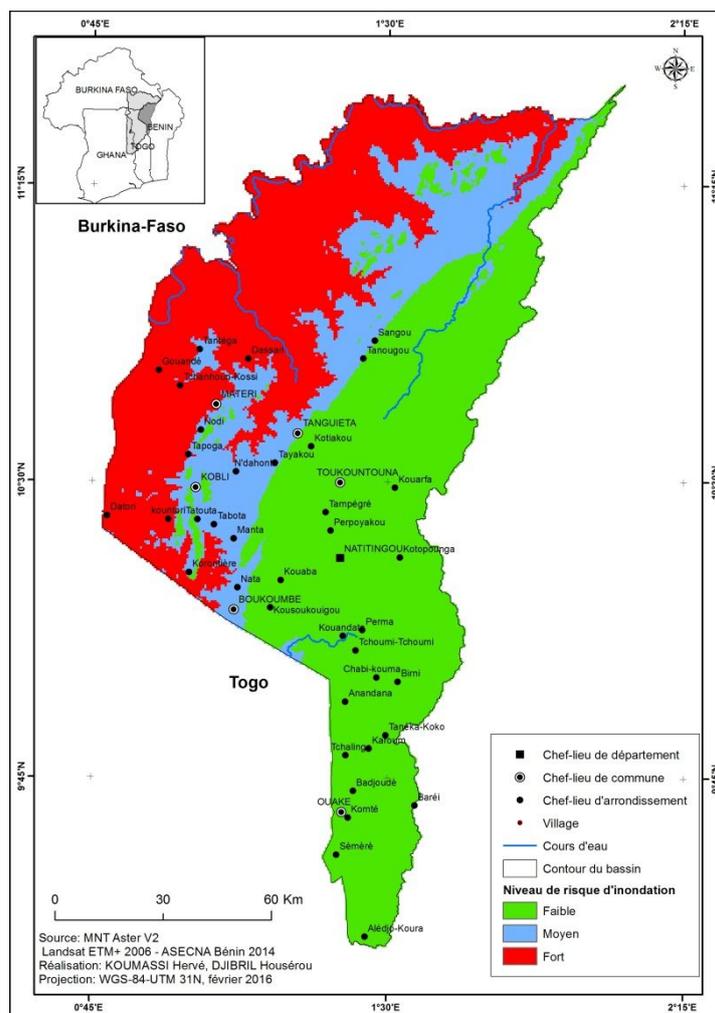


Figure 16 : Risques d'inondation dans la portion béninoise du bassin de la Volta (réalisée par Koumassi et al dans le cadre de la présente étude)

1.5. Quantification des services des plaines inondables

Pendant longtemps, les plaines inondables, entretenues par les crues et les inondations, ont été des havres de concentration des populations à travers le monde. Elles offrent une variété de services dits écosystémiques à savoir des services de support (sols et recyclage des nutriments) d'approvisionnement (nourriture, fibres carburant, ressources génétiques, plants médicinales), de régulation (air, climat, érosion, purification de l'eau, décomposition de matières, pollinisation, etc.), des services culturels/non matériels (spirituel, de divertissement, d'inspiration et esthétique, éducation, tourisme, etc. ;). Les inondations n'ont donc pas que des impacts négatifs.

Recharge des ressources en eau – Les inondations sont des processus hydrologiques naturels qui concourent au flot des cours d'eau et sont des sources intermittentes d'eau douce, de remplissage des étangs et de recharge de la nappe phréatique. L'inondation des plaines participe à la recharge des eaux souterraines qui sont une source importante d'eau potable et essentielles pour l'agriculture. Les inondations sont aussi une opportunité pour le stockage de l'eau sous forme de points d'eau, de barrage, de réservoirs, de canaux d'irrigation.

Agriculture – le retrait des eaux induit une forte fertilisation des sols des côtes par l'apport d'éléments minéraux, ce qui permet à la population riveraine d'obtenir de bons rendements. Les débris végétaux et minéraux charriés par les eaux d'inondation fertilisent les sols. Ces particules se déposent dans les marécages suite à la diminution de la vitesse du courant et du retrait des eaux et concourent à une bonne productivité.

Pêche et pisciculture – le bassin d'un cours d'eau est une niche écologique qui assure la connexion des frayères et des habitats de plusieurs espèces de poissons. Les plaines inondables offrent des habitats saisonniers à travers les régimes hydriques variés pour les cycles de vie de diverses espèces de poisson. Les inondations sont des déclencheurs écologiques de la mise en place des frayères et de la migration de certaines espèces de poissons, ce qui est gage de productivité abondante de poissons et des sources de revenus pour les ménages.

Foresterie et bois-énergie – l'exploitation forestière (mangroves et autres formations ligneuses) est une activité importante dans les zones humides, notamment dans le Sud-Bénin, qui concourent à l'approvisionnement en bois-énergie des villes urbaines. L'installation de plantations forestières est aussi favorisée dans les zones humides grâce à la disponibilité/proximité de l'eau en saison sèche.

Promotion de l'équilibre des écosystèmes fluviaux – l'écosystème fluvial est un habitat critique pour la faune qui y vit. La variabilité saisonnière et de sédimentation ainsi que les régimes d'écoulement contribuent au maintien de la biodiversité écologique des cours et plans d'eau. Les zones humides et les marécages dans les plaines inondables agissent comme des tampons contre les excès d'écoulement et constituent des habitats pour beaucoup d'oiseaux, de poissons et de plantes. Le ruissèlement et l'inondation sont susceptibles de lessiver les polluants et contaminants (tels que les pesticides, engrais et déchets ménagers et industriels) et restaurer la santé écologique des cours d'eau stagnants en les diluant et en fournissant de l'eau propre.

Potentiel touristique – Les potentiels éco touristiques et de récréation sont possibles avec la richesse faunique et floristique d'un tel écosystème. Les communes lacustres des Aguégus, de Sô-Ava, ainsi que les lagunes côtières et le lac Ahémé constituent des zones de tourisme de vision. Certaines localités ont des mares sacrées, des mares riches en faune. Les chutes de l'Atacora notamment dans la commune de Tanguéta offrent des atouts importants pour le développement touristique en raison de la proximité de la zone cynégétique de la Pendjari. Toutefois, le niveau d'aménagement de tous ces sites reste perfectible, ce qui ne permet pas au pays d'en tirer un profit substantiel pour son développement économique et social durable.

D'autres valorisations des zones humides au Bénin incluent le transport sur l'eau, l'artisanat et leur utilisation à des fins de pharmacopée et à des fins culturelles. Beaucoup de reliques de forêts préservées par les communautés servent comme des couvents ou des lieux de vénération religieuse.

L'intégration de la production végétale, de l'élevage, de la pisciculture et la transformation des déchets agricoles en énergie est une option d'exploitation durable des zones humides en cours de promotion au Bénin et en Afrique grâce au Centre Songhai, avec l'appui du PNUD. Une partie des végétaux, celle qui n'est généralement pas consommée par l'homme, sert à nourrir les animaux (porcs et volaille notamment) dont les déjections sont servies aux poissons dans les étangs piscicoles. Quand elle s'enrichit en éléments organiques, l'eau des étangs est prélevée pour arroser les plantes et constitue une alternative aux engrais chimiques. Les déchets sont utilisés pour faire le biogaz pour le feu et même l'électricité. C'est un gage d'exploitation durable des écosystèmes humides. Quelques fermes existent sur tout le territoire du Bénin, de même que dans la PNBV.

Les services rendus par les plaines inondables sont donc immenses, ce qui explique qu'elles soient des zones de concentrations humaines. Cependant, leur quantification n'est pas encore une réalité à l'échelle écosystémique. On se contente d'évaluer leur richesse productive en matière d'agriculture, d'élevage, de pêche et d'aquaculture, et de foresterie et tourisme sans tenir compte des autres services (culturels/non matériels, de support et de régulation écologiques). Les renforcements de capacités des chercheurs et cadres impliqués dans la connaissance et la gestion des zones humides sont nécessaires pour une meilleure connaissance de l'économie des écosystèmes.

.2. LE CADRE INSTITUTIONNEL DE GESTION DES INONDATIONS

2.1. Principaux acteurs et institutions nationales impliqués dans la gestion des inondations

Plusieurs structures nationales de divers secteurs interviennent permanemment ou ponctuellement dans la prévention et la gestion des risques et catastrophes au Bénin. Celles-ci sont énumérées dans le tableau 9 suivant avec leur structure de tutelle et leur intervention dans la gestion des inondations.

Tableau 9 : Acteurs nationaux potentiels et rôles potentiels dans la gestion des inondations au Bénin

Catégorie de structures/ acteurs	Acteurs	Rôles potentiels
Ministère de l'Intérieur en charge de la Sécurité publique et des Cultes	Plateforme nationale de Réduction des Risques et Catastrophes et d'Adaptation au Changement Climatique	<ul style="list-style-type: none"> Définir les orientations stratégiques et assurer le suivi de la mise en œuvre en matière de prévention et de gestion des inondations Faciliter la mobilisation des ressources et l'intégration intersectorielle
	Agence Nationale de Protection Civile (ANPC)	<ul style="list-style-type: none"> Coordonner la mise en œuvre de la politique de réduction de risque de catastrophes dont les inondations Assurer le leadership de la prévention, de la préparation, des sauvetages, des réponses aux crises
	ANPC-Nord	<ul style="list-style-type: none"> Assurer le relai/ la déclinaison de la mise en œuvre de la stratégie de réduction des risques au niveau départemental
	Direction générale de la Police nationale (DGPN)	<ul style="list-style-type: none"> Concourir à la sécurité civile en cas de catastrophe
Ministère en charge de la Décentralisation et de la Gouvernance Locale	Préfectures	<ul style="list-style-type: none"> Assurer le relai/ la déclinaison de la mise en œuvre de la stratégie de réduction des risques au niveau départemental Présider la plateforme départementale Mettre en œuvre le plan d'organisation rapide des secours (ORSEC)
	Mairies	<ul style="list-style-type: none"> Présider la plateforme communale Assurer le relai/ la déclinaison de la mise en œuvre de la stratégie de réduction des risques au niveau communal Elaborer et met en œuvre le plan de contingence communal
Le Ministère en charge de la Défense nationale	Groupement National des Sapeurs-Pompiers (GNSP)	<ul style="list-style-type: none"> Assurer le commandement du Poste de Commandement opérationnel (PCO) Organiser les secours
	Direction Générale de la Gendarmerie	<ul style="list-style-type: none"> Contribuer à la sécurité civile

Catégorie de structures/ acteurs	Acteurs	Rôles potentiels
	Direction du Service du Génie	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuer aux opérations de secours • Contribuer aux travaux physiques de la réhabilitation
Ministère en charge de la santé	Direction Nationale de la Santé Publique	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuer à prévenir et à gérer les épidémies
	Directions Départementales Atacora - Donga	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuer au secours sanitaire à travers ses structures déconcentrées
Ministère de l'eau et de l'énergie	Direction Générale des Ressources en Eau	<ul style="list-style-type: none"> • Desservir l'eau potable en zone rurale • Suivre et faire la prévision sur les ressources en eau
	Société nationale des Eaux du Bénin	<ul style="list-style-type: none"> • Desservir l'eau potable en zone urbaine • Contribuer au suivi et à la prévision sur les ressources en eau
	Société Béninoise d'énergie électrique	<ul style="list-style-type: none"> • Accompagner pour les questions d'énergie électrique au cours des sauvetages ou pour la réhabilitation
	Directions Départementales Atacora-Donga	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer le relai/ la déclinaison de la contribution des secteurs de l'eau et de l'énergie à la mise en œuvre de la stratégie de réduction des risques au niveau départemental
Ministère en charge de la Famille, de l'Action Sociale, de la Solidarité Nationale,	Direction de la Solidarité Nationale et de la Protection Sociale - DSNPS	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer la coordination de l'assistance sociale des sinistrés • Contribuer à la promotion de la protection sociale des plus pauvres contre les risques
	Directions Départementales Atacora - Donga	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer le relai/ la déclinaison de la contribution de la DNSP à la mise en œuvre de la stratégie de réduction des risques au niveau départemental
Ministère en charge de l'Urbanisme	Directions Départementales	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer le relai/ la déclinaison de la contribution du secteur de l'urbanisme à la mise en œuvre de la stratégie de réduction des risques au niveau départemental
Ministère en charge de l'environnement et de la gestion des changements climatiques	Direction Générale de l'Environnement	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuer à la prévision de la dynamique environnementale et à la protection de l'environnement
	Direction générale des Changements climatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuer à la prévision à travers la gestion des changements climatiques
	Agence Béninoise pour l'Environnement	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuer à l'évaluation de l'impact environnemental et à la restauration des écosystèmes impactés
	Directions Départementales Atacora - Donga	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer le relai/ la déclinaison de la contribution du secteur à la mise en œuvre de la stratégie de réduction des risques au niveau départemental

Catégorie de structures/ acteurs	Acteurs	Rôles potentiels
Ministère en charge du plan et du développement	Direction de la Programmation et de la Prospective	<ul style="list-style-type: none"> Appuyer la planification de la réduction des risques et catastrophes pour un développement soutenu
	Directions Départementales Atacora - Donga	<ul style="list-style-type: none"> Assurer le relai/ la déclinaison de la contribution du secteur à la mise en œuvre de la stratégie de réduction des risques au niveau départemental
Ministère en charge de l'agriculture	Direction Générale de l'Aménagement et de l'Équipement Rural	<ul style="list-style-type: none"> Contribuer à la réduction des risques en agriculture
	Office Nationale pour la Sécurité Alimentaire (ONASA)	<ul style="list-style-type: none"> Contribuer à la réduction des risques d'insécurité alimentaire en cas de catastrophes
	Directions Départementales Atacora-Donga	<ul style="list-style-type: none"> Assurer le relai/ la déclinaison de la contribution du secteur à la mise en œuvre de la stratégie de réduction des risques et catastrophes au niveau départemental
Ministère en charge des Infrastructures et des Transports	Agence nationale de la Météorologie	<ul style="list-style-type: none"> - contribuer à la prévision et aux alertes à travers le suivi des données météorologiques
Ministère en charge des finances		<ul style="list-style-type: none"> Faciliter la mise en place de la dotation de l'ANPC Assurer l'audit de la gestion de l'ANPC
Ministère en charge de la Coopération		<ul style="list-style-type: none"> Mobiliser l'aide internationale
ONG et associations	Association Nationale des Communes du Bénin	<ul style="list-style-type: none"> Mobiliser et plaider pour les communes
	Le Partenariat National de l'Eau du Bénin (PNE-Bénin)	<ul style="list-style-type: none"> Mobiliser et assurer le plaidoyer pour la gestion intégrée des inondations Promouvoir le renforcement de capacités
	- Croix Rouge - Bénin - RIFONGA-Bénin	<ul style="list-style-type: none"> Assistance sociale
Projets /programmes	- SAP-Bénin - PUGEMU - PANA I et PANA II	<ul style="list-style-type: none"> Promouvoir la prévision et l'alerte Promouvoir l'adaptation aux changements climatiques
Les médias	Agence Bénin Presse	<ul style="list-style-type: none"> Diffuser l'information/l'alerte sur les risques et catastrophes

Catégorie de structures/ acteurs	Acteurs	Rôles potentiels
	Réseau des Journalistes Béninois sur les Catastrophes Naturelles (RJBCN) Radios locales (cf. Tableau 10)	
Universités Nationales du Bénin	Institut national de l'eau (INE) Master Intégration Régional et Développement (MIRD) Laboratoires d'études sur le climat et les ressources en eau	<ul style="list-style-type: none"> • Développer les outils et méthodes de prévision

Le tableau 10 présente la répartition des radios communautaires et associatives ainsi que les localités couvertes dans la PNBV.

Tableau 10 : Répartition des radios communautaires et associatives et localités couvertes dans la PNBV

Communes	Radios communautaires et associatives existantes	Localités couvertes dans la PNBV
Boukoubé	Dinaba FM	Boukoubé-Colby-Taïcou à Tanguiéta-Kouaba à Natitingou
Kérou	Kpably FM	Kérou, Kouandé, Banikoara
Kouandé	Tuko Sari FM	Kouandé, Sud Kérou, Est Natitingou, Nord Copargo
Natitingou	Nanto FM	Natitingou- Toucountouna
Péhunco	Naanè Ouassa FM	Kérou, Kouandé
Tanguiéta	Radio Rurale Locale de Tanguiéta	Tanguiéta, Matéri, Cobly, Boukoubé, Toucountouna, Natitingou
Djougou	Solidarité FM	Djougou
Bassila	Kouffé	Bassila
Ouaké	Radio Rurale Locale de Ouaké	Ouaké

Les principaux acteurs (Mairies, préfectures, ANPC, Météo-Bénin, GNPC, DSNPS, DGRE) qui interviennent directement dans la prévention et la gestion de risques d'inondation dans la PNBV sont présentés avec leurs potentialités et faiblesses ci-après.

2.1.1. Mairies

Les articles 76, 84 et 86, de la loi 97-029 du 15 janvier 1999 portant organisation des communes en République du Bénin responsabilisent entièrement à propos de la mise en place et de l'application des outils majeurs de prévention des risques d'inondation. L'article 93 précise en l'occurrence que la commune est en charge (i) du réseau d'évacuation des eaux pluviales, (ii) des ouvrages de protection contre les inondations, (iii) de la délimitation des zones interdites à l'urbanisation dans les périmètres réputés dangereux pour des raisons naturelles ou industrielles. Les mairies des communes à forts risques doivent mettre en place leurs systèmes d'alerte précoce et leurs mécanismes de gestion des inondations en (iv) sollicitant tous les partenaires techniques et financiers y compris le budget national, (v) congruence avec les orientations nationales. L'article 76 alinéas 6 précise en plus du soin de prévenir que le maire doit prendre également le soin de gérer (« faire cesser »), par toutes les mesures appropriées, les fléaux calamiteux dont les inondations, et de faire atténuer les impacts par l'organisation de secours nécessaires.

Les mairies disposent de radio transmission permanemment fonctionnelle ce qui est un atout majeur pour la prévention et la gestion de l'information dans le cadre de la gestion des risques et catastrophes.

Cependant, l'analyse des cadres institutionnels et budgétaires des communes ainsi que des situations d'inondation survenues montrent que ces attributions ne sont pas prioritaires pour les autorités locales y compris pour les communes régulièrement sinistrées. Les mairies sont au cœur des dispositifs de prévention et de gestion des catastrophes d'inondation et sont conséquemment impliqués dans les plans et stratégies élaborés pour la cause. Les mairies sont invitées à produire annuellement leur Plan de Contingence communal (PCC) qui rend compte des risques les plus importants chaque année et propose des mesures de prévention et de résilience. Cependant, si des PCC sont élaborés dans les 21 communes à risques élevés d'inondation, ils ne sont pas élaborés tous les ans.

Dans la portion nationale du bassin de la Volta au Bénin, treize communes partagent le bassin ainsi que suit : Boukoumbé, Matéri, Natitingou, Tanguiéta, Toucountouna, Kouandé et Kérou dans l'Atacora ; Bassila, Copargo, et Djougou dans la Donga ; et Banikoara dans l'Alibori. Deux des communes de ces deux départements sont classées parmi les 21 communes à risques élevés d'inondation au Bénin, Cobly et Boukounbé.

2.1.2. Préfectures

Les préfectures assurent la coordination et le suivi de la mise en œuvre de la politique gouvernementale traduite dans les missions de la PNRRC-ACC au niveau départemental. Elles sont en outre chargées de promouvoir l'intégration de la prévention et de la gestion des risques d'inondation dans les plans de développement et stratégies de réduction de la pauvreté, de définir les orientations stratégiques et de valider les programmes établis y afférents aux niveaux départemental et communal. Les préfectures facilitent la mobilisation des ressources nécessaires à la mise en œuvre des programmes et projets de prévention et de gestion des risques d'inondation, de réhabilitation et de développement post- catastrophe.

Les Préfectures disposent d'un plan stratégique et opérationnel de gestion des risques de catastrophes, dont les inondations, dénommé plan d'Organisation de la Réponse de Sécurité Civile (ORSEC). Grâce à ce plan des mesures concertées et efficaces d'intervention de secours avec le niveau communal, d'appréciation et d'appui en cas de besoin avec le niveau national sont mises en place. Les Préfectures disposent de capacités et d'expériences avérées dans la coordination des interventions et actions de gestion des catastrophes, en particulier de bons outils/ radios de transmission qui permettent d'informer en temps réel et au moment opportun les communes sous leur tutelle. Cependant les capacités de suivi, de capitalisation et de la remontée de l'information du niveau local au niveau départemental reste à améliorer.

2.1.3. Agence Nationale de Protection Civile

L'Agence Nationale de Protection Civile (ANPC) assure le Secrétariat Permanent de la PNRRC-ACC. Elle contribue à la mise en œuvre de la politique gouvernementale en matière de réduction des risques d'inondation. A cet effet, elle est chargée entre autres de prévenir tout risque de catastrophe sur l'ensemble du territoire national ; de centraliser et de coordonner les secours à apporter aux populations sinistrées. Elle a donc un rôle de prévention et de gestion des catastrophes d'inondation.

L'ANPC est créée par décret N° 2012-426 du novembre 2012. Elle est à ses débuts de fonctionnement ; on ne saurait évaluer efficacement ses capacités pour le moment. Cependant, il faut reconnaître qu'il y a du retard dans la mise en œuvre de tout le processus du niveau national au niveau local. Des échanges avec les acteurs responsables de cette structure révèlent l'urgente nécessité de renforcer les capacités infrastructurelles et logistiques de la structure, et les capacités financières pour assurer l'animation de la plateforme.

2.1.4. Agence Nationale de la Météorologie

L'Agence Nationale de la Météorologie (Météo – Bénin) est créée en 2007. Elle travaille en collaboration avec l'ASECNA, qui est sous la tutelle du ministère des transports. Elle dispose des capacités et des acquis de l'organisation internationale qu'est l'ASECNA. La Météo-Bénin dispose de six (06) stations synoptiques, quelques dizaines de stations climatologiques et postes pluviométriques complétés par les données satellitaires. Bien que le maillage du réseau national ne soit pas fin, la prévision météorologique nationale a toujours plus ou moins bien fonctionné dans l'ensemble. Malheureusement, les résultats ne sont pas intégrés à un mécanisme national d'alerte intégrant les mairies et le Gouvernement par le biais du Ministère de l'intérieur. D'où la nécessité de renforcer le maillage des réseaux d'observation et les capacités en ressources humaines de la structure, et de sécuriser un fonds durable pour le suivi climatique afin de mieux développer la prévision climatique et météorologique au Bénin.

2.1.5. Direction Générale des Ressources en eau

La Direction Générale des Ressources en Eau (DGRE) est en charge du suivi hydrologique et de la production de données fiables, en temps réel, qui couplées avec les informations météorologiques fournissent l'ossature du système d'alerte précoce contre les risques d'inondation. Avec la réforme institutionnelle en cours, la DGRE veillera à la gestion des bassins versants selon les principes de la GIRE à travers les agences de bassin.

En matière de capacités, la DGRE fait face au vieillissement des équipements de mesure dont la plupart sont hors d'usage avec un taux de remplacement faible. Par ailleurs, à l'instar de la veille météorologique, les informations pertinentes ne sont pas disponibles à temps ; et il s'avère impérieux de renforcer le maillage des réseaux d'observation ainsi que les capacités en ressources humaines de la structure, tout en sécurisant un fonds durable pour le suivi climatique afin de mieux développer la prévision.

2.1.6. Forces de sécurité publique

Groupement National des Sapeurs-Pompiers (GNSP)

Le corps des sapeurs-pompiers est un corps militaire créé seulement en 1990. Il a pour mission entre autres de :

- organiser et coordonner les secours en cas de sinistres, catastrophes et cataclysmes en collaboration avec le ministère chargé de l'intérieur et les organisations et associations à caractère humanitaire ;
- participer à l'étude des dossiers de construction en vue de la délivrance du permis de construire ;
- participer aux opérations de prévention des noyades et de repêchage des noyés ;
- participer à l'organisation et à la protection des populations civiles en temps de crise ou de guerre.

Dans le cadre du plan ORSEC au niveau départemental, le GNSP est membre du Poste de Commandement Fixe (PCF) et dirige par délégation du Préfet le Poste de Commandement opérationnel en cas de sinistre.

Le GNSP dispose de 15 centres de secours répartis sur tout le territoire. La couverture reste donc limitée vu que le Bénin est composé de 77 communes ; moins de 20% des communes dispose d'un centre de sapeurs-pompiers. Les équipements sont limités voire vieillissants et ne permettent pas toujours aux centres existants d'assurer correctement leur mission à temps et efficacement. En dehors des chefs-lieux de département, le GNSP est absent dans la plupart des communes, ce qui est surtout préjudiciable aux services de secours d'urgence dans les départements de l'Atacora et de la Donga où les distances sont importantes d'une commune à l'autre et même au sein d'une commune.

Pour une efficacité d'intervention de cette structure centrale dans les opérations de secours en cas d'inondation, les acteurs estiment qu'il faut pourvoir aux besoins en matériels et équipements tels que des motopompes d'épuisement, des tuyaux de refoulement, des aspirateurs, des crépines, des flotteurs, des barques motorisées et du matériel roulant.

La gendarmerie

Les gendarmes participent à la sécurité des populations, des biens et services dans les centres non urbains. Au sein de la PNRRC-ACC, la gendarmerie fait partie du Comité Préparation et Réponse aux Urgences. Au niveau départemental, dans le cadre du plan ORSEC, elle est membre du Poste de Commandement Fixe (PCF) et du Poste de Commandement opérationnel.

A travers les brigades territoriales, la gendarmerie est pratiquement présente dans toutes les communes et est donc partie essentielle du dispositif de protection civile. C'est un corps expérimenté des réalités de terrain doté d'un bon quadrillage territorial. Les catastrophes liées aux inondations concernent beaucoup de contrées rurales, en particulier dans l'Atacora-Donga.

La police

Au sein de la Plateforme nationale de Réduction des Risques et catastrophes, la police fait partie du Comité Préparation et Réponse aux Urgences. Au niveau départemental, dans le cadre du plan ORSEC, elle est membre du Poste de Commandement Fixe (PCF) et du Poste de Commandement opérationnel et dirige le service « Police et renseignements ».

La police est présente dans tous les centres et agglomérations urbains et s'installe de plus en plus dans les agglomérations urbaines émergentes. Le renforcement des capacités de la police est un gage d'espoir pour une meilleure intervention dans le cadre des opérations de secours et de prévention, en collaboration avec les autres corps de sécurité.

2.1.7. Direction de la Solidarité nationale et de la Protection Sociale

Conformément aux dispositions de l'article 68 du décret N 2006-581 du 2 novembre 2006 portant attributions, organisation et fonctionnement du Ministère de la Famille, de la Femme et de l'Enfant, la Direction de la Solidarité Nationale et de la Protection Sociale (DNSP) assure la coordination de la gestion des secours et aides et participe aux opérations humanitaires. Elle agit à travers les Centres de Promotion Sociale (CPC) au niveau local. Ces centres sont responsables du service « Assistance sociale » dans le cadre du Poste de Commandement opérationnel prévu dans le plan ORSEC au niveau départemental.

Cette direction en temps normal assure la promotion sociale à travers les CPS dans les communes en venant au secours des plus pauvres. La DNSP pourrait être davantage efficace en cas de catastrophe si les fonds de secours d'urgence en cas de catastrophe sont mis en place et bien arbitrés.

2.2. Partenaires techniques et financiers internationaux dans la gestion des risques et catastrophes d'inondation au Bénin

Plusieurs partenaires techniques et financiers interviennent dans la prévention et la gestion des risques d'inondations au Bénin, surtout depuis l'avènement des inondations catastrophiques de 2010 (Tableau 11). Ces partenaires incluent :

- le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) ;
- l'Organisation mondiale pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO)
- le Fonds des Nations Unies pour l'Enfance (UNICEF) ;
- le Haut- Commissariat des Réfugiés (UNHCR) ;
- le Programme Alimentaire Mondial (PAM) ;
- l'Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture (UNESCO) ;
- l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ;
- l'« Emergency Response Team (ERT) » de la CEDEAO ;
- les ONG humanitaires (Caritas-Bénin, Plan international Bénin, Care-Bénin, Croix Rouge Internationale etc.).

Le PNUD joue le rôle de coordination des interventions humanitaire du système des nations Unies de manière générale. Son Coordonnateur Résident est aussi le Coordonnateur humanitaire du Système des Nations Unies. Le Plan Cadre d'Assistance au Développement (2009-2013) entre le Bénin et le système des nations unies définit les modalités d'assistance dans le domaine des crises et des catastrophes. La politique est définie par l'effet N°3 du Plan Cadre d'Assistance des Nations Unies au Bénin (UNDAF) : « Promotion de la bonne gouvernance et du développement participatif » et dans son effet programme 5 : « Les capacités du Gouvernement et des communautés locales sont renforcées en vue d'une meilleure prévention et gestion des crises et catastrophes naturelles ».

Le PNUD assiste le Bénin dans la conception des stratégies et mécanismes nationaux de coordination des interventions de prévention et de gestion des crises et de catastrophes naturelles en :

- appuyant le gouvernement à élaborer et mettre à jour périodiquement le profil des risques et catastrophes d'inondations au Bénin par la valorisation du mécanisme de coordination avant, pendant durant et après les urgences/ crises/catastrophes d'inondations ;
- accompagnant les structures en charge de la gestion des risques et catastrophes naturelles et les communautés à risques à intégrer la prévention et la gestion des catastrophes d'inondations dans les documents de planification nationale, sectorielle, déconcentrée et locale ;
- mobilisant les ressources pour la mise en œuvre de projets formulés conjointement avec les différents partenaires : agences des Nations Unies, Gouvernement, secteur privé et autres partenaires.

Le PNUD-Bénin apporte l'appui technique et organisationnel à la PNRRRC-ACC et à son bras technique, l'ANPC. Il apporte également son appui aux Plateformes communales de Réduction des Risques de catastrophe et d'Adaptation aux Changements climatiques (PCRRC-ACC) dans toutes les 77 communes du pays. Il appuie également le gouvernement et les communes dans la préparation du plan national et local de contingence, le renforcement des capacités de stockage, de traitement et d'échange de données et de connaissances sur les risques d'inondations entre les structures nationales et communales.

Pour faciliter cet accompagnement au gouvernement en termes de ressources humaines, le Bureau du PNUD-Bénin dispose d'une unité Environnement qui constitue le socle de la section « Crises et Catastrophes Naturelles ». Cette unité fonctionne de façon transversale parce que relié directement à la Coordination du Système des Nations Unies (SNU).

