Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

GROUPE DE LA BANQUE MONDIALE

PLAN D'INVESTISSEMENT MULTISECTORIEL POUR L'ADAPTATION AUX RISQUES COTIERS FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU BENIN

Rapport final

anteagroup

NORDIC DEVELOPMENT FUND

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

UEMOA

WACA West Africa Coastal Areas Management Program

COLOPHON

Projet

Plan d'investissement multisectoriel pour l'adaptation aux risques côtiers face aux changements climatiques au Bénin

Maître d'ouvrage

The World Bank
1818 H Street, N. W.
Washington, DC 20433

Auteur

Antea Belgium nv
Roderveldlaan,1
2600 Antwerp
Belgium

Tel : +32 (0)9 261 63 00
Fax : +32 (0)9 261 63 01
www.anteagroup.be
TVA: BE 414.321.939
RPR Anvers 0414.321.939
IBAN: BE81 4062 0904 6124
BIC: KREDBEBB

Référence

4211183024/jel

Date	***statut / révision***
24 février 2017	Rapport version 4

Responsable

Renaat De Sutter, Contract Manager

Contrôle

Tom D'Haeyer, Consultant

Collaborateurs

Jihane Elyahyioui, Consultante
Ilina Rebordão, Consultante
Dick van den Berg, Consultant
Raoul Laïbi, Consultant

TABLE DES MATIÈRES

ACRONYMES ET SIGLES **4**

RÉSUMÉ EXÉCUTIF **6**

PARTIE 1 RAPPORT **9**

1 INTRODUCTION **10**

1.1 CONTEXTE DU PROGRAMME WACA 10
1.2 OBJECTIFS DU PLAN D'INVESTISSEMENT 11
1.3 ELABORATION DU PLAN 12
1.4 STRUCTURE DU RAPPORT 13

2 APPROCHE METHODOLOGIQUE **14**

2.1 INTRODUCTION 14
2.2 DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE 14
2.3 ANALYSE MULTI-CRITERES 15
2.4 DEVELOPPEMENT DU PIMS 17

3 CONTEXTE **18**

3.1 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE 18
3.2 DESCRIPTION GENERALE 19

4 RISQUES COTIERS AU BENIN **31**

4.1 CARACTERISATION DU RISQUE D'EROSION 31
4.2 CARACTÉRISATION DU RISQUE D'INONDATION CÔTIÈRE 42
4.3 TABLEAU DE SYNTHESE DES RISQUES COTIERS PAR ZONE 44

5 CADRE INSTITUTIONNEL **45**

5.1 INTRODUCTION 45
5.2 INVENTAIRE DES PARTIES PRENANTES 46
5.3 INTERACTIONS ENTRE LES ACTEURS POUR L'OCCUPATION DU TERRITOIRE DE LA ZONE CÔTIÈRE 54
5.4 BESOIN D'UNE PLANIFICATION SPATIALE INTÉGRÉE 57

6 CADRE LEGAL ET REGLEMENTAIRE **58**

6.1 DESCRIPTION DES INSTRUMENTS LEGAUX EXISTANTS 58
6.2 CADRE LEGAL DE MISE EN ŒUVRE DE MESURES 60
6.3 DEFIS DU CADRE LEGAL 61

7 PROJETS D'ADAPTATION EXISTANTS **66**

7.1 PROJETS REALISES, MIS EN PLACE, EN COURS DE REALISATION ET A L'ETUDE 66
7.2 PROJETS PROPOSES 71
7.3 SELECTION DES PROJETS POUR LE PLAN 77

8 PLAN D'INVESTISSEMENT MULTISECTORIEL **79**

8.1 INTRODUCTION 79
8.2 HYPOTHÈSES DU PLAN D'INVESTISSEMENT 80
8.3 GRANDS AXES STRATEGIQUES D'INTERVENTION 81
8.4 TABLEAU DE SYNTHÈSE 95

9 CONCLUSION **99**

9.1 PRIORISATION DES ACTIONS – GROUPEMENT EN « PACKAGES » 99
9.2 TENTATIVE DE CALENDRIER 105
9.3 PRINCIPAUX ACTEURS CLÉS IMPLIQUÉS 112

9.4 COMPLÉMENTARITÉ AVEC LES AUTRES DÉFIS ET PROJETS DE LA ZONE CÔTIÈRE 112
9.5 CONDITIONS LIMITANTES ET FAVORABLES..... 113
9.6 CONCLUSION GÉNÉRALE 114
REFERENCES 116

PARTIE 2 ANNEXES 119

ANNEXE 1 GLOSSAIRE

ANNEXE 2 MESURES GENERIQUES D'ADAPTATION AUX RISQUES COTIERS

ANNEXE 3 CARACTERISTIQUES DES COMMUNES DU LITTORAL

ANNEXE 4 LOIS ET DECRETS RELATIFS A LA ZONE LITTORALE

ANNEXE 5 FICHES PROJETS

ANNEXE 6 TABLEAU RECAPITULATIF DES FICHES PROJETS

ANNEXE 7 RESULTATS COMPARATIFS DE L'ANALYSE MULTI-CRITERES

ANNEXE 8 APERÇU DES COUTS DES PACKAGES PAR ACTIVITE

FIGURES

FIGURE 1.1 CONTEXTE DU PROGRAMME WACA ET DU PLAN D'INVESTISSEMENT. 11
FIGURE 1.2 VISION GLOBALE DE L'ÉTUDE MENANT À L'ÉLABORATION DU PIMS. 12
FIGURE 2.1 UTILISATION DE L'ANALYSE MULTI-CRITERES DANS L'ELABORATION DU PIMS. 15
FIGURE 3.1 LA ZONE LITTORALE SENSUS LATO ET LA DÉLIMITATION EN QUATRE ZONES GÉOGRAPHIQUES DE LA ZONE LITTORALE SENSUS STRICTO. 18
FIGURE 3.2 CARTE GÉOLOGIQUE DE LA ZONE LITTORALE DU BÉNIN. 20
FIGURE 3.3 VARIATION ANNUELLE DES VITESSES MOYENNES MENSUELLES DE VENTS SUR LE LITTORAL DU BÉNIN À COTONOU. 23
FIGURE 3.4 VARIABILITÉ INTERANNUELLE DU NIVEAU MOYEN DE LA MER CALCULÉE À PARTIR DES DONNÉES ALTIMÉTRIQUES AU LARGE DU BÉNIN. 24
FIGURE 4.1 CORRESPONDANCE ENTRE LES 8 SECTEURS MOLOA ET LES 4 ZONES DE DÉVELOPPEMENT DU SDAL. 32
FIGURE 4.2 PHOTO DE L'AMPLEUR DE L'ÉROSION SUR LA CÔTE D'HILLACONDJI 33
FIGURE 4.3 VILLAGE DES PÊCHEURS À HILLACONDJI 33
FIGURE 4.4 DISPARITION DU VILLAGE DES PÊCHEURS À HILLACONDJI DUE À L'ÉROSION CÔTIÈRE 33
FIGURE 4.5 PHOTO DE L'ÉTAT DE LA PLAGE ENTRE DJONDJI ET MÈKO. 34
FIGURE 4.6 PHOTO MONTRANT LA PROXIMITÉ DU RIVAGE DE LA ROUTE DES PÊCHES RAVINÉE À BAH 35
FIGURE 4.7 PHOTO DE L'AMPLEUR DU PHÉNOMÈNE D'ÉROSION EN FACE DE L'HÔTEL BIERGARTEN. 36
FIGURE 4.8 BATTERIE DE SEPT ÉPIS INSTALLÉS DEPUIS 2014 DANS LA CRIQUE À L'AVAL DE L'ÉPI DE SIAFATO. 37
FIGURE 4.9 CRIQUE FORMÉE PAR L'ÉROSION À L'AVAL DU CHAMP D'ÉPIS 37
FIGURE 4.10 PHOTO DE L'AMPLEUR DE L'ÉROSION À OKOUN-SÈMÈ. 38
FIGURE 4.11 CARACTÉRISATION DU RISQUE D'ÉROSION CÔTIÈRE DANS LES DIFFÉRENTES ZONES DU DOMAINE LITTORAL BÉNINOIS. 40
FIGURE 4.12 PHÉNOMÈNES DE WASHOVER À DJONDJI. 42
FIGURE 5.1 VUE D'ENSEMBLE DES MINISTERES DE LA REPUBLIQUE DU BENIN. 45
FIGURE 5.2 VUE D'ENSEMBLE DE LA CLASSIFICATION DES ACTEURS SELON LEUR INFLUENCE ET LEURS INTÉRÊTS. 50
FIGURE 5.3 VUE GRAPHIQUE DES ACTEURS CLÉS ET NON CLÉS PAR SECTEUR THÉMATIQUE. 52
FIGURE 5.4 PISCICULTURE À PETITE ÉCHELLE. 56
FIGURE 5.5 EXEMPLE DE COMBINAISON ENTRE PROTECTION MAXIMALE ET VALORISATION DU FRONT DE MER. 56
FIGURE 6.1 ELÉMENTS PRINCIPAUX DE LA MISE EN ŒUVRE DE MESURES CONTRE LES RISQUES CÔTIERS. 61
FIGURE 7.1 PROPOSITIONS COMPARÉES POUR LE SEGMENT HILLACONDJI - GRAND-POPO. 72
FIGURE 7.2 PROPOSITIONS COMPARÉES POUR LE SEGMENT GRAND-POPO - BOUCHE DU ROI. 73
FIGURE 7.3 PROPOSITIONS POUR LA ZONE CENTRE OUEST. 73
FIGURE 7.4 PROPOSITIONS POUR LE SEGMENT FIDJROSSÈ - ÉPI DE SIAFATO. 75
FIGURE 7.5 PROPOSITIONS POUR LE SEGMENT ÉPI DE SIAFATO - SITE SIBEAU. 76
FIGURE 7.6 PROPOSITIONS POUR LA ZONE EST. 77
FIGURE 8.1 INTERVENTIONS DANS LA ZONE OUEST - SECTEUR HILLACONDJI - GRAND-POPO. 82