Tableau 11 : Partenaires techniques et financiers internationaux et les interventions faites à la suite des inondations de 2010

Institutions	Interventions post 2010
PNUD	<ul style="list-style-type: none"> • Appui à l'élaboration des plans de contingence (formation d'acteurs communaux pour la mise en place des Plans de Contingence Locale) • Coordination et participation à l'évaluation post-catastrophe des inondations de 2010 • Développement d'un plan d'action d'urgence humanitaire (Emergency Humanitarian Action Plan : EHAP) • Secours humanitaires et reconstruction
PAM	<ul style="list-style-type: none"> • Secours alimentaire et nutritionnel : distribution de vivres
FAO	<ul style="list-style-type: none"> • Appui à la relance agricole des sinistrés à l'aide d'intrants
OMS	<ul style="list-style-type: none"> • Appui à l'évaluation et à l'amélioration de la nutrition
UNHCR	<ul style="list-style-type: none"> • Aide humanitaire non-alimentaire (abris, logistique d'habitations, biens non alimentaires)
UNICEF	<ul style="list-style-type: none"> • Aide humanitaire en direction des enfants (Kits scolaires) • Appui à l'évaluation et à l'amélioration de la nutrition
UNESCO	<ul style="list-style-type: none"> • Kits scolaires
Facilité mondiale pour la réduction des catastrophes et la reconstruction (GFDRR – Global Facility for Disaster Risk Reduction and Recovery)	<ul style="list-style-type: none"> • Sollicitation de la participation des agences des Nations Unies et de l'Union Européenne pour la conduite de l'évaluation des dégâts, pertes et besoins pour la phase de relèvement et reconstruction après les inondations de 2010
Fonds Central d'Urgence Humanitaire (CERF)	<ul style="list-style-type: none"> • Financement d'une aide humanitaire d'urgence d'un montant de 4,4 millions de dollar US dont la plupart est utilisée pour les abris d'urgence, la sécurité alimentaire, l'eau et l'assainissement
Banque mondiale	<ul style="list-style-type: none"> • Participation et financement de l'évaluation post-catastrophe des inondations de 2010

Institutions	Interventions post 2010
	<ul style="list-style-type: none"> • Financement du Projet d'Urgence de Gestion environnemental en Milieu urbain (PUGEMU) • Financement du Système d'Alerte précoce (SAP-Bénin)
Caritas- Bénin	<ul style="list-style-type: none"> • Distribution de vivres en collaboration avec PAM • Secours et assistance aux populations sinistrées
Plan International Bénin	<ul style="list-style-type: none"> • Kits scolaires • Distribution de vivres en collaboration avec PAM
Care-Bénin	<ul style="list-style-type: none"> • Appui à la gestion des secours
L'Équipe d'intervention d'urgence de la CEDEAO	<ul style="list-style-type: none"> • Appui technique : éléments civils au côté des missions d'intervention d'urgence
Coopération bilatérale et multilatérale (UE, Japon, France, Lybie, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Dons humanitaires financiers

2.3. Mécanisme(s) de coordination et de coopération de gestion des inondations

Suite aux études, réflexions, analyses prospectives) conduites suite aux inondations de 2010, un certain nombre de dispositions ont été prises pour mieux prévenir et gérer les risques de catastrophes d'inondations au Bénin. Parmi celles-ci figurent la réforme du cadre organisationnel qui a permis de mettre en place la Plateforme Nationale de Réduction des Risques de Catastrophe et d'Adaptation au Changement Climatique (PNRRC-ACC) et le Mode opératoire normalisée de communication et de diffusion des alertes en cas de catastrophes climatiques (MON).

2.3.1. Plateforme Nationale de Réduction des Risques de Catastrophe et d'Adaptation au Changement Climatique

La Plateforme Nationale de Réduction des Risques de Catastrophe et d'Adaptation au Changement Climatique (PNRRC-ACC) a été créée par décret N° 2011-834 du 30 décembre 2011. Elle est chargée de :

- promouvoir l'intégration de la prévention et de la gestion des risques de catastrophes d'inondations dans les politiques, plans et programmes de développement durable et de réduction de la pauvreté ;
- définir les orientations stratégiques et valider les programmes établis dans le cadre de la réduction des risques de catastrophes d'inondations ;
- faciliter la mobilisation des ressources nécessaires à la mise en œuvre des programmes et projets de prévention des risques, de gestion des catastrophes, de réhabilitation et de développement post catastrophe.

La PNRRC-ACC est composée de tous les ministères, institutions de l'Etat impliquées dans la gestion des situations d'urgence, les Préfets des départements et les représentants des agences du système des Nations Unies, des partenaires au développement, de l'Association nationale des communes du Bénin (ANCB), de la Croix-Rouge béninoise et des Associations et ONG à vocation humanitaire. Elle est présidée par le Ministre de l'intérieur chargé de la sécurité publique et a en son sein 07 Comités Techniques chargés de l'opérationnalisation de la plateforme. Les Comités techniques sont ainsi que suit :

- Comité prévention des catastrophes ;
- Comité recherche et éducation ;
- Comité communication et sensibilisation ;
- Comité préparation et réponse aux urgences ;
- Comité protection sociale et genre,
- Comité de prospective et d'étude stratégique ;
- Comité suivi-évaluation.

La PNRRC-ACC donne toutes les orientations pour la gestion des crises et catastrophes dont les inondations. Son Secrétariat Permanent est assuré par l'ANPC qui met en œuvre ses orientations et décisions. En cas de crise, il est mis en place un Comité National de Gestion de Crise (CNGC), qui assure l'organisation de la mobilisation des ressources ainsi que l'appui technique à la réponse.

La PNRRC-ACC est représentée aux niveaux départemental, communal, du village ou quartier de ville ; elle est présidée à chacun de ces niveaux respectivement par le Préfet, le Maire, le Chef de village ou Délégué du quartier et dispose d'un point focal à chaque niveau de démembrement.

La plateforme nationale est supposée se réunir au moins une fois par an tandis que les plateformes départementales et communales sont supposées se réunir respectivement au cours du 2^{ème} mois et de la première quinzaine de chaque trimestre. La plateforme nationale dispose d'un Fonds de la Plateforme Nationale de Réduction des Risques de Catastrophe.

Avec l'appui du PUGEMU, plusieurs ateliers de dynamisation des PNRRC-ACC ont été organisés. Les ateliers départementaux ont eu lieu du 04 au 22 novembre 2013. Les sessions annuelles de 2013 et 2014 de la Plateforme Nationale ont également eu lieu. Deux ateliers sur la synergie et la complémentarité des interventions sur les SAP ont eu lieu en 2013 et en 2015. Une revue des activités de similitudes a eu lieu en août 2015 à l'ANPC. Le PUGEMU apparaît présentement comme le garant de la fonctionnalité de la Plateforme et de l'ANPC. La question de la durabilité dans le fonctionnement du système reste donc une énigme.

2.3.2. Mode opératoire normalisé de communication et de diffusion des alertes en cas de catastrophes climatiques

Le Mode opératoire normalisé de communication et de diffusion des alertes en cas de catastrophes climatiques est un instrument mis en place au sein du Ministère de l'intérieur, de la Sécurité Publique et des Cultes au Bénin sous l'autorité du président de la PNRRC-ACC. Cet instrument a pour objectifs de :

- assurer l'échange d'information et la large diffusion en temps réel des alertes relatives aux aléas hydro climatiques reçues des structures nationales en charge de la production d'alertes, sous formes appropriées, notamment auprès des populations, des décideurs publics et des partenaires techniques et financiers ;
- faciliter l'acheminement de l'information vers les populations des communes concernées en temps réel afin qu'elles puissent se préparer avant l'arrivée de la catastrophe ;
- suivre et animer toutes les activités d'alertes précoces afin d'éliminer ou de réduire les risques et/ou les effets des catastrophes dans les domaines hydro climatiques.

Le MON est composé de deux grandes institutions à savoir les structures qui émettent l'alerte et les structures utilisatrices des alertes. On peut citer :

- le Gouvernement par le biais du Ministère de l'intérieur ;
- l'Agence Nationale de la Protection Civile et ses démembrements ;
- la PNRRC-ACC et ses démembrements ;
- les médias (nationaux et internationaux) ;
- les Points Focaux départementaux ;
- le Préfet ;
- le Maire ;
- les Chefs d'arrondissements ;
- les relais communautaires et pairs éducateurs ;
- les radios communautaires ;
- les organisations/ structures organisées à la base.

Les Organisations Non Gouvernementales (ONG) à vocation humanitaire intervenant dans les opérations de prévention et de réduction des risques de catastrophes d'inondations sont placées sous la coordination de l'ANPC.

Les différents acteurs du MON fonctionnent suivant un circuit constitué de quatre niveaux d'intervention ainsi que suit (Figure 17).

Au niveau national, l'ANPC transmet l'alerte reçue des structures en charge de la production des alertes d'une part au Préfet et au Chef antenne ANPC de la Zone et d'autre part au Président de la PNRRC-ACC. Le Président de la Plate-Forme, transmet à son tour l'alerte au Gouvernement, aux membres de la Plate-forme, puis aux médias (nationaux et internationaux).

Au niveau du département, le point focal du département qui reçoit l'alerte de son chef d'antenne et/ou du Préfet, et le Préfet qui reçoit l'information de l'ANPC et/ou du Point focal, transmet l'alerte d'une part, au Maire et au point focal de la mairie concernée et d'autre part, aux membres de la plateforme Départementale de Réduction des Risques de Catastrophe et d'Adaptation au Changement Climatique.

Au niveau de la commune, le Maire ou le point focal de la mairie transmet l'alerte à la fois au chef d'arrondissement concerné, à la radio communautaire et aux membres de la Plateforme communale et locale de Réduction des Risques de Catastrophe et d'Adaptation au Changement Climatique.

Au niveau de l'arrondissement, le Chef d'Arrondissement transmet à son tour l'alerte aux relais communautaires, au chef de village/ de quartiers de ville, aux pairs éducateurs et aux structures organisées à la base qui la dupliquent à leur tour au niveau des populations en utilisant tous les canaux appropriés de diffusion.

2.4. Cadre de participation des parties prenantes au processus de décision dans la gestion des inondations

Les espaces de participation des parties prenantes au processus de décision dans la gestion des inondations en place au Bénin sont la PNRRRC-ACC et le MON. La PNRRRC-ACC est de nature multisectorielle et multidisciplinaire et intègre des structures publiques, le secteur privé et la société civile y compris les agences onusiennes présentes au niveau national. La PNRRRC-ACC dispose des démembrements aux niveaux départemental, communal, du village ou quartier de ville.

En ce qui concerne le MON, il implique plusieurs institutions et acteurs à savoir : le Gouvernement par le biais du Ministère de l'intérieur ; l'ANPC et ses démembrements ; la PNRRRC-ACC et ses démembrements ; les médias (nationaux et internationaux) ; les points focaux départementaux ; le Préfet ; les maires ; les chefs d'arrondissements ; les relais communautaires et pairs éducateurs ; les radios communautaires ; ainsi que les organisations/ structures organisées à la base.

Il est à noter que la Loi N° 44-2010 du 21 octobre 2010, portant gestion de l'eau en République du Bénin renforce ce cadre de participation à travers la mise en place et l'animation :

- d'un Conseil National de l'Eau qui a pour mission de contribuer à la prise de décisions en matière de gestion des ressources en eau conformément aux politiques et stratégies de développement du Bénin ;
- d'un Comité de Bassin, qui a pour mission de définir et de planifier, de façon concertée, les axes de gestion durable et de protection des ressources en eau, à l'échelle du bassin, de la délimitation du périmètre de protection qui est un domaine délimité autour d'un captage utilisé pour la production d'eau potable, dans lequel diverses mesures sont prises et des servitudes ou des interdictions sont prescrites dans le but de protéger les installations et la qualité de l'eau captée.

2.5. Prise en compte des impacts environnementaux sur les plaines d'inondation dans les nouvelles interventions de développement

Selon l'article 87 de la loi n°030-98 du 12 février 1999 portant Loi Cadre sur l'Environnement en République du Bénin et le décret 2001-235 du 12 juillet 2001 portant organisation de la procédure d'étude d'impact sur l'environnement ; l'étude d'impact environnemental (EIE) est la procédure qui permet de déterminer les impacts que les nouvelles interventions de développement telles que la construction de barrages ou de retenues d'eau peut avoir sur l'environnement y compris les plaines d'inondation au Bénin. Il s'agit de l'évaluation ex ante des projets d'investissement et c'est l'EIE qui est l'instrument le plus utilisé. Le Bénin procède systématiquement à l'EIE pour les projets concernés par cet outil d'évaluation.

L'Agence Béninoise pour l'environnement a élaboré le Guide général de réalisation d'une étude d'impact environnemental et les projets concernés sont connus. Pour chaque type de projets, il est précisé si c'est une EIE simplifiée ou approfondie qui est obligatoire. Les secteurs concernés par l'EIE sont entre autres : industrie et énergie ; métaux et industrie de transformation ; projets d'infrastructures ; aménagements des cours d'eau ; aménagements urbains ; aménagements touristiques ; autres projets d'établissement dangereux, insalubre, incommodes etc. Selon le cadre juridique béninois, les outils de l'évaluation environnementale sont l'Evaluation Environnementale Stratégique (EES), l'Etude d'Impact Environnemental (EIE), l'Audit Environnemental (AE) et la Procédure d'audience publique sur l'environnement (Chapitres I, II, et III du titre V de la Loi Cadre sur l'Environnement).

La Loi N° 44-2010 du 21 octobre 2010, portant gestion de l'eau en République du Bénin prévoit l'élaboration du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) à l'échelle du bassin et des Schémas d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) à l'échelle d'un sous bassin ou d'un regroupement de sous bassins, d'une portion de cours d'eau ; en vue d'assurer la préservation des zones humides dans le respect des équilibres naturels et de l'intérêt général. Le processus d'élaboration du SDAGE et SAGE intègre des études thématiques dont l'EES et l'EIE. Au Bénin, la portion nationale du bassin transfrontalier du Niger et le bassin de l'Ouémé disposent d'un SDAGE. Au niveau de la portion béninoise du Niger, l'exercice d'élaboration du SDAGE a été conduit par le Secrétariat Exécutif de l'Autorité du Bassin du Niger (ABN) et les Gouvernements des 9 Etats Membres de l'ABN avec l'appui des partenaires techniques et financiers.

2.6. Évaluation environnementale stratégique et élaboration des plans et des politiques à impact potentiel sur les plaines inondables

L'Évaluation environnementale stratégique (EES) est l'évaluation ex ante des politiques, stratégies, plans et programmes aux niveaux national, régional ou local. Bien qu'elle soit obligatoire, cet outil n'est pas encore systématiquement opérationnel pour évaluer toutes les politiques et stratégies des différents secteurs à tous les niveaux généralement ; et leurs impacts potentiels sur les plaines inondables d'autre part. Cependant, il faut noter que d'importantes EES ont été réalisées pour élaborer :

- la stratégie de gestion des zones humides au Benin ;
- les grands axes stratégiques de différentes versions de la Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté.

Selon le manuel d'application dédié à l'EES, son processus implique le Ministère sectoriel concerné, le département ou la commune qui entreprend la planification, ainsi que le Ministère en charge de l'Environnement à travers l'ABE. Cette dernière devrait donner son avis technique, assurer l'implication des parties prenantes (population, associations, secteurs concernés) et le suivi de l'EES. Mais, selon le rapport "Analyse Environnementale Pays" de la Banque Mondiale, au Bénin, la faible capacité de l'ABE en personnel qualifié ne permet pas l'accompagnement des EES.

2.7. Cadre politico-juridique et règlementaire relatif aux inondations

2.7.1. Gestion des ressources en eau

La déclaration de Kouhounou en 1998 fut le point de départ de la politique et des stratégies de gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) au Bénin. La vision de la stratégie globale pour la gestion des ressources en eau à l'horizon 2025 s'articule comme suit : « *En l'an 2025, les ressources en eau, exploitées et gérées en assurant l'équité et la paix sociale, la durabilité environnementale et l'efficacité économique, contribuent efficacement à la réduction de la pauvreté, au développement socio-économique et au rayonnement international du Bénin* ».

La mise en œuvre de cette stratégie a conduit à mettre en place des instruments tels que la Politique Nationale de l'Eau, la loi portant gestion de l'eau et le Plan d'Action National de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (PANGIRE, 2011-2015 ; 2016-2020).

La Politique nationale de l'eau adoptée en 2009 prône la promotion d'un accès équitable à l'eau et une exploitation durable des ressources en eau en garantissant l'équité sociale dans l'accès aux services d'eau, à l'exploitation des ressources en eau et aux bénéfices résultant de cette exploitation. En ce qui concerne la loi N° 44-2010 du 21 octobre 2010, portant gestion de l'eau en République du Bénin, elle stipule en son Article 66 : « l'Etat exerce une mission générale de coordination et de contrôle à des fins de prévention, d'alerte et de lutte contre les inondations. Il lui incombe à ce titre de garantir que les mesures prises dans ce domaine par quelque autorité que ce soit respectent les principes et les objectifs d'une gestion durable de l'eau ». Quant au PANGIRE, Il définit les modalités et la planification de la mise en œuvre de la GIRE. Il prévoit de doter les bassins de Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) et les sous-bassins de Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE).

2.7.2. Gestion de l'environnement

Le cadre légal politique et stratégique de gestion de l'environnement et d'intérêt pour la gestion des inondations au Benin intègre entre autres :

- l'adhésion du pays aux conventions de la génération de Rio dont la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) en 1994 et au Protocole de Kyoto en 2002. En outre, le Bénin a élaboré successivement le document de stratégie de mise en œuvre de la CCNUCC, la communication initiale sur les changements climatiques en 2001, le Plan d'Action National aux fins de l'adaptation aux changements climatiques en 2008, et la deuxième communication nationale en 2011 ;
- la loi n ° 98-030 du 12 Février 1999, relative à la loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin qui institue que la protection et l'amélioration de l'environnement doivent faire partie intégrante des plans de développement social et économique et de leur stratégie de mise en œuvre. En son titre V, elle traite particulièrement de l'étude d'impact sur l'environnement et des plans d'urgence. ;

- la loi n° 87-013 du 27 septembre 1987 portant réglementation de la vaine pâture, de la garde des animaux domestiques et de la transhumance ;
- la loi n° 87-014 du 21 septembre 1987 sur la réglementation de la protection de la nature et de l'exercice de la chasse en République Populaire du Bénin, le décret n° 094-64 du 21 Mars 1994 portant classement du Parc National de la Pendjari en Réserve de la Biosphère ;
- l'Arrêté interministériel N° 010/MISAT/MDR/DCAB du 20 janvier 1992, portant création, organisation, attribution et fonctionnement des comités de transhumance. Ce comité est installé aussi bien au niveau local, communal, départemental que national ;
- le décret 2001-093 du 20 février 2001, fixant les conditions de l'élaboration de l'audit environnemental en République du Bénin ;
- le décret 2001-235 du 12 juillet 2001 portant organisation de la procédure d'étude d'impact sur l'environnement ;
- le décret 2001-095 du 20 février 2001, fixant la création de cellules environnementales en République du Bénin ;
- le décret N°2001-094 du 20 février 2001 fixant les normes de qualité de l'eau potable en République du Bénin. Les articles 29, 30, 31, 32 déterminent les périmètres de protection des eaux souterraines et des eaux de surface ;
- le décret N° 2003-332 portant gestion des déchets solides. etc.

Le Bénin a élaboré sa Stratégie Nationale de Développement Durable en 2005 et le Gouvernement l'a adopté en 2006. Cette stratégie constitue le cadre de référence pour le développement d'une dynamique entre tous les acteurs de mise en œuvre de l'Agenda 21 et l'intégration de la dimension de développement durable dans toute action. Une série d'indicateurs de suivi et d'évaluation est intégré dans ce document. Le Programme National de Gestion de l'Environnement (PNGE), le Programme National de Gestion des Changements Climatiques (PNGCC), le Programme National de Gestion Durable des Ressources Naturelles (PNGDRN) et d'autres programmes et projets portés par le Ministère en charge de l'environnement s'inscrivent dans le cadre de la mise en œuvre de la Stratégie Nationale de Développement Durable

Actuellement, le pays est engagé dans le processus d'élaboration du Plan National pour l'adaptation aux changements climatiques (PNA). Le Gouvernement du Bénin a mis en route en mars 2016 le programme de préparation au Fonds Vert pour le Climat (GCF), afin de doter le pays d'un cadre législatif réglementaire de gestion des changements climatiques. Il s'agit d'un programme global appuyé par le PNUD, le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et l'Institut des Ressources Mondiales (World Resources Institute, WRI), pour un coût global de plus de 1,5 millions de dollars financé par l'Allemagne. Le programme s'exécutera sur deux ans et aboutira à cinq résultats, notamment le renforcement des institutions nationales pour l'accès au financement lié au climat ; la sensibilisation des acteurs clés aux enjeux des changements climatiques et sur la nécessité de les intégrer dans la planification et la budgétisation nationale.

Le GCF est un mécanisme financier de l'ONU, rattaché à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, avec pour objectif le transfert de fonds des pays les plus avancés aux pays les plus vulnérables, afin de lutter contre les changements climatiques.

2.7.3. Gestion des catastrophes

Au nombre des textes régissent la gestion des crises et catastrophes au Bénin, figurent :

- la loi n°90-32 du Décembre 11, 1990 portant Constitution du Bénin, qui affirme en son article 27 le droit de toute personne à un environnement sain, satisfaisant et durable et de son devoir de le défendre, et prescrit aux États d'assurer la protection de l'environnement ;
- la Loi n°87-013 portant réglementation de la vaine pâture, de la garde des animaux domestiques et de la transhumance du 21 Septembre 1987 ;
- la loi N° 97-029 du 15 janvier 1999, portant organisation des Communes en République du Bénin ;
- le Décret n°97-647 portant création, composition, attributions et fonctionnement de la Commission Nationale chargée des Réfugiés (CNR) du 31 Décembre 1997 ;
- le Décret n°2005-377 portant réglementation du maintien de l'ordre en République du Bénin du 23 Juin 2005 ;
- le Décret 2006-573 du 30 octobre 2006 portant organisation des recherches et sauvetages des aéronefs en temps de paix ;
- le Décret n°2007-465 portant attributions, organisation et fonctionnement du Ministère de l'Intérieur et de la Sécurité Publique du 16 Octobre 2007 ;
- Décret n°90-192 portant création du Groupement National des Sapeurs-Pompiers ;
- le Décret N°2012-426 du 06 novembre 2012 portant création, attributions, organisation et fonctionnement de l'Agence Nationale de Protection Civile (ANPC) ;
- l'Arrêté n°185/MISAT/DC/DT/SA du 18 Novembre 1998 portant organisation et fonctionnement de la Direction des Transmissions du Ministère de l'Intérieur, de la Sécurité ;
- l'Arrêté n°862/MISD/DC/DGPN/DAP/SA du 12 Septembre 2002 portant création d'une Brigade de Protection du Littoral et de la Lutte contre la Pollution au sein de la Police Nationale ;
- l'Arrêté interministériel N°061/MDCTTP-PR/MDN/MISP/MEF/DC/SG/CTTTA/ANAC portant organisation et fonctionnement des services de recherches et de sauvetages des aéronefs en détresse (SAR) en temps de paix.

A l'instar des autres Etats membres des Nations Unies, le Bénin a adopté le Cadre d'Action de Hyōgo (CAH) en tant que principal instrument de réduction des risques de catastrophes. Son but fondamental est d'instaurer la résilience des nations et des collectivités, face aux catastrophes, par une réduction considérable des pertes dues aux catastrophes, pour la période 2005-2015. Il s'agit des pertes, tant en vies humaines qu'au niveau du capital social, économique et environnemental des collectivités et des pays. Le CAH s'articule autour de cinq (05) priorités, ainsi que des principes directeurs et des moyens pratiques permettent aux collectivités vulnérables d'atteindre la résilience dans le contexte du développement durable. Le tableau 12 ci-dessous présente le bilan de mise en œuvre du CAH au Bénin.

Tableau 12 : Bilan de la mise en œuvre du Cadre d'Action de Hyōgo au Bénin

Priorités du CAH	Principaux acquis
<p>Priorité 1 : Eriger les risques de catastrophes en priorité. Veiller à ce que la réduction des risques de catastrophe soit une priorité nationale et locale et à ce qu'il existe, pour mener à bien les activités correspondantes, un cadre institutionnel solide.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le Bénin dispose d'un cadre juridique et institutionnel pour la prévention et la réduction des catastrophes (PRC) ; • Une Plate-Forme Nationale de Réduction des Risques et catastrophes et d'adaptation au changement climatique (Décret n° 2011-834 du 30 décembre 2011) • Un cadre naissant de planification stratégique sur cinq ans en matière de gestion des risques et catastrophes
<p>Priorité 2 : Identifier les risques et passer à l'action. Mettre en évidence, évaluer et surveiller les risques de catastrophe et renforcer les systèmes d'alerte précoce.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le Bénin met progressivement en place un système lui permettant de recueillir des données sur les risques associés et développer des mécanismes de diffusion de l'information sur les aléas : système d'alerte précoce des crues sur le bassin de l'Ouémé, en cours de développement, à travers PUGEMU • Traitement des données météorologiques, en collaboration avec l'ACMAD (Centre Africain pour l'Application de la Météorologie au Développement) et la Direction Nationale de la Météorologie (DNM) • Intégration de la composante relative au renforcement des capacités de l'Agence Nationale de la Protection Civile, dans le projet intitulé « PUGEMU)
<p>Priorité 3 : Instaurer une compréhension et une conscience des risques. Utiliser les connaissances, les innovations et l'éducation pour instaurer une culture de sécurité et de résilience à tous les niveaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Intégration de programmes scolaires portant sur la prévention des risques de catastrophes, pour des écoles plus sûres, est en cours
<p>Priorité 4 : Réduire les risques. Réduire les facteurs de risque sous-jacents.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le Bénin dispose d'un code de construction et d'une réglementation sur l'aménagement du territoire.
<p>Priorité 5 : Se préparer et se tenir prêt à agir. Renforcer la préparation aux catastrophes afin de pouvoir intervenir plus efficacement à tous les niveaux, lorsqu'elles se produisent</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Des plans de contingence sont élaborés tant au niveau national que communal, pour mieux anticiper sur les événements calamiteux aux Bénin • Deux antennes de l'Agence Nationale de Protection Civile sont installées au centre (Bohicon) et au nord (Parakou), pour assurer, le moment venu, une réponse adaptée aux catastrophes • Des points focaux sont identifiés, tant au niveau départemental que communal, pour mener une évaluation rapide sur le terrain

Le Bénin fait partie des 186 membres des Nations Unies qui se sont accordés à la troisième Conférence mondiale sur la réduction des risques, tenue du 14 au 18 mars 2015 à Sendai, Miyagi (Japon), sur ce qu'il convient d'appeler désormais le cadre post Hyōgo 2015 pour la réduction des risques de catastrophes. Le Cadre d'action de Sendai (CAS) pour la réduction des risques de catastrophe pour la période 2015-2030 définit 4 priorités d'action à savoir :

- comprendre les risques de catastrophe ;
- renforcer la gouvernance des risques en cas de catastrophe pour gérer les risques de catastrophe ;
- investir dans la réduction des risques pour la résilience ;
- améliorer la préparation aux catastrophes pour une réponse efficace et à « Construire en mieux » dans la restauration, de réhabilitation et de reconstruction.

Les sept objectifs mondiaux convenus pour appuyer l'évaluation des progrès en rapport avec le Cadre d'action de Sendai (CAS) pour la réduction des risques de catastrophe pour la période 2015-2030 se présentent comme suit :

- réduire sensiblement la mortalité en cas de catastrophe mondiale d'ici 2030, visant à abaisser la moyenne par 100 000 mortalités mondiales entre 2020 et 2030 par rapport à 2005-2015 ;
- réduire sensiblement le nombre de personnes touchées dans le monde en 2030, visant à abaisser le chiffre global moyen pour 100 000 habitants entre 2020 et 2030 par rapport à 2005-2015 ;
- réduire la perte économique directe en cas de catastrophe en ce qui concerne le produit intérieur brut mondial (PIB) d'ici 2030 ;
- sensiblement réduire les dommages en cas de catastrophe aux infrastructures essentielles et de perturbation des services de base, parmi eux la santé et des établissements d'enseignement, y compris en développant leur capacité de résistance à l'horizon 2030 ;
- sensiblement augmenter le nombre de pays avec les stratégies de réduction de risque de catastrophe nationale et locale en 2020 ;
- renforcer considérablement la coopération internationale aux pays en développement grâce à un appui adéquat et durable pour compléter leurs actions nationales pour la mise en œuvre de ce cadre en 2030 ;
- augmenter sensiblement la disponibilité et l'accès aux systèmes d'alerte précoce multi-danger et information sur les risques en cas de catastrophe et les évaluations à la population en 2030.

Leçons apprises en matière de gestion des inondations

Les leçons apprises se dégagent des interventions développées en réponse aux inondations de 2010. Le Gouvernement béninois, en collaboration avec les partenaires techniques et financiers, a mis en place des dispositifs juridico-politiques et institutionnels qui sont résumés ci-après :

- l'évaluation des dommages, pertes et besoins suite aux inondations de 2010, préparée par le Gouvernement du Bénin avec l'appui de la Banque Mondiale et du Système des Nations Unies. Cette évaluation a permis de rendre disponible des informations quantitatives et qualitatives suffisamment documentées sur l'ampleur et des dégâts y afférents. Le rapport a en outre servi de levier pour mobiliser le soutien des partenaires techniques et financiers aux interventions qui participent de l'amélioration du cadre de prévention et de gestion des risques d'inondations au Bénin. Les acteurs du secteur ont su s'accorder pour assurer le portage de l'évaluation par le Gouvernement et veiller à l'implication des partenaires techniques et financiers à toutes les étapes de l'étude. Il est donc indispensable de produire et de rendre disponible, selon la même approche, le rapport d'évaluation des dommages, pertes et besoins suite à chaque risque de catastrophe d'inondation ;
- l'amélioration de l'information sur le climat (IC) et le développement d'un Système d'alerte Précoce (SAP) sont un moyen efficace pour renforcer la prise de conscience des populations en général par rapport aux risques météorologiques/ climatiques afin qu'elles se préparent en conséquence, et apprennent à mieux gérer les risques liés aux changements climatiques à long terme, avec les incertitudes qui y sont attachées. Pour y parvenir, il importe d'améliorer en amont les réseaux d'infrastructures de surveillance météorologique/ climatique et hydrologique ;
- le renforcement des capacités techniques et opérationnelles des acteurs institutionnels et de l'ensemble des parties prenantes, ensemble avec l'amélioration des réseaux d'infrastructures de surveillance météorologique/ climatique et hydrologique, est indispensable pour produire efficacement et mettre à disposition des données de prévision pour mieux planifier et mettre en œuvre les interventions de prévention et de gestion des inondations ;
- la mise en place des cadres de concertation, réunissant les populations et les autorités à différents niveaux ainsi que les partenaires techniques et financiers, a favorisé le développement de stratégies collectives et institutionnelles, pour impulser une amélioration progressive du cadre de prévention et de gestion des inondations au Bénin. Ces cadres de concertation multi acteurs constituent un élément catalyseur des interactions entre acteurs pour une mise en œuvre harmonieuse des actions de prévention et de gestion des inondations. La collaboration avec les Maires, les autres acteurs institutionnels et les communautés locales a permis d'élaborer les plans de contingence mis en œuvre dans chaque commune.

Mécanismes de transfert et de partage des risques d'inondation

Le Bénin ne dispose pas encore de mécanismes de transfert et de partage des risques d'inondation d'une part ; et de protections sociales d'autre part en vue d'augmenter la résilience des constructions, des communautés, des villes et campagnes. Le Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole a prévu le développement de systèmes d'assurances agricoles. Mais ces plans d'assurance ne sont pas encore mis en œuvre. Ces mécanismes ont besoin d'être développés dans le cadre d'une gestion intégrée des inondations.

2.8. Régulation de l'occupation des sols et mise en œuvre

Selon les articles 84 et 86, de la loi 97-029 du 15 janvier 1999 portant organisation des communes en République du Bénin, les communes sont entièrement responsables de la mise en place et de l'application des outils majeurs de prévention : Schéma Directeur d'Aménagement de la Commune (SDAC), Règles d'Usage et d'Affectation des Sols (RUAS), Plans d'Urbanisme dans les Zones Agglomérées (PUZA), Plans de Détails d'Aménagement Urbain et de Lotissement (PDAUL), Permis d'habiter, Permis de Construire. Aussi, l'article 93 de la même loi précise-t-il que la commune a la charge du réseau d'évacuation des eaux pluviales, des ouvrages d'aménagement des bas-fonds et de protection contre les inondations, de la délimitation des zones interdites à l'urbanisation dans les périmètres réputés dangereux pour des raisons naturelles ou industrielles. Les mairies des communes à risque doivent mettre en place leurs systèmes d'alerte précoce et leurs mécanismes de gestion en sollicitant tous les partenaires techniques et financiers y compris le budget national en conformité avec les orientations nationales.

L'arrêté N°002/MEHU/DC/DUA du 7 février 1992 définit en outre les zones impropres à l'habitation. C'est un texte qui pose le problème des zones impropres à l'habitation sur toute l'étendue du territoire national et les exclut par la même occasion de tout aménagement. Il précise qu'aucun lotissement ne peut être entrepris dans ces zones. Selon cet arrêté, sont considérés comme impropres à l'habitation, sans limitation :

- les terrains inondables, marécageux ou mouvants ;
- les mines et les carrières ;
- les lits des cours d'eau ;
- les berges des cours d'eau, des lacs permanents ou saisonniers, sauf dispositions administratives contraires, sur une distance de 100 m à partir de la limite des plus hautes eaux ;
- les portions du littoral situées à moins de 100 m de la ligne des marées hautes ;
- les zones sujettes à des pollutions nocives au bon déroulement de la vie humaine.

Les personnes installées indûment dans ces zones sont déclarées occupants illégaux sur lesquelles plane la menace d'un déguerpissement sans dédommagement. Les autorités nationales, préfectorales ou locales sont chargées de prendre les mesures nécessaires à la protection des zones en question.

2.9. Existence de normes de construction pour la protection contre les inondations

Le décret n°2007-284 du 16 juin 2007 portant réglementation de la délivrance du permis de construire en République du Bénin a été pris au lendemain de la décentralisation, pour permettre aux nouvelles autorités de contrôler l'occupation du sol. Il stipule en son article 44 que « toute construction à usage d'habitation ou non, ne peut être occupée ou exploitée que si elle a préalablement reçu un certificat de conformité et d'habitabilité signé par le Maire ».

Ainsi, le permis de construire devient l'acte par lequel une autorité publique constate à priori que des projets de construction sont entrepris au regard des différentes dispositions législatives ou réglementaires auxquelles ces constructions peuvent être assujetties. Il est délivré en fonction de normes techniques, sanctionne les règles d'urbanisme, de construction, de sécurité, d'hygiène et obéit aux règlements des divers documents d'urbanisme (schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme, plan directeur d'urbanisme, plan d'urbanisme de détail) lorsque ces derniers ont été légalement approuvés. Le permis de construire est alors institué pour permettre aux autorités de discipliner l'occupation de l'espace et prévenir les catastrophes naturelles.

2.10. Plans stratégiques et opérationnels de gestion des risques et catastrophes d'inondation

Les outils de planification et d'opérationnalisation de la gestion des risques et catastrophes d'inondation sont les plans de contingence (niveaux national et communal) et le Plan ORSEC (niveau départemental). Le développement de la prévision et de l'alerte est aussi un maillon opérationnel important de ce dispositif.

2.10.1. Plans de contingence

Les plans de contingence sont des outils de planification annuels qui sont élaborés au niveau communal et au niveau national en vue de la prévention et de la gestion des risques et catastrophes et la réduction de la vulnérabilité.

L'organigramme ci-dessous présente l'articulation entre le dispositif national de gestion des crises et catastrophes, le Plan National ORSEC et le niveau communal. Il montre les relations fonctionnelles, qui doivent exister entre les différentes institutions nationales. Pour faire face aux crises et catastrophes, les outils de gestion varient suivant le niveau de décision (Figure 18).

Les Plans de gestion des risques et catastrophes sont conçus pour apporter des réponses planifiées, coordonnées, rapides et efficaces aux situations d'urgence liées à la manifestation des différents risques. Ils prennent en compte les différents domaines de risques, les analysent et évaluent pour l'année les risques encourus avant de proposer des solutions et plans d'intervention. Ce sont des outils de veille et de préparation pour la réduction des risques et de la vulnérabilité.

Les plans de contingence sont élaborés au moins une fois au niveau des 21 communes à risque d'inondation. Prévus pour être élaborés annuellement, les premiers plans de contingence sont mis en place avec l'appui du PUGEMU. Certains (50% environ) de ces plans sont même déjà validés par les Conseils communaux.

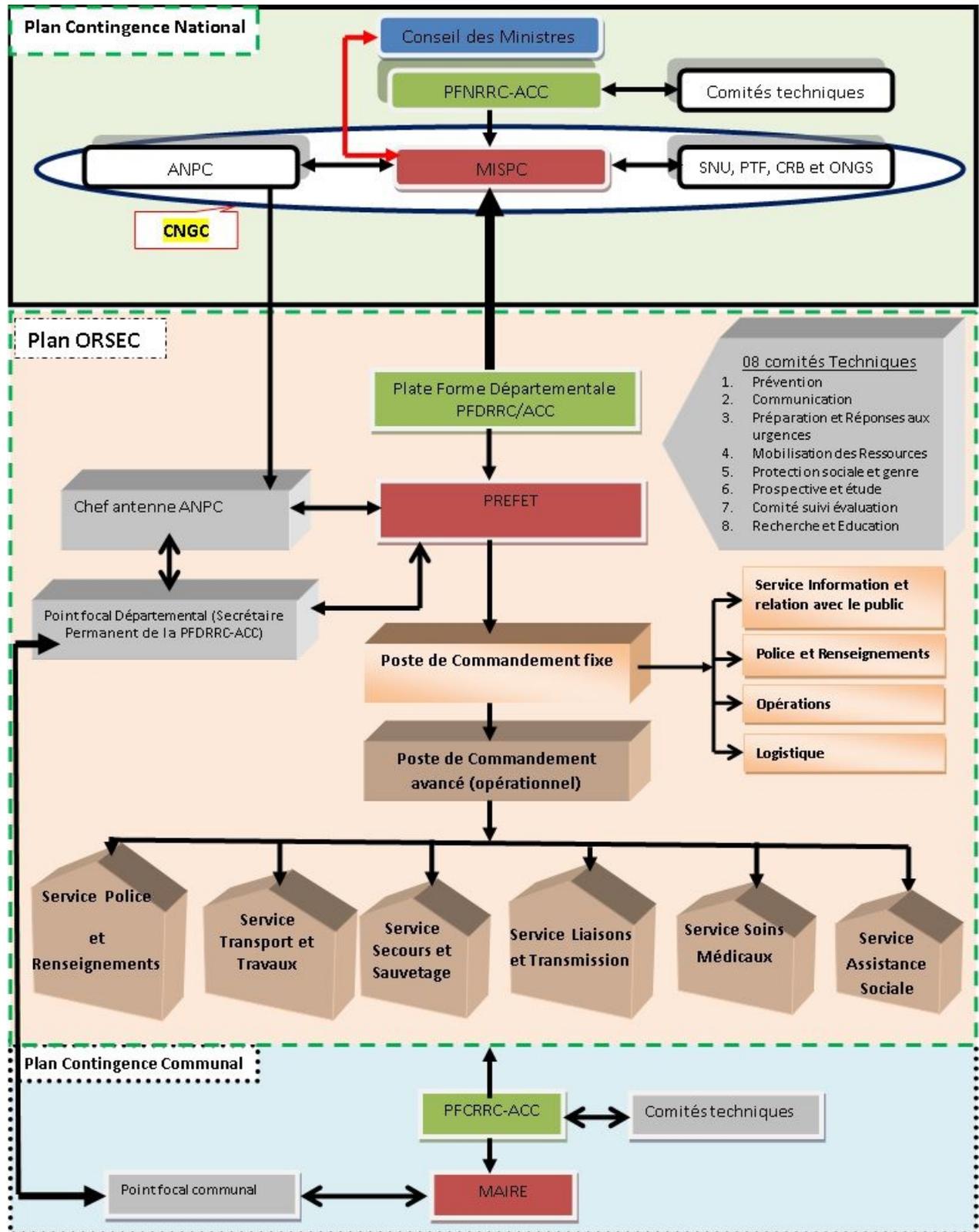


Figure 18 : Articulation des plans de gestion des risques et catastrophes (PNRRC-ACC, 2014, Plan ORSEC)

2.10.2. Plans d'intervention d'urgence et de récupération en période de crues

Le plan d'Organisation de la Réponse de Sécurité civile (ORSEC) est le plan mis en place au niveau préfectoral pour les interventions d'urgence et la réhabilitation.

Un premier Plan National d'Organisation des Secours en cas de Catastrophe (Plan ORSEC) a été élaboré en 2007. C'est un dispositif général de planification, de défense et de sécurité civile essentiellement aux mains des Préfets. Après environ une décennie de mise en œuvre de ce plan ORSEC, et grâce à l'appui financier de la Banque Mondiale à travers le PUGEMU, un nouveau plan est élaboré en 2014. L'acronyme ORSEC est maintenu, mais avec une nouvelle dénomination « Organisation de la Réponse de Sécurité Civile ». Ce nouveau plan intègre à la fois la culture du risque, la prévention, la préparation, l'organisation des secours et met aussi l'accent sur les aspects liés au changement climatique. Cet outil définit les rôles et responsabilités des autorités, services et organismes qui concourent à la protection générale de la population en fixant la mission de chacun d'eux.

L'objectif du plan ORSEC

« L'objectif général de ce plan est de définir par avance, une procédure de gestion des catastrophes et de prise en charge rapide des victimes en vue de limiter les dégâts. Il s'agit de mettre en place une organisation appropriée s'appuyant sur une culture de vigilance, de veille permanente des risques et d'apporter une réponse efficace et coordonnée en cas de sinistre ».

Les principes du dispositif ORSEC opérationnel :

- l'adaptation du plan aux réalités de chaque département en portant une attention toute particulière aux interfaces entre les différents plans existant dans les communes pour s'assurer de la cohérence et de la complémentarité de la réponse opérationnelle ;
- la mise en place d'une organisation opérationnelle permanente comportant des informations directement exploitables pour l'action ;
- la formation des acteurs, l'entraînement et des exercices à travers le développement du savoir-faire des acteurs basé sur des entraînements et des exercices de simulation tous les six mois ou tout au moins une fois annuellement ;
- la capitalisation d'expérience et la révision du Plan ORSEC ;
- la planification spécifique aux risques.

Organisation ORSEC

Le plan ORSEC est une stratégie opérationnelle d'efficacité pour une meilleure prévision et gestion des risques et de réduction de la vulnérabilité au niveau départemental. Il établit les procédures, assure le partage de rôles entre les acteurs et définit les modalités de mobilisation des fonds de prévention et de secours des risques et catastrophes. La figure 18 ci-dessus schématise l'organisation du plan ORSEC.

La réponse aux catastrophes est déclenchée au niveau communal et exige la mobilisation rapide de tous les moyens publics et privés existant au niveau local par le Maire sur la base du Plan de Contingence Communal. Lorsque la capacité de la Commune est dépassée, il rend compte au Préfet qui met en œuvre le Plan ORSEC. En cas de dépassement, le Préfet saisit le MISPC en vue de mobiliser les membres de la Plateforme Nationale et aux fins de déclencher le Plan de Contingence National. Lorsque l'ampleur du sinistre dépasse les capacités nationales, le MISPC introduit en Conseil des Ministres une Communication faisant recours à l'aide internationale humanitaire et active le Comité National de Gestion de Crise (CNGC).

Le Préfet est l'Autorité chargée de la direction des opérations. Il est assisté dans cette mission par des organes centraux de commandement et de coordination dotés de moyens nécessaires.

Il s'agit de deux postes de commandement :

- un Poste de Commandement Fixe (PCF) ;
- un Poste de Commandement Opérationnel (PCO).

Le poste de commandement fixe est l'organe de commandement central basé à la Préfecture. La direction du PCF est confiée à une Autorité militaire désignée par le Préfet qui joue, dans le cadre du Plan ORSEC, le rôle de Chef d'Etat- Major de la Protection Civile.

La direction des opérations est placée sous l'autorité du Préfet qui délègue son pouvoir au Commandant Départemental du Groupement National des Sapeurs- Pompiers pour diriger les secours. Le PCO est installé non loin du lieu du sinistre, en dehors de la zone dangereuse et dans la mesure du possible, en un point facile à identifier ou à repérer.

La stratégie prévoit aussi l'élaboration des documents annuels des profils de risques par département, commune et au niveau national : cinq risques principaux à savoir inondations, sécheresses, épidémie, produits radioactifs et risques politiques sont retenus dans le plan de contingence national de 2015. Les inondations occupent toujours une place importante dans les risques majeurs au Bénin.

2.10.3. Questions transfrontières et gestion des inondations

Les bassins des fleuves (Niger et Mono) et des affluents (Mékrou du Niger, Okpara de l'Ouémé, Pendjari de la Volta) que partage le Bénin avec d'autres pays sont gérés par le biais de structures mises en place dans le cadre de coopérations multilatérales.

Il existe actuellement trois institutions dénommées respectivement « Autorité du Bassin du Niger (ABN) sur le fleuve Niger, « Autorité du Bassin de la Volta (ABV) sur la Volta et « Autorité du Bassin du Mono (ABM) sur le Mono. Leurs missions premières sont liées à une gestion concertée, équitable et durable des ressources en eau concernées. Il faut noter qu'à ce jour, le bassin de l'Ouémé partagé avec le Nigeria n'a pas un plan commun de gestion.

Le plan stratégique 2015-2019 de l'ABV adopté par la session du Conseil des Ministres de l'Organisation à Cotonou en Juin 2016 priorise entre autres l'élaboration d'un Plan directeur pour le développement et la gestion durable des ressources en eau du bassin de la Volta.

Le Plan Directeur pour le Développement et la Gestion Durable de l'Eau du bassin de la Volta permettra d'assurer : (i) un équilibre acceptable entre les résultats économiques, environnementaux et sociaux dans le bassin ; et (ii) des bénéfices mutuels aux pays du bassin de la Volta. Il permettra également d'orienter les investissements dans les infrastructures de développement socio-économique en vue de traiter d'une façon durable, intégrée, équitable et efficiente les diverses problématiques dont les inondations qui impactent négativement les efforts de développement dans le bassin.

La gestion transfrontalière de gestion des inondations reste encore à développer. La CEDEAO dispose d'une Equipe d'Intervention d'urgence qui vole au secours des nations en cas de catastrophes humanitaires. Elle a dans la mise en œuvre du cadre d'actions de Hyōgo élaboré une politique assortie de mécanismes de réduction des risques de catastrophes. L'objectif est de parvenir à assurer une coordination efficace des plateformes nationales et de parvenir au développement de synergies régionales de réduction des risques de catastrophes transfrontalières/régionales.

Au Bénin la Plateforme inclut le Ministère des affaires étrangères et les représentations du système des nations unies concernées. Ces institutions peuvent coordonner les interventions rapides en cas d'inondations transfrontalières. Dans le développement de la prévision, de la sensibilisation et du renforcement de capacités, les organismes de bassins transfrontaliers, tels que l'ABN, appuient les pays membres. Il est souhaitable que l'ABV appuie la gestion des inondations dans la PNBV dans ces domaines de renforcement de la connaissance et de la prévision, ainsi que la gestion intégrée des inondations.

.3. Gestion des risques d'inondation : évaluation des risques

Trois composantes permettent de déterminer les niveaux de risques d'inondation : l'aléa qui représente la probabilité de réalisation d'un débit particulier de cours d'eau ou d'atteinte d'un niveau particulier d'eau à un endroit donné ; l'exposition des terres, des biens et activités humaines à l'inondation ; et la vulnérabilité des communautés et des biens i.e. leur capacité à faire face à l'inondation et à se réhabiliter de ses effets négatifs. La réduction des risques revient alors à comprendre et à gérer chacune de ces composantes. Pour cela, il importe de caractériser les principaux bassins et les types des inondations au Bénin et dans la portion béninoise du bassin de la Volta aux fins de mieux apprécier les risques encourus.

3.1. Caractérisation des principaux bassins du pays

Les ressources en eau du Bénin se répartissent en deux grands sous-ensembles : les eaux de surface et les eaux souterraines. Ces deux sous-ensembles sont définis par des systèmes hydrologiques et hydrogéologiques. Leurs limites sont respectivement les bassins versants et les aquifères.

3.1.1. Principaux bassins hydrographiques du Bénin et de la PNBV

Le système hydrographique du Bénin, comme l'indique la figure 19, est constitué de quatre grands ensembles hydrographiques que sont les ensembles hydrographiques du fleuve Niger, de l'Ouémé-Yéwa, de la Volta et du Mono-Couffo (MMEE, 2006 dont une présentation sommaire est faite ainsi que suit :

- ensemble hydrographique du fleuve Niger : le fleuve Niger (135 Km au Bénin), la rivière Sota (254 Km), la rivière Mékrou (480 Km) et la rivière Alibori (427 Km) ;
- ensemble hydrographique de la Volta : la rivière Pendjari (419 Km) ;
- ensemble hydrographique de l'Ouémé-Yéwa : le fleuve Ouémé (608 Km) et ses principaux affluents, l'Okpara (320 Km) et le Zou (250 Km), la lagune de Porto – Novo (35 Km²), le chenal de Cotonou (40 Km²), le lac Nokoué (150 Km²), la Sô ;
- ensemble hydrographique du Mono-Couffo : le fleuve Mono (148 Km au Bénin), le fleuve Couffo (190 Km), le chenal Aho, la Sazué (103 Km), le lac Ahémé (78 Km²), le lac Toho (15 Km²), et la lagune de Grand – Popo (15 Km²)

Parmi les cours d'eau dont dispose le Bénin, certains sont partagés avec les pays limitrophes dont les plus importants sont :

- le fleuve Niger et son affluent la Mékrou ;
- l'Okpara, affluent de l'Ouémé ;
- la Pendjari, sous-affluent de la Volta ;
- le fleuve Mono.

Les bassins de ces cours d'eau partagés sont gérés par le biais des structures mises en place dans le cadre de coopérations multilatérales. Il existe actuellement trois institutions dénommées respectivement « Autorité du Bassin du Niger (ABN) » sur le fleuve Niger et « Autorité du Bassin de la Volta (ABV) » sur la Volta et « Autorité du Bassin du Mono (ABM) » sur le Mono. Leurs missions premières sont liées à une gestion concertée, équitable et durable des ressources en eau concernées. Il faut noter qu'à ce jour, le bassin de l'Ouémé partagé avec le Nigeria n'a pas encore un plan transfrontalier de gestion.

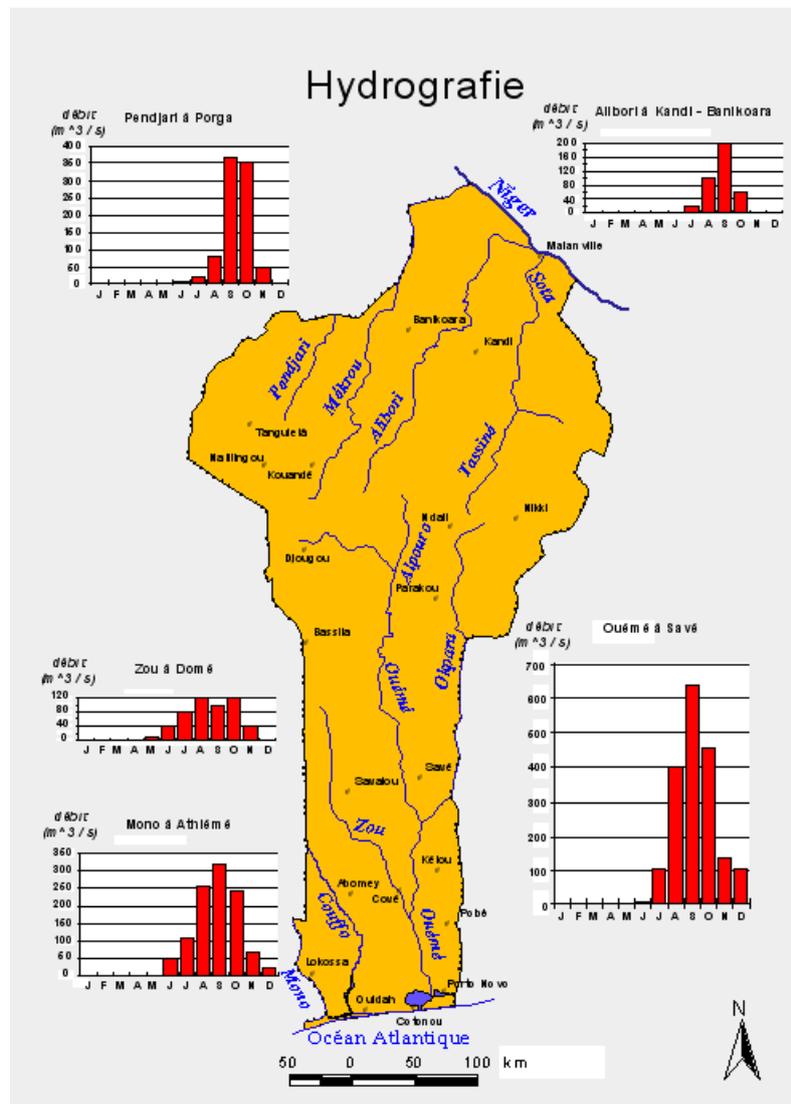


Figure 19: Principaux cours d'eau du réseau hydrographique du Bénin (Source : R. LAMBRECHT, 2007)

Le réseau hydrographique du bassin de la PNBV est relativement dense. Les types d'écoulement vont du temporaire au type permanent. Ce réseau offre une faible potentialité de navigation. La PNBV comprend les sous-bassins drainés par les cours d'eau de la Pendjari (440km) et ses affluents Mangou (109 km) et Bori (55,2 km), et le Kara (31km), Kéran (77km), le Binao (32km) et le Koumangou (59 km). Les rivières comme Sarga, Perma, Sinaissiré, Kiatiko coulent en permanence des flancs de l'Atacora, dans leurs cours supérieurs (Figure 20).

L'analyse des écoulements à la station de Porga sur la Pendjari montre que le régime hydrologique est unimodal. Les maximums sont enregistrés au mois de septembre qui correspond à la période des crues.

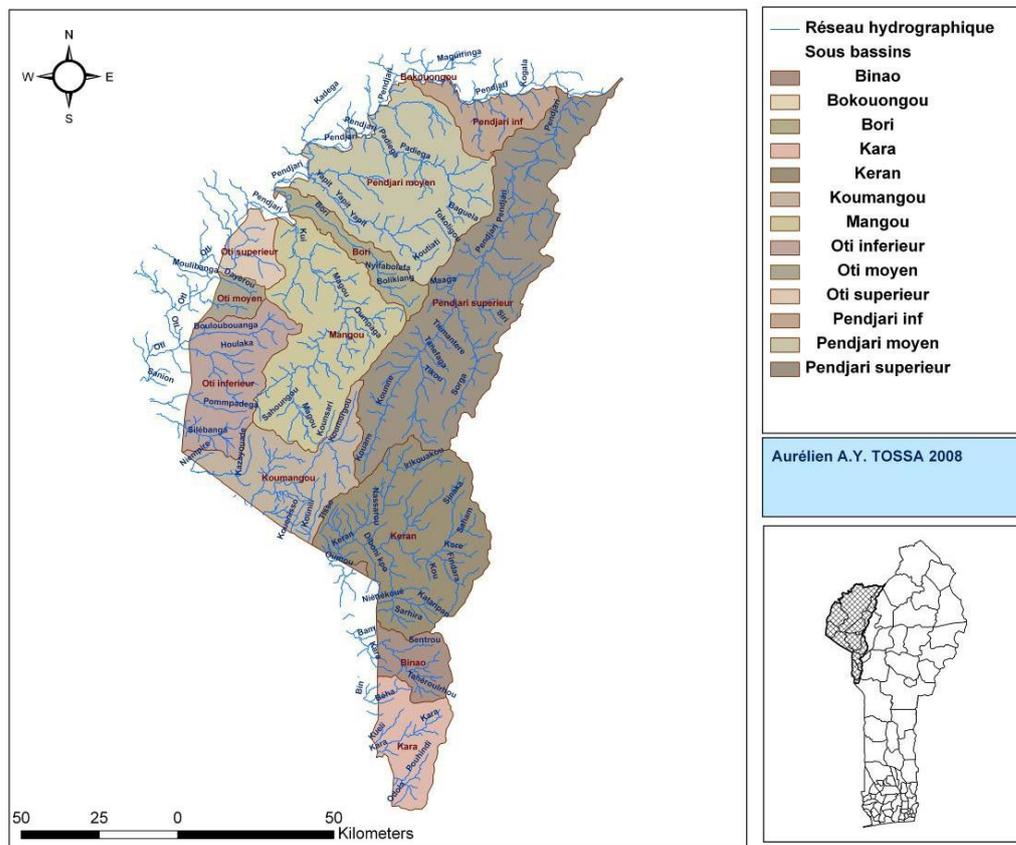


Figure 20 : Réseau hydrographique et sous-bassins de la PNBV (source : GEF-Volta, 2010, Analyse diagnostique transfrontalière du bassin versant de la Volta : Rapport National).

3.1.2. Estimation des ressources en eau superficielles

Sur ces principaux bassins hydrographiques, le Bénin dispose d'un potentiel annuel d'eau de surface qui peut être évalué à plus de 13 milliards de mètres cubes (13 106 000 000 m³) comme l'indique le tableau 13. Cette évaluation ne prend pas en compte les apports du fleuve Niger, de la Sazué et des hauts bassins de la Kéran et de la Kara. Cette valeur, qui date de l'année 2000, reste donc indicative et beaucoup d'efforts sont en train d'être déployés pour connaître le potentiel réel en eau de surface mobilisable au Bénin.

Tableau 13: Estimation des Ressources en Eau superficielles du Bénin (Source : SH/DIE/DGEau)

BASSIN	STATION	SUPERFICIE A LA STATION (km ²)	NOMBRE D'ANNEES COMPLETES	MOYENNE SUR LA PERIODE EN M ³ /S	VOLUME (en Millions de m ³ /an)
Pendjari	Porga (2)	22 280	38	59,0	1 861
Niger	Malanville	(1 000 000)	36	1 006,0	(31 725)
Mékrou	Kompongou	5 700	28	18,5	583
Alibori (1)	Kandi-Bani	8 150	38	280	883
Sota (1)	Koubéri	13 410	36	32,3	1 019
Ouémé	Bonou	46 990	48	172,0	5 424
Couffo	Lanta	1 680	22	4,8	15
Mono	Athiémé (2)	21 475	24	101,0	3 185
TOTAL GENERAL (*)					13 106

(*) : total sans les apports du fleuve Niger à Malanville

(1) : affluent du fleuve Niger en amont de Malanville

(2) : bassins internationaux

Au niveau des réservoirs naturels que constituent les lacs et lagunes du pays, les quantités d'eau stockées sont encore mal connues. Mais on sait par exemple que le lac Nokoué (le plus important plan d'eau du complexe Sud-Est du Bénin), dont la superficie varie entre 150 Km² en basses eaux et 180 Km² en hautes eaux, stocke à lui seul respectivement 147 millions et 325 millions de mètre cubes d'eau. Sur le bassin de l'Alibori dans le complexe hydrographique du fleuve Niger, on observe quatre écosystèmes aquatiques composés de : les mares 25, la mare Barboti, la mare aux crocodiles et la mare Barabo dont les capacités de stockage ne sont pas encore bien connues.

Le bilan des réservoirs artificiels, sur l'ensemble des bassins versants du Bénin, montre qu'il y a environ 250 micro barrages en terre et mares aménagées par surcreusement, de capacité individuelle variant entre 10 000 et 200 000 m³ ; en dehors du petit barrage sucrier de Savè situé au Centre du pays et dont le volume de la réserve est estimé à 24 000 000 de mètres cubes d'eau. Sur la base des résultats de l'étude menée dans le cadre du projet de construction de petits barrages collinaires à but agropastoral, la capacité totale de tous ces ouvrages est d'environ 36 millions de mètres cubes d'eau y compris l'ouvrage de Savè.

3.1.3. Ressources en eau souterraines

Le système hydrogéologique du pays est caractérisé par deux grands ensembles géologiques i.e. le socle cristallin et le bassin sédimentaire qui déterminent les différents types d'aquifères où sont captées les eaux souterraines. On distingue les aquifères discontinus des altérations et des fissures dans les formations du socle, qui couvrent 80% du territoire national ; et les aquifères continus du bassin sédimentaire, qui couvrent le reste (i.e. 20%) du territoire (MERPMEDER, PANGIRE 2011).

Les aquifères discontinus se subdivisent en deux groupes. Le premier groupe est constitué de couches d'altération argilo-sableuse dont l'épaisseur est de l'ordre de 10 à 30 m. L'aquifère capté est saisonnier et sa productivité dépend de la pluviosité de la saison. Le second groupe est situé dans les fractures et les fissures de la roche sous-jacente et est, de par sa pérennité, plus intéressant.

Au niveau des aquifères continus, l'aquifère des sables en nappe libre du Continental Terminal est composé de trois unités hydrogéologiques plus ou moins indépendantes. Cet aquifère, dont le niveau piézométrique maximum varie de 45 m à 150 m de profondeur, est utilisé actuellement pour alimenter la ville de Cotonou et ses environs. Les plus importantes réserves en eau souterraine du Bénin sont contenues dans l'aquifère sableux ou calcaire du Crétacé supérieur, de profondeur moyenne allant de 200 m à 800 m.

Sur la PNBV, les eaux souterraines sont déterminées en fonction de leur mode de gisement. Ce sont les eaux de gisement en liaison avec les alluvions et les croûtes d'altération puis les eaux de diaclases. Les eaux de gisement sont les plus utilisées par la population. Elles sont situées dans les alluvions des terrasses des rivières (Pendjari, Bouli, Kéran et autres). Ces eaux sont de types hydrocarbonatésodique ou hydrocarbonaté-chloruré-sodique et hydrocarbonaté-sulfaté, calcique-magnésien. Le pH est proche du neutre (6,1 à 7,3).

Quant aux eaux de diaclases, elles sont celles qui sont dans les zones tectonisées. Les parties les plus favorables à l'accumulation sont les zones de faille. Ce sont des eaux hydrocarbonatées chlorurées-sodiques et hydrocarbonatées-sodiques. Le pH des eaux est faiblement acide dans cette zone (Kouandé). Les gisements situés dans les schistes quartzeux donnent de nombreuses petites sources d'eaux potables tandis que ceux liés à d'autres nappes et complexes aquifères fournissent de rares sources aux débits peu importants.

La recharge annuelle totale des différents aquifères est estimée à environ 1,87 milliards de m³ d'eau soit une recharge moyenne de 163 m³/ha sur les superficies considérées. Le bassin sédimentaire côtier, avec 10 % de la superficie totale, détient environ 32 % des ressources en eaux souterraines du pays. Cette répartition inégale est à l'origine de disparités dans la disponibilité d'eau souterraine pour satisfaire les différents besoins. Elle explique ainsi pourquoi malgré une relative abondance d'eau au niveau du pays, certaines zones éprouvent de grandes difficultés à satisfaire leurs besoins à partir des eaux souterraines.

Les eaux souterraines transfrontalières par bassin hydrogéologique sont peu connues et souffrent du manque d'informations sur leurs caractéristiques hydrodynamiques et techniques (GWP-AO, 2012). Ainsi, sont considérés les aquifères suivants :

- Système Aquifère de l'Ilullemeden : Mali, Niger, Nigeria, Bénin ;
- Bassin côtier Ouest (Kéta) : Ghana, Togo, Bénin, Nigeria ;
- Aquifère de l'Attakora-gobnangou : Burkina, Togo et Bénin.

La PNBV partage des eaux souterraines transfrontalières de l'aquifère de l'Ilullemeden ; ainsi que de l'aquifère de la Volta peu connu, qui est partagé avec le Burkina Faso et le Togo et dont les limites ne sont pas clairement définies.

3.1.4. Zones humides du Bénin

Les zones humides du Bénin regroupent en général, un ensemble de milieux extrêmement variés : mares, lacs, plaines inondables et marécages, mangroves, dépressions, bas-fonds, portions de cours d'eau, marigots, estuaires, côtes ou mosaïques de différents milieux. Elles s'intègrent depuis le niveau local (comme le bas-fond ou la mare) ou régional (plusieurs écosystèmes liés), jusqu'aux niveaux national ou international pour les zones humides partagées.

Le Bénin présente quatre grands ensembles de zones humides qui couvrent une superficie avoisinant 250 500 hectares. On y distingue :

- les zones humides du Sud-Est comprenant la plaine d'inondation et le delta de l'Ouémé, le lac Nokoué et la lagune de Porto-Novo et les lagunes anciennes ;
- les zones humides du Sud-Ouest avec pour éléments distinctifs la lagune côtière, l'ensemble lac Ahémé - basse vallée du Couffo - chenal Ahô et la plaine d'inondation du fleuve Mono ;
- les zones humides du centre constituées par les plaines d'inondation des bassins du Zou, de l'Okpara et de l'Ouémé ;
- les zones humides du nord composées des plaines d'inondation du bassin supérieur du fleuve Ouémé, des bassins des fleuves Niger, Sota, Alibori, Mékrou et du bassin de la Pendjari.