FIGURE 8.2 INTERVENTIONS DANS LA ZONE OUEST - SECTEUR GRAND-POPO – BOUCHE DU ROI. 83
FIGURE 8.3 INTERVENTIONS DANS LA ZONE CENTRE OUEST.....84
FIGURE 8.4 INTERVENTIONS DANS LA ZONE CENTRE EST, SECTEUR COTONOU. 85
FIGURE 8.5 INTERVENTIONS DANS LA ZONE CENTRE EST, SECTEUR SIAFATO - SIBEAU. 86
FIGURE 8.6 INTERVENTIONS DANS LA ZONE EST. 87
FIGURE 9.1 SCHÉMA DE CADRE DE GESTION ADAPTATIVE. 99

TABLEAUX

TABLEAU 2.1 LISTE DES INDICATEURS PAR CRITERE POUR L'AMC.....16
TABLEAU 3.1 ZONAGE DU LITTORAL DU BÉNIN SELON L'AFFECTATION DES TERRES.....19
TABLEAU 3.2 VITESSE DES VENTS EXTRÊMES ET DES HAUTEURS SIGNIFICATIVES DES VAGUES EXTRÊMES ET LEURS PÉRIODES DE RETOUR CORRESPONDANTES. 24
TABLEAU 3.3 DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES DES COMMUNES CÔTIÈRES ET TENDANCES 28
TABLEAU 4.1 CARACTÉRISATION DES RISQUES CÔTIERS ET ENJEUX PAR ZONE.....44
TABLEAU 5.1 ACTEURS DES FONCTIONS SOCIALES.....47
TABLEAU 5.2 ACTEURS DES FONCTIONS DE PRODUCTION. 47
TABLEAU 5.3 ACTEURS DES FONCTIONS INFRASTRUCTURELLES. 49
TABLEAU 5.4 ACTEURS DES FONCTIONS TRANSVERSALES.....49
TABLEAU 5.5 CLASSEMENT DES ACTEURS CLÉS ET NON-CLÉS PAR DOMAINE. 51
TABLEAU 5.6 CLASSEMENT DES ACTEURS CLÉS ET NON CLÉS PAR SECTEUR THÉMATIQUE DANS LA ZONE EST. 52
TABLEAU 5.7 CLASSEMENT DES ACTEURS CLÉS ET NON CLÉS PAR SECTEUR THÉMATIQUE DANS LA ZONE CENTRE EST. 53
TABLEAU 5.8 CLASSEMENT DES ACTEURS CLÉS ET NON CLÉS PAR SECTEUR THÉMATIQUE DANS LA ZONE CENTRE OUEST. .53
TABLEAU 5.9 CLASSEMENT DES ACTEURS CLÉS ET NON CLÉS PAR SECTEUR THÉMATIQUE DANS LA ZONE OUEST. 54
TABLEAU 5.10 ARRANGEMENTS GAGNANT - GAGNANT POSSIBLES.....55
TABLEAU 6.1 PRINCIPAUX LOIS ET DÉCRETS LIÉS À LA GESTION CÔTIÈRE AU BÉNIN.....58
TABLEAU 8.1 SYNTHÈSE DU PLAN D'INVESTISSEMENT MULTISECTORIEL. 95
TABLEAU 9.1 COÛTS PAR PACKAGE D'ACTIONS. 100
TABLEAU 9.2 PACKAGES D'ACTIONS HAUTEMENT PRIORITAIRES.....101
TABLEAU 9.3 PACKAGES D'ACTIONS PRIORITAIRES. 102
TABLEAU 9.4 PACKAGES D'ACTIONS À LONG TERME. 103
TABLEAU 9.5 BAILLEURS DE FONDS POTENTIELS. 104
TABLEAU 9.6 PROPOSITION DE CALENDRIER POUR LA RÉALISATION DU PIMS. 106
TABLEAU 9.7 EXEMPLES DE PROJETS TRAITANT D'AUTRES DÉFIS DE LA ZONE CÔTIÈRE AU BÉNIN. 113

Acronymes et sigles

ABE	Agence Béninoise pour l'Environnement (MCVDD)
ABeGIEF	Agence Béninoise de la Gestion Intégrée des Espaces Frontaliers (MISP)
AFD	Agence Française de Développement
AFR CBP	Business Plan pour le Climat en Afrique
AGETUR	Agence d'Execution des Travaux Urbains
AMC	Analyse multi-critères
ANDF	Agence Nationale du Domaine et du Foncier (MEF)
ANPC	Agence Nationale de Protection Civile (MISP)
APD	Avant-projet détaillé
APS	Avant-projet sommaire
BAD	Banque Africaine de Développement
BADEA	Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique
BEES NGO	Benin Environment and Education Society
BEI	Banque Européenne d'Investissement
BID	Banque Islamique de Développement
BM	Banque Mondiale
BOAD	Banque Ouest-Africaine de Développement
CC	Changement(s) climatique(s)
CNPC	Comité National de Protection Civile
CNPGL	Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral
COP21	21ème Conférence des parties (Paris)
CTB	Coopération Technique Belge
DAT	Délégation à l'Aménagement du Territoire (MDGL)
DABC	Direction de l'Aménagement des Berges et des Côtes (MCVDD)
DG-Eau	Direction Générale de l'Eau (MEEM)
DGEC	Direction Générale de l'Environnement et du Climat (MCVDD)
EIE(S)	étude d'impact environnemental (et social)
FAE	Facilité Africaine de l'Eau
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FEM	Fonds pour l'Environnement Mondial
FFEM	Fonds Français pour l'Environnement Mondial
FSD	Fondation pour le Développement Durable
FULAM	Front Uni de Lutte contre l'Avancée de la Mer
GIZ	Agence de Coopération Internationale Allemande pour le Développement
IDA	Association Internationale de Développement
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
IRHOB	Institut de Recherches Halieutiques et Océanologiques du Bénin (MESRS)
IUCN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
MAEP	Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
MCA	Millenium Account Challenge
MCVDD	Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable
MDGL	Ministère de la Décentralisation et de la Gouvernance Locale

MEEM	Ministère de l'Energie, de l'Eau et des Mines
MEF	Ministère de l'Economie et des Finances
MEHU	Ministère de L'Environnement de L'Habitat et de L'Urbanisme (ancien MCVDD)
MESRS	Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
MISP	Ministère de l'Intérieur et de la Sécurité Publique
MIT	Ministère de l'Infrastructure et des Transports
MOLOA	Mission d'Observation du Littoral Ouest-Africain
MUHA	Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat et de l'Assainissement (ancien MCVDD)
MTC	Ministère du Tourisme et de la Culture
NDF	Fond Nordique de Développement
OBLM	Observatoire Béninois du Littoral et de la Mer
OBRGM	Office Béninois de Recherche Géologique et Minière (MEEM)
OFID	Fonds de l'OPEP pour le développement international
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONG	Organisation non gouvernementale
ONU	Organisation des Nations Unies
OPEP	Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole
PAC	Port Autonome de Cotonou (MIT)
PDC	Plan de développement communal
PDU	Plan directeur d'urbanisme
PIB	Produit intérieur brut
PIMS	Plan d'Investissement Multisectoriel
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PPEA	Programme Pluriannuel d'appui au secteur de l'Eau et de l'Assainissement
PDTRP	Projet de Développement Touristique de la Route des Pêches
PUGEMU	Projet d'Urgence de Gestion Environnementale en Milieu Urbain
RNIE	Route nationale inter-Etats
SAP	Système d'alerte précoce
SDAL	Schéma Directeur de l'Aménagement du Littoral
SDAU	Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme
SDLAO	Schéma Directeur Littoral de l'Afrique de l'Ouest
UAC	Université d'Abomey-Calavi
UE	Union Européenne
UEMOA	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine
UNAPECAB	Union Nationale des Pêcheurs Continentaux et Assimilés du Bénin
UNAPEMAB	Union Nationale des Pêcheurs Marins et Assimilés du Bénin
USAID	Agence des États-Unis pour le développement international
WACA	Programme de Gestion du Littoral Ouest-Africain
WWF	Fonds Mondial pour la Nature
ZIT	Zone d'intérêt touristique

Résumé exécutif

Le programme *West Africa Coastal Areas* de la Banque Mondiale vise comme objectif global à réduire les risques côtiers qui menacent le littoral de la Mauritanie, du Ghana, de la Côte d'Ivoire, du Togo et du Bénin, en prenant en compte les effets potentiels du changement climatique. Ce programme a pour but la mise en œuvre de stratégies durables et cohérentes entre les différentes échelles d'intervention (échelle locale à échelle régionale) afin d'assurer à long terme l'amélioration du cadre de vie de tous les acteurs occupant le littoral ouest-africain.