Les 250 500 hectares de zones humides du Bénin sont essentiellement concentrés dans le Sud du pays et réparties comme suit :

- 2 000 ha de plans d'eau fluviaux ;
- 205 000 ha de plaines inondables et de bas-fonds ;
- 3 500 ha de plans d'eau dont les retenues d'eau. Le volume total d'eau stocké dans ces ouvrages est estimé à 40 millions de m³ (dont 24 millions de m³ pour le barrage du périmètre sucrier de Savé) ;
- 40 000 ha de complexes fluvio-lagunaires.

Les zones humides du Bénin présentent une diversité biologique exceptionnelle caractérisée, non seulement par une ichtyofaune et une avifaune riche et variées, mais aussi par l'existence de nombreux habitats naturels pour un nombre impressionnant d'espèces migratrices. L'interaction entre ces différentes composantes confère aux zones humides des fonctions écologiques et génère d'importants produits au plan socioéconomique. La combinaison de ces fonctions et produits, ajoutée à la diversité biologique et aux attributs socioculturels accordent aux zones humides une importance capitale dans la vie quotidienne des communautés environnantes, et dans la contribution aux économies régionale et nationale. Elles offrent un potentiel écologique important et des opportunités économiques.

Les zones humides du Bénin remplissent deux grands groupes de fonctions qui peuvent se distinguer compte tenu des relations directes ou indirectes avec la société humaine. Ces fonctions déterminent l'état des ressources et leur contribution à l'économie nationale et à l'amélioration des conditions de vie des riverains. Il s'agit :

- des fonctions socio-économiques qui sont d'une grande utilité pour les communautés riveraines, pour répondre à des besoins sociaux, culturels et économiques ;
- des fonctions écologiques qui offrent des services à l'environnement et aux processus naturels.

Selon le Secrétariat de la convention de RAMSAR, en 2014, le Bénin dispose de quatre (04) sites inscrits sur la liste des zones humides d'importance internationale (sites RAMSAR) : la basse vallée de l'Ouémé, la lagune de Porto-Novo, le lac Nokoué, et le parc du W au nord du pays dans le bassin du Niger la zone humide de la rivière Pendjari classée site RAMSAR 1669 en 2007.

Les zones humides du Bénin sont actuellement surexploitées et il y a déjà plusieurs espèces qui sont menacées d'extinction du fait des activités anthropiques (constructions, dépotoirs d'ordures, etc.) et du développement des plantes aquatiques envahissantes dont la jacinthe d'eau douce. Il s'en suit une situation de dégradation de leurs valeurs et fonctions

Les terres associées aux plans et cours d'eau naturels de la PNBV caractérisent les zones humides de cette région. Les écosystèmes de la vallée de Pendjari, de la Kéran, des mares Bali, Bori, Tiabiga, Yangouali, Diwouni, Fogou et sacrée sont les plus importants de ces zones humides. La zone humide de la rivière Pendjari (144 774 ha) appartenant à la Réserve de Biosphère de la Pendjari (RBP) est classée site RAMSAR 1669 en 2007, et le Parc National de la Pendjari est inscrit sur la liste indicative du patrimoine mondial naturel. Le parc est doté d'un plan d'aménagement et de gestion participative qui consacre un zonage de la RBP en trois parties sur la base des informations écologiques. Ainsi, on distingue :

- une zone centrale comprenant trois sites faisant environ 1 028 km² identifiés, classés et gérés comme zone de protection intégrale ;
- une zone tampon comprenant cinq sites totalisant 3 737 km² environ. Ces sites entourent les aires centrales et ont différentes vocations à savoir entre autres, l'écotourisme, les activités de chasse ;

- enfin une zone de transition qui est une aire de développement dont les activités doivent être compatibles avec les intérêts de protection des zones tampons. L'utilisation durable et contrôlée des ressources naturelles y est mise en œuvre.

La zone humide du parc est donc une aire peu perturbée, où les activités anthropiques sont limitées.

3.1.5. Typologie des crues

Du point de vue hydrologique, l'inondation est le débordement de la rivière de son lit majeur vers les terres adjacentes. Elle est aussi définie comme l'envahissement temporaire des terres normalement arides par des eaux débordantes de leur lit de cours ou de plan d'eau (Wisner *et al.* 2004). Plusieurs formes d'inondation existent à savoir les inondations riveraines, les inondations pluviales, les inondations estuariennes et les inondations à partir des eaux souterraines.

Les inondations riveraines interviennent sur les terres inondables du fait des conditions hydrométéorologiques résultant de la pluviosité et de l'excès d'apport d'eau par rapport à la capacité du lit du cours d'eau. Les inondations pluviales se passent aussi bien en zones rurales et urbaines lorsque la pluviosité excède la capacité d'infiltration du sol ; elles sont aggravées avec l'urbanisation qui diminue l'étendue des surfaces perméables. Les inondations estuariennes naissent des interactions entre de forts courants d'eau fluviale et d'intenses vagues marines qui résultent en l'augmentation du niveau de l'eau et à son débordement du lit du cours d'eau. Les inondations de la nappe phréatique arrivent lorsque la nappe phréatique remonte à la surface du sol suite à une pluviosité intense ou prolongée.

Au Bénin, on observe plus couramment les inondations riveraines et pluviales dans les différents sous-bassins et bassins des cours d'eau du pays tandis que les inondations de la nappe phréatique ont surtout cours au niveau de la zone côtière. Les inondations estuariennes quant à elles sont peu connues au Bénin et sont susceptibles de se passer avec l'augmentation du niveau de la mer.

3.2. Etat du réseau d'observation hydrométéorologique

De l'analyse de l'état des divers réseaux du système d'observation du Bénin, avec un accent particulier sur la portion nationale du bassin de la Volta, il ressort essentiellement ce qui suit :

- le réseau synoptique est insuffisant au regard des exigences en données nécessaires pour les besoins d'évaluations, de recherches et de modélisation ;
- la couverture du réseau de mesure est globalement insuffisante, une bonne part de la portion nationale du bassin de la Volta n'est pas couverte ;

- les instruments de mesure du rayonnement, du vent instantané, d'intensité de pluie, font défaut dans bon nombre de stations composant le réseau d'observation météorologique ;
- l'ensemble des stations ne disposent, en général, que des équipements et matériels d'observation de type classique ;
- certains appareils enregistreurs (pluviographes notamment) disponibles au niveau de la plupart des stations climatologiques sont actuellement défectueux, malgré des efforts de renouvellement ces dernières années ;
- les stations de mesure hydrométrique ne sont disponibles que sur à peine la moitié des sous bassins du pays, et seulement sur deux sous-bassins sur neuf dans la portion béninoise de la Volta ;
- le suivi des stations hydrométriques et piézométriques est irrégulier ;
- le dysfonctionnement de certains appareils automatiques et l'abandon de certaines stations ;
- la dégradation de l'environnement de certaines stations du fait du développement urbain et des constructions d'infrastructures socio-économiques. En particulier, la station synoptique de Natitingou (bassin de la Volta) et certains postes pluviométriques, ce qui compromet la qualité des données collectées ;
- les ressources humaines employées, particulièrement le personnel professionnel en charge du suivi du réseau et de la gestion des données sont limitées, la mobilité des agents chargés des observations (bénévoles) et le recours à une nouvelle génération d'observateurs non compétents font partie des causes ;
- les ressources financières et logistiques pour le suivi sont très insuffisantes.

3.3. Etat de la prévision des crues et des solutions d'alerte précoce du pays/ bassin

3.3.1. Prévision et alerte précoce

Le Bénin dispose depuis 2013 d'un projet de développement d'un système d'alerte précoce intitulé « Renforcement de l'information sur le climat et systèmes d'alerte précoce en Afrique pour un développement résilient au climat et adaptation aux changements climatiques : Bénin » (Projet SAP-Bénin). L'objectif du projet est de renforcer les capacités de surveillance météorologique, climatique et hydrologique, les systèmes d'alerte précoce et d'information pour répondre à des conditions météorologiques extrêmes et planifier l'adaptation au changement climatique au Bénin.

Avant ce projet, des systèmes d'alerte sont en place :

- dans le bassin du fleuve Niger au Bénin, entretenus sur les crues par l'Autorité du Bassin du Niger (ABN) ;
- dans les bassins fluviaux du Mono et de l'Ouémé, animés sur les crues par la DGRE ;

- dans tout le pays, sur les crues et la famine, par l'Office National de Sécurité Alimentaire (ONASA).

Cependant, les systèmes existants se concentrent uniquement sur les crues ou les prévisions de famine dans des régions spécifiques à l'intérieur du pays et aucun ne fonctionne en coordination avec les autres. De plus, les alertes étaient soit inexistantes ou fausses. Ce sont les raisons qui ont conduit à la mise en place du projet SAP qui assure la coordination des actions de prévision et d'alerte.

Le projet SAP d'une durée de quatre ans de 2013 à 2017 est un projet de renforcement de capacités qui s'inscrit dans la durabilité à la fin du projet grâce aux dispositions suivantes :

- le développement d'une plateforme multi-agence (Comité Inter Institutionnel et Multidisciplinaire pour promouvoir la Synergie, CIMS) pour le renforcement des synergies ;
- l'utilisation des groupes de travail pluridisciplinaires existants (TGAP) pour soutenir la diffusion d'alertes ;
- l'approche progressive d'acquisition des équipements et de la formation ;
- l'installation des stations basées sur les réunions avec les représentants locaux et le secteur privé ;
- le développement de MON pour l'utilisation et l'entretien des équipements, la collecte et le stockage de données ;
- le partage des connaissances avec les centres de formation régionaux et internationaux ;
- le développement d'un portail de l'ensemble des données en accès libre, portail de données en accès libre, pour le partage de données au-delà des frontières du pays et avec d'autres ministères ;
- le renforcement des capacités des points focaux locaux et des représentants des ONG / OSC au niveau du village pour mieux communiquer et comprendre des alertes ;
- les stratégies de formation et de renforcement des capacités (Produits 1.4 et 2.1) pour les fonctionnaires qui sont tenus de rester dans leurs ministères au-delà de la durée du projet aux termes des contrats qui leur ont été signés ou du TdR ;
- la collaboration de la Météo-Bénin avec la DGRE, le CRHOB, les ONG (CPF, COS3C) et le Ministère de l'agriculture permettra de produire des bulletins météorologiques ou informations d'alerte fournis en paquets utiles (par exemple sur les rendements des cultures, les zones de plaine inondables, la vitesse du vent) pour les secteurs économiques (par exemple, agricoles) et les populations rurales qui sont les plus vulnérables ;
- l'amélioration de la qualité des SAP et des produits IC appropriés aux besoins des activités génératrices de revenus pour assurer la viabilité financière à long terme ;
- l'adéquation entre des SAP/IC et les besoins des divers secteurs dans le pays, ce qui contraint le Gouvernement à définir des lignes budgétaires substantielles stables pour les services climatiques / météorologiques en raison de leur importance intersectorielle.

La mise en œuvre du projet SAP se poursuit avec beaucoup d'avancées. Dès 2014, le projet a commencé par émettre des alertes. La plupart des alertes sont concentrées dans le bassin de l'Ouémé. Le projet SAP a poursuivi la mise en place des systèmes de prévision dans tous les bassins hydrographiques à l'exception cependant de la portion béninoise du bassin de la Volta. En effet, les risques d'inondation dans cette partie du pays ont été pendant longtemps minimisés, une considération qui n'a pas favorisé sa prise en compte jusqu'alors dans la mise en place de système d'alerte. Il est important au vu des réalités de ces dernières décennies et des changements climatiques de veiller à la couverture de la zone pour les prévisions et alertes.

Les premiers tests sur le système d'alerte en 2014 ont révélé des dysfonctionnements dans le système (Projet SAP-Bénin, 2015) :

- la communication des messages d'alertes de la préfecture aux communes n'a pas fonctionné comme attendu. Cela s'explique par l'inexistence d'un support d'interprétation des messages d'alerte reçu tel un manuel du point focal de prévention et de réduction des catastrophes naturelles, et l'utilisation de l'ancien dispositif de prévention des catastrophes climatiques ;
- au niveau de toutes les administrations territoriales visitées, la mission note que les principaux responsables et les PF ne disposent pas de classeur d'archivage et de gestion de dossiers relatifs aux alertes précoces. Ils ne diffusent pas les échéances de survenue des risques, et ne diffusent non plus les messages de fin d'alerte. Il en résulte des interprétations inappropriées des messages d'alerte, entraînant la baisse de crédibilité des messages d'alertes précoces du SAP. Les déficits de ressources financières des mairies affectent la sollicitation des radios locales, car il y aurait d'importantes dettes des mairies à l'égard de ces media.

Les entretiens avec les acteurs dans le cadre de cette consultation ont aussi permis de recenser d'autres problèmes comme l'absence de moyens logistiques tels que les moyens de déplacement, les matériels de localisation géographique (GPS) etc.

Le Projet d'Urgence de Gestion Environnementale en Milieu Urbain (PUGEMU) est financé par la Banque Mondiale et le Gouvernement du Bénin. Le PUGEMU est mis en place pour contribuer à l'amélioration de la qualité de l'environnement en milieu urbain dans la zone métropolitaine du Grand Nokoué. Le Projet vise également la gestion des inondations et catastrophes naturelles ainsi que les principaux problèmes environnementaux qui affectent les zones urbaines en particulier côtières à savoir l'amélioration de la collecte et l'élimination des déchets solides, le traitement des eaux usées et l'adaptation aux changements climatiques en matière de planification urbaine.

Les bénéficiaires du PUGEMU incluent les ministères en charge de l'Eau (ME), de l'Intérieur, de la Sécurité Publiques et des Cultes (MISPC) et de la Santé (MS) ; ainsi que les communes de Porto-Novo, Ouidah et les vingt-et-une (21) communes à haut risques d'inondation (Cotonou, Abomey-Calavi, Sèmè-Podji, Sô-Ava, Athiémé, Grand-Popo, Lokossa, Bopa, Aguégus, Dangbo, Adjohoun, Bonou, Karimama, Malanville, Glazoué, Zogbodomé, Cobly, Ouinhi, Tchaourou, Zagnanado, et Boukoumbé).

L'Objectif général du PUGEMU est d'améliorer les infrastructures et d'atténuer les impacts négatifs sur l'environnement résultant des inondations de 2010 dans la région du Grand Nokoué et accroître le niveau de préparation du Bénin à faire face aux inondations futures.

Le PUGEMU intervient à travers quatre composantes à savoir :

- Composante A : Amélioration et réhabilitation du système de drainage ;
- Composante B : Gestion des déchets solides ménagers ;

- Composante C : Appui à la gestion des eaux usées ;
- Composante D : Appui à la prévention et à la gestion des inondations et catastrophes naturelles.

La Composante D du PUGEMU s'occupe des questions directement liées aux inondations et des catastrophes naturelles, à la fois leur prévention et leur gestion. Cependant, les autres composantes concourent indirectement à la prévention de cette calamité. L'esprit des inondations catastrophiques de 2010, en particulier reste le déclencheur de ce programme capital pour cette région du Bénin.

Le Comité Interministériel de Pilotage (CIP-PUGEMU), présidé par le Ministre en charge de l'urbanisme, assure l'orientation et le suivi stratégiques du projet. Le CIP est doté d'un secrétariat permanent présidé par le Directeur de la Programmation et de la Prospective du Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat et de l'Assainissement (MUHA). Une cellule de Supervision et de Suivi (CSS-PUGEMU) apporte un appui technique au CIP et assure la capitalisation des acquis du projet et sa durabilité au niveau national tandis que des Comités Locaux de Suivi (CLS) sont créés au niveau de chaque commune bénéficiaire.

L'exécution du projet est assurée, sous la supervision de la CSS-PUGEMU, par deux agences de maîtrise d'ouvrage déléguée i.e. AGETUR-SA pour la réalisation des composantes A, C et les études d'ingénierie et travaux de la composante B et la SERHAU-SA pour l'exécution des composantes D et les actions de renforcement de capacité et de sensibilisation de la composante B.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la composante D :

- des sensibilisations grand public ont eu lieu dans les 21 communes à haut risque d'inondation et des formations de journalistes et de pairs-éducateurs ont été faites ;
- des renforcements de capacités des structures impliquées dans la prévention et la gestion des risques de catastrophe et d'adaptation aux changements climatiques sont aussi réalisés ;
- un appui est donné aux communes à grands risques d'inondation pour l'élaboration de leur plan de contingence ;
- un appui à l'élaboration du plan ORSEC a été donné ;
- un renforcement du réseau de collecte de données hydro climatiques au profit de la DGRE et de l'Agence nationale de la Météorologie est en cours dans les bassins de l'Ouémé et du Mono ;
- un appui logistique de transport à la DGRE, à l'Agence nationale de la Météorologie et à l'ANPC.

Le projet PUGEMU collabore avec le projet SAP-Bénin dans sa politique de dotation des structures en équipements. Il appuie de façon générale le système institutionnel de prévention et de gestion des catastrophes d'inondation notamment à travers l'appui à la mise en place du SAP et l'appui au fonctionnement des corps institutionnels et des plans de réduction des risques et catastrophes et d'adaptation aux changements climatiques. Cependant la fin du projet en décembre 2016 pourrait compromettre la durabilité de tout le dispositif en face.

3.4. Etat de la cartographie d'inondation/ programme national

La cartographie des risques d'inondation dans les différents bassins hydrographiques du Bénin est très pauvre. Les cartes existent le plus souvent sur la délimitation des zones inondables, surtout dans les plaines humides des bassins (Figures 21 & 22). Quelques cartes récentes sont basées sur l'aléa et l'exposition et présentent les risques potentiels sans intégrer les capacités de mitigation et d'adaptation des communautés concernées. Mais ces cartes sont récentes et conçues avec l'appui du projet PUGEMU dans quelques communes parmi les 21 communes à risques élevé d'inondation. Coby et Boukoubé dans la PNBV et Malanville et Karimama dans le bassin du Niger disposent de telles cartes dont les versions provisoires figurent ci-dessous. Ces cartes plus détaillées ont été réalisées dans le cadre de l'étude de la cartographie des zones inconstructibles dans les 21 communes à haut risque d'inondation, Groupe de Communes N°5 Boukoubé, Coby, Karimama et Malanville (PUGEMU, 2015).

La carte des zones inondables de la Commune de Karimama (Figure 23) a été réalisée en considérant les périodes de retour de 2 ans et de 10 ans. Les zones inondables cartographiées sur la base de période de retour de 2 ans concernent 514,86 km², soit 8,61 % du territoire communal alors que la superficie des zones inondables sur la base de période de retour de 10 ans est de 648,16 km² soit 10,84 %.

La carte des zones inondables de la Commune de Malanville (Figure 24) a été réalisée en considérant les périodes de retour de 2 ans et de 10 ans. Les zones inondables sur la base de période de retour de 2 ans concernent 564,75 km², soit 17,23 % du territoire communal alors que la proportion des zones inondables sur la base de période de retour de 10 ans est de 880,98 km², soit 26,87 %.

La carte des zones inondables de la Commune de Cobly (figure 25) a été réalisée en considérant les périodes de retour de 2 ans et de 10 ans. Les zones inondables cartographiées sur la base de période de retour de 2 ans concernent 176,24 km², soit 20,14 % du territoire communal alors que la superficie des zones inondables sur la base de période de retour de 10 ans est de 307,69 km² soit 37,16 % (Figure 25).

La carte des zones inondables de la Commune de Boukombé (figure 26) a été réalisée en considérant deux périodes de retour : 2 ans et 10 ans. Les zones inondables cartographiées sur la base d'une période de retour de 2 ans concernent 265,03 km² soit 22,53 % du territoire communal alors que la superficie des zones inondables cartographiées sur la base d'une période de retour de 10 ans est de 389,90 km² soit 33,15 % du territoire communal (Figure 26).

Il est important de souligner que ces diverses cartes sont conçues sur des modèles numériques de terrain (MNT) à résolution moyenne à faible. Il convient d'améliorer la résolution dans la conception de telles cartes et d'étendre la réalisation aux autres communes à hauts et même moyens risques. Le renforcement de capacités en matière de connaissances sur le climat, les ressources en eau et l'environnement sont nécessaires pour une telle finalité.

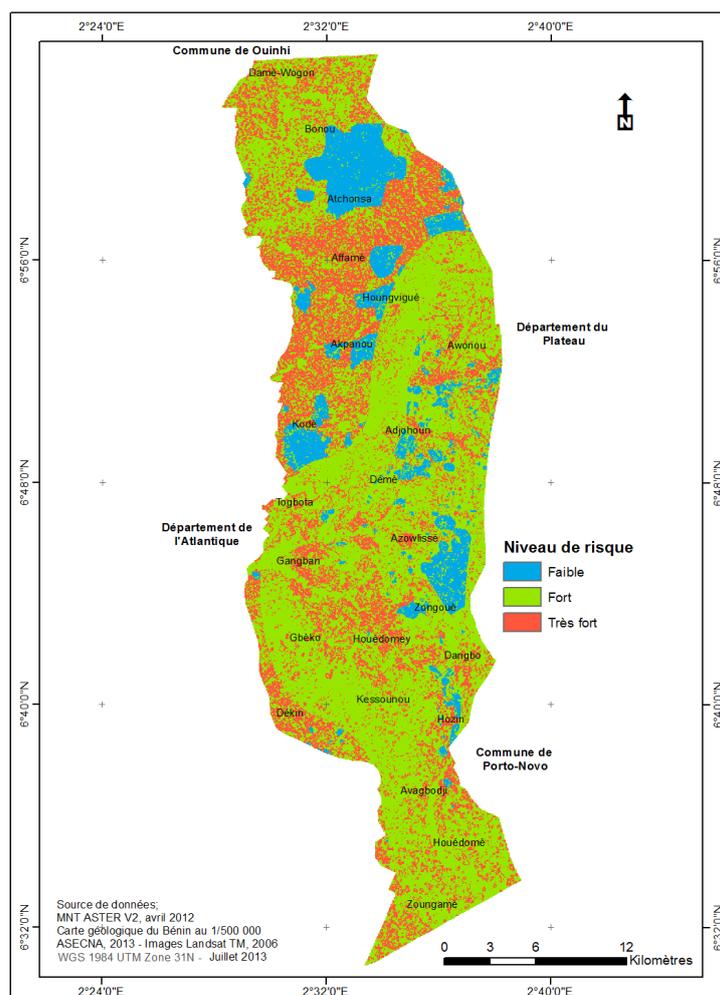


Figure 21 : Risques d'inondation dans la vallée de l'Ouémé (Réalisée par Koumassi et al. dans le cadre de la présente étude)

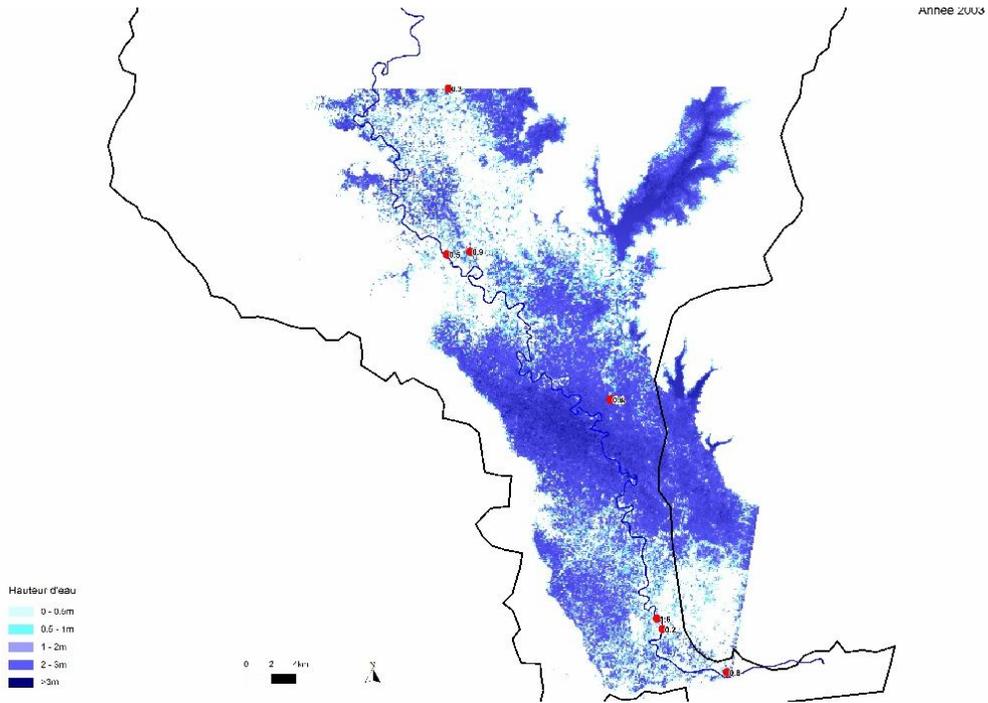


Figure 22 : Inondation 2010 dans le bassin transfrontalier du Mono (source : DGEau, 2011, Réalisation d'une étude de faisabilité d'un système de prévision et d'alerte aux crues dans le bassin du fleuve Mono)

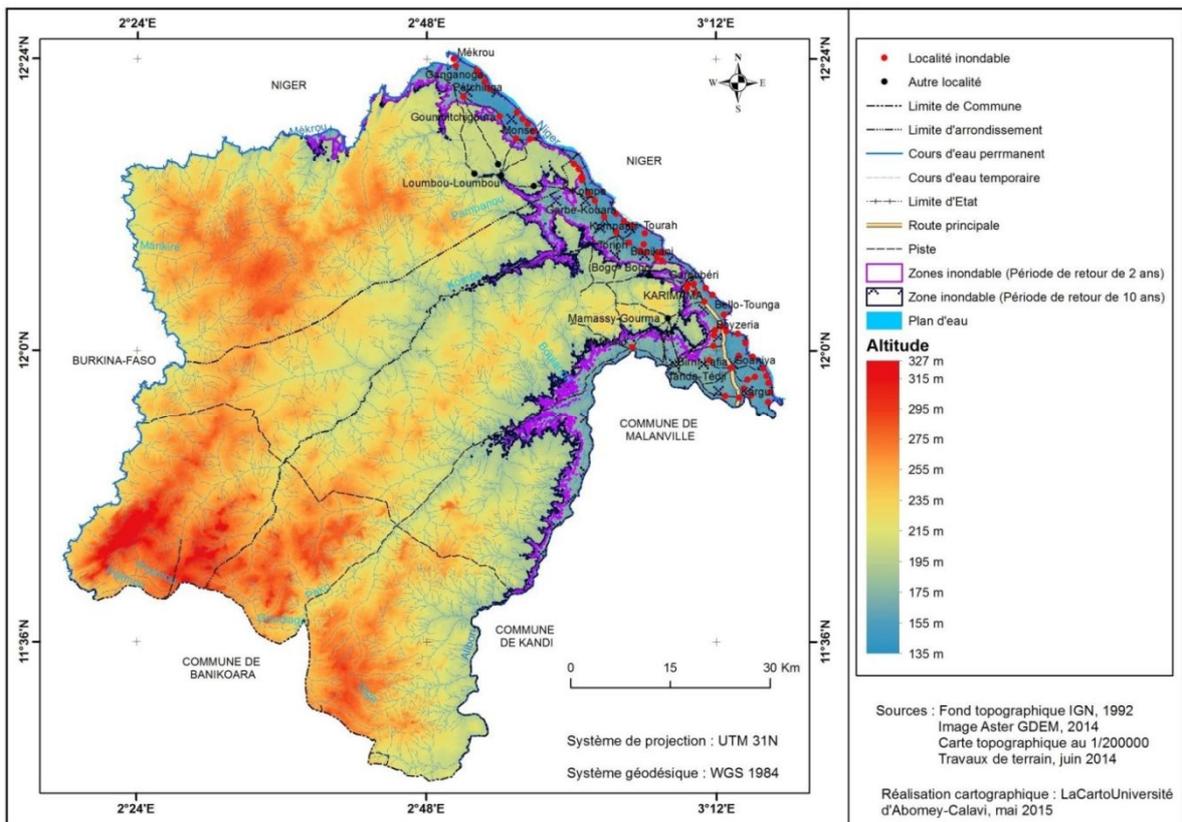


Figure 23 : Zones inondables de la commune de Karimama (source : PUGEMU, 2015)

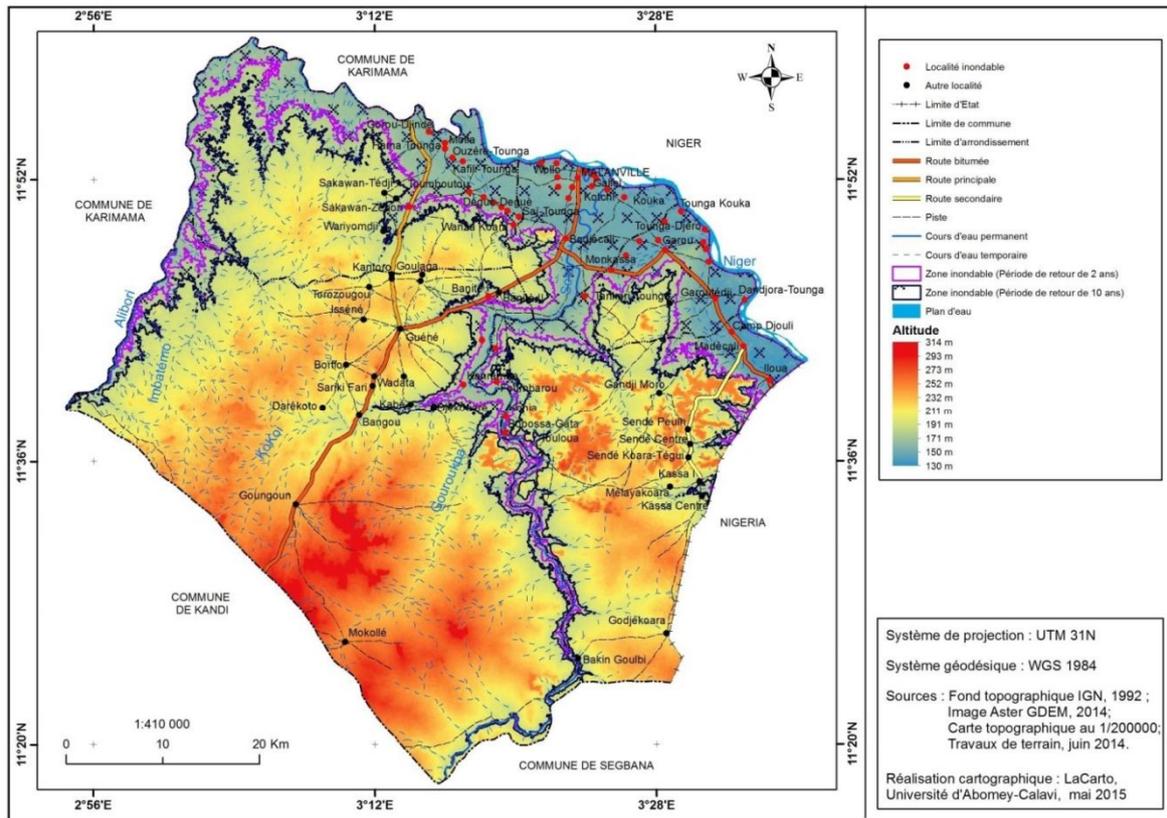


Figure 24 : Zones inondables de la commune de Malanville (source : PUGEMU, 2015)

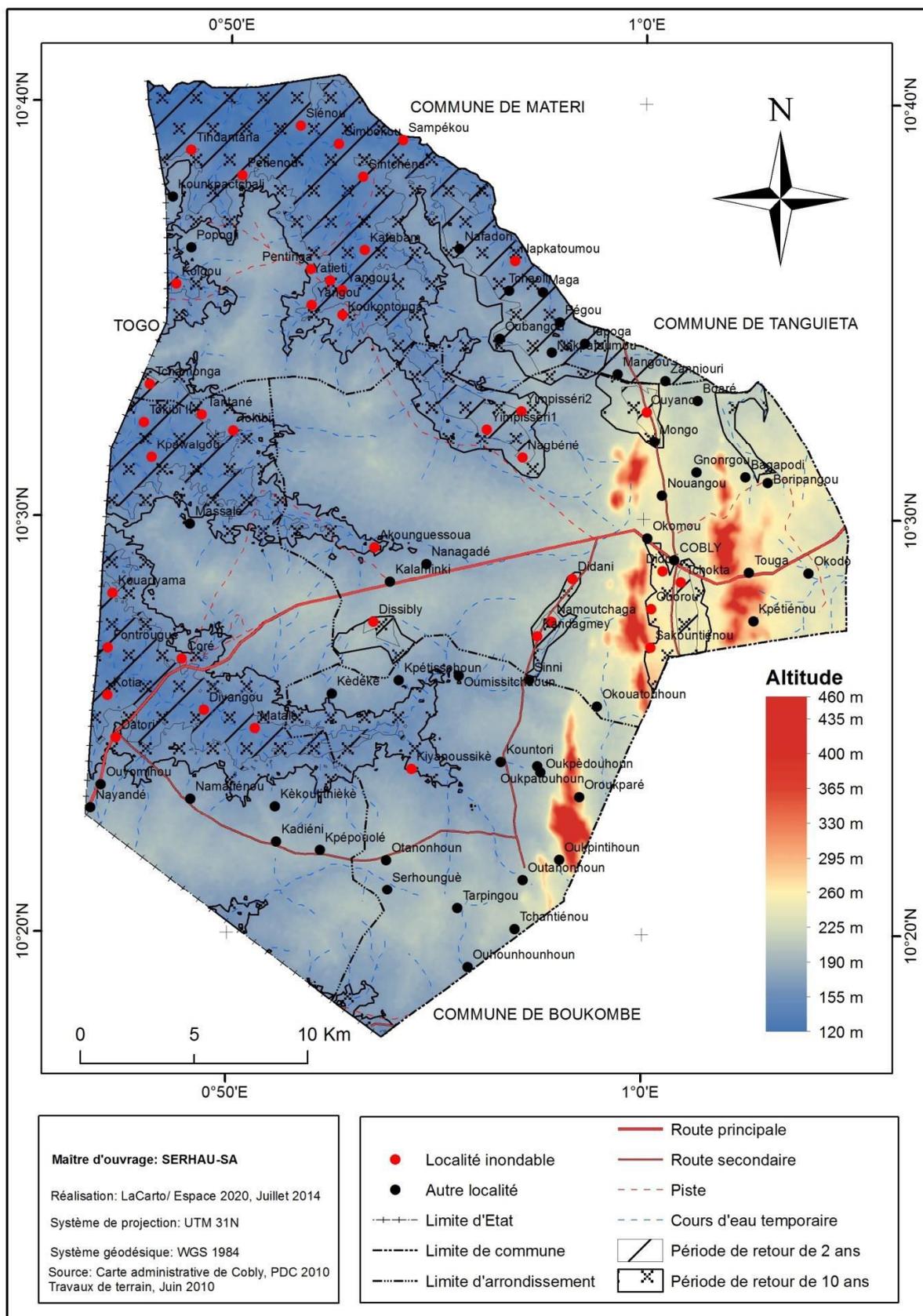


Figure 25 : Zones inondables dans la commune de Coby (source : PUGEMU, 2015)

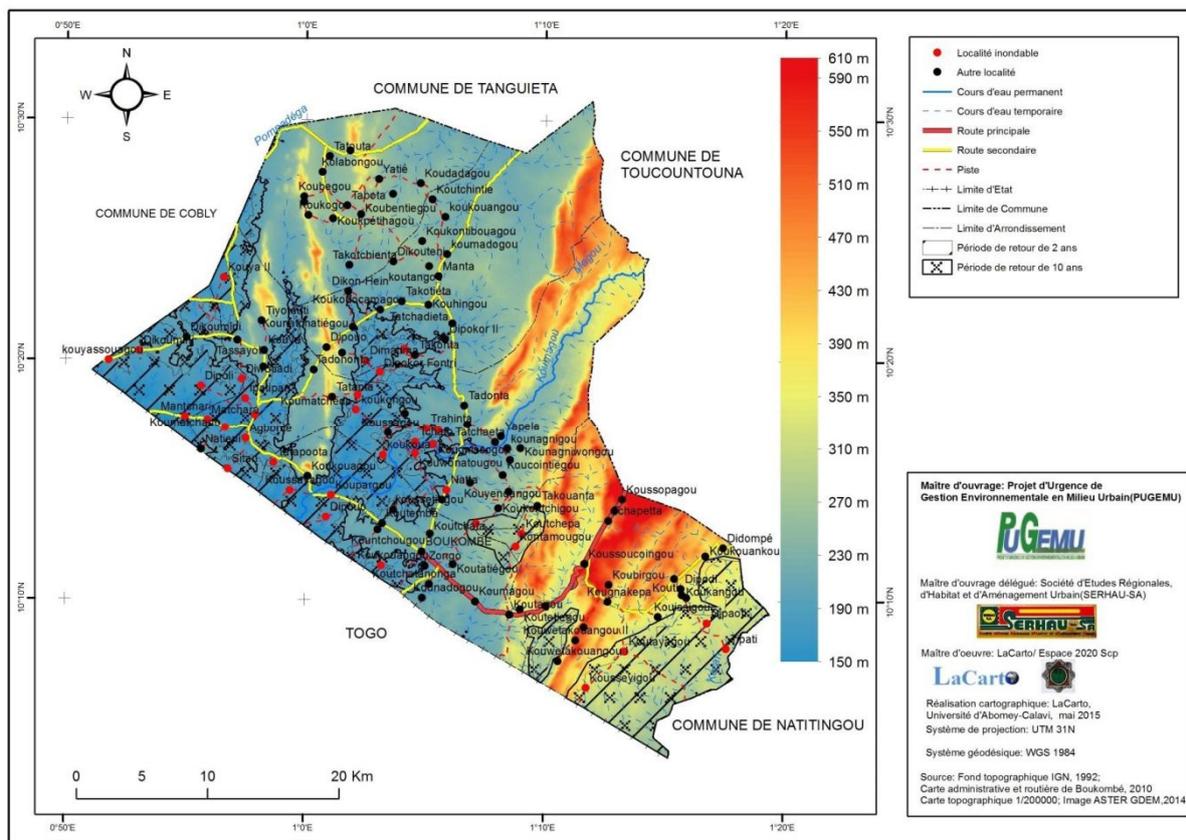


Figure 26 : Zones inondables de la commune de Boukoubé (source : PUGEMU, 2015)

3.5. Disponibilité et accessibilité des données et informations de base pour la prise de décision éclairée sur la gestion des crues

Le système national d'observation du climat comporte des systèmes et réseaux météorologiques, hydrologiques et océanographiques.

Trois types de réseaux nationaux d'observations météorologiques sont exploités au Bénin : le réseau synoptique constitué de six (06) stations dont trois (Cotonou, Parakou, Kandi) effectue des observations en altitude, le réseau climatologique et agrométéorologique composé de vingt- et une (21) stations et le réseau pluviométrique comprenant quarante-cinq (45) postes. Le ministère chargé de l'agriculture dispose aussi d'une trentaine de postes pluviométriques gérés par le Service Météorologique National (SMN). Le SMN exploite aussi une station de réception d'imagerie satellitaire (Météosat de Seconde Génération) aux fins de surveillance et de prévision du temps.

Le réseau d'observation hydrologique englobe le réseau d'observation de surface et le réseau piézométrique pour les eaux souterraines. Il est composé de 46 stations (dont 13 sur le réseau côtier et 27 sur le réseau continental) couvrant 40 sous-bassins hydrographiques, soit moins de 50% du total de 86 sous-bassins. Le paramètre hydrologique essentiellement observé est le niveau d'eau permettant de déduire les débits des cours d'eau. Les paramètres relatifs au transport de matières solides et dissoutes ne font pas l'objet de mesure, faute de matériel approprié et de personnel qualifié. Certaines de ces stations ne fonctionnent pas automatiquement (c. 18% ; Deuxième Communication nationale sur les changements climatiques, 2011). Ce suivi est discontinu, occasionnant des lacunes dans les observations. Le suivi des eaux souterraines est assuré grâce à un réseau de 85 piézomètres dont 69 sont équipés d'enregistreurs automatiques. La Direction Générale des ressources en Eau (DGRE) assure à travers son service de l'Hydrologie le suivi des stations.

Les observations océanographiques (6°20'N ; 2°25'E) sont faites au niveau du Port de Cotonou. Les paramètres observés concernent notamment la température de surface de la mer (à 1 m), mesurée par un capteur ONSET ayant la capacité d'enregistrement continu et horaire, les paramètres physico-chimiques à savoir salinité, pH, conductivité électrique, saturation en oxygène, solide dissous au niveau des eaux marines et lagunaires du Bénin (chenal de Cotonou, Lac Nokoué) mesurés in situ à une fréquence hebdomadaire, le vent à 2,5 m de la surface de la mer observés une fois par semaine. Le suivi de l'érosion et de la sédimentation côtière (trait de côte) a démarré à partir de décembre 2010. Certains paramètres importants tels que les courants marins, la marée, les vagues, etc. ne sont pas actuellement mesurés. Des discontinuités sont notées dans le processus de collecte de ces données du fait d'un manque important de moyens financiers, de personnel qualifié et de matériels spécifiques. Aussi sur une centaine de kilomètres de côte, seul le poste d'observation du port est disponible.

D'autres stations sous gestion de projets nationaux ou internationaux (AMMA – CATCH, GLOBE, WASCAL) sont aussi exploitées sur le territoire national.

La portion béninoise du bassin de la Volta dispose actuellement (fonctionnellement) de six stations météorologiques dont la station synoptique de Natitingou, trois stations hydrométriques et trois stations - plus quelques puits – piézométriques (Figure 27). Quatre stations hydrométriques sont abandonnées et le suivi des stations reste irrégulier donc discontinu. On note par ailleurs que le maillage du réseau d'observation est faible. Il est à noter cependant qu'une station à caractère synoptique automatisée et satellitaire est installé à Dassari dans le cadre de la mise en œuvre du programme du Centre de services ouest africain des changements climatiques et de l'adaptation de l'utilisation des terres (WASCAL). Les observations faites sont agro météorologiques et hydrologiques mais indépendantes du SMN.

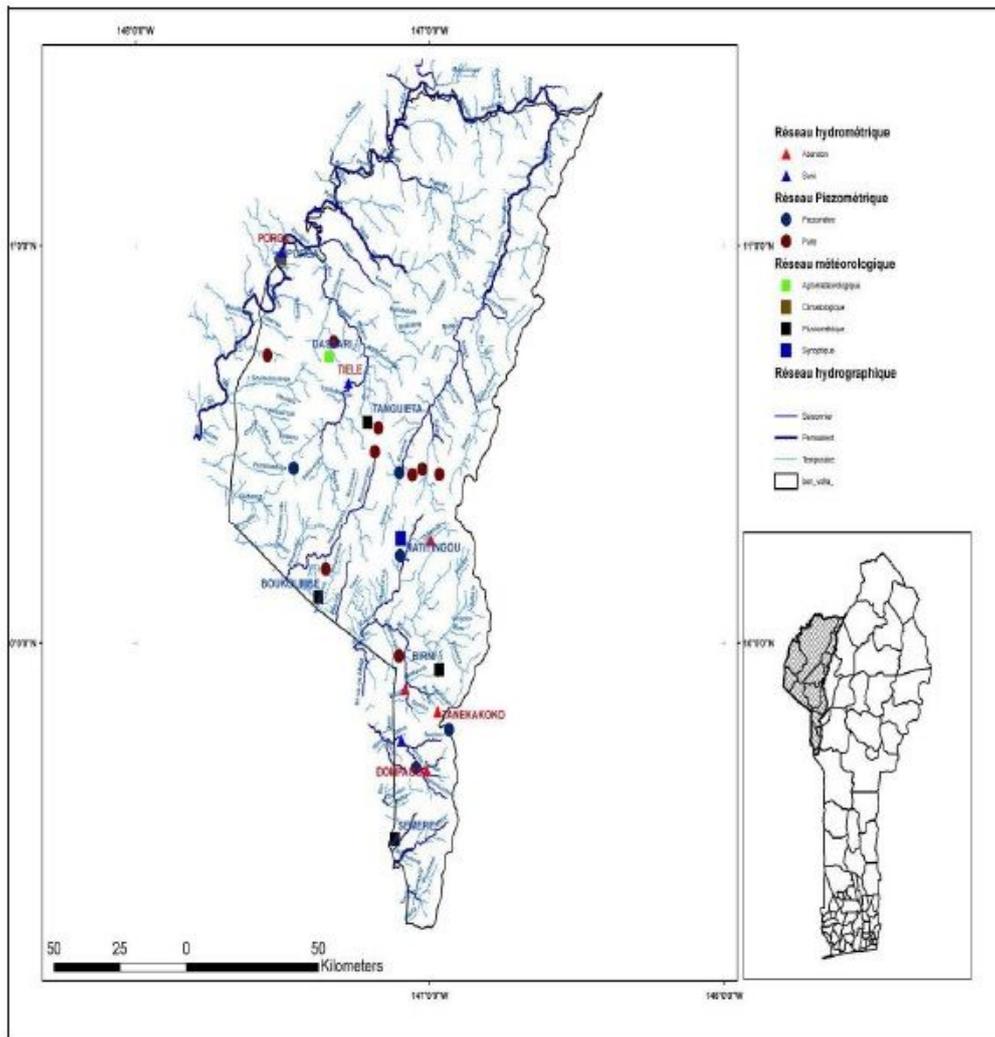


Figure 27 : Hydrographie et réseau d'observations hydro climatiques de la portion nationale du bassin de la Volta

3.6. Cartographie des cours naturels de la Volta au Bénin

3.6.1. Eaux de surface

Le réseau hydrographique du bassin de la Volta est relativement dense. Les types d'écoulement vont du temporaire au type permanent. Ce réseau offre une faible potentialité de navigation. La portion béninoise du bassin de la Volta comprend les sous-bassins drainés par les cours d'eau de la Pendjari (440km) et ses affluents Mangou (109 km) et Bori (55,2 km), et le Kara (31km), Kéran (77km), le Binao (32km) et le Koumangou (59 km). Les rivières comme Sarga, Perma, Sinaissiré, Kiatiko coulent en permanence des flancs de l'Atacora, dans leurs cours supérieurs (Figure 20).

L'analyse des écoulements à la station de Porga sur la Pendjari montre que le régime hydrologique est unimodal. Les maximums sont enregistrés au mois de septembre qui correspond à la période des crues.

3.6.2. Eaux souterraines

Sur la partie béninoise du bassin de la Volta, les eaux souterraines sont déterminées en fonction de leur mode de gisement. Ce sont les eaux de gisement en liaison avec les alluvions et les croûtes d'altération puis les eaux de diaclases.

Les eaux de gisement sont les plus utilisées par la population. Elles sont situées dans les alluvions des terrasses des rivières (Pendjari, Bouli, Kéran et autres). Ces eaux sont de types hydrocarbonatésodique ou hydrocarbonaté-chloruré-sodique et hydrocarbonaté-sulfaté, calcique-magnésien. Le pH est proche du neutre (6,1 à 7,3).

Les eaux de diaclases sont celles qui sont dans les zones tectonisées. Les parties les plus favorables à l'accumulation sont les zones de faille. Ce sont des eaux hydrocarbonatées chlorurées-sodiques et hydrocarbonatées-sodiques. Le pH des eaux est faiblement acide dans cette zone (Kouandé). Les gisements situés dans les schistes quartzeux donnent de nombreuses petites sources d'eaux potables tandis que ceux liés à d'autres nappes et complexes aquifères fournissent de rares sources aux débits peu importants.

La portion béninoise du bassin de la Volta partage des eaux souterraines transfrontalières avec d'autres pays de la région. Il s'agit de l'aquifère de l'Ilullemeden qu'il partage avec le Mali, le Niger, le Nigeria et l'Algérie et de l'aquifère de la Volta peu connu qu'il partage avec le Burkina Faso et le Togo et dont les limites ne sont pas clairement définies.

3.6.3. Zones humides

Les terres associées aux plans et cours d'eau naturels de la portion nationale du bassin de la Volta caractérisent les zones humides de cette région. Les écosystèmes de la vallée de Pendjari, de la Kéran, des mares Bali, Bori, Tiabiga, Yangouali, Diwouni, Fogou et sacrée sont les plus importants de ces zones humides.

La zone humide de la rivière Pendjari (144 774 ha) appartenant à la RBP est classée site RAMSAR 1669 en 2007, et le Parc National de la Pendjari est inscrit sur la liste indicative du patrimoine mondial naturel. Le parc est doté d'un plan d'aménagement et de gestion participative qui consacre un zonage de la RBP en trois parties sur la base des informations écologiques. Ainsi, on distingue :

- une zone centrale comprenant trois sites faisant environ 1 028 km² identifiés, classés et gérés comme zone de protection intégrale ;
- une zone tampon comprenant cinq sites totalisant 3 737 km² environ. Ces sites entourent les aires centrales et ont différentes vocations à savoir entre autres, l'écotourisme, les activités de chasse ;
- enfin une zone de transition qui est une aire de développement dont les activités doivent être compatibles avec les intérêts de protection des zones tampons. L'utilisation durable et contrôlée des ressources naturelles y est mise en œuvre.

La zone humide du parc est donc une aire peu perturbée, où les activités anthropiques sont limitées (Figure 28).

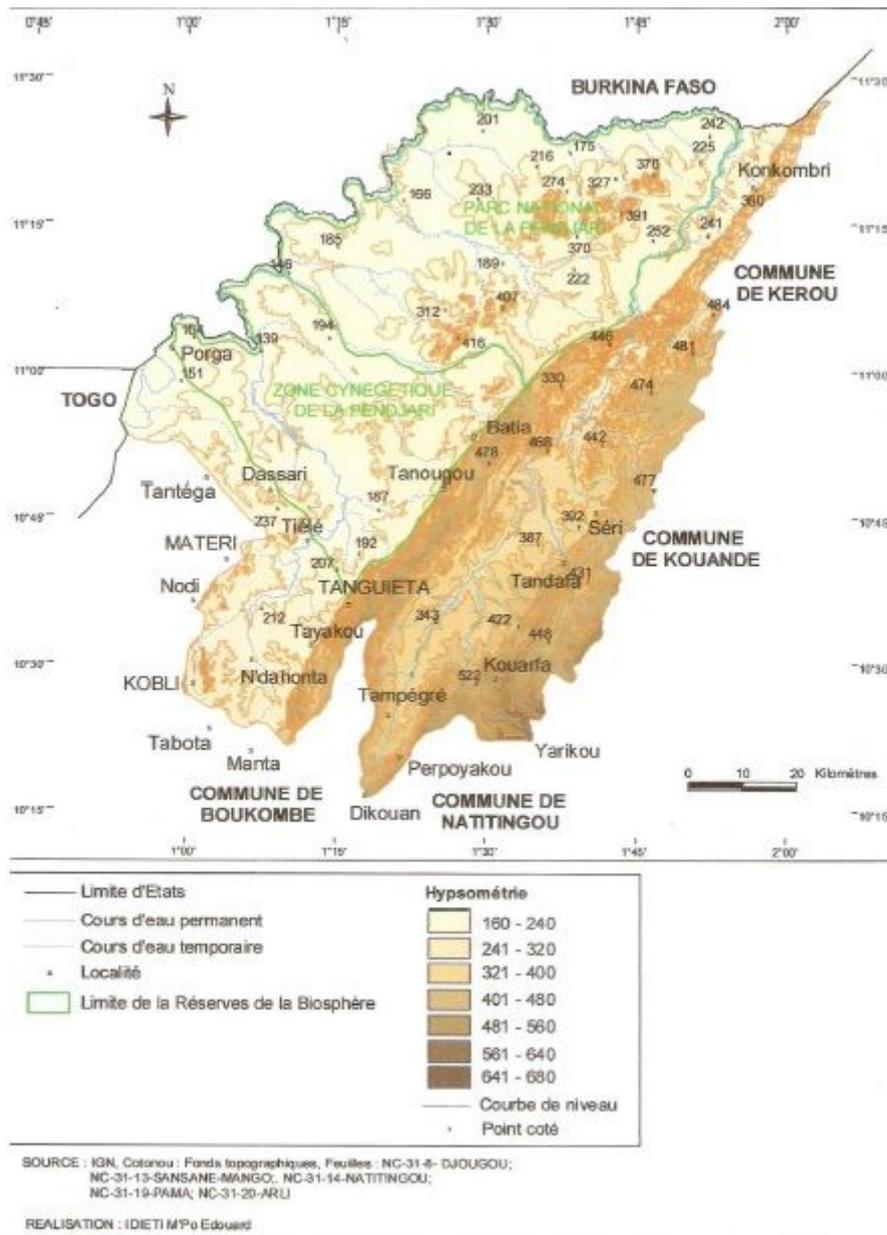


Figure 28 : Relief du bassin versant de la Pendjari avec les cours d'eau et la localisation des aires protégées de la Pendjari

.4. Gestion des risques d'inondation : évaluation de la vulnérabilité

Trois composantes permettent de déterminer les niveaux de risques d'inondation : l'aléa qui représente la probabilité de réalisation d'un débit particulier de cours d'eau ou d'atteinte d'un niveau particulier d'eau à un endroit donné ; l'exposition des terres, des biens et activités humaines à l'inondation ; et la vulnérabilité des communautés et des biens i.e. leur capacité à faire face à l'inondation et à se réhabiliter de ses effets négatifs. La réduction des risques revient alors à comprendre et à gérer chacune de ces composantes.

Plus haut, il est présenté la cartographie des risques d'inondation dans les différents bassins hydrographiques du Bénin, en particulier dans la portion béninoise du bassin de la Volta. Ces cartes sont basées sur les deux premières composantes de risques (l'aléa et l'exposition) et présentent les risques potentiels sans intégrer les capacités de mitigation et d'adaptation des communautés concernées. Ce sous-chapitre porte sur une évaluation de la vulnérabilité basée à la fois sur les analyses post catastrophes des inondations de 2010 et les considérations du plan ORSEC 2014.

La vulnérabilité des communautés aux inondations se traduit en trois principaux volets fédérateurs de secteurs de développement : la vulnérabilité économique, la vulnérabilité sociale et la vulnérabilité environnementale.

4.1. Vulnérabilité économique

4.1.1. Facteurs économiques de vulnérabilité

Les facteurs économiques de vulnérabilité des communautés béninoises aux catastrophes naturelles sont entre autres la pauvreté et la sécurité alimentaire.

La pauvreté

Le Bénin appartient au groupe des pays les moins avancés, avec un PIB/hab. de 752 USD courants environ en 2012. En tant que Pays membre de la Zone franc, le Bénin représente un peu moins de 10% du PIB de l'UEMOA. En termes d'indice de développement humain (IDH), le Bénin se classe au 166^{ème} rang sur 187 du rapport PNUD 2015 avec un IDH de 0.480 en 2014 et fait toujours partie des 40 pays les plus pauvres au monde. Le taux de pauvreté mesuré comme la part de la population vivant avec moins de 1.25\$ par jour est de 47.3% en 2012, avec de fortes disparités régionales en défaveur du nord et des zones rurales. Contrairement aux populations pauvres des zones rurales, celles des métropoles urbaines ne disposent d'aucune ressource pour se préparer ou pour faire face de façon adéquate aux risques de catastrophes naturelles. Une catastrophe ne les prive pas seulement de leur source de revenu, mais elles ne peuvent faire face aux coûts supplémentaires pour l'achat de matériel de reconstruction. Cela accélère le cycle de la pauvreté qui accentue encore plus la vulnérabilité aux catastrophes. Par exemple, la majorité des sinistrés des inondations récurrentes du Bénin se compte parmi les habitants des quartiers marginalisés situés dans les zones marécageuses ou des quartiers défavorisés souvent non lotis et ne disposant pas d'infrastructures de drainage adéquates des eaux pluviales.

Autres aspects de la pauvreté sont l'insécurité alimentaire et situation sanitaire précaire.

La sécurité alimentaire

Les problèmes de disponibilité alimentaire se traduisent par une inégale répartition des disponibilités alimentaires entre les régions et même à l'intérieur d'une région aussi bien en quantité qu'en qualité. D'après les résultats d'une enquête menée dans le cadre de l'Analyse Globale de la Vulnérabilité, de la Sécurité Alimentaire (AGVSA, 2013), l'insécurité alimentaire a touché encore plus de Béninois : en effet, on estime qu'au niveau national, 1,1 millions de personnes étaient en insécurité alimentaire au moment de l'enquête contre 972 000 personnes en 2009. En termes de proportion, cela représente environ 11% des ménages vivant en insécurité alimentaire et 23 % ont une consommation alimentaire pauvre et inadéquate pour mener une vie saine et productive. Par ailleurs, bien que le reste de la population soit considéré en sécurité alimentaire, environ 34 % des ménages sont en sécurité alimentaire limite, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent pas se permettre certaines dépenses non alimentaires essentielles.

La proportion de personnes estimées en insécurité alimentaire en milieu rural (30%) est plus de deux fois supérieure à celle en milieu urbain (15%) ce qui montre une détérioration de la situation par rapport à 2008 (15% en milieu rural et 7,9% en milieu urbain). Selon les résultats de la même enquête, les prévalences sont plus élevées dans les départements du Couffo, du Mono et de l'Atacora.

4.1.2. Utilisation des plaines inondables

Pendant longtemps, les plaines inondables, entretenues par les crues et les inondations, ont été des havres de concentration des populations à travers le monde. Elles offrent une variété de services dits écosystémiques à savoir des services de support (sols et recyclage des nutriments), d'approvisionnement (nourriture, fibres carburant, ressources génétiques, plants médicinales), de régulation (air, climat, érosion, purification de l'eau, décomposition de matières, pollinisation, etc.), des services culturels/non matériels (spirituel, de divertissement, d'inspiration and esthétique, éducation, tourisme, etc.). Les inondations n'ont donc pas que des impacts négatifs. Elles constituent aussi des opportunités pour le bien-être et le développement durable. Au Bénin, de telles opportunités exploitées, ou non, sont liées aux ressources en eau, à l'agriculture sensu lato, au tourisme et à l'environnement.

Recharge des ressources en eau – Les inondations sont des processus hydrologiques naturels qui concourent au flot des cours d'eau et sont des sources intermittentes d'eau douce, de remplissage des étangs et de recharge de la nappe phréatique. L'inondation des plaines participe à la recharge des eaux souterraines qui sont une source importante d'eau potable et essentielles pour l'agriculture. Les inondations sont aussi une opportunité pour le stockage de l'eau sous forme de points d'eau, de barrage, de réservoirs, de canaux d'irrigation.

Agriculture – le retrait des eaux induit une forte fertilisation des sols des côtes par l’apport d’éléments minéraux, ce qui permet à la population riveraine d’obtenir de bons rendements. Les débris végétaux et minéraux charriés par les eaux d’inondation fertilisent les sols. Ces particules qui se déposent dans les marécages, à la suite de la diminution de la vitesse du courant et du retrait des eaux, concourent à une bonne productivité agricole. Ces phénomènes participent de la mise en place des conditions favorables pour la production de contre-saison dans ces zones humides.

Elevage – Les eaux de crues inondent des excavations et des surcreusements ou aménagements sommaires dans les zones humides. Elles concourent ainsi à l’abreuvement des cheptels à maintenir les pâturages verts pendant toute l’année ou une bonne période de l’année. Ce qui fait des zones humides, des zones de concentration des cheptels ou des zones de transhumance en période sèche. Des aménagements sommaires sont ainsi utilisés en début de saison sèche dans les zones arides et semi-arides.

Pêche – le bassin d’un cours d’eau est une niche écologique qui assure la connexion des frayères et des habitats de plusieurs espèces de poissons. Les plaines inondables offrent des habitats saisonniers à travers les régimes hydriques variés pour les cycles de vie de diverses espèces de poisson. Les inondations sont des déclencheurs écologiques de la mise en place des frayères et de la migration de certaines espèces de poissons, ce qui est gage de productivité abondante de poissons et des sources de revenus pour les ménages.

Promotion de l’équilibre des écosystèmes fluviaux – l’écosystème fluvial est un habitat critique pour la faune qui y vit. La variabilité saisonnière et de sédimentation ainsi que les régimes d’écoulement contribue au maintien de la biodiversité écologique des cours et plans d’eau. Les zones humides et les marécages dans les plaines inondables agissent comme des tampons contre les excès d’écoulement et constituent des habitats pour beaucoup d’oiseaux, de poissons et de plantes. Le ruissèlement et l’inondation sont susceptibles de lessiver les polluants et contaminants (tels que les pesticides, engrais et déchets ménagers et industriels) et restaurer la santé écologique des cours d’eau stagnants en les diluant et en fournissant de l’eau propre.

Potentiel touristique – Les potentiels éco touristiques et de récréation sont possibles avec la richesse faunique et floristique d’un tel écosystème. Les communes lacustres des Aguégoués, de Sô-Ava, ainsi que les lagunes côtières et le lac Ahémé constituent des zones de tourisme de vision. Certaines localités ont des mares sacrées, des mares riches en faune. Les chutes de l’Atacora notamment dans la commune de Tanguiéta offrent des atouts importants pour le développement touristique en raison de la proximité de la zone cynégétique de la Pendjari. Toutefois, le niveau d’aménagement de tous ces sites reste perfectible, ce qui ne permet pas au pays d’en tirer un profit substantiel pour son développement économique et social durable.

4.1.3. Développement économique des zones inondables

L'exploitation des zones humides a connu un essor avec des aménagements hydro agricoles réalisés au milieu des années 70s avec l'appui de la République populaire de Chine. Elle se caractérise par l'aménagement avec maîtrise partielle ou totale de l'eau sur 2797 hectares de terres dont respectivement 1966 ha, 516 ha, 150 ha, 25 ha et 140 ha dans les vallées de l'Ouémé, du Niger, du Mono, du Couffo et de la Pendjari.

Cet élan agroéconomique de la période révolutionnaire (des années 70s et 80s) a contribué à ériger les usines de transformation de tomate, de séchage des fruits et légumes et de rizerie de Natitingou au niveau de la région. La mauvaise gestion de ces usines a malheureusement conduit à leur fermeture. Aujourd'hui, quelques micros rizeries de type familial dans les zones de production rizicole, quelques petites scieries dans les centres urbains et quelques foyers de transformation artisanale des produits agricoles et de fabrication des objets d'art font la petite industrie de la région. La transformation du sorgho en boisson alcoolisée locale appelée « choucoutou », très appréciée, reste une activité très importante dans la région de même que la fabrication du beurre de karité, de l'huile d'arachide et des galettes.

La commercialisation des produits de la PNBV se fait pour une bonne part à travers les centres de transactions ou marchés qu'on retrouve un peu partout dans les agglomérations importantes de la région. Les marchés les plus importants sont ceux des chefs-lieux des communes où se vendent essentiellement les produits agricoles et les dérivés et quelques produits manufacturiers importés. La position géographique de la portion nationale du bassin de la Volta fait que la quasi-totalité des principaux marchés qui y sont situés fonctionnent comme des marchés régionaux fréquentés par les marchands des pays voisins. Les chefs-lieux de commune comme Djougou, Natitingou, Ouaké et Tanguiéta abritent des marchés importants ; d'autres localités de moindre importance comme Tchabi-Couma (commune de Kouandé) sont également de grands centres d'échanges régionaux.

De nos jours, plusieurs programmes/projets à caractère national interviennent dans la valorisation des vallées pour la promotion agricole. Le Programme d'insertion des jeunes dans l'agriculture, le Programme d'Urgence d'Appui à la Sécurité Alimentaire (PUASA) et le Programme d'Appui au Développement Participatif de la Pêche Artisanale (PADPPA) en sont des illustrations. Cependant, en dehors des programmes/projets pour le tourisme dans la réserve de la Biosphère de la Pendjari, il n'y a pas eu encore de projets spécifiques de valorisation de la zone humide de la PNBV.

Avec la déclaration de Kouhounou en 1998, point de départ de la politique et des stratégies de gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) au Bénin et la vision qui en découle sur la stratégie globale de gestion des ressources en eau à l'horizon 2025, la valorisation économique de l'eau est devenue un objectif majeur.