Dans le but de promouvoir les actions appropriées pour une bonne gestion de la zone littorale béninoise, un Plan d'Investissement Multisectoriel pour l'Adaptation aux Risques Côtiers face aux Changements Climatiques au Bénin a été réalisé. Le plan présenté inclut la description des risques côtiers actuels et futurs, l'inventaire des capacités et responsabilités des acteurs du littoral et l'analyse du contexte juridique de la gestion du littoral au Bénin. Les options proposées ont été répertoriées, présentées et débattues de manière participative avec les acteurs du littoral. Les projets finalement sélectionnés pour le plan sont détaillés sur différents aspects tels que : coûts, acteurs impliqués, détail des actions, temporalité, implications multisectorielles, etc.

Au terme du travail réalisé, l'étude a conclu que :

(i) les problèmes d'érosion côtière sont particulièrement sérieux sur une majeure partie de la côte béninoise par rapport aux autres pays d'Afrique de l'Ouest, et sont partiellement d'origine naturelle, partiellement causés par des facteurs anthropiques,

(ii) il existe des *hot spots* qui nécessitent un traitement d'urgence, quitte à y appliquer des mesures temporaires, dans l'attente d'une solution durable,

(iii) il manque dans la législation actuelle une définition claire des seuils de risque acceptables et des niveaux de protection qui y sont nécessaires (ce manque est voué à être comblé par la future Loi Littoral et ses textes d'applications),

(iv) l'indisponibilité et l'occupation anarchique de l'espace sont au cœur de la problématique à long terme, et la solution à long terme passera par le développement de l'arrière-pays,

(v) la communication intersectorielle, interinstitutionnelle et internationale est insuffisante et cause le manque de coordination (et donc d'efficacité) entre les actions entreprises,

(vi) l'état des connaissances sur la dynamique littorale est avancé, malgré la dispersion des données,

(vii) il existe de nombreuses possibilités de combiner la réduction des risques côtiers aux grands projets actuellement en cours pour le développement du Bénin,

(viii) il existe plusieurs possibilités d'arrangements gagnant-gagnant pour à la fois défendre et valoriser la zone littorale.

Le plan d'investissement qui est dégagé des analyses, rencontres avec les acteurs, ateliers participatifs et analyses documentaires s'articule en cinq axes stratégiques :

Axe 1 Les stratégies locales

Actions techniques et réglementaires à mettre en œuvre et qui visent directement la réduction des risques côtiers.

Axe 2 Le renforcement du cadre légal et institutionnel

Adaptation et renforcement du cadre légal et des institutions en charge de coordonner la protection et la valorisation de la zone côtière.

Axe 3 La maintenance des stratégies d'adaptation et de protection

Mise en place d'outils pour assurer la continuité des actions entreprises le long du littoral.

Axe 4 ***Le renforcement des connaissances et de la communication***

Développement de la surveillance et de la connaissance des mécanismes qui déterminent la dynamique côtière.

Développement et renforcement de l'échange de l'information entre les différents acteurs (publics, privés, etc.) aux différentes échelles.

Axe 5 ***Le renforcement de la collaboration régionale***

Promotion de la collaboration à l'échelle régionale permettant d'entreprendre des actions coordonnées et plus ambitieuses.

Les stratégies locales (Axe 1) comprennent notamment des mesures de rechargements importants en sédiments pour traiter certains points les plus sensibles du littoral béninois, et qui visent à compenser le déficit sédimentaire (généré par les différents obstacles le long du littoral), et des mesures d'occupation, d'aménagement et de bonne gestion du territoire, qui visent à la fois à consolider les sols et à réduire l'occupation dans les zones à risque.

Les autres axes (Axes 2 à 5) visent à développer la gestion intégrée du littoral, au vu des possibles pistes d'amélioration possibles. L'aspect juridique, focalisé sur l'adoption et la teneur de la Loi Littoral, en projet depuis 2001, est l'une des actions les plus importantes de ce plan, de même que l'amélioration des mécanismes de surveillance et d'entretien de la zone littorale, qui ouvrent la porte à la valorisation de celle-ci au travers de ses composantes sociales, économiques et naturelles.

Les différentes actions sont ensuite réparties en trois « packages », suivant une priorisation logique. Le premier package s'adresse aux mesures d'urgences, principalement focalisées sur le traitement des hot spots, et sur l'amélioration du cadre légal et institutionnel. Le second package contient des mesures à réaliser à court terme, pour entreprendre les travaux nécessaires tout le long de la côte et permettre l'opérationnalisation effective des structures en charge de la gestion de la zone côtière. Enfin, le troisième package consiste en des mesures qui, bien qu'aussi importantes, ne nécessitent pas un démarrage à très court terme, et qui pourront être adaptées selon l'évolution à court terme de la zone côtière. Les coûts des différents packages sont repris dans le tableau suivant. Il s'agit d'un ordre de grandeur calculé à partir de la somme des estimations de coût de toutes les mesures proposées et sélectionnées.

	Package 1	***Package 2***	***Package 3***
Coût initial	**20.1 milliards FCFA** *(33.5 millions €)*	**17.6 milliards FCFA** *(26.8 millions €)*	**52.5 milliards FCFA** *(79.8 millions €)*
Coût entretien / an			**3.8 milliards FCFA/an** *(5.8 millions €/an)*

Le programme d'actions du WACA a la possibilité de mettre en place un mécanisme d'adaptation aux risques côtiers, qui combine protections techniques, utilisation rationnelle de l'espace et bonne gestion. Parce que les connaissances ne sont pas encore suffisantes pour déterminer de manière certaine l'impact des changements climatiques et des différentes aménagements sur la côte, il est primordial que la zone littorale soit gérée de manière adaptative. Le plan proposé participe de cette gestion adaptative de la zone côtière car il requiert la combinaison de la vision stratégique du système côtier, la planification, la mise en œuvre, le monitoring et la collecte de données, de manière itérative. Il s'agit d'améliorer continuellement les politiques et pratiques de gestion en se basant sur les résultats des programmes opérationnels.

Sur le court terme, le recours aux donneurs externes dans le cadre de programmes de grande envergure (comme l'*African Climate Business* dont le programme WACA fait partie) est encouragé. Les fonds importants mis à disposition permettent d'envisager des stratégies innovantes sur le long terme, et ce dans le respect d'exigences strictes, gages de bon suivi sur le long terme.

À long terme, il est souhaitable que la gestion de la zone littorale dans son ensemble s'affranchisse de ces financements, ce qui serait signe d'une économie forte et stable. C'est une des raisons pour lesquelles les plans de développement de la zone littorale (plans communaux et nationaux) et les grands projets de développement économique jouent un rôle essentiel.

En conclusion, les projets proposés dans le plan contribueront à développer une gestion intégrée de la zone littorale béninoise, cohérente en interne et avec les actions à échelle régionale, et axée sur l'utilisation rationnelle du territoire, les options techniques de « non regret » et la valorisation de la côte selon les potentialités locales. Cette gestion pourra être menée à bien et progresser dans les décennies qui viennent pour peu que soient assurés la collaboration et la communication entre les nombreux acteurs du littoral, la proactivité des institutions responsables et la mise à disposition de fonds et de temps suffisants.

PARTIE 1 RAPPORT

1 Introduction

1.1 Contexte du programme WACA

La République du Bénin possède un littoral de 125 kilomètres de long, caractérisé par une dynamique très sensible aux perturbations, qu'elles soient d'origine naturelle ou humaine. Le littoral béninois connaît l'un des plus forts taux d'érosion côtière au monde. Le recul du trait de côte peut atteindre 12 à 30 mètres par an aux points les plus critiques (DG-Eau, 2015 ; Norda Stelo et BCI, 2016). Parallèlement, la zone côtière, comme l'ensemble du pays, est sujette aux inondations, qui provoquent des dégâts impressionnants (ce fut le cas en août 2010 notamment). Dans les cas extrêmes, le courant fleuve-océan s'inverse et aggrave le problème.