La mise en œuvre de la stratégie a conduit à mettre en place des instruments tels que la Politique Nationale de l'Eau (2009), la loi N° 44-2010 du 21 octobre 2010 portant gestion de l'eau et le Plan d'Action National de Gestion Intégrée des Ressources en eau (PANGIRE, 2011) qui tous intègrent le développement économique de l'eau.

Le PANGIRE définit les modalités et la planification de la mise en œuvre de la GIRE. Il a institué de doter les différents bassins de Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) à l'échelle du bassin et des Schémas d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) à l'échelle des sous bassins ou de regroupements de sous bassins, d'une portion de cours d'eau. Les SDAGE et les SAGES sont des outils de planification à l'échelle de ces entités hydrologiques et intègrent leur planification économique. Depuis l'adoption du PANGIRE en 2011, seul le SDAGE du bassin de l'Ouémé est réalisé et l'élaboration du SDAGE du bassin du Mono est programmé pour démarrer bientôt. La PNVB n'a pas encore cet outil de planification.

4.1.4. Mesures structurelles visant à réduire l'exposition et préparation aux situations de crues/ vulnérabilité des infrastructures

La gestion des inondations au Bénin n'a pas pendant longtemps fait l'objet d'une stratégie à proprement parler. Historiquement, une des actions à grande échelle visant directement la gestion des inondations est la gestion de l'embouchure du fleuve Ouémé, en rapport avec des inondations récurrentes à Cotonou depuis la période coloniale. La plupart du temps, la gestion est limitée à des travaux d'ingénierie civile d'assainissement dans les zones à risques des villes inondables, en particulier Cotonou. Beaucoup d'autres réalisations contribuent indirectement à la gestion des inondations. Il s'agit des ouvrages d'aménagement à but agropastoral et pour l'approvisionnement en eau potable (barrages, retenues d'eau, etc.).

Dans la PNBV, on dénombre au moins une quarantaine de retenues d'eau qui sont à but agropastoral et un barrage hydroélectrique à Yéripao, fournissant annuellement en moyenne 2,32 Mwh.

Concernant la préparation aux crues et la vulnérabilité des infrastructures, des dispositions juridico-politiques sont mises en place. L'arrêté N°002/MEHU/DC/DUA du 7 février 1992 définit les zones impropres à l'habitation et le décret n°2007-284 du 16 juin 2007 portant réglementation de la délivrance du permis de construire a été pris au lendemain de la décentralisation, pour permettre aux nouvelles autorités de contrôler l'occupation du sol.

Selon cet arrêté, sont considérés comme impropres à l'habitation, sans limitation :

- les terrains inondables, marécageux ou mouvants ;
- les lits des cours d'eau ;
- les berges des cours d'eau, des lacs permanents ou saisonniers, sauf dispositions administratives contraires, sur une distance de 100 m à partir de la limite des plus hautes eaux ;
- les portions du littoral situées à moins de 100 m de la ligne des marées hautes.

Le décret stipule en son article 44 que « toute construction à usage d'habitation ou non, ne peut être occupée ou exploitée que si elle a préalablement reçu un certificat de conformité et d'habitabilité signé par le Maire ». Ainsi, le permis de construire devient l'acte par lequel une autorité publique constate à priori que des projets de construction sont entrepris au regard des différentes dispositions législatives ou réglementaires auxquelles ces constructions peuvent être assujetties. Il est délivré en fonction de normes techniques, sanctionne les règles d'urbanisme, de construction, de sécurité, d'hygiène et obéit aux règlements des divers documents d'urbanisme (schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme, plan directeur d'urbanisme, plan d'urbanisme de détail) lorsque ces derniers ont été légalement approuvés. Le permis de construire est alors institué pour permettre aux autorités de discipliner l'occupation de l'espace et prévenir les catastrophes naturelles.

Malheureusement, le niveau d'application de ces textes reste encore très limité du fait de l'incivisme associé à la pauvreté, à la politisation de son application et au manque de dispositions et de moyens de réprimande.

4.2. Vulnérabilité sociale

4.2.1. Bien-être, force et résilience à l'initial

Accès à l'eau potable et à l'assainissement

Le taux moyen d'accès à un point d'eau potable fonctionnel est passé au cours de la période 2004-2007 de 57% à 57,6% et de 36% à 46,3% respectivement dans les départements de l'Atacora et de la Donga contre une moyenne nationale passant de 39% à 46,5% soit un taux moyen d'accroissement annuel de 0,20% et de 3,32% respectivement pour l'Atacora et la Donga contre un taux moyen d'accroissement national de 2,44% conformément au Tableau de Bord Social 2007 édité en décembre 2008. La Base de Données Intégrée (BDI) de la Direction Générale de l'Eau affiche pour l'année 2008 pour ces deux départements des taux de couverture respectifs de 64,3% et de 52,5% contre un taux moyen national de 49,9%. Ces taux de desserte ont évolué significativement pour atteindre 84,1% et 71,0% respectivement dans les deux départements, contre un taux moyen national de 65,6 au 31 décembre 2013.

Conformément aux résultats de l'Enquête Modulaire Intégrée des Conditions de Vie (EMICoV, 2010), 97,2% des ménages utilisent la cour de leur habitation et la nature pour l'évacuation des eaux usées. Selon la même source, 61,1% ne disposent toujours pas de latrines et continuent d'utiliser la nature comme seul lieu d'aisance. Le rapport d'exécution 2009 de la Direction de l'Hygiène et de l'Assainissement de Base (DHAB) indique que les taux moyens de couverture en latrines familiales des départements de l'Atacora et de la Donga sont respectivement passés de 9,81% à 21,5% et de 11,7% à 21,5% entre 2005 et 2009 contre une moyenne nationale ayant passé de 34,3% à 39,4% au cours de la même période. Avec ce taux de couverture, la portion nationale du bassin de la Volta a le taux de couverture le plus faible du pays, même si le rythme d'accroissement moyen annuel au cours de la période est supérieur à celui du pays.

Les communautés ne couvrent donc pas encore leurs besoins en eau et vivent des situations sanitaires critiques. L'avènement des inondations ne peut être que des situations désespérantes dans ces domaines.

Accès aux services de santé

Les indicateurs épidémiologiques d'origine essentiellement hydrique concernent le paludisme et les affections gastro-intestinales. Ces derniers représentent respectivement 39,5% et 7,3% des motifs de consultation sur la période 2001-2011 à l'échelle nationale, avec des pics respectifs de 48,3% et 9,3% en 2010 et 2009. Les principales causes des maladies hydriques au niveau de la PNBV sont :

- les mauvaises conditions d'hygiène et d'assainissement de base ;
- le taux encore bas de couverture des besoins en eau potable ;
- le phénomène inquiétant de la pollution ou de contamination des points d'eau destinés à la consommation.

Il faut noter qu'avec le contexte du réchauffement climatique, des phénomènes hydro-climatiques tels que les brumes sont susceptibles de favoriser la prévalence des infections respiratoires, avec des risques d'amplification des épidémies liées à l'eau et au climat. Les motifs de consultation pour les infections respiratoires sont en moyenne de 15,1% dans la période 2001-2011, avec un pic de 18,0% en 2010.

Au niveau de la PNBV, la densité démographique en fonction des infrastructures sanitaires est passée de 18 512 habitants par médecin en 2007 à 15 625 habitants par médecin en 2011. Au niveau national, pour la même période, cette densité est passée de 7 472 habitants par médecin à 8 411 habitants par médecin. La situation reste meilleure au niveau national par rapport à la PNBV. Toutefois, dans la PNBV, il est enregistré une amélioration de 15,6% entre 2007 et 2011 alors qu'au niveau national la situation s'est légèrement détériorée de 12,6% sur la même période.

En ce qui concerne les infrastructures socio-sanitaires, les départements de l'Atacora et de la Donga disposent (Tableau de Bord Social 2011 édité en octobre 2012) de :

- 74 formations sanitaires publiques sur 513 au niveau national en 2004 contre 96 sur 735 en 2011 ;
- 54 formations sanitaires privées sur 851 pour l'ensemble du pays en 2004 ;
- 700 lits d'hospitalisation (respectivement 399 et 301 pour les formations sanitaires public et le privé) sur 3499 et à l'échelle nationale en 2004 contre 766 lits sur 4768 à l'échelle nationale pour les formations sanitaires publiques en 2011 ;
- un lit d'hôpital de zone pour 1952 habitants sur un lit pour 3152 habitants à l'échelle nationale en 2004 contre 1 lit pour 2333 habitants sur un lit pour 2051 habitants à l'échelle nationale en 2010.

S'agissant des infrastructures sanitaires publiques par type, les deux (02) départements comptent :

- un hôpital départemental sur six pour l'ensemble du pays en 2011 ;
- quatre (04) hôpitaux de zone fonctionnels sur 27 au niveau national en 2011 ;
- onze (11) centres de santé de communes sur 74 à l'échelle nationale en 2004 ;
- quatre-vingt dix (90) centres de santé d'arrondissement sur 702 à l'échelle nationale en 2011.

Les plus importantes contraintes dans le secteur de la santé sont : i) la pauvreté et l'ignorance des populations, ii) l'insuffisance numérique chronique du personnel de santé, iii) le sous équipement en matériel médical d'intervention.

Des inondations localisées peuvent être contenues en matière de secours sanitaire, cependant lorsque l'envergure des inondations sera importante, les évacuations sanitaires et la création de centre de fortune seraient nécessaires pour réduire les fatalités.

Accès aux services de transports

Le transport dans la zone se fait essentiellement par voie de terre. En période des hautes eaux, du mois d'août à octobre, la Pendjari est navigable sur tout son cours de Toucountouna à Porga par pirogue ou petites barques. En période des basses eaux par contre, elle n'est navigable que sur des portions de quelques kilomètres de Kouné à Porga conformément au rapport d'étude portant sur la navigabilité des eaux intérieures du Bénin (Partie technico-économique) de septembre 2008. Il y a un petit aéroport à Natitingou pour un transport aérien occasionnel quasi inexistant.

En ce qui concerne les contraintes, la navigation sur la Pendjari reste très limitée pour des raisons liées : i) au faible niveau de développement de la zone, ii) à la présence des rochers à plusieurs endroits du lit de la rivière, à l'occupation du lit du cours d'eau par de gros arbres. Quant au transport par voie terrestre, les contraintes majeures résultent de l'incapacité du pays à organiser rationnellement et à assurer les charges d'entretien du réseau. Le Bénin s'emploie à mettre dans un excellent état de praticabilité (bitumage), toutes les routes qui le relient aux Etats voisins. Avec la fin du bitumage de la portion de route Djougou-Ouaké, il est désormais aisé de relier la portion béninoise du bassin par voies bitumées au Togo et au Burkina Faso, les deux (02) pays limitrophes avec lesquels le Bénin partage le bassin.

Conformément au Tableau de Bord Social 2011 édité en octobre 2012, le réseau routier des départements de l'Atacora et de la Donga totalisait 3100,5 km sur un kilométrage total du réseau routier national de 11888,6 km en 2007 soit 26,1%. Ce réseau comprend :

- 516.9 km de route bitumée représentant 16.7% du réseau national ;
- 1549.9 km de route en terre correspondant à 50,0% du réseau national ;
- le réseau de pistes rurales construites dans les départements de l'Atacora et de la Donga totalisait 1033,6 km en 2007 correspondant à 33.3% du réseau national de pistes rurales construites.

La densité routière dans la PNBV en 2007 est de 14,7 km pour dix mille (10 000) habitants contre 7,5 km à l'échelle nationale et de 0,05 km par km² contre 0,05 km par km² au niveau national.

4.2.2. Occupations dans une zone à risque

La situation générale qui prévaut au niveau de la PNBV est telle qu'il faut craindre des risques sociaux dommageables. En effet, la zone est une poche d'insécurité alimentaire persistante et de pauvreté relative. Elle est habitée par de petits exploitants agricoles, de petits éleveurs et de petits pêcheurs dont les pratiques d'exploitation et de gestion des ressources naturelles sont en inadéquation avec celles d'un développement durable.

Malgré cette situation de précarité relative qui perdure, la PNBV constitue une zone d'accueil pour certaines populations des pays voisins. En effet, il est signalé, en dehors des transhumants, une augmentation de l'effectif des étrangers venus des pays limitrophes surtout du Burkina Faso qui s'investissent principalement dans les activités de maraîchage et de la pêche. Dans ces conditions, il est à craindre un franchissement rapide des seuils de charges agro- démographique et agropastorale. Cette situation peut donner naissance à des risques de grandes envergures de conflits sociaux entre les autochtones eux-mêmes ou entre eux et les étrangers.

4.2.3. Pression démographique

Le bassin de la Volta présente une densité pondérée relativement faible de 27,4 habitants au km² contre 59 habitants au km² à l'échelle nationale. Le taux de croissance pondéré de 2002 à 2013 est de 3,2% contre 3,51% à l'échelle nationale (RGPH 4, 2013, Résultats provisoires), avec respectivement un ratio femme-homme pondéré de 1,03 contre 1.06.

Selon le RGPH 3 (2002), la taille des ménages est de 8.3 personnes par ménage, 7 personnes par ménage dans l'Atacora et 7.8 personnes dans la Donga. Les chefs de ménage, qui sont pour la plupart des hommes, sont en majorité des analphabètes, 76,6% dans l'Atacora et 69,4% dans la Donga.

Du fait des aires humides de la Pendajri et le caractère semi-aride/aride du climat, l'immigration et la transhumance restent des phénomènes importants dans la PNBV. La majorité des immigrants sont d'origine nigérienne pour l'Atacora et togolaise pour la Donga. Cette situation crée forcément des conflits sociaux liés surtout à la transhumance et dans une moindre mesure à l'usage des ressources en eau et des terres humides. Le braconnage est aussi l'apanage de la PNBV du fait de la Réserve de la Biosphère de la Pendjari qui regorge d'espèces faunistiques recherchées.

Du fait des migrations, plusieurs groupes sociolinguistiques cohabitent dans l'aire géographique du bassin de la Volta. Les groupes sociolinguistiques importants sont les Ottamari (58,4%), les Bariba (19,0%) et les peulhs (10,9%) dans l'Atacora, et les Yoa-Lokpa (59,5%) et les peulhs (10,9%) dans la Donga. A ces groupes sociolinguistiques, s'ajoutent les Yorubas et les Fons et apparentés. Les religions dominantes sont l'islam, le christianisme et les religions traditionnelles, avec une dominance de l'islam dans la Donga. La diversité socio culturelle revêt des opportunités socioéconomiques importantes du fait des synergies et complémentarités fonctionnelles. Toutefois, elle porte aussi des germes de disparités qui sont parfois sources de conflits latents alimentés par les clivages politiques.

4.2.4. Réseaux d'appui social/ organisation communautaire

L'organisation sociocommunautaire dans la PNBV est à l'image de la situation nationale. On y trouve les organisations de développement local, les organisations socioprofessionnelles et leur faïtière.

Au titre des organisations professionnelles nous avons les Groupements Villageois (GV) qui sont des instances de regroupement des agriculteurs, des éleveurs et des pêcheurs. Elles se constituent en faïtières que sont les Organisations Professionnelles Agricoles (OPA) au niveau départemental. Les OPA sont des structures organisées pour offrir des services aux producteurs (vente d'intrants, crédits, alphabétisation, etc.) et pour la commercialisation des produits agricoles de rente tels que le coton.

On distingue à titre particulier l'organisation mise en place pour la gestion de la Réserve de Biosphère de la Pendjari. La réserve est gérée par le Centre National de gestion des Réserves de Faune (CENAGREF) qui a mis en place un cadre local de gestion participative des ressources de la Réserve. Ce cadre dénommé Association Villageoise de Gestion de Réserve de Faunes (AVRIGREF) est une organisation locale bien structurée et très opérationnelles qui accompagne le Centre dans la gestion de la biodiversité de la PNBV. Elle est présente dans presque toutes les localités riveraines de la PNBV. L'adhésion est libre et est ouverte à toute personne engagée dans la protection et la gestion des ressources de faune. Elles apportent des appuis pour la surveillance des aires protégées. Bien que communautaire, cette institution est une initiative du projet Pendjari à partir de la capitalisation des actions des anciennes associations villageoises de chasse (AVC) instituées par le Programme de Gestion des Ressources Naturelles (PGRN).

Au titre des organisations de développement, on a les Comités Villageois de Développement (CVD) dans la plupart des localités. Ce sont des organes de concertation communautaire qui regroupent au niveau villageois les représentants des diverses instances villageoises et communautaires existant dans la localité. Les CVD constituent l'instance de validation et d'adoption des projets intervenant dans la zone et qui nécessitent une mobilisation et une participation communautaires.

Ces différentes organisations concourent à la gestion participative du développement local et régionale. Elles constituent des canaux d'information et de communication efficaces et sont intégrées dans les systèmes d'organisation et de gestion de l'information sur les catastrophes naturelles dont les inondations.

4.2.5. Réseau de communication

La PNRRRC-ACC à travers son Mode Opérateur Normalisé (MON) assure l'échange d'information et la large diffusion en temps réel des alertes relatives aux aléas hydro climatiques dans le cadre de la gestion des risques et catastrophes dont les inondations au Bénin. C'est un réseau à caractère systémique du niveau local (villages et quartiers de ville) au niveau national (les plus hautes instances concernées). Son instrument MON s'appuie aussi bien sur les structures centrales et décentralisées que sur les médias et des relais communautaires et pairs éducateurs mis en place au niveau villageois ;

La libéralisation des ondes et l'avènement des GSM ont été suivis d'une nette amélioration du système de communication sur toute l'étendue du territoire national. Le paysage médiatique a beaucoup changé : des stations de radiodiffusion privées sont créées un peu partout dans les chefs-lieux des communes et émettent en langues locales, les promoteurs des réseaux GSM veulent raccorder le maximum de localités possible. Même si le rythme de mise en place de ces équipements de communication dans la portion nationale du bassin de la Volta demeure relativement faible, le secteur des communications y a connu un développement appréciable au cours des dix (10) dernières années.

En 2006, les départements de l'Atacora et de la Donga comptaient 2252 abonnés au téléphone conventionnel et cellulaire sur un total de 71686, disposaient de 29 publiphones sur 709, de deux lignes téléphoniques fixes pour 1000 habitants contre dix (10) au niveau national, de 1854 abonnés au téléphone conventionnel sur un total de 70247, de 398 lignes téléphoniques en milieu rural sur un total de 1439 lignes pour tout le pays. Le taux de dérangement est d'environ 3,6% sur un taux de 6,3% à l'échelle nationale. Respectivement 64,4% et 82,1% des populations de l'Atacora et de la Donga disposaient d'un poste radio en 2002. La portion nationale du bassin est couverte par la chaîne nationale d'émission radiophonique et télévisuelle à environ 50%.

Il ressort de cette situation qu'avec l'avènement des GSM et leur accessibilité même au niveau villageois, la communication s'est beaucoup améliorée et est un atout pour la diffusion des alertes, les secours et sauvetage dans une certaine mesure.

4.2.6. Conditions de motivation/ attitudes

Le vote et l'adoption de la loi sur la décentralisation en 2009 a ouvert la voie au développement local conduit par les collectivités locales elles-mêmes. Le développement local est mis en œuvre par les collectivités locales à travers la mairie et des démembrements administratifs que sont les arrondissements et les villages ou quartiers de ville. A cet effet, l'administration de ces territoires par des élus du peuple à travers les élections démocratiques constitue un gage de motivation des populations pour leur développement.

Cependant, les déterminants socioculturels restent des facteurs importants qui déterminent les attitudes et aptitudes au développement local au Bénin. Beaucoup de tabous existent encore et sont généralement discriminatoires pour la femme. Entre autres, l'accès à la terre, l'accès à la responsabilité, la liberté d'opinion et la liberté économique restent encore des défis majeurs pour un développement équitable. Même si la tendance actuelle est à la régression de ces discriminations, les contraintes socioculturelles ci-dessus énoncées demeurent la règle générale dans la PNBV.

En effet, malgré les dispositions du nouveau Code des personnes et de la famille, ainsi que de la nouvelle Loi n° 2013-01 du 14 janvier 2013 portant code foncier et domaniale adopté en 2004, c'est le droit foncier coutumier et les traditions qui continuent de prévaloir au Bénin. On accède aux terres rurales surtout par héritage, par don, par métayage, par affermage ou par attribution temporaire. Il convient cependant de noter qu'avec les efforts actuellement en cours en vue de la sécurisation foncière à savoir notamment l'amorce d'un processus d'établissement des plans fonciers ruraux pour chacune des communes du pays, la situation évoluera positivement au cours des prochaines années. On note de plus en plus l'acquisition de grands espaces de terres ruraux par achat.

La prise en compte du genre est donc une problématique transversale à adresser dans la marche vers le développement dans la PNBV.

Le développement local dans la PNBV reste encore très tributaire de l'assistance au développement, en particulier dans l'Atacora qui fait partie des trois départements en insécurité alimentaire au Bénin. En effet, ces départements constituent les zones de concentration de l'aide au développement agricole du pays.

4.2.7. Mécanismes participatifs et de renforcement des capacités

Les Plans de Développement Communaux (PDC) définissent les grands axes de développement durable des communes et sont conçus avec la participation des organisations sociocommunitaires. Ainsi, les intérêts et les attentes de développement des communautés sont considérés lors de son élaboration. Aussi, les projets et programmes de développement s'inspirent des axes prioritaires définis et s'assurent de l'implication des communautés dans leur planification et mise en œuvre. Les organisations socio communautaires des collectivités concernées par un projet ou programme sont le plus souvent associées au diagnostic de la situation, au processus de développement/réalisation de technologies/ouvrages, et à l'évaluation du projet/programme. Toutefois, des capacités manquent souvent aux communes, ce qui révèle des besoins de renforcement de capacités, le plus souvent partiellement comblés à travers des ateliers.

Le plan ORSEC, géré par le Préfet au niveau départemental prévoit un dispositif d'information, de communication et de responsabilisation pour le secours rapide et la réhabilitation des sinistrés.

La communication des messages d'alertes de la préfecture aux communes n'a pas fonctionné comme attendu. Cela s'explique par l'inexistence d'un support d'interprétation des messages d'alerte reçus tel un manuel du point focal de prévention et de réduction des catastrophes naturelles. De plus, ils ne diffusent pas les échéances de survenue des risques, et ne diffusent non plus les messages de fin d'alerte, ce qui engendre des interprétations inappropriées des messages d'alerte, entraînant la baisse de crédibilité des messages d'alertes précoces du SAP.

Au niveau de toutes les administrations territoriales visitées, la mission note que les principaux responsables et les PF ne disposent pas de classeur d'archivage et de gestion de dossiers relatifs aux alertes précoces.

Les déficits de ressources financières des mairies affectent la sollicitation des radios locales, car, il y aurait d'importantes dettes des mairies à l'égard de ces media.

Les bulletins météorologiques et agrométéorologiques sont faiblement vulgarisés, jamais en langues locales, et ne contribuent donc pas à un bon système d'alerte précoce. Par ailleurs, au-delà de facteurs socioculturels (origine mythologique des catastrophes), l'incapacité des populations à faire une analyse comparative coût-avantage entre le coût du déplacement domicile-lieu d'emploi et le coût de l'inondation, constitue un facteur perturbateur des messages de sensibilisation à leur endroit.

Avec le développement du projet SAP, ces insuffisances sont en voie de correction, cependant l'évaluation du système d'alerte après la campagne de 2014 a révélé des dysfonctionnements à corriger (Projet SAP-Bénin, 2015, Evaluation du dispositif d'alertes précoces des risques climatiques en 2014). Les alertes restent focalisées sur l'Ouémé et la portion béninoise du bassin de la Volta n'a pas de système d'alerte précoce.

La prise en compte du genre est donc une problématique transversale à adresser dans la marche vers le développement dans la PNBV.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la priorité N° 2 du Cadre d'action de Hyōgo « Identifier les risques et passer à l'action », le projet (PUGEMU) a intégré dans sa formulation la composante relative au renforcement des capacités de l'Agence Nationale de la Protection Civile et s'y attèle notamment dans les communes à forts risques d'inondation dont Coby et Boukoumbé dans la PNBV. Ces formations ont été surtout destinées aux points focaux de la PNRR-ACC.

En dehors de la plateforme, plusieurs structures s'impliquent dans le renforcement de capacités et la sensibilisation au niveau national et décentralisé. Beaucoup de ces actions sont liées à la sensibilisation et au renforcement de capacités par rapport aux changements climatiques. On note notamment :

- les communes régulièrement inondables telles que Cotonou qui s'investissent dans la sensibilisation sur les ondes et à travers des visites de terrain ;
- l'Association Nationale des Communes du Bénin (ANCB) qui fait la mobilisation et le plaidoyer pour les communes ;

- le Partenariat national de l'eau du Bénin (PNE-Bénin) qui fait la mobilisation et le plaidoyer pour la gestion intégrée des ressources en eau et les changements climatiques, et la promotion de renforcement de capacités dans ces domaines ;
- la Croix Rouge – Bénin et des ONG telles que RIFONGA-Bénin impliquées dans l'assistance sociale qui font la sensibilisation et le renforcement de capacités des acteurs.

Dans la PNBV, le PNE en particulier, grâce au projet pilote de promotion durable des ressources en eau de la rivière Fourigninkèrè à Natitingou, plusieurs formations ont eu lieu dans l'Atacora sur la GIRE et les changements climatiques et où la problématique des inondations est citée en exemple avec un accent sur la prévision, et la sensibilisation pour la prise en compte du genre est adressée. Cependant, la question de la gestion intégrée des inondations n'est pas spécifiquement adressée. Il convient de développer des modules de formation et de les mettre en œuvre à cet effet.

4.3. Vulnérabilité environnementale

4.3.1. Mauvaise gouvernance spatiale

Avec une croissance démographique de 3.2 % l'an en moyenne et une croissance urbaine devenue vertigineuse, les pouvoirs publics n'ont jamais pu édicter et faire respecter les règles et normes claires d'occupation de l'espace sur la base des vocations des sous-territoires et espaces du territoire national. Ainsi, l'inexistence de transport public intra et interurbain induit un niveau élevé du coût quotidien des déplacements qui amène les populations à revenu moyen et faible, à se réfugier dans des espaces inadéquats mais proches de leurs lieux d'emploi. La situation est surtout critique dans les grandes villes (Cotonou, Porto-Novo, Abomey-Calavi, Ouidah) où des familles à faible revenu s'installent dans les périmètres dangereux, s'exposant ainsi aux inondations ou à d'autres aléas. Dans la PNBV, Natitingou est confrontée dans une moindre mesure à ce phénomène social urbain qui va grandissant. La mauvaise gouvernance spatiale s'observe tout de même autour des périmètres humides où se pratique l'agriculture ; des cultures sont çà et là installées aux abords des cours d'eau.

4.3.2. Déséquilibre des écosystèmes fluviaux et changements climatiques

L'écosystème fluvial est un habitat critique pour la faune qui y vit. La variabilité saisonnière et de sédimentation ainsi que les régimes d'écoulement contribuent au maintien de la biodiversité écologique des cours et plans d'eau. Les zones humides et les marécages dans les plaines inondables agissent comme des tampons contre les excès d'écoulement et constituent des habitats pour beaucoup d'oiseaux, de poissons et de plantes. Le ruissèlement et l'inondation sont susceptibles de lessiver les polluants et contaminants (tels que les pesticides, engrais et déchets ménagers et industriels) et restaurer la santé écologique des cours d'eau stagnants en les diluant et en fournissant de l'eau propre. La dégradation environnementale due à la déforestation et à la mauvaise utilisation des terres ainsi que les changements climatiques contribuent au déséquilibre de ces écosystèmes et accentuent ainsi la vulnérabilité des populations.

4.3.3. Gestion environnementale

La constitution béninoise du 11 décembre 1990 stipule en son article 27 que : « Toute personne a droit à un environnement sain, satisfaisant et durable et a le droit de le défendre. L'Etat veille à la protection de l'environnement ». L'état a adopté la loi-cadre sur l'environnement en vue d'assurer du respect de cette disposition de la constitution. Les articles 87 à 104 disposent des cadres d'études d'impact environnemental (EIE), d'audit environnemental, d'audiences publiques et de plans d'urgence visant la protection de l'environnement et des communautés qui y vivent. Les décrets 2001-0190 du 19 juin 2001 portant organisation de la procédure d'audience publique et 2001-235 du 12 juillet 2001 portant organisation de la procédure d'étude d'impact sur l'environnement complètent la loi pour les modalités de mise en application. Le ministère de l'environnement est chargé de l'application de ces dispositions avec l'Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE) comme son bras technique.

Selon ces dispositions, les projets dont les effets environnementaux sont limités ou peuvent être facilement limités ou évités par l'application de mesures d'atténuation sont soumis à l'EIE simplifiée. Quant aux projets d'importance majeure et ceux-ci-avant décrit mais touchant des zones à risques ou écologiquement sensibles, ils sont soumis à l'EIE approfondie. Ces derniers qu'ils soient des constructions, ouvrages, travaux, plans, programmes et activités et les projets, plans, programmes touchant à l'environnement ainsi que les décisions de classement d'établissements ou de sites font l'objet d'audiences publiques. Le ministre en charge de l'environnement délivre le Certificat de Conformité Environnemental sur la base du rapport de l'ABE et le cas échéant de la Commission d'Audience Publique (CAP). L'Etat béninois a donc mis les garde-fous nécessaires à la protection de l'environnement et des communautés qui y vivent.

Cependant, la plus importante question est le niveau d'application des dites dispositions. L'EIE et les audiences publiques sont généralement réalisées dans le cadre des projets étatiques et des investissements privés de grande envergure. Cependant, à l'échelle locale et pour les petits et moyens investissements concernés par de tels dispositions, la transparence n'est pas de mise et ces investisseurs sont peu informés et sensibilisés sur les dispositions de la loi et les décrets y relatifs. Dans beaucoup de cas, ce sont les impacts négatifs sur l'environnement et les populations qui réveillent l'attention.

L'économie des écosystèmes n'est pas encore une réalité au Bénin. Aucune norme n'est encore définie pour les valeurs économiques des services écosystémiques de nos patrimoines environnementaux. L'analyse économique des plaines inondables n'échappe pas à ce déficit d'informations. En 2014, des renforcements de capacités des chercheurs et cadres impliqués dans la connaissance et la gestion des zones humides ont été faits grâce à l'appui de l'UNESCO mais elles reposent sur les fondements de l'économie des écosystèmes. Des formations et renforcements de capacités des cadres techniques et des chercheurs dans ce domaine est important pour une meilleure prise de décisions sur les écosystèmes et donc leur préservation/protection.

Le suivi périodique post-installation des projets est rarement publié. C'est seulement à présent que le ministère en charge de l'environnement se prépare pour l'évaluation de la dégradation des écosystèmes. Le premier guide sur l'évaluation des écosystèmes aquatiques est en cours de réalisation.

La gestion de la PNBV n'échappe pas à ces maux liés à l'application de la réglementation de l'utilisation des ressources environnementales et au suivi des écosystèmes.

.5. RECOMMANDATIONS POUR UNE GESTION INTEGREE DES INONDATIONS

5.1. Opportunités de mise en œuvre de la gestion intégrée des inondations

La gestion des inondations au Bénin est basée sur la prévention à travers les efforts de mise en place d'un système d'alerte précoce, le sauvetage et les secours en cas d'occurrence des catastrophes d'inondation et la reconstruction et réinsertion des déplacés au besoin. La gestion intégrée des inondations reste encore à l'échelle des intentions au niveau stratégique malgré les bénéfices qui peuvent en être tirées.

La réforme du cadre stratégique et institutionnel avec l'adoption de la GIRE et l'élaboration de schéma d'aménagement et de gestion des bassins et sous-bassins hydrographiques est un atout pour la mise en place d'un système de gestion intégrée des inondations. La mise en place du schéma d'aménagement et de gestion des ressources en eau du sous bassin de la Pendjari pourrait bien permettre de mettre en place les plans et outils d'intégration dans la gestion des inondations. Plusieurs opportunités sont liées l'avènement des inondations. Parmi les plus importantes suggérées dans les documents stratégiques et à travers les entretiens avec plusieurs acteurs, on peut recommander :

- des aménagements agricoles visant la production de riz ;
- la promotion des cultures maraichères de contre saison ;
- la réalisation des retenues d'eau à des fins d'agriculture, d'élevage et de pêche ;
- la réalisation de barrages à buts multiples (eau, énergie, agriculture, pêche, abreuvement de cheptels) ;
- la promotion de la navigabilité des petits cours d'eau.

Des opportunités à saisir par le Bénin pour traduire dans la réalité ces recommandations sont relatives entre autres :

- au dispositif d'assistance internationale fiable dont le Fonds Vert Climat (GCF) ;
- à l'appartenance du Bénin à l'Autorité du bassin de la Volta (ABV)
- à l'adoption en Septembre des Objectifs de Développement Durable (ODD) par le Bénin et la communauté internationale en particulier les l'ODDs 2, 11 et 13 ;
- à l'adoption en Mai 2015 du Cadre d'Action de Sendai pour la Réduction des Risques de Catastrophes 2015-2030 par le Bénin et la communauté internationale.

Des initiatives de gestion des terres post inondations existent déjà dans la vallée de l'Ouémé et de plus en plus dans les zones humides du Mono-Couffo et de la portion béninoise du bassin du Niger. Cependant ces efforts sont encore très limités par rapport au potentiel existant, et sont pour une bonne part des initiatives individuelles. Dans la portion béninoise du bassin de la Volta en particulier, ces opportunités restent très peu exploitées.

5.2. Activités prioritaires de renforcement de capacités pour la promotion de gestion intégrée des inondations

La mise en œuvre efficiente des plans stratégique et opérationnel de prévention et de réduction des risques et catastrophes d'inondation au Bénin et l'adoption d'une gestion intégrée des inondations nécessitent des efforts considérables de renforcement de capacités des parties prenantes de ces processus.

Cinq axes de besoins ou recommandations pour le renforcement des capacités pour la promotion de l'approche de gestion intégrée des inondations au niveau national et dans la PNBV émergent de l'état des lieux dressés ci-dessous et des priorités d'action du Cadre d'Action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe pour la période 2015-2030 ainsi que des ODD :

- Axe 1 : renforcement du cadre de gouvernance et de gestion institutionnelle des risques d'inondation au niveau national et dans la PNBV
- Axe 2 : compréhension des risques d'inondation au niveau national et dans la PNBV
- Axe 3 : accroissement des investissements pour la réduction des risques pour la résilience au niveau national et dans la PNBV
- Axe 4 : amélioration de la préparation aux risques d'inondation au niveau national et dans la PNBV pour une réponse efficace et à « Construire en mieux » dans la restauration, de réhabilitation et de reconstruction
- Axe 5 : développement des compétences et des connaissances individuelles en matière de prévention et de gestion des inondations.

Les acteurs bénéficiaires potentiels incluent notamment :

- les acteurs du plan ORSEC
- les acteurs sectoriels (assainissement, eau potable, gestion des déchets solides, santé, éducation, agriculture, transport, etc.),
- les acteurs territoriaux (préfectures, communes, arrondissements, quartiers, villages...),
- les ONG et associations.

Le tableau 14 décline les besoins et/ ou recommandations prioritaires de renforcement de capacités ainsi que les structures techniques potentielles pour leur mise en œuvre selon chacun des 5 axes présentes ci-dessus.

Tableau 14 : Besoins prioritaires de renforcement de capacités et structures impliquées

Niveau d'intervention	Besoin en renforcement de capacités	Structures techniques potentielles
Renforcement du cadre de gouvernance et institutionnelle gestion des risques d'inondation	Actualisation et redynamisation de la Plateforme Nationale de Réduction des risques de Catastrophes et d'adaptation de Changement Climatique et ses démembrements	ANPC
	Renforcement des capacités du Système d'Alerte Précoce des risques hydro-climatiques	ANPC /en collaboration avec les structures concernées
	Traduction de la législation et des politiques de prévention des risques de catastrophes en Programmes dotés de ressources adéquates	DGCC, DGRE
	Intégration des problématiques de gestion des risques, désastres et réduction de vulnérabilité dans les cadres stratégiques et programmes de développement	DGCC, DGRE
	Incitation du Conseil National de l'Education et Ministères compétents à intégrer les connaissances sur la réduction des risques de catastrophe et la gestion intégrée des inondations dans les programmes d'enseignement primaire, secondaire, et supérieur	DGCC, DGRE
	Renforcement de la collaboration avec les organisations de la société civile pour mieux atteindre les collectivités locales	ANPC
	Amélioration de la coordination entre les parties prenantes à la prévention des risques de catastrophes	DGRE
	Présentation régulière des rapports d'état d'avancement dans la mise en œuvre du cadre d'action de Sendai au Secrétariat de l'ONU-SIPC	DGCC, DGRE
Compréhension des risques d'inondation dans la PNBV/Bénin	Evaluation détaillée en matière de capitalisation de l'information sur les inondations pour mieux couvrir la portion nationale du bassin de la Volta au Bénin	ANPC/ DGRE
	Etude détaillée de la vulnérabilité des secteurs de l'agriculture, de l'habitat, des routes et des transports, de l'élevage, pêche et du tourisme aux inondations dans la portion béninoise du bassin	ANPC/DGRE
	Etude de faisabilité pour évaluer l'opportunité et la pertinence d'un système d'assurance contre les conséquences des inondations dans le contexte Béninois	ANPC/DGRE/DGCC/Ministère des finances
	Conduite d'études pour analyser la situation actuelle des investissements dans la protection des risques de catastrophes au Bénin ainsi que les perspectives y afférentes	ANPC
	Formation d'hydrologues (ayant des capacités avérées en modélisation, en SIG, télédétection et en gestion d'un système prévision hydrologique), de météorologues capables : (i) d'exploiter et d'assurer la maintenance des modèles et du système de prévision et d'alerte sur les inondations d'une part ; et d'assurer la maintenance des stations pluviométriques en place d'autre part	DGRE, Météo-Bénin, INE
	Renforcement des informaticiens des structures concernées pour assurer la maintenance électronique et informatique des équipements	DGRE et Météo Bénin

Niveau d'intervention	Besoin en renforcement de capacités	Structures techniques potentielles
	informatiques et de télétransmission par satellite	
	Formations spécifiques destinées aux agents du Service de l'Hydrologie en matière de maintenance et de gestion de réseaux de stations hydrométriques équipées de télétransmission par satellite	INE, DGRE/Météo Benin
	Renforcement et application de la réglementation de l'utilisation des sols à l'échelle communale en fonction des risques auxquels ils sont soumis	DGRE/Météo Benin Min Agriculture/Communes
	Mise en place d'un système d'alerte pour la prévention et la gestion des inondations prenant en compte les changements climatiques spécifiques à la portion nationale du bassin de la Volta	ANPC/DGRE/Météo-Bénin/ABV
	Information, éducation et communication sur la gestion intégrée des inondations prenant en compte les changements climatiques	PNE-Bénin/ANPC/DGRE/DGC C
Accroissement des investissements pour la réduction des risques pour la résilience au niveau national et dans la PNBV	Elaboration d'un document donnant un aperçu général des investissements réalisés dans la prévention des risques de catastrophes au Bénin	ANPC
	Etude d'identification par ordre de priorité de la gestion des risques et des désastres en vue de la réduction de la vulnérabilité	ANPC
	Sécurisation d'un fonds durable pour le suivi hydro-climatique afin de mieux développer la prévision	ANPC/DGRE/Météo-Bénin/Ministère des finances
	Dotation de fonds de secours d'urgence de gestions de risques et catastrophes aux niveaux national, départemental et local	ANPC/PNRRC-ACC FNEau
	Intégration de lignes de crédits dédiés à la gestion des risques et catastrophes dans les lignes de crédit des budgets sectoriels, communaux et départementaux	ANPC/PNE/Communes/Préfecture
	Appui aux budgets sectoriels, départementaux et communaux pour la gestion des risques et des catastrophes (élaboration des documents de planification du territoire, des schémas directeurs d'assainissement, des ouvrages d'assainissement, etc.)	MEF, MCVDD
	Appui à la réalisation des études sur la valorisation des connaissances endogènes dans le Système d'Alerte Précoce	DGRE
Amélioration de la préparation aux risques d'inondation au niveau national et dans la PNBV pour une réponse efficace et à « Construire en mieux » dans la restauration, de réhabilitation et de reconstruction	Elaboration d'un schéma d'aménagement et de gestion du sous- bassin de la Pendjari	DGRE/ABV/Communes
	Actualisation de la résolution des modèles numériques utilisés (MNT) afin d'améliorer la cartographie des risques d'inondation dans les communes de Cobly et de Boukoubé	ANPC/DGRE/INE
	Extension de la réalisation de cartes de prévention des risques d'inondations aux autres communes de la PNBV pour éclairer la planification et la mise en œuvre d'une prévention efficace	ANPC/DGRE/INE
	Renforcement du maillage des réseaux d'observation et d'acquisition de données météorologiques et hydrologiques (pluviographes, pluviomètres, capteurs limnigraphes, enregistreurs automatiques + modules de télétransmission par satellite etc.)	DGRE/Météo-Bénin

Niveau d'intervention	Besoin en renforcement de capacités	Structures techniques potentielles
	Renforcement des capacités de suivi, de capitalisation et de la remontée de l'information des niveaux locaux au niveau départemental	ANPC/PNE/Communes/Préfecture
	Renforcement des capacités infrastructurelles (tour de control national) et logistiques (matériel roulant) de l'ANPC	ANPC/Etat/PTF
	Renforcement du cadre d'élaboration et de mise en œuvre des plans de contingence de gestion des risques et catastrophes dans les arrondissements, les communes, les départements et à l'ANPC	ANPC/PNE/Communes/Préfecture
	Renforcement des capacités logistiques (motopompes d'épuisement, tuyaux de refoulement, aspiraux, crépines, flotteurs, barques motorisées et matériel roulant, matériels de localisation géographique-GPS) du GNSP et de la Police Nationale de la gendarmerie et des centres de santé en matière de gestion des inondations	GNSP/ANPC/Etat/PTF
	Acquisition de moyens autonomes de communication (téléphones GSM) pour les observateurs des repères de crue.	DGRE
	Développement d'un support d'interprétation des messages d'alerte reçus tel un manuel du point focal de prévention et de réduction des catastrophes naturelles, et faciliter l'utilisation de l'ancien dispositif de prévention des catastrophes climatiques.	ANPC
	Renforcement du dispositif de communication et de diffusion d'alertes au niveau local - établissement de contrats avec les opérateurs GSM pour une meilleur propagation des alertes par écrit et vocaux (dans les langues locales)	DSM et les Communes
	Diffusion régulière des bulletins météorologiques et agro-météorologiques produits en langues locales et les utiliser comme l'un des canaux appropriés de transmission de messages des SAP	ANPC/Communes
Développement des compétences et des connaissances individuelles en matière de prévention et de gestion des inondations	Elaboration en collaboration avec les ministères compétents des cours d'enseignement et de formations spécialisées sur la réduction des risques de catastrophe et la gestion intégrée des inondations dans les instituts d'enseignement supérieur et les universités ainsi que pour les formations de courte durée	MESRS/INE/DGCC/DGRE
	Formation en matière d'interprétation des cartes informatives et des niveaux de risques associés ainsi qu'en matière de processus de prise de décision (élaboration des consignes de gestion de crise) pour les antennes de l'ANPC, les techniciens des Préfectures et des Communes	PNE-Bénin/Météo-Bénin
	Formation et information des élus et techniciens locaux sur la gestion et la planification urbaine, pour réduire les risques d'inondations, en particulier promouvoir la connaissance sur les causes & impacts des inondations et la réglementation en matière de planification et gestion de l'espace liées aux inondations ;	PNE-Bénin/Météo-Bénin
	Formation en matière de compréhension et de mise en œuvre des consignes de gestion des inondations au niveau des arrondissements et villages	PNE-Bénin
	Sensibilisation des populations et des journalistes sur : (i) l'importance des repères de crue dans la gestion des inondations ; (ii) les comportements requis dans les situations d'inondations, notamment	PNE-Bénin

Niveau d'intervention	Besoin en renforcement de capacités	Structures techniques potentielles
	en matière d'hygiène individuelle et d'hygiène du milieu ; et (iii) l'existence du SAP et sa pertinence pour la gestion des risques	
	Large diffusion d'information sur les zones exposées aux risques d'inondation au niveau national et dans la PNBV ; ainsi que les règles d'urbanisme et d'occupation du sol	PNE-Bénin/ANPC
	Formation des agents des radios FM sur le système d'alerte, les repères de crue, les cartes informatives dans le but de les rendre capable de relayer l'information et les campagnes de sensibilisation	PNE-Bénin/ANPC
	Formation des observateurs au suivi des repères de crue	DGRE

5.3. Sources de financement de la gestion intégrée des inondations

Plusieurs sources de financement peuvent être prospectées aussi bien au niveau national qu'international.

Au niveau national,

- l'Etat béninois en tant que premier garant de la protection des personnes et des biens et dans son rôle régalien de promotion du bien-être des citoyens et de leur épanouissement/développement, prévoit dans leur politique budgétaire de développement des fonds d'urgence qui peuvent servir à la prévention et la gestion des risques et catastrophes d'inondation. Cependant, il est impérieux comme prévu par le nouveau cadre de prévention et de gestion des risques et catastrophes de budgétiser spécifiquement l'installation et le fonctionnement correct des diverses institutions mises en place. Aussi est-il impérieux de faire de même au niveau des préfectures et des communes en vue de soutenir le fonctionnement des institutions déconcentrées et décentralisées de prévention et de gestion de ces risques et catastrophes ;
- les opérateurs privés et personnes ressources en cas de catastrophes font des dons humanitaires pour soutenir l'action gouvernementale de sauvetage/secours et de reconstruction de façon volontaire ou sur invitation du gouvernement ;
- les Collectes de fonds et de biens individuels sont aussi des sources financières pendant les grands sinistres qui affectent des communautés entières à travers les appels à cotisations ou des dons de toutes natures.

A niveau international

Tout un dispositif des nations unies est en place pour secourir les populations et nations en détresse. A ceci s'ajoutent les aides humanitaires mobilisées à travers des relations bilatérales et multilatérales et des ONG caritatives. Au Bénin, les institutions ci-après ont historiquement contribué à la mobilisation de fonds pour faire face aux risques et catastrophes d'inondation :

- les Nations Unies (PNUD, UNICEF, UNESCO, OMS, UNHCR) ;
- la Facilité mondiale pour la réduction des catastrophes et la reconstruction (GFDRR - Global Facility for Disaster Risk Reduction and Recovery)
- la Commission européenne ;
- la Banque mondiale ;
- Fonds pour l'environnement mondial ;
- les ONG(s) humanitaires comme Caritas International, Care International, Plan International ; Croix Rouge International ;
- les coopérations bilatérales.

Selon les phases de la crise et /ou de la catastrophe, le PNUD dispose des capacités pour faire face aux besoins. Il s'agit des fonds du Trac1 (ressources régulières en temps normal) et du Trac 3 (fonds spéciaux pendant la crise). Suivant l'ampleur des sinistres, il mobilise le système des nations unies et coordonne l'aide internationale pour la réussite des sauvetages et secours, ainsi que pour la contribution à la reconstruction. Le tableau 15 présente les institutions potentielles à caractère international intervenant dans l'appui à la prévention et dans l'aide humanitaire en cas de catastrophes d'inondation, avec les formes plausibles d'intervention.

Tableau 15 : Institutions potentielles à caractère international intervenant dans l'appui à la prévention et dans l'aide humanitaire en cas de catastrophes d'inondation.

Institutions	Formes d'intervention
PNUD & Système des Nations Unies (FAO, UNICEF, UNHCR, PAM, UNESCO, OMS)	<ul style="list-style-type: none"> • Appui technique et financier au développement au sens large du terme • Appui post-catastrophe au renforcement de capacités aux plans stratégique, institutionnel et opérationnel (PNUD) • Appui à la recherche de financement/Coordination des interventions internationales (PNUD) • Prise en charge des réfugiés/sinistrés (UNHCR) • Services sociaux de protection des enfants vulnérables (UNICEF) • Secours alimentaire (PAM) • Appui à la prévention de l'insécurité alimentaire et nutritionnelle dans les zones à risques de calamités ou catastrophes (FAO) • Secours médical (OMS)
Facilité mondiale pour la réduction des catastrophes et la reconstruction (GFDRR – Global Facility for Disaster Risk Reduction and Recovery)	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitation des programmes de réduction des risques de catastrophe et de reconstruction
Fonds Central d'Urgence Humanitaire (CERF)	<ul style="list-style-type: none"> • Financement d'aide humanitaire d'urgence (abris d'urgence, sécurité alimentaire, eau & assainissement)
Banque mondiale	<ul style="list-style-type: none"> • Financement d'initiatives de prévention et de gestion des risques de catastrophes. Elle dispose de plusieurs instruments de prêt.
Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM)	<ul style="list-style-type: none"> • Financement d'initiatives de prévention des risques climatiques (SAP par exemple) et d'adaptation aux changements climatiques.
Banque Ouest Africaine de Développement (BOAD)	<ul style="list-style-type: none"> • Financement d'initiatives de développement
Banque Africaine de Développement (BAD)	<ul style="list-style-type: none"> • Financement d'initiatives de développement
Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique (NEPAD)	<ul style="list-style-type: none"> • Financement d'initiatives de développement et d'adaptation aux changements climatiques
Caritas-Bénin	<ul style="list-style-type: none"> • Assistance humanitaire pour les populations dans les situations de drame et d'urgences majeures

Institutions	Formes d'intervention
Plan Bénin	<ul style="list-style-type: none"> • Assistance et secours en provision de vivres et de kits scolaires
Care-Bénin	<ul style="list-style-type: none"> • Assistance à la gestion des secours
L'Équipe d'intervention d'urgence de la CEDEAO	<ul style="list-style-type: none"> • Appui technique
Coopération bilatérale et multilatérale (UE, Japon, France, Etats-Unis etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Dons humanitaires financiers

CONCLUSION

La portion béninoise du bassin de la Volta est l'ensemble hydrographique du nord-ouest du Bénin qui draine une large part des territoires des départements de l'Atacora et de la Donga qu'elle approvisionne en services écosystémiques divers garantissant ainsi la vie socioéconomique et culturelle et dont elle dépend en retour quant à sa survie et à son équilibre écologique. Elle renferme la Réserve de la Biosphère de la Pendjari avec le Parc National de la Pendjari et ses aires protégées. La région est drainée par plusieurs cours d'eau et des zones humides qui assurent l'approvisionnement en eau pour les usages domestiques et socioéconomiques mais est sujette à des inondations d'ampleur variée du fait de la variabilité et des changements climatiques. Malheureusement, ces phénomènes d'inondation sont peu documentés et peu connus. Les inondations se passent régulièrement dans cette région et affectent plusieurs villages, arrondissements ou communes. Deux communes Cobly et Boukoumbé sont considérées comme des communes à forts risques d'inondation et ont fait l'objet d'études de caractérisation des risques en même que 19 autres communes dans tout le pays. Cependant, ces études sont à faible ou moyenne résolution et méritent d'être actualisées. Les inondations sont récurrentes également dans d'autres communes comme Matéri, Tanguiéta et Ouaké, mais ces communes ainsi que le reste des communes de la région n'ont pas encore fait l'objet d'étude de risques.

Les populations des zones à risques d'inondation des départements de l'Atacora-Donga sont potentiellement vulnérables aux inondations du fait de la pauvreté, de l'insécurité alimentaire et des difficultés d'accès à l'eau potable, aux infrastructures routières et sanitaires. Une bonne connaissance des zones à risques d'inondation est donc nécessaire pour la prévention et la gestion de ces risques et des catastrophes y liées. Les études de cartographie des risques d'inondations doivent se poursuivre à cet effet dans les communes desdits départements en considérant une bonne résolution. Ceci permettra de mieux évaluer le degré de vulnérabilité des populations et par voie de conséquence de mieux assurer la prévention et la gestion des risques et catastrophes d'inondation.

La gestion des inondations dans la portion béninoise du bassin de la Volta s'intègre dans le système national de protection civile. Le système de gestion des risques et catastrophes au Bénin a été réformé à la suite des grandes inondations de 2010 qui ont largement impacté le Bénin. Le système fonctionne principalement à trois niveaux : national, départemental et communal. Pour la portion béninoise du bassin de la Volta, le niveau départemental Atacora-Donga et le niveau communal impliquant les 12 communes sont concernées par le système. Le plan ORSEC est à mettre en œuvre au niveau départemental tandis qu'au niveau communal, les plans communaux de contingence doivent être actualisés annuellement. Malheureusement, ces dispositifs souffrent des mêmes maux que les autres communes du Bénin. Plus encore, un système d'alerte précoce n'est pas mis en place dans le sous-bassin de la Pendjari contrairement aux efforts dans les autres ensembles hydrographiques de l'Ouémé, du Niger et du Mono-Couffo.

Dans la portion béninoise du bassin de la Volta, les opportunités liées aux inondations restent encore très peu exploitées. La gestion intégrée des inondations reste encore à l'échelle des intentions au niveau stratégique malgré les potentialités qui peuvent être tirées. La mise en place du schéma d'aménagement et de gestion des ressources en eau du sous bassin de la Pendjari pourrait bien permettre de mettre en place les plans et outils d'intégration dans la gestion des inondations.

Au vu du diagnostic des besoins en renforcement de capacités dans la portion béninoise du bassin de la Volta, il convient de renforcer les capacités des acteurs autour de cinq axes essentiels à savoir :

- Axe 1 : renforcement du cadre de gouvernance et de gestion institutionnelle des risques d'inondation au niveau national et dans la PNBV
- Axe 2 : compréhension des risques d'inondation au niveau national et dans la PNBV
- Axe 3 : accroissement des investissements pour la réduction des risques pour la résilience au niveau national et dans la PNBV
- Axe 4 : amélioration de la préparation aux risques d'inondation au niveau national et dans la PNBV pour une réponse efficace et à « Construire en mieux » dans la restauration, de réhabilitation et de reconstruction
- Axe 5 : développement des compétences et des connaissances individuelles en matière de prévention et de gestion des inondations.

Références bibliographiques

- ADAM S. et BOKO.M. (1993). Le Bénin, Edition du Flamboyant, Cotonou ,93p.
- Flood Management Policy Series (2006). Social Aspects and Stakeholder Involvement in Integrated Flood Management. APFM Technical Document No. 4, WMO No. 1008.
- CENAGREF, (2009). Les ABC du Parc national de la Pendjari. Brochure touristique.
- D'ERCOLE R., (1994). Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse, Revue de géographie alpine, Grenoble, tome 82, n°4, pp. 87-96.
- DAUPHINE A., (2001). Risques et catastrophes. Observer-Spatialiser-Comprendre-Gérer. Paris, Armand Colin (Coll. « U Géographie »), 288 p.
- DGEau, (2014). Rapport d'exécution du budget programme par objectif 2013 de l'approvisionnement en eau potable en milieu rural et de la gestion des ressources en eau. DGEau, 88 p.
- DGEau, (2011). Réalisation d'une étude de faisabilité d'un système de prévision et d'alerte aux crues dans le bassin du fleuve Mono. Rapport d'études. 133 p.
- DJENONTIN I. N., (2010). Vulnérabilité des ressources en eau face aux changements climatiques et stratégies endogènes de gestion développées dans le secteur agricole : cas des Communes de Banikoara et de Malanville (Alibori-bénin) : thèse d'ingénieur agronome, FSA, UAC, 109p.
- ENDA et CIAT. (2005). Renforcement des capacités en matière d'évaluation de la vulnérabilité et des stratégies d'adaptation aux changements climatiques. Modules I, II, III du Manuel Winograd (Colombie). ENGEES-ULP. 101p.
- GNIMADI A. et AKAMBI L. (2007). Etat des lieux de la pêche continentale au Bénin : propositions d'amélioration pour un développement durable. Direction des pêches. P50.
- GNITONA P. (2000). Stratégies d'adaptation aux contraintes hydriques et climatiques chez les Bètèmmariba de l'Atacora. Mémoire de maîtrise de Géographie, UAC/FLASH/DGAT. 88p.
- Gouvernement du Bénin, 2011. Rapport d'évaluation post catastrophe des besoins,
- IDIETI, M. E. (2003). Les ressources en eau et leur gestion par les communautés rurales de la commune de Boukombé (Nord-Ouest du Bénin). Mémoire de maîtrise, UAC/FLASH. 117 pages.
- IDIETI, M. E., (2009). Variabilité hydro-climatique dans le bassin versant de la Pendjari au Bénin (Nord- Ouest du Bénin). Université d'Abomey-Calavi (Bénin)- Diplôme d'étude Approfondie Master 2 2009.
- IMPETUS (2009). Atlas du Bénin. Résultats de Recherche 2000 – 2007. INSAE.
- INSAE (2013). Rapport provisoire du RGPH 4. 8p.

- INSAE (2012). Tableau de bord social 2011. INSAE. 234 p.
- INSAE (2007). Enquête Démographique et de Santé (EDSB-III) - Bénin 2006. Institut National de la Statistique et de l'Analyse Économique (INSAE). 133 p.
- INSAE (2000). Cahier de villages et quartiers de ville (département de l'Albori). INSAE.
- Kodja D. J., 2013. Etudes des risques hydroclimatiques dans la vallée de l'Ouémé à Bonou. Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA). Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 108 p.
- KOUMASSI H. (2014). Risques hydroclimatiques et vulnérabilités des écosystèmes dans le bassin versant de la Sota à l'exutoire de Coubéri. Thèse de Doctorat Unique, Université d'Abomey calavi, 245p.
- KREIS N. (2004). Modélisation des crues des rivières de moyenne montagne pour la gestion intégrée du risque d'inondation. Thèse de doctorat, spécialité Sciences de l'Eau. Strasbourg, 2004, 350p.
- Le Barbé, L., G. Alé, B. Millet. H. Texier, Y. Borel and R. Gualde (1993). Les ressources en eaux superficielles de la République du Bénin. 645p.
- LEFORT E. (2004). Évaluation des vulnérabilités aux inondations dans le cadre de la gestion opérationnelle des risques et du développement local (application au bassin versant de l'Orge aval). Mémoire de DEA Sciences et Techniques de l'Environnement, ENPC-ENGREF- UPVM, 43 p.
- MEPN, 2011. Deuxième Communication nationale sur les changements climatiques. MEPN, 168 p.
- N'DA L. et AL (2005). Inventaire de la forêt classée de Tanaka pour un aménagement participatif dans la commune de Copargo. Rapport 37p.
- PANA-Bénin (2008). Programme d'action national d'adaptation aux changements climatiques du Bénin. 81 p.
- PCUG3C, 2010. Changements climatiques et inondations dans le grand Cotonou : situations de base et analyse prospective.
- PGFTR (2007). Etude sur les besoins en bois-énergie des grands centres de consommation au profit du PGFTR. Rapport d'Etudes 2006 ; Eds. Ogoudédji G., V.J. Mama, R. KakaiGlèlè, Hountondji F.C.C., S. Kpènavoun& S. Ariori. Programme de Gestion des Forêts et Terroirs Riverains (PGFTR), Cotonou, 150p.
- PNRR-ACC (2014). Plan d'Organisation de la Réponse de Sécurité Civile.
- (Plan ORSEC). Plate-Forme Nationale de Réduction des Risques de Catastrophe et d'Adaptation au Changement Climatique. 97p.
- PNUE-FEM Volta (2008). Rapport sur Établissement d'un système régional d'échange des données et informations relatives au bassin versant de la Volta.
- PNUE-FEM Volta (2008). Rapport sur Établissement d'un système régional d'échange des données et informations relatives au bassin versant de la Volta.

- POFAGI K. M. et TONOUEWA A. (2001). Renversement de la tendance à la dégradation des terres et des eaux dans le bassin béninois du fleuve Niger. PNUD.
- PUGEMU (2015). Cartographie des zones inconstructibles dans les 21 communes à haut risque d'inondation au Bénin : Groupe de Communes N°5Boukombé, Cobly, Karimama et Malanville. Projet d'urgence de gestion environnementale en milieu urbain (PUGEMU). 92p.
- Roudier B. (1999). L'impact des inondations sur la fiscalité locale, in Hubert G., Ledoux B. (s/d), Le coût du risque : l'évaluation des impacts socio-économiques des inondations, Paris, Presses de l'ENPC, pp. 169-172.
- TORTEROTOT J.P. (1993). Le coût des dommages dus aux inondations : estimation et analyse des incertitudes, Paris, Thèse de doctorat de l'ENPC, pp. 304 et 350. (2 vol.).
- TOSSA, A. (2005). Changement climatique et dynamique hydrologique au Bénin. Mémoire DEA, UAC. Cotonou. 122p.
- UNEP-GEF Volta Project, (2008). Etude sur l'établissement d'un système régional d'échange des données et informations relatives au bassin versant de la Volta au Bénin. UNEP/GEF/Volta/NR BENIN.1/2008.
- UNEP-GEF Volta Project (2010). Analyse Diagnostique Transfrontalière du bassin versant de la Volta : Rapport National Bénin. UNEP/GEF/Volta/NR Benin 1/2010.
- UNISDR (2009) Terminologie pour la prévention des risques de catastrophe ;39 p Variabilité climatique et analyse de séries pluviométriques de longue durée en Afrique de l'Ouest non sahélienne. C. R. Acad. Sci., Paris 325, Série IIa, 779-782.
- WHITE G. (1975): Flood hazard in the United States: a research reassessment, university of Colorado, Institute of behavioural sciences, Boulder.
- Wisner, B., Blaikie, P.M., Cannon, T., Davis, I. (2004) At Risk. Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters, Routledge, London.

ANNEXES

Annexe 1 : Termes de référence de la mission

A. Contexte

Ces dernières années, la région de l'Afrique occidentale a été sévèrement touchée par les crues. En 2009, les crues ont occasionné au moins 152 millions de dollars de dommages dans 12 pays de la région. En 2010, plus de 2,2 millions de personnes ont été touchées par les crues. L'événement le plus grave s'est produit, cependant, en 2012, lorsque plus de 10 millions de personnes ont été touchées par les crues. Au Nigeria, environs 2,3 millions de personnes ont été déplacées. Comme les tendances le montrent, la vulnérabilité de la région augmente du fait de facteurs favorables tels que la croissance démographique, l'urbanisation et le changement climatique. Les efforts précédents dans la région ont été déployés lors des réponses d'urgence /de crise et ont manqué d'être portés par gestion régionale intégrée mettant l'accent sur la préparation, la prévention, l'adaptation aux crues et l'alerte précoce.

Préoccupé par cette vulnérabilité et par les conséquences croissantes en pertes en vies humaines et économiques, certains pays de la région ont pris contact avec le Programme Associé de Gestion des Crues (APFM) de l'OMM/GWP pour demander de les aider à mieux comprendre le concept de Gestion Intégrée des Crues (IFM), sa mise en œuvre et son intégration dans la politique et dans la pratique.

Le projet devrait permettre aux pays cibles et au bassin de formuler des plans qui comprennent des approches d'IFM et des projets assez solides pour bénéficier des fonds des partenaires financiers.

Il vise à développer des approches nationales dans le cadre d'une vision coordonnée à l'étendu du bassin et prenant en compte la dimension transfrontalière de la Gestion des Crues. Les actions de gestion des crues au niveau national, dans les pays riverains de la Volta s'inscrivent dans un effort plus grand impliquant l'Autorité du Bassin de la Volta et visant à répondre aux aspects des crues dans le Programme d'Action Stratégique (PAS) du Bassin de la Volta.

L'objectif principal de projet est de renforcer les capacités des institutions clé dans l'application des concepts de gestion intégrée des crues (IFM) et de préparer des projets sur l'IFM qui puissent attirer des financements vers les pays cibles et vers le bassin de la Volta, ce qui va en droite ligne avec l'APFM. L'atelier de renforcement des capacités prévu prendra en compte les pays de l'Autorité du Bassin de la Volta (ABV) que sont le Bénin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Mali et le Togo, ainsi que le Réseau Africain des Organismes de Bassin (RAOB).