Comme dans la plupart des pays d'Afrique de l'Ouest, l'activité économique et urbaine du Bénin est concentrée dans la zone littorale. Le littoral stricto sensu abrite à lui seul 1,8 millions d'habitants, soit environ 18% de la population totale du pays (RGPH4, 2013). Les communes de Cotonou, d'Abomey-Calavi et de Sèmè-Kpodji contribuent à elles seules pour 57% au PIB du milieu urbain et pour 33% au PIB national (INTA, 2010). Le resserrement de ces activités au plus proche de la plage accroît l'exposition de celles-ci.

Le poids démographique et les activités économiques de la zone littorale du Bénin constituent une véritable pression qui risque de s'accentuer dans les décennies à venir. En effet, à côté des risques actuels d'érosion et d'inondations côtières, la côte est également menacée par certains effets prévus des changements climatiques des prochaines décennies. En particulier, il est attendu que l'élévation du niveau marin (de 3 millimètres par an selon le scénario le plus optimiste) et l'augmentation de la fréquence des événements extrêmes accroîtront l'impact érosif de l'océan (accélération de la perte de terres) et l'insécurité qui y est liée.

En 2010, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN) a réalisé une étude du trait de côte de la Mauritanie au Bénin et élaboré le Schéma Directeur Littoral de l'Afrique de l'Ouest, sur financement de l'UEMOA (SDLAO, 2010). Cette étude a défini pour toute la région les grands axes à suivre dans la lutte contre les risques côtiers (protection et atténuation des impacts, veille et vigilance, préparation et renforcement des capacités). Elle a aussi mis en évidence l'extrême sévérité des problèmes d'érosion au Bénin. L'étude a formulé une série de recommandations que les Etats concernés sont encouragés à mettre en œuvre au sein des différents secteurs impliqués dans la gestion de la zone côtière. De plus, une actualisation réalisée par la MOLOA (observatoire créé à l'issue de la validation de l'étude) a permis d'intégrer les évolutions récentes du trait de côte et des dispositions correspondantes à prendre. Ce « Bilan 2015-2016 des littoraux d'Afrique de l'Ouest / mise à jour du SDLAO » devrait être validé d'ici mars 2017.

À côté des menaces qui pèsent sur la zone littorale, il faut également considérer les opportunités qui s'y présentent. Projets infrastructurels, touristiques, portuaires, industriels sont à différents stades d'étude/de réalisation le long de la côte. La prise en compte des risques côtiers et de mesures de défense ou d'adaptation doivent trouver leur place dans le cadre de la réalisation de ces projets de grande envergure. L'adoption d'une stratégie adéquate peut permettre de grandement favoriser la valorisation d'une portion plus ou moins grande de la zone côtière. Des solutions existent pour que les projets de valorisation et ceux de réduction des risques fonctionnent en symbiose.

Dans le cadre du Business Plan pour le Climat en Afrique (*African Climate Business Plan* – AFR CBP), la Banque Mondiale a lancé en 2014, à l'occasion de la COP21 de Paris, le Programme de Gestion du Littoral Ouest-Africain (*West Africa Coastal Areas Program* – WACA) (AFR CBP, 2015). Le but de ce programme est d'aider les pays d'Afrique de l'Ouest à accroître leur résilience face aux risques côtiers et aux conséquences du changement climatique. Plus concrètement, le Business Plan pour le Climat en Afrique s'est fixé pour objectifs à l'horizon 2023 de :

- Réduire la vitesse d'érosion de 30% aux points d'érosion les plus critiques,
- Réduire les risques d'inondation pour 30% de la population vivant dans ces zones inondables prioritaires, et

- Instaurer les systèmes de suivi des informations côtières nécessaires pour soutenir la prise de décisions.

Le programme WACA s'articule en plusieurs phases, dont la première est un programme d'assistance technique aux pays participants, dans la formulation de la situation existante et de l'élaboration de plans multisectoriels d'investissement. Viendront ensuite les phases d'analyse et services consultatifs, conception d'une série de projets, et du séquencement des prêts associés (Figure 1.1).

Le présent plan d'investissement s'inscrit dans le programme d'assistance technique pour la République du Bénin. Il a pour but de servir de guide pour le financement futur des projets d'adaptation et d'atténuation des risques côtiers au Bénin. Il est financé par le *Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ), en parallèle d'autres études financées par le *Nordic Development Fund* (NDF) :

- Étude régionale du transport sédimentaire long-shore,
- Analyse de l'économie politique,
- Analyse des parties prenantes,
- Communication et sensibilisation.

Les résultats provisoires de l'étude des parties prenantes (acteurs) du littoral béninois ont été pris en compte dans l'élaboration du présent plan d'investissement.

Figure 1.1 Contexte du programme WACA et du plan d'investissement.

1.2 Objectifs du Plan d'Investissement

Le Plan d'Investissement Multisectoriel (PIMS) pour l'adaptation aux risques côtiers et aux changements climatiques au Bénin est un des outils mis en place dans le cadre du volet d'assistance technique du programme WACA, et est financé par le GIZ. La Banque Mondiale a octroyé à Antea Belgium le mandat de l'élaboration de ce PIMS. L'étude menant à ce plan s'est déroulée d'août 2016 à janvier 2017 et a fait l'objet de trois missions au Bénin. Au cours de ces missions, l'équipe des consultants a rencontré les différents acteurs du littoral pour recueillir l'information nécessaire et pour valider la méthode de travail et les résultats du travail effectué. L'étude a été encadrée et commentée par les membres du Comité de Pilotage et par le Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable.

Le PIMS a pour objectif de servir de document de référence pour motiver les décideurs et investisseurs à développer une gestion intégrée (multisectorielle) et cohérente de la côte béninoise, à la fois spatialement (échelles locale, nationale et régionale) et temporellement (mesures de « non regret » de protection à court terme, prévention à long terme des effets du changement climatique). À cet effet, le présent document s'attèle à :

- Réaliser la synthèse des risques côtiers actuels et futurs (aspects aléa, vulnérabilité et exposition), et, à l'aide des autres études en cours dans le cadre du WACA, identifier et évaluer les réponses qui y sont actuellement apportées et les solutions potentielles qui pourraient y remédier,
- Proposer un plan stratégique de réalisation de projets concrets de mesures techniques et non techniques qui s'intègrent dans cette vision cohérente,
- Présenter des recommandations techniques, juridiques et institutionnelles nécessaires au développement de la gestion cohérente de la zone littorale.

L'aspect multisectoriel est déterminant dans cette étude car, au-delà de la protection des terres, c'est la résilience des communautés côtières qu'il importe de faire progresser. Les impacts des risques côtiers mais aussi des mesures prises ou envisagées se répercutent sur les différents secteurs. Idéalement, toute mesure préconisée aura un impact positif sur un ou plusieurs secteurs et, au pire, un impact neutre sur tous les autres.

1.3 Elaboration du plan

L'élaboration du PIMS s'est déroulée en suivant les deux objectifs principaux de réduction des risques côtiers et de valorisation de la zone côtière. La Figure 1.2 présente un schéma de la vision globale de la présente étude, qui tient compte des facteurs limitants mais nécessaires au bon développement d'une stratégie à long terme. L'étude s'articule autour de trois volets : juridique, institutionnel et projets (incluant une évaluation de la faisabilité et les estimations de budget).

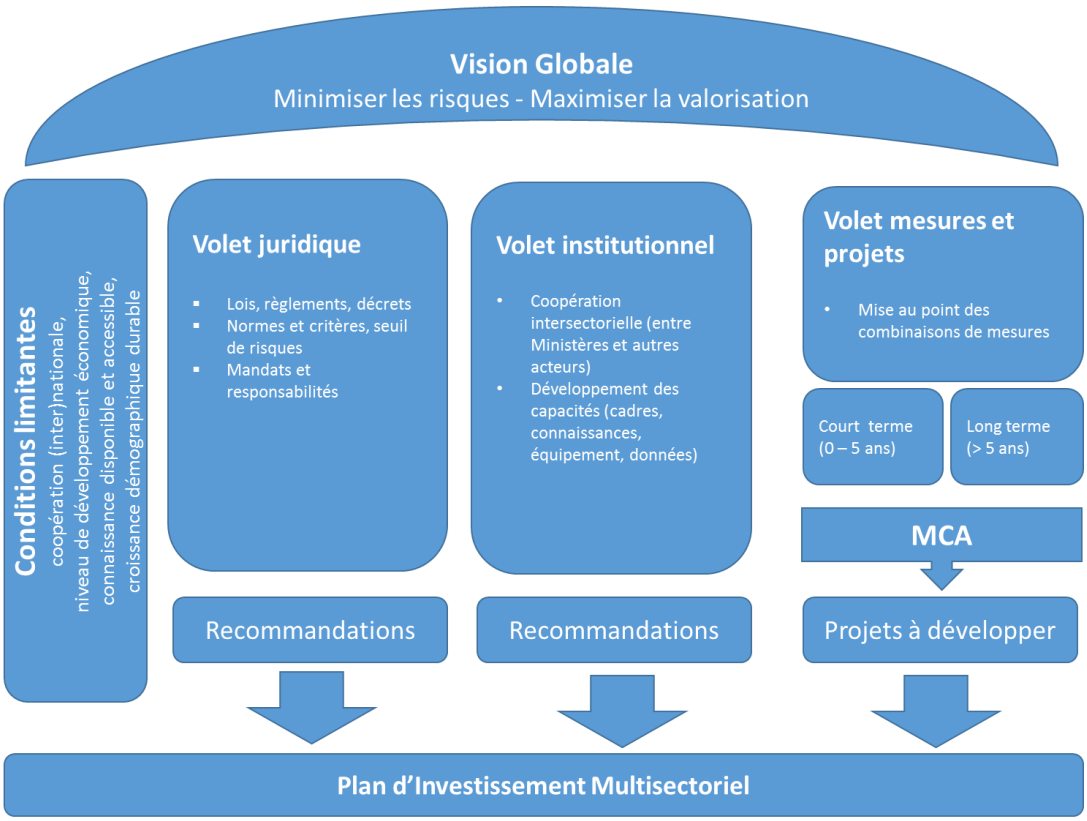


Figure 1.2 Vision globale de l'étude menant à l'élaboration du PIMS.

Le volet projets concerne l'évaluation des projets actuels ou envisagés, sur les deux échelles de temps considérées. Cette évaluation est réalisée au moyen d'une analyse multi-critères (AMC) dont le but est d'effectuer une pré-sélection des projets les plus à même de répondre aux objectifs principaux. Ensuite, les projets les plus adéquats sont analysés de manière plus détaillée en développant : les impacts sur les différents secteurs, une estimation du budget et du temps à prévoir, les besoins techniques, juridiques et/ou institutionnels, les modalités de suivi et de monitoring, etc.

L'analyse du cadre juridique et institutionnel donne lieu à la formulation de recommandations, qui recoupent éventuellement les besoins requis par les différents projets. Ces recommandations sont destinées à améliorer la performance des outils actuels de l'administration aux différentes échelles pour joindre leurs efforts dans la réalisation de la gestion intégrée de la zone côtière.

L'ensemble des projets sélectionnés et détaillés et des recommandations formulées constituent le Plan d'Investissement Multisectoriel à proprement parler. Le plan est résumé dans un tableau récapitulatif (page 95).

1.4 Structure du rapport

La structure du rapport se présente comme suit : le présent chapitre (Chapitre 1) présente le contexte de l'étude et ses objectifs principaux.

Le Chapitre 2 décrit la méthodologie suivie pour l'élaboration du plan : recherche documentaire, entretiens bilatéraux, définition des objectifs et critères, analyse multi-critères et rédaction du plan.

Le Chapitre 3 décrit les limites géographiques et l'état actuel de la côte béninoise. La description est élaborée selon un découpage géographique du littoral en quatre zones, qui sont également distinctement traitées dans les chapitres suivants.

Une description localement détaillée des risques côtiers au Bénin est donnée dans le Chapitre 4.

Le Chapitre 5 aborde l'analyse du cadre institutionnel et des acteurs concernés.

Le cadre juridique et réglementaire est développé au Chapitre 6 et dresse l'état des lieux des lois et réglementations en vigueur. Il identifie également les points manquants ou contradictoires.

Dans le Chapitre 7, les projets réalisés et en cours de réalisation, qui intègrent un volet de lutte contre les risques côtiers sont identifiés segment par segment et par thème.

Au terme du Chapitre 7, une série de projets potentiels sont proposés par zone et sur l'ensemble de la côte. Les projets proposés ont été soumis à l'appréciation et la validation des différents acteurs du littoral lors de la seconde mission. Une fois les plus adéquats validés, ils sont évalués et détaillés pour les intégrer de la manière la plus cohérente possible dans le PIMS.

Le détail du PIMS est développé dans le Chapitre 8 et résumé dans un tableau récapitulatif en page 95.

Les conclusions sur divers aspects du plan (groupement d'actions, financement, responsabilités, calendrier, autres problématiques liées, conditions limitantes et favorables) sont discutées au Chapitre 9.

2 Approche méthodologique

2.1 Introduction

Le Chapitre 2 décrit l'approche méthodologique suivie pendant l'étude pour développer le Plan d'Investissement Multisectoriel.

Dans un premier temps, les projets à évaluer ont été dégagés de l'inventaire fait dans le Chapitre 7 des projets en cours, envisagés et des propositions émises dans cette étude. Les projets (ou « stratégies ») dégagés ont été soumis à validation lors d'un atelier en présence des acteurs du littoral (atelier des 25 et 26 octobre 2016). Le but de cet atelier a été de valider les options possibles de gestion de la côte, en accord avec les acteurs clés et non-clés présents. Ces options ont ensuite été évaluées à l'aide d'une analyse multi-critères sur base des critères et indicateurs élaborés et validés lors d'un atelier technique participatif en présence des acteurs du littoral (atelier technique du 15 septembre 2016).

A l'issue de l'analyse multi-critères, un choix des projets les plus cohérents a été dégagé.

Les projets sélectionnés ont ensuite fait l'objet d'une analyse plus détaillées sur différents thèmes afin d'en dégager les différents aspects. Les différentes études menées en parallèle par le programme WACA-Bénin et disponibles ont été prises en compte lors de cette dernière étape. Le résultat de cette analyse constitue le Plan d'Investissement à proprement parler, qui a été soumis à l'appréciation des membres du Comité de Pilotage. Le feedback de ces derniers a été pris en compte dans la restitution du rapport révisé de l'étude, présenté aux acteurs du littoral lors d'un atelier national de validation (30 et 31 janvier 2017). Les recommandations qui ont été émises lors de la validation ont été intégrées dans la version finale du rapport.

2.2 Déroulement de l'étude

L'étude s'est déroulée d'août 2016 à janvier 2017 en trois temps :

- Premier temps :
  - collecte de l'information sur l'état actuel des risques côtiers,
  - collecte de l'information sur l'état actuel des projets réalisés, en cours et à l'étude,
  - évaluation du besoin global pour réduire les risques,
  - élaboration de la méthodologie d'évaluation des projets ;
- Second temps :
  - Validation/amélioration des projets sélectionnés lors d'un atelier,
  - Évaluation des projets comparables par une analyse multi-critères,
  - Dégagement d'une stratégie pour l'ensemble de la côte ;
- Troisième temps :
  - Développement de la stratégie d'ensemble sur base des options dégagées :
    - Description détaillée des mesures à prendre,
    - Implications multisectorielles,
    - Implications légales et institutionnelles,
    - Implications budgétaires et temporelles ;
  - Atelier National de Validation du plan d'investissement,
  - Intégration des recommandations de l'atelier dans la version finale du document.

Lors de la première mission (6 – 16 septembre 2016), plusieurs acteurs importants du littoral ont été rencontrés par l'équipe de projet. Ces entretiens ont permis de dégager les implications, rôles et responsabilités des différentes parties prenantes, d'illustrer l'état de stress actuel de la côte et des enjeux qui s'y rattachent, et d'obtenir des informations officielles et informelles sur les projets à l'œuvre et envisagés à l'heure actuelle pour lutter et/ou s'adapter aux risques côtiers. L'approche méthodologique a été présentée aux acteurs lors d'un premier atelier technique (15 septembre 2016).

La première mission et la recherche documentaire ont conduit à la rédaction d'un rapport provisoire de la présente étude (Rapport Intermédiaire n°1) délivré en date du 10 octobre 2016. La validation de ce rapport et les projets sélectionnés pour comparaison lors de l'analyse multi-critères a été réalisée lors d'un second atelier les 25 et 26 octobre 2016.

Une version provisoire du rapport de l'étude a été délivré en date du 28 novembre 2016 et soumis à l'appréciation du Comité de Pilotage. Le feedback des membres du Comité de Pilotage a été pris en compte dans une seconde version provisoire datant du 23 décembre 2016, présentée lors de l'atelier de validation nationale des 30 et 31 janvier 2016. Les recommandations de l'atelier national ont été prises en compte pour produire la version définitive du rapport.

2.3 Analyse multi-critères

2.3.1 Principe de l'analyse multi-critères

Une analyse multi-critères est utilisée pour comparer plusieurs alternatives de nature différente sur base d'indicateurs qualitatifs et/ou quantitatifs. Ces indicateurs sont des mesures d'évaluation des différents critères. L'analyse permet de dégager les options préférables pour traiter une problématique donnée. La Figure 2.1 illustre comment l'AMC est utilisée dans la présente étude.

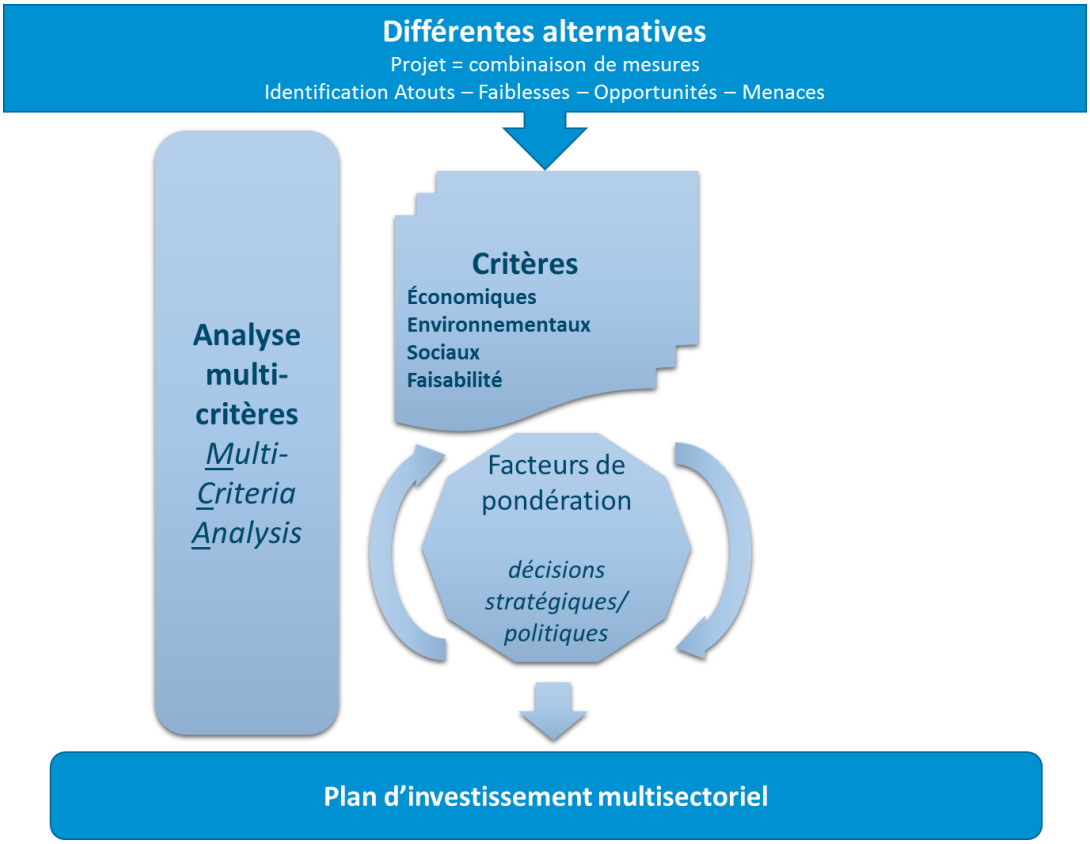


Figure 2.1 Utilisation de l'analyse multi-critères dans l'élaboration du PIMS.

Dans cette AMC, chaque critère est évalué au moyen d'indicateurs, sortes de sous-critères. A chaque indicateur est associé un facteur de pondération (ou « poids »). Ils permettent de fixer l'importance relative de chaque indicateur par rapport aux autres. La détermination des poids des différents indicateurs est subjectif et reflète les choix stratégiques des organismes décideurs.

En premier lieu, la liste des grands critères et des indicateurs au sein de chaque critère est dressée, une échelle de classement (qualitative ou quantitative) est définie pour chaque indicateur (exemple qualitatif : *-1* correspond à un impact très négatif, *0* à un impact neutre, *+1* à un impact très positif). Chaque projet est évalué : un score est attribué au projet pour chaque indicateur, selon les échelles définies lors de la première étape.

Les projets peuvent être comparés critère par critère, ce qui permet de raffiner l'interprétation (par exemple, un projet peut être classé n°1 au classement total tout en accusant un score très faible pour un critère essentiel).

Les facteurs de pondération entre les différents critères et indicateurs peuvent être raffinés pour refléter au mieux les choix stratégiques ou pour imposer des restrictions particulières (par exemple, imposer que les projets aient un impact strictement positif sur le critère social). Un projet « idéal » est généralement robuste aux modifications des poids des indicateurs.

2.3.2 Détermination des critères

Les sept grands critères sur lesquels l'AMC se base sont choisis pour leur pertinence dans le cadre de la gestion des risques côtiers. Il s'agit de :

- Impact social : concerne le nombre d'occupants, de résidents et de structures à valeur sociale (écoles, hôpitaux, lieux de culte, etc.),
- Impact économique : impact positif ou négatif sur les différents secteurs économiques (agriculture, élevage, pêche, industrie, tourisme),
- Impact infrastructurel : impact positif ou négatif sur les différents réseaux de transports (ports, aéroports, réseaux routiers et ferroviaires) et facilités publiques (distribution d'eau, d'électricité, etc.),
- Impact environnemental : impact positif ou négatif sur les zones naturelles marines et terrestres,
- Impact sur les autres zones du littoral,
- Coûts : d'investissement initial et d'entretien sur le long terme,
- Faisabilité : au niveau de la complexité technique et légale, des conséquences internationales, de l'adaptabilité, du temps de mise en œuvre, de l'efficacité contre l'érosion et de l'acceptation sociale.

Une liste initiale d'indicateurs par critère a été soumise à évaluation lors d'un atelier technique qui a eu lieu le 15 septembre 2016 au siège de la Banque Mondiale à Cotonou en présence de plusieurs acteurs des différents secteurs. La liste des indicateurs a été revue en fonction du feedback obtenu lors de cet atelier. La liste finale des indicateurs est donnée dans le Tableau 2.1.

Tableau 2.1 Liste des indicateurs par critère pour l'AMC.

Impact social	**Impact sur les autres zones du littoral**
Nombre de personnes affectées	Impacts sur les autres zones du littoral
Nombre de structures à valeur sociale affectées	**Coûts**
Impact économique	Investissement
Impact sur le secteur agricole	Entretien/suivi
Impact sur le secteur de l'élevage	**Faisabilité**
Impact sur le secteur de la pêche	Complexité technique (incl. source de matériaux, chances de réussite)
Impact sur le secteur industriel	Complexité légale
Impact sur le secteur touristique	Conséquences politiques internationales
Impact infrastructurel	Adaptabilité ("no regret")
Impact sur le réseau routier et ferroviaire	Temps de mise en œuvre
Impact sur les ports & aéroports	Efficacité contre l'érosion
Impact sur les services publics	Acceptation sociale
Impact environnemental	
Impact sur les zone naturelles marines	
Impact sur les zone naturelles terrestres	

Le choix des facteurs de pondération entre les différents critères est un choix stratégique qui revient aux organes décisionnels. Pour cette étude, les grands critères sont tous mis sur un pied d'égalité (facteurs de pondération égaux).

2.4 Développement du PIMS

A la suite de la validation des projets les plus prometteurs sur la côte, le contexte, les objectifs et les composants détaillés de ces projets sont décrits, en incluant les besoins en maintenance.

2.4.1 Détail des projets retenus

Les budgets des projets sont estimés sur base de (propositions de) projets précédents et/ou d'analyses d'impact économique dans la région d'Afrique de l'Ouest (ou projets similaires dans d'autres pays), pour peu que ces informations soient disponibles. Ces budgets incluent les estimations de coûts engendrés par la relocalisation/la suppression d'aménagements, et les besoins en maintenance sur 30 ans.

Il est important de noter que le plan d'investissement présenté ici contient une série d'actions préconisées, dont certaines nécessitent encore des études d'impact environnemental et social, de faisabilité technique et économique détaillées. Il est entendu que la mise en œuvre de certaines actions ne pourra être envisagée que lorsque toutes les études nécessaires auront confirmé la pertinence de celles-ci.

Les étapes de réalisation des propositions sont listées et les projets prioritaires sont mis en évidence sur base de l'état des lieux du milieu physique, des enjeux, du cadre légal et réglementaire et des résultats des ateliers menées.

2.4.2 Recommandations institutionnelles et organisationnelles

Des améliorations du cadre institutionnel et organisationnel sont proposées. Il s'agit de mesures nécessaires et/ou vivement recommandées pour mettre en œuvre le plan proposé.

Les impacts institutionnels et organisationnels peuvent être conséquents et nécessiter des adaptations, des transferts et développement de mandats, de lois et de réglementations. Ces recommandations sont tirées de l'analyse des cadres institutionnel et légal des Chapitres 5 et 6. Elles sont intégrées comme mesures à part entière du PIMS.

2.4.3 Validation du plan proposé

Le résultat du PIMS a été présenté dans un rapport intermédiaire et soumis à validation par les membres du Comité de Pilotage. Ce rapport inclut aussi des recommandations additionnelles sur les sources de financement potentielles. Après modifications relatives au feedback du Comité de Pilotage et de la Banque Mondiale, une version modifiée du rapport a été présentée et validée sous conditions lors d'un atelier national de validation les 30 et 31 janvier 2017.

2.4.4 Groupement des actions en packages

Enfin, la version finale du plan d'investissement intègre les recommandations tirées de l'atelier de validation. Entre autres, le plan est adapté en fonction des développements les plus récents de certains projets et mesures, et les actions et projets sont répartis en différents packages, lesquels distinguent les actions prioritaires parmi les nombreux projets du plan.

3 Contexte

Le présent chapitre présente la zone d'étude et décrit ses caractéristiques biophysiques et socio-économiques.

3.1 Présentation de la zone d'étude

Encore appelée région du Sud-Bénin, la zone du littorale administrative *sensus lato* est comprise entre les parallèles 6°10' et 6°40' de latitude Nord et les méridiens 1°40' et 2°45' de longitude Est (ABE, 2001). Elle couvre 30 circonscriptions administratives et s'étend sur 8 692 km^2 environ soit 7,7 % du territoire national. Elle comprend la partie sud des plateaux du bassin sédimentaire côtier et le domaine margino-littoral.

Dans sa définition administrative *sensus stricto*, le littoral du Bénin regroupe cinq communes qui s'ouvrent sur la mer : Sèmè-Kpodji, Cotonou, Abomey-Calavi, Ouidah et Grand-Popo (Figure 3.1). Elle est découpée en quatre zones ou entités géographiques à vocations différentes décrites dans le *Schéma d'Aménagement Directeur du Littoral (SDAL)* (voir ABE, 2004 et Figure 3.1) : la zone Est, la zone Centre Est, la zone Centre Ouest et la zone Ouest. La description de ces quatre zones est détaillée dans le Tableau 3.1.

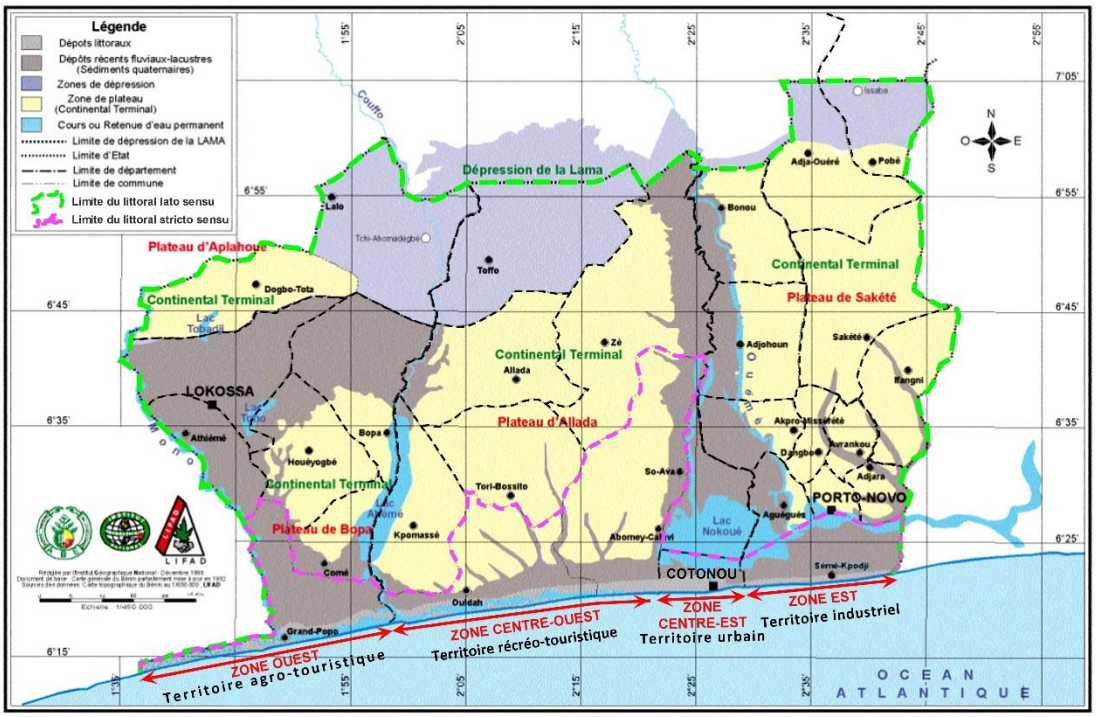


Figure 3.1 La zone littorale sensus lato et la délimitation en quatre zones géographiques de la zone littorale sensus stricto.

C'est sur ces cinq communes littorales qui définissent la zone littorale *sensus stricto* que portent les réflexions de la présente étude. Toutefois, pour des horizons temporels à moyens et longs termes (supérieurs à 5 ans), l'étude proposera des mesures d'adaptation préventives dans la zone d'étude, en exploitant les possibilités de mise en œuvre et de solutions socio-économiques qu'offre la zone littorale *sensus lato*.

Tableau 3.1 Zonage du littoral du Bénin selon l'affectation des terres (d'après ABE, 2004).

Zone	Limite ouest	Limite est	Superficie	Communes/ Municipalités	Usage
Ouest	E 01°45' Frontière togolaise	E 01°58' Chenal de l'Aho	133 km²	Grand-Popo	agro-touristique
Centre Ouest	E 01°58' Chenal de l'Aho	E 02°18' Fidjrossè	144 km²	Abomey-Calavi Ouidah	récréo-touristique
Centre Est	E 02°18' Fidjrossè	E 02°33' Djeffa Plage	137 km²	Cotonou	urbain
Est	E 02°33' Chenal de Totchè	E 02°43' Frontière nigériane	116 km²	Sèmè	industriel

3.2 Description générale

La section suivante contient une description générale des différents aspects naturels et socio-économiques de la zone littorale. Une description plus détaillée des enjeux présents sur les territoires des communes du littoral est disponible en Annexe 3.

3.2.1 Géologie, géomorphologie et pédologie

3.2.1.1 Contexte géologique et géomorphologique

La zone littorale comprend la plaine côtière et le domaine des plateaux du Sud.

La plaine côtière montre trois générations de cordons sableux actuels ou hérités des oscillations marines du Quaternaire récent (Lang et al. 1988 ; Laïbi, 2011). Il s'agit des cordons internes de sables jaunes, des cordons médians de sables gris, et des cordons actuels et subactuels de sable gris brun.

Le domaine des plateaux du Sud correspond à trois plateaux de terre de barre individualisés par le jeu de l'érosion et de la tectonique. Il s'agit des plateaux de Sakété, d'Allada et de Comè (Figure 3.2). Ce domaine est limité au Nord par une dépression médiane d'orientation OSO-ENE appelée dépression de la Lama. Au large de la côte, le plateau continental béninois couvre une superficie voisine de 2800 km² entre les isobathes 10 et 100 m (Crosnier et Berrit, 1963). De forme trapézoïdale, il a une longueur de 125 km environ. Sa largeur varie entre 22 et 24 km à l'Ouest jusqu'à Ouidah et atteint environ 32 km à la frontière bénino-nigériane à l'est.

3.2.1.2 Pédologie

Les sols des cordons littoraux sont des sols peu évolués. Entre les sols lessivés sans concrétions et les sols du cordon littoral, s'étend un complexe pédologique constitué de sols ocres-jaunes à hydromorphie temporaire de profondeur, et des sols gris ou ocres à hydromorphie de surface, sols de marais, quelquefois salés.

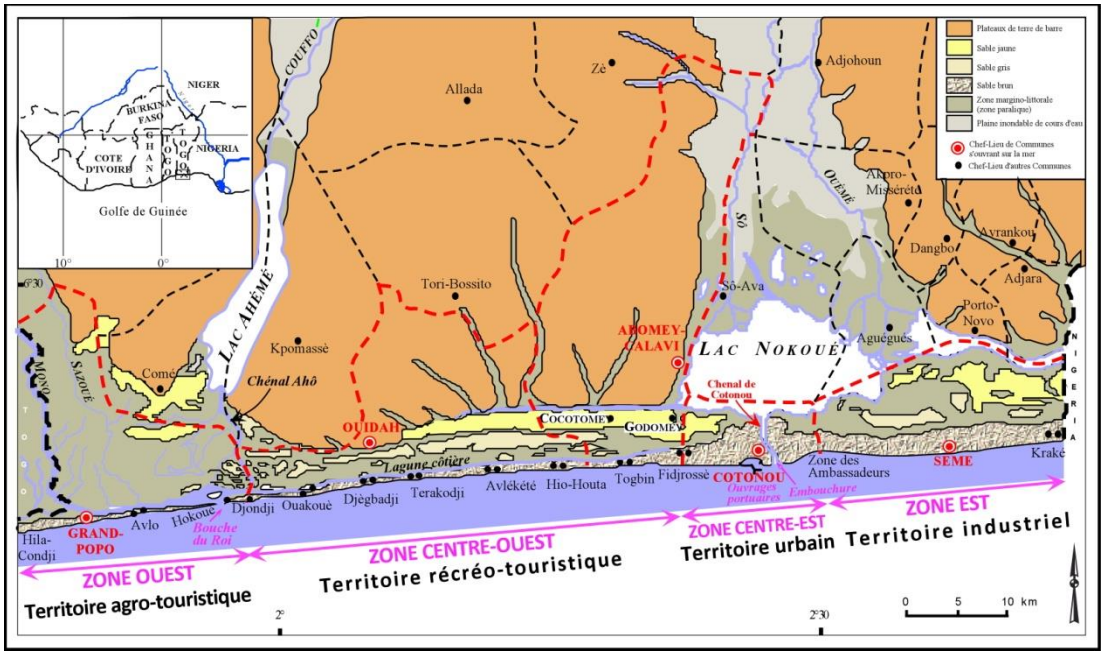


Figure 3.2 Carte géologique de la zone littorale du Bénin.

3.2.2 Hydrologie

Le réseau hydrographique du littoral béninois est assez dense et constitue une véritable zone humide (Figure 3.2). Il est caractérisé par une série de lagunes et de dépressions marécageuses reliées à l'océan Atlantique par deux principales passes qui sont des débouchés naturels des grands fleuves (Ouémé-So, Mono-Couffo). Ce réseau hydrologique forme deux systèmes estuariens. Il s'agit de l'estuaire du Mono (ou estuaire de l'Ouest) et de l'estuaire de l'Ouémé (ou estuaire de l'Est).

L'estuaire du Mono : il comprend une lagune-vive étroite et allongée parallèlement à la côte appelée *lagune côtière* et une autre plus vaste, pénétrant l'intérieur des terres (*le lac Ahémé)*, auxquelles s'ajoutent des lagunes-mortes. Le système estuarien de l'Ouest est en interconnexion avec la mer par une embouchure étroite (entre 100 et 300 m de largeur) et mobile appelé *Bouche du Roi*.

L'estuaire de l'Ouémé: comme l'estuaire de l'Ouest, celui-ci aussi comprend une lagune-vive étroite et allongée parallèlement à la côte appelée *lagune de Porto-Novo*, et une lagune plus vaste, pénétrant l'intérieur des terres (le lac *Nokoué*), auxquelles s'ajoutent également des lagunes-mortes. L'ensemble du système est en communication avec la mer par une passe tidale appelée chenal de Cotonou ouverte mécaniquement en 1885 et mesurant aujourd'hui plus de 200m de large.

3.2.3 Biodiversité

3.2.3.1 Flore et paysages végétaux

La flore du milieu littoral béninois appartient au paysage végétal du Dahomey-Gap déterminé par des formations savanicoles intercalées entre les blocs forestiers guinéo-camerouno-congolais à l'est et guinéen à l'ouest. Plusieurs auteurs tels que Mondjannagni (1969), Paradis (1980), Akoègninou (1984, 2004 ; 2006), Adjakidjè (1984), Tossou (2002), Agassounon (2002) ont travaillé sur la végétation du Bas-Bénin. D'après ces différents auteurs, la végétation du littoral du Bénin est essentiellement constituée de formations hydromorphes évoluant sous la dépendance des conditions hydroclimatiques et pédologiques des sols qui bordent les deux systèmes estuariens décrits ci-dessus. Elle est de ce fait très contrastée d'ouest en est, chacun des deux systèmes estuariens étant caractérisé par une formation forestière climacique propre, à laquelle sont associées des formes dégradées de substitution. Le climax de l'estuaire de l'Ouest est une formation forestière de mangrove qui reflète la forte salinité des sols. Elle est essentiellement constituée de

Rhizophora racemosa et d'*Avicennia germinans*. La formation climacique associée au système de l'Est est une forêt marécageuse constituée de *Symphonia globulifera*, *Mitragyna ciliata*, *Alstonia congensis* et *Ficus congensis*. Cette formation végétale témoigne de l'influence persistante de l'eau douce continentale.

3.2.3.2 Ressources faunistiques

Trois types d'espèces faunistiques participent au fonctionnement des écosystèmes littoraux : la faune aquatique, la faune terrestre et la faune aviaire.

Faune aquatique

Peuplements lagunaires
La faune aquatique est composée d'espèces ichtyologiques et des crustacés vivant dans les eaux et les marécages du milieu. Les Cichlidés *Sarotherodon melanotheron* et *Tilapia guineensis* sont les plus importants. Quant aux crustacés, ils sont représentés dans la lagune par la crevette (*Penaeus duorarum).* Le crabe nageur des lagunes (*Callinectes latimanus)* est abondant pendant la période de forte salinité dans la lagune. Le crabe de terre (*Cardiosoma armatum)* se retrouve dans le milieu durant toute l'année, à l'interface de l'eau et de la terre ferme. Par ailleurs, dans les eaux salées et sur les échasses de palétuviers vivent regroupées des huîtres *Cassostrea gasar* qui ont une grande valeur commerciale.

Espèces marines et côtières
Les baleines
Des baleines ont été observées très récemment sur le plateau continental béninois à des profondeurs variant entre 27 à 600 m et exceptionnellement, une observation a été faite sur les 13 et 35 m de profondeur (MEPN, 2007). Les espèces de baleines observées sont du genre Jubarte (*Megaptera novaeangliae*). Des dauphins ont été observés à une profondeur de 31 mètres. L'espèce de dauphins rencontrée est *Tursiops truncatus*.

Les lamantins d'Afrique
Ils sont bien connus dans la zone côtière du Bénin et surtout dans les complexes Est et Ouest des zones humides du Sud-Bénin, sites Ramsar n°1017 et 1018. Le lamantin est très menacé pour des raisons thérapeutiques, alimentaires et commerciales. Sa population est réduite à une cinquantaine d'individus dans la basse vallée de l'Ouémé entre Dasso et Porto-Novo où les individus se réfugient dans des nids creusés et dans les bras peu fréquentés du fleuve Ouémé. Quelques spécimens existent encore dans la basse vallée du Mono entre Agbannakin et Hêvê.

Les tortues marines
Quatre espèces de tortues sont rapportées sur les côtes béninoises par l'ONG Nature Tropicale. Il s'agit de la tortue olivâtre *Lepidochelis olivacae*, de la tortue luth *Dermochilys coriacea*, de la tortue verte *Chelonia mydas* et de la tortue imbriquée *Reitmochelys imbricata*. Cette ONG contribue à la sauvegarde des populations de tortues marines par la mise en place des comités locaux d'écogardes et des enclos d'incubation. Deux familles de tortues sont souvent pêchées accidentellement sur les côtes du Bénin : *Chelonidae* et *Dermochelidae*. La capture des tortues est interdite au Bénin, comme dans la plupart des pays du Golfe de Guinée.

Faune terrestre

La faune terrestre est composée principalement de mammifères et de reptiles. Dans les écosystèmes terrestres vivent des reptiles dont les plus fréquents sont le python royal (*Python regius*) appelé Dangbé dans les villages. Il est très protégé à cause de sa valeur culturelle de "serpent totem"; il est inoffensif. On y rencontre également le serpent boa gros python (*Python de sebae*) dont la longueur peut atteindre 7 mètres, la vipère (Djakpata) *Causus sp* et le naja ou "xlibo" très dangereux par la caractéristique neuro-toxique de son venin. Il affectionne les milieux humides, tout comme le varan *(Varanus niloticus),* les crocodiles (*Crocodylus niloticus*) et des couleuvres (*Psammophis sp*).

Quant aux mammifères inféodés aux écosystèmes humides, les espèces identifiées sont l'aulacode (*Tryonomys swinderianus*) improprement appelé "agouti", le hérisson, l'écureuil fouisseur improprement appelé rat palmiste, les singes, le vervet (*Cercopithecus aethiops*) identifié dans le village de Togbin et d'Adjaha et le potamochère (*Potamocherus porcus*) qui existait dans la zone d'Adjaha. Le chat sauvage ou Haret *(Felis silvestris)* est rencontré dans les villages de Togbin et Adounko de même que les tortues terrestres et marines. L'hippopotame (*Hippopotamus amphius*) peut être observé le long du fleuve Mono.

Faune aviaire

Selon les travaux de Adjakpa *et al.* (1996), 168 espèces d'oiseaux ont été identifiées dans les zones humides du Sud-Bénin. Le site le plus riche en espèces aviaires demeure la lagune côtière (avec 160 espèces) à cause de la mangrove et des nombreuses vasières qui servent de sites dortoirs et d'alimentation.

En somme, la zone côtière dispose