Le PNE-Bénin, membre du consortium ayant demandé le soutien de l'APFM pour la gestion intégrée des crues, conduit au niveau national la mission relative à l'évaluation des besoins et la préparation de Projets de Gestion Intégrée des Crues dans la portion béninoise du Bassin de la Volta en étroite collaboration avec les institutions nationales de l'ABV, les services météorologique et hydrologiques nationaux et d'autres acteurs clés dans le pays. Pour ce faire, il sollicite l'appui d'un consultant pour l'atteinte des résultats à lui fixés dans le cadre de cette initiative.

Les présents termes de référence sont élaborés pour préciser les objectifs de la mission du consultant, l'étendu des travaux (tâches du consultant) et la durée de la mission.

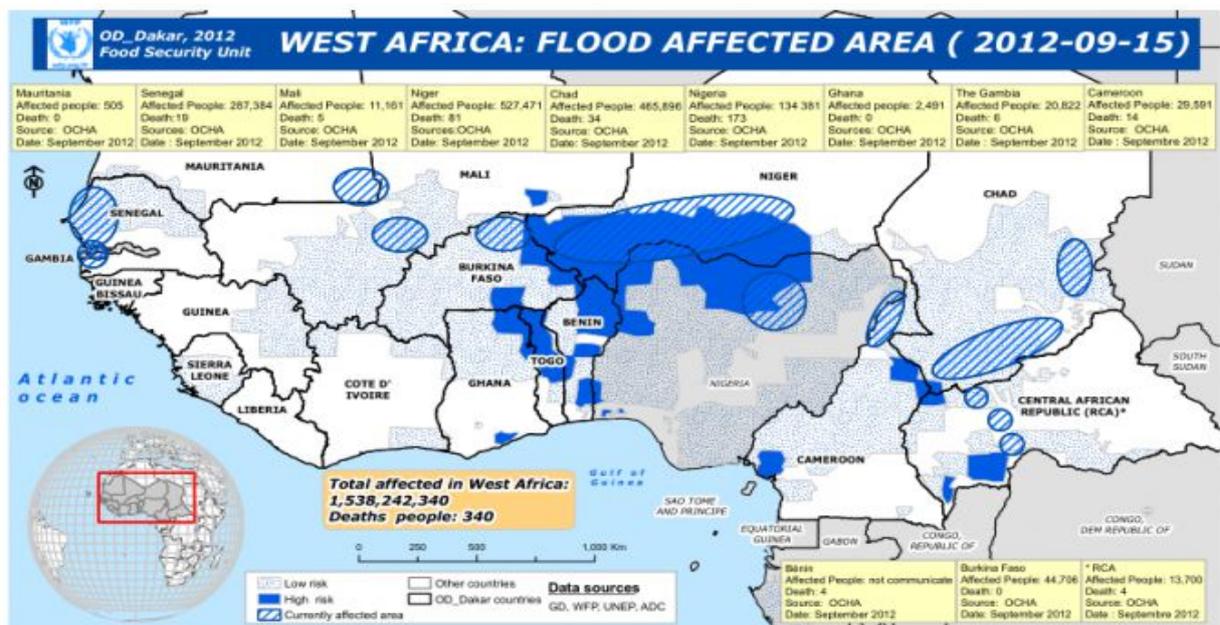


Schéma 1. Zones touchées par les crues en 2012 (Source : Programme Alimentaire Mondial).

B. Objectifs

La présente mission vise trois objectifs :

- élaborer et faire valider le rapport d'évaluation des besoins du Bénin pour la gestion intégrée des crues dans la portion béninoise du Bassin de la Volta ;
- renforcer les capacités des acteurs sur la gestion intégrée des crues et la préparation des projets ;
- appuyer le PNE-Bénin à élaborer (y inclus valider) et à soumettre au financement un projet sur l'approche de gestion intégrée des crues dans le bassin de la Volta.

L'évaluation des besoins aidera à identifier les lacunes et les défis qui se posent actuellement dans la gestion des crues et de dégager les priorités qui, pour chaque pays cible et pour le bassin de la Volta, pourraient être abordées suivant une approche intégrée de gestion des crues à travers les ateliers de renforcement des capacités en IFM et par la préparation de projets, voire au-delà.

L'objectif global est d'identifier les défis de gestion des crues et d'évaluer les conditions socio-économiques et environnementales, ainsi que les cadres réglementaires et institutionnels, ainsi que les initiatives, en ce qui concerne la mise en œuvre de la gestion intégrée des crues dans les pays participants de l'Afrique de l'Ouest et du Bassin de la Volta.

Pour l'essentiel, l'évaluation des besoins permettra de :

- identifier les principaux domaines d'interventions, donner un aperçu de la situation de la gestion des crues au niveau des pays et du bassin ;
- formuler les premières idées d'éventuelles interventions supplémentaires en gestion des crues ;

- clarifier les questions de gouvernance liées à la gestion des crues au Bénin et dans la portion béninoise du bassin de la Volta ;
- renseigner sur les besoins clés à aborder lors de l'atelier de renforcement des capacités en IFM (Directives à fournir).

C. Etendue des Travaux d'évaluation des besoins

La liste de tâches détaillées suivante constitue un guide couvrant les principales questions relatives à l'IFM. Elle ne constitue pas une liste définitive des sujets qui seront couverts par l'étude, mais devrait servir de guide lors de l'exploration des besoins du pays, dans l'établissement d'une approche intégrée de gestion des crues. L'ordre chronologique de la structure proposée ci-dessous devrait être suivi autant que possible, dans le rapport.

0. Un résumé basé sur l'analyse détaillée ci-dessous devrait précéder le rapport. Ce résumé est destiné à faire le point des initiatives entreprises en gestion des crues dans le contexte local ou national : les questions clé auxquelles il faut répondre dans ce résumé sont les suivantes :

- Quels sont les interventions/démonstrations passées et en cours effectuées par les parties prenantes majeures/l'Etat dans le pays pour accroître la résilience aux crues ?
- Quelles interventions de gestion des crues faut-il ? Les acteurs nationaux et communautaires peuvent-ils réussir la mise en œuvre de ces interventions ?
- Qui sont les principaux acteurs/intervenants impliqués dans ces initiatives ?
- Quelles sont les meilleures pratiques qui peuvent être reproduites dans la gestion des crues, sur la base des leçons apprises ?

L'évaluation détaillée devrait mettre l'accent sur les principaux domaines suivants :

1. Les impacts des crues dans le passé (données quantitatives autant que possible, informations géographiques/cartes significatives).
 - 1.1. Impacts des événements passés sur la vie et les moyens de subsistance par sous-bassin/région/fleuve.
 - 1.2. Les incidences socio-économiques telles que les pertes en vies, les déplacements de population, la perte des moyens de subsistance, les conflits liés à l'utilisation de l'eau, les problèmes de santé, etc.
 - 1.3. Les effets des crues sur les secteurs clé (l'approvisionnement en eau, l'assainissement, l'agriculture, l'industrie, l'énergie, etc.) et les infrastructures.
 - 1.4. La qualité de la vie ou les changements du style de vie pauvre imputables aux crues, décès liés aux crues
 - 1.5. La cartographie des zones les plus à risque d'inondation.
 - 1.6. La quantification de prestations aux plaines inondables
2. Le cadre institutionnel
 - 2.1. Les principaux acteurs et les institutions nationales traitant de la gestion des crues et leurs capacités à le faire.

- 2.2. Un aperçu des partenaires financiers/donateurs dans la gestion des crues à l'échelle du pays/du bassin transfrontalier, avec leurs interventions.
 - 2.3. Le(s) mécanisme(s) de coordination et de coopération existant(s) entre les différents organismes, institutions et secteurs et les utilisateurs impliqués dans la gestion des crues ?
 - 2.4. Existe-t-il un cadre favorable permettant à toutes les parties prenantes de participer et de prendre des décisions collectives en matière de gestion des crues ?
 - 2.5. Y a-t-il une étude d'impact environnemental pour de nouveaux développements avec un impact potentiel sur les plaines inondables ? Si oui, comment ?
 - 2.6. Y a-t-il une étude environnementale stratégique des plans et politiques ayant un impact potentiel sur les plaines inondables ? Si oui, comment ?
 - 2.7. Le cadre politique national existant relatif aux crues
 - 2.8. La documentation des leçons apprises
 - 2.9. Les mécanismes de transfert et de partage des risques de crues
 - 2.10. La réglementation de l'utilisation des terres et son application
 - 2.10.1. Existe-t-il des normes de construction impliquant la protection contre les crues ? Les améliore-t-on ?
 - 2.10.2. La planification de la préparation aux situations de crues
 - 2.10.3. Les plans d'intervention d'urgence et de récupération en période de crues
 - 2.10.4. Les questions transfrontières et la gestion des crues.
3. La gestion des risques d'inondation : évaluation des risques
 - 3.1. La caractérisation des principaux bassins du pays (hydrologie, météorologie, morphologie)
 - 3.2. La typologie des crues (crues soudaines, coulées de boue côtières riveraines, crues urbaines etc.)
 - 3.3. Etat du réseau d'observation hydrométéorologique
 - 3.4. Etat de la prévision des crues et des solutions d'alerte précoce du pays/bassin ?
 - 3.5. Etat de la cartographie d'inondation/programme national ?
 - 3.6. Disponibilité et accessibilité des données et informations de base pour de prise de décision éclairée sur la gestion des crues ;
 - 3.7. Cartographie des cours naturels du fleuve
 4. Gestion des risques d'inondation : évaluation de la vulnérabilité
 - 4.1. Vulnérabilité économique
 - 4.1.1. l'utilisation des plaines inondables (usage productif des plaines inondables et plaines inondables comme mesures de protection)
 - 4.1.2. le développement économique des zones inondables
 - 4.1.3. les mesures structurelles existantes visant à réduire l'exposition (barrages, digues, réservoirs, abris)
 - 4.1.4. la préparation aux situations de crues/vulnérabilité des infrastructures telles que les bâtiments, travaux d'assainissement, approvisionnement en électricité, routes et transport

4.2. Vulnérabilité sociale

- 4.2.1. Le bien-être, force et résilience à l'initial (taux élevés de mortalité, malnutrition, maladie)
- 4.2.2. L'occupation dans une zone à risque (sources de moyens de subsistance non sécurisées/ à risque)
- 4.2.3. La pression démographique
- 4.2.4. Les réseaux d'appui social/organisation communautaire : existence et menaces (par exemple, tensions ethniques ou religieuses ?)
- 4.2.5. Le réseau de communication
- 4.2.6. Les conditions de motivation/attitudes
 - 4.2.6.1. Sensibilisation aux questions de développement, de droits et d'obligations
 - 4.2.6.2. Croyances, coutumes et attitudes fatalistes
 - 4.2.6.3. Dépendance de l'aide extérieure
- 4.2.7. Des mécanismes participatifs et de renforcement des capacités existent-ils ?
 - 4.2.7.1. Le partage d'informations, audiences publiques, concertations, collaboration dans la prise de décision et délégation des responsabilités
 - 4.2.7.2. La représentation des femmes, des jeunes, des personnes handicapées et des peuples autochtones
 - 4.2.7.3. Les sessions et ateliers de formation
 - 4.2.7.4. Le réseautage en vue du partage de l'information
 - 4.2.7.5. Le détachement de personnel clé dans d'autres organisations
 - 4.2.7.6. Les campagnes de sensibilisation du public

4.3. Vulnérabilité environnementale

- 4.3.1. Les conditions environnementales sont-elles prises en compte pour l'analyse économique des plaines inondables ?
- 4.3.2. Existe-t-il des mécanismes pour évaluer/suivre la dégradation de l'environnement ?
- 4.3.3. État de l'environnement et des efforts de conservation

5. Faire des recommandations appelant les interventions futures à se focaliser les informations recueillies. Les questions clés auxquelles il faut répondre sont les suivantes :

- i. Quelles sont les opportunités de mise en œuvre de l'approche IFM pour aider le pays et le bassin transfrontalier connexe : les structures organisationnelles disponibles pour coordonner le programme, la volonté politique, le processus de revue des politiques en attente/en cours pour intégrer des composants de gestion des crues, liens avec les programmes à base communautaires, projets/programmes du gouvernement ou de grande envergure, institutions actives, etc.
- ii. Dans quelles activités prioritaires l'APFM pourrait-elle proposer le renforcement des capacités au niveau du pays et du bassin transfrontalier ?
- iii. Quelles sont les éventuelles sources de financement (nationales et internationales) de l'IFM que le pays/le bassin transfrontalier a identifiées ?

D. Livrables

Domaine d'activités 1 : évaluation des besoins en gestion intégrée des crues

- i. **Rapport de la phase de lancement** : Détaillant les interprétations de la mission, un plan d'étude, la méthodologie de l'étude, les outils et le plan de travail détaillé qui seront soumis dans les cinq (5) jours ouvrables à compter du in-briefing.
- ii. **Projet de rapport** : A soumettre et présenter lors d'une consultation nationale avec les principaux acteurs et parties prenantes de la Gestion des Crues du pays
- iii. **Consultation nationale** : Avec les principaux acteurs et parties prenantes de la gestion des crues au niveau du pays, pour échanger sur les conclusions du projet de rapport, organisé par le Partenariat National de l'Eau.
- iv. **Rapport final** : Le rapport final doit être présenté six (6) semaines avant les dates convenues pour l'atelier de renforcement des capacités sur l'IFM et pour la préparation des projets, y compris les contributions/commentaires de la consultation nationale en suivant la structure ci-dessus avec un résumé exécutif d'une (1) page sur les principaux défis relatifs aux crues dans le pays.

Domaine d'activités 2 : Renforcement des capacités et préparation de projets sur IFM :

- **Présentation** : Une présentation Power Point d'au plus 15 minutes sera faite par chaque pays participant lors de l'atelier de renforcement des capacités. La présentation devrait couvrir de façon succincte les principaux résultats, conclusions et recommandations, ainsi que les leçons clé. La présentation fera la synthèse des informations documentées dans le rapport pays préparé avant l'atelier. Seules les informations liées aux crues feront l'objet de partage, en limitant la présentation générale du pays au strict minimum. La présentation permet aux experts d'interroger chaque pays sur la situation actuelle et les mesures éventuelles qui pourraient être prises. La présentation doit être soumise une (1) semaine avant l'atelier de renforcement des capacités.
- **Rapport synthétisant les principales conclusions** de la pertinence des travaux entrepris dans le domaine d'activité 1 émanant de l'atelier, accompagné de perspectives, toutes choses.

Domaine d'activités 3 : Formulation de projets sur l'approche IFM

- Draft de proposition de projet sur l'approche IFM
- Version finale du projet avec la feuille de route pour sa soumission aux PTFs.

E. Démarche méthodologique

La présente mission sera conduite de façon participative avec les institutions nationales de l'ABV, les services météorologiques et hydrologiques nationaux et d'autres acteurs clés dans le pays. Une note méthodologique assortie d'un chronogramme d'exécution de la mission sera élaborée et validée par les différentes parties prenantes.

L'évaluation des besoins se déroulera en deux grandes étapes : une première étape consacrée à l'élaboration du rapport de la mission et une deuxième étape qui consistera à valider le rapport à travers une consultation nationale pour échanger sur les conclusions du projet de rapport.

Le consultant travaillera en étroite collaboration avec la Coordination Nationale du PNE-Bénin à qui il rendra régulièrement compte de l'évolution de la mission. Les produits issus de la présente mission seront validés par la Coordination Nationale du PNE-Bénin.

F. Durée de la mission

La consultation pourra être réalisée avec un engagement de 45 Hommes-jours dans une période n'excédant pas 11 mois à partir de la signature du contrat.

G. Profil du consultant

La présente mission sera conduite par Monsieur HOUNTONDI Fabien, Membre de la Commission Technique des Experts du PNE-Bénin, Expert GIRE et Changement Climatique reconnu par le Partenariat Ouest Africain de l'eau (GWP/AO) où il est membre TEC (choisi lors de l'Assemblée Générale des Partenaires du GWP/AO de 2015).

Annexe 2 : Liste des membres de l'équipe de suivi de l'étude

N°	Nom & Prénoms	Structure	Coordonnés	
1	MIDINGOYI Ahmed	Météo-Bénin	96606629	ahmedmidingoyi@yahoo.fr
2	TOSSOU Gildas	DGRE	97728752	giltosfr@yahoo.fr
3	HOUSSOU GEORGINO	ANPC	97761280	anpcbennin@yahoo.com ; houessou66@gmail.com
4	DOMINGO Théodore Cossi	DGCC	95403067	dthodorecossi@yahoo.fr
5	SADO Alexandre	DU/MUHA	97762228	adjongon@yahoo.fr
6	Arnauld ADJAGODO	PNE	97640245	arnauld.a@gmail.com
7	André ZOGO	PNE	95338478	zandre2002@yahoo.fr
8	Rachel ARAYE	PNE	96412516	r.araye@gwppnebenin.org

Annexe 3 : Echanges avec quelques personnes-ressources

Dates	Personne ressource	Institution	Titre	Contact	Territoire d'exercice	Inondation territoire	envergure	intensité	impacts	installation plateforme	fonctionnalité	Alerte précoce	Renforcement de capacités (RC)	suggestions RC
24/02/2016	THE DJOUCOU MONGOU Mamame	Mairie Djougou	Point focal Plateforme, Chef Centre Sapeurs-Pompiers, Chef Service Protection Civile et Sécurité	66116001/64933630	Djougou	oui	Site maraicher de Sabari 2006, Champ vivriers à Parsi 2015	localisé	destruction de champs et habitations riverains	oui	timide mais communication radio OK : absence de plan de contingence, absence de budget spécifique, manque de moyens d'intervention, problème de capitalisation des actions	non, installation de matériels technique à Nalohou	oui mais limité et pas spécifique	technique (gestion des inondations), financière, logistique (matériel roulant et informatique, GPS etc.)
24/02/2016	BASSABI Djarra	Mairie Djougou	Maire, Président Plateforme	97083987	Djougou	oui	localisée 2004 ?	localisé	obstruction de la route inter-états	oui	à encourager	non	à promouvoir	promotion de la budgétisation spécifique
24/02/2016	M'PO N'DAH Nestor	Préfecture Atacora-Donga	Point focal Plateforme, Chef Service Affaires Générales	96596729	Atacora-Donga	oui	Cobly, Boukoubé, Matéri et autres	importante en 1958 (Matéri), en 2010 (dans plusieurs communes)	destruction de routes/pistes, de champs et d'habitations	oui	efforts en cours, réception de plusieurs messages radio de Matéri mais pas des autres communes	oui, mais sur l'Ouémé	Atelier de formation des points focaux des communes à hauts risques d'inondation en 2014, sensibilisation en début de saison sur curage caniveaux, construction en matériaux solides, respect des zones à risques	gestion catastrophes d'inondation, financière, logistique (caméras, GPS, ordinateurs, moyens de déplacement etc.)
25/02/2016	DOUAKOUTHE Joël	Mairie Natitingou	Chef Service Affaires Domaniales et Environnementales	97285983	Natitingou	limité au débordement de cours d'eau sans grande incidence	limitée	rare	destruction de cultures	oui, 2015	début de mise en œuvre, une seule session mais planification de dynamisation avec 04 sessions par an	non	un seul atelier d'adoption de document d'inventaire des risques et catastrophes	créer un local d'intervention spécifique avec des matériels et équipements, organiser atelier technique de prévention et de gestion, élaborer des supports de sensibilisation et diffuser, soutien logistique pour

Dates	Personne ressource	Institution	Titre	Contact	Territoire d'exercice	Inondation territoire	envergure	intensité	impacts	installation plateforme	fonctionnalité	Alerte précoce	Renforcement de capacités (RC)	suggestions RC
														réunion de la plateforme
25/02/2016	SAHGUI N. Paul	Mairie Tanguiéta	Président Plateforme, Maire, Président de l'Association des Communes de l'Atacora-Donga	97240402/94607214	Tanguiéta	oui	Chonchomgou, Yariga, Porga, Potiakou, Danoumagnéni, Tanongou, Ndahonta	localisée	destruction habitations et cultures	oui	à promouvoir, maire nouveau, prise en charge plateforme encore à attendre	non	peu informé sur la plateforme, point focal malade	-
25/02/2016	Kpadonou Cosme	CENAGREF	Chef Service Promotion touristique	97118765	Complexe du parc de la Pendjari	oui	en aval du bassin	localisée et récurrente	blocage des pistes touristiques mais phénomènes naturels	ne sait pas	N/A	non	N/A	N/A
25/02/2016	NIAMI Nestor	Mairie Matéri	Deuxième Adjoint au Maire	97356502/94799795	Matéri	oui	Porga (Dassari), Nambouli (Tantéga), Doga (Gouandé)	récurrente	pistes et routes coupées, cultures endommagées	oui	à promouvoir	non	insuffisant	gestion technique des inondations, logistique (radio locale non fonctionnelle, radio privée inachevée)
25/02/2016	MAMOUDOU A. Massaoudou	Mairie Cobly	Chef Service Technique	97891530/94247326	Cobly	oui	toute la commune	élevée en 2010	dégradation des pistes et ponts, cultures endommagées, habitations détruites	oui, 2015	relais villageois installés et formés	non	élaboration de plan de contingence de gestion des inondations pour la commune, atelier à Karimama sur la gestion des inondations incluant Karimama, Cobly, Matéri et Malanville, atelier de formation des points focaux communaux	formation des relais villageois, aspects financiers
08/03/2016	Houéssou	ANPC	Assistant du DG ANPC, Point focal PUGEMU, Point	97761280	Bénin	oui	variable, zones	variable, 21 communes à fort risque	voir docs tels que : Rapport d'évaluation post	oui, 2013	la structure organisationnelle est en place avec des efforts en	en développement, en quête de performance ;	oui mais limité à quelques exercices de	Installation du siège de l'ANPC ; habilitation fonctionnelle du fonds

Dates	Personne ressource	Institution	Titre	Contact	Territoire d'exercice	Inondation territoire	envergure	intensité	impacts	installation plateforme	fonctionnalité	Alerte précoce	Renforcement de capacités (RC)	suggestions RC
	Georges		focal SAP-Bénin				à risques	d'inondation	catastrophe des besoins (2011), 2è Communication nationale sur les changements climatiques (2011), Rapport sur les catastrophes survenues au Bénin de 2011 à 2015	???	cours pour son fonctionnement. Plusieurs problèmes fonctionnels : numéro vert pas encore installé ; faible couverture/fonctionnalité du SAP ; problème de leadership ; problème de moyens/budget	opérationnalisation défailante des écrans de visualisation pour cause de base de données défailante à Akpakpa ; complément d'installation, entretien et durabilité du système de télétransmission en question	simulation et à la formation des points focaux des communes à risques d'inondation	d'urgence
08/03/2016	Gbaguidi Brice	PUGEMU	Spécialiste en gestion des inondations	94355777	Bénin	oui	nationale, en particulier dans les zones humides des bassins	forte dans les 21 communes à fort risque d'inondation	humains, socioéconomiques, sur les infrastructures	oui	oui, mais beaucoup de défis à relever ; création groupe WhatsApp	oui, système en construction	oui, PUGEMU actif dans ce domaine : appui à élaboration des cartes des zones à haut risque d'inondation ; financement réunions, actualisation du plan ORSEC ; appui installation de stations hydrométriques (Mono-Couffo) ;	promouvoir la synergie de coordination du processus

Annexe 4 : Guide d'entretien dans le cadre de la mission d'évaluation des besoins en gestion de crues dans le bassin de la volta

Objectif de la mission

L'objectif global de la mission est d'identifier les défis de gestion des inondations et d'évaluer les conditions socio-économiques et environnementales, ainsi que les cadres réglementaires et institutionnels, ainsi que les initiatives, en ce qui concerne la mise en œuvre de la gestion intégrée des inondations dans la portion béninoise du Bassin de la Volta.

L'évaluation des besoins permettra spécifiquement de :

- identifier les principaux domaines d'interventions, donner un aperçu de la situation de la gestion des inondations au niveau des pays et dans la portion béninoise du bassin ;
- formuler les premières idées d'éventuelles interventions supplémentaires en matière de gestion des inondations ;
- clarifier les questions de gouvernance liées à la gestion des inondations au Bénin et dans la portion béninoise du bassin de la Volta ;
- renseigner sur les besoins clés à aborder lors de l'atelier de renforcement des capacités en IFM (Directives à fournir).

Le présent guide est élaboré pour servir de cadre d'échanges avec les différents acteurs concernés par les crues et inondations au Bénin et dans la portion béninoise du bassin de la Volta

Articulation du guide

6. Des impacts de crues dans le passé

- 6.1. Pertes en vies humaines
- 6.2. Pertes en moyens de subsistance.
- 6.3. Conflits liés à l'utilisation de l'eau,
- 6.4. Problèmes de santé
- 6.5. Effets des crues sur les secteurs clé (approvisionnement en eau, assainissement, habitat et urbanisme, agriculture, industrie, énergie,) et les infrastructures.
- 6.6. Cartes des zones les plus à risque d'inondation.
- 6.7. Opportunités liées aux plaines inondables

7. Cadre institutionnel

- 7.1. Principaux acteurs et institutions nationales et leurs capacités
- 7.2. Partenaires techniques et financiers/donateurs et domaines d'interventions.
- 7.3. Mécanismes de coordination et de coopération existants entre les différents organismes, institutions et secteurs et les utilisateurs impliqués dans la gestion des crues
- 7.4. Existence de cadre faïtière des interventions
- 7.5. Existence d'études d'impact environnemental pour les interventions ayant un impact potentiel sur les plaines inondables et mode opérationnel
- 7.6. Existence d'études environnementales stratégiques de plans et politiques ayant un impact potentiel sur les plaines inondables et mode opérationnel
- 7.7. Cadre politique national relatif aux crues
- 7.8. Documentation des leçons apprises

7.9. Information et communication sur les risques de crues

7.10. Réglementation de l'utilisation des terres et son application (normes de construction, préparation aux situations de crues, plans d'intervention d'urgence et de récupération, questions transfrontières).

8. Evaluation des risques d'inondation

8.1. Etat du réseau d'observation hydrométéorologique

8.2. Etat de la prévision des crues et des solutions d'alerte précoce du pays/bassin

8.3. Disponibilité et accessibilité des données et informations de base sur la gestion des crues

9. Gestion des risques d'inondation : évaluation de la vulnérabilité

9.1. vulnérabilité économique

i. Utilisation des plaines inondables (usage productif des plaines inondables et plaines inondables comme mesures de protection)

ii. Existence de plans de développement économique des zones inondables

iii. Mesures structurelles existantes visant à réduire l'exposition (barrages, digues, réservoirs, abris)

iv. Préparation aux situations de crues des infrastructures

9.2. Vulnérabilité sociale

i. Mortalité, malnutrition, maladie

ii. Occupation des zones à risque : motivations

iii. Réseautage d'appui social (organisations communautaires : rôle, gestion et conflits)

iv. Réseau de communication

v. Croyances, coutumes et attitudes fatalistes relatives aux crues

vi. Dépendance de l'aide extérieure

vii. Des mécanismes participatifs et de renforcement des capacités (partage d'informations, audiences publiques, concertations, collaboration dans la prise de décision et délégation des responsabilités, sessions et ateliers de formation, réseautage, sensibilisation)

9.3. Vulnérabilité environnementale

i. Analyse économique environnementale des plaines inondables

ii. Mécanismes d'évaluation et de suivi de la dégradation de l'environnement

iii. Efforts de conservation

10. Suggestions sur la gestion intégrée des crues

10.1. Opportunités de mise en œuvre de l'approche IFM (structures organisationnelles disponibles pour coordonner le programme, volonté politique, processus de revue des politiques pour intégrer la gestion des crues, liens avec les programmes à base communautaires, projets/programmes, institutions actives, etc.)

10.2. Proposition d'activités prioritaires de renforcement des capacités au niveau pays/bassin de la Volta

10.3. Sources de financement (nationales et internationales) de l'IFM au niveau pays/bassin de la Volta

Annexe 5 : Questionnaire sur les inondations dans la PNBV au Bénin

QUESTIONNAIRE SUR LES INONDATIONS DANS LE BASSIN DE LA VOLTA ET LEUR GESTION

0. Fiche No. :

ENQUETEUR :

Date :

Village :

Commune :

IDENTITE DU REpondant

Nom et prénoms :

Sexe :

Profession/métier :

Age :

1. Des inondations

1.1. Existence : Oui Non

1.2. Fréquence/an : Régulier Irrégulier fréquence moyenne : ...fois/10ans

2. Des impacts de crues dans le passé

2.1. Pertes en vies humaines : oui Non Ne sais pas Si oui, combien :

2.2. Pertes en moyens de subsistance : sans abri Ha de cultures animaux

2.3. Conflits liés à l'utilisation de l'eau : Oui non

2.4. Types de conflits : disponibilité eau potable Aménagement autre

2.5. Problèmes de santé : Oui Non lesquels :

2.6. Effets des crues sur les secteurs clé (approvisionnement en eau, assainissement, habitat et urbanisme, agriculture, industrie, énergie,) et les infrastructures.

2.6.1. Impacts sur approvisionnement en eau potable : oui Non Ne sais pas

Préciser :

2.6.2. Si oui, types d'impacts : positif Négatif Préciser :

2.6.3. Impacts sur assainissement : oui Non Ne sais pas

Préciser :

2.6.4. Si oui, types d'impacts : positif Négatif Préciser :

2.6.5. Impacts sur Habitat/ urbanisme : oui Non Ne sais pas
Préciser :

2.6.6. Si oui, types d'impacts : positif Négatif Préciser :

2.6.7. Impacts sur infrastructures : oui Non Ne sais pas
Préciser :

2.6.8. Si oui, types d'impacts : positif Négatif Préciser :

2.6.9. Impacts sur agriculture : oui Non Ne sais pas Préciser :

2.6.10. Si oui, types d'impacts : positif Négatif Préciser :

2.6.11. Impacts sur industrie : oui Non Ne sais pas Préciser :

2.6.12. Si oui, types d'impacts : positif Négatif Préciser :

2.6.13. Impacts sur énergie : oui Non Ne sais pas Préciser :

2.6.14. Si oui, types d'impacts : positif Négatif Préciser :

2.7. Connaissez-vous des opportunités liées aux plaines inondables : Oui Non
Lesquels :

3. Cadre institutionnel

3.1. Principaux acteurs et institutions nationales et leurs capacités : Etat Mairie
Associations ONG Préciser avec leurs capacités :

3.2. Partenaires techniques et financiers/donateurs et domaines d'interventions : Oui Non
Préciser :

3.3. Mécanismes de coordination et de coopération existants entre les différents organismes, institutions et secteurs et les utilisateurs impliqués dans la gestion des crues : Oui Non
Préciser :

3.4. Existence de cadre faitière des interventions : Oui Non
Préciser :

3.5. Information et communication sur les risques de crues : Oui Non Préciser par quels

acteurs :

3.6. Y a-t-il des alertes précoces ? Oui Non

3.7. Canal d'information :
journaux radio locale radio nationale télévision
oral

3.8. Réglementation de l'utilisation des terres et son application (normes de construction, préparation aux situations de crues) : Oui Non Préciser :

4. Gestion des risques d'inondation : évaluation de la vulnérabilité

4.1. Vulnérabilité sociale

4.1.1. Occupation des zones à risque : oui Non si oui, motivations :

4.1.2. Réseautage d'appui social (organisation communautaire : rôle, gestion et conflits) :
Oui Non Préciser les rôles : Réseau de communication :
Oui Non Préciser :

4.1.3. Existence de croyances, coutumes et attitudes fatalistes relatives aux crues : Oui Non
Préciser :

4.1.4. Des mécanismes participatifs et de renforcement des capacités (partage d'informations, audiences publiques, concertations, collaboration dans la prise de décision et délégation des responsabilités, sessions et ateliers de formation, réseautage, sensibilisation) ? Oui Non
si oui, lesquels :

4.2. Vulnérabilité environnementale

4.2.1. Efforts de conservation de l'environnement : Oui Non
Lesquels :

5. Suggestions sur la gestion intégrée des crues

5.1. Proposition d'activités prioritaires de renforcement des capacités des communautés locales :

.....
.....
.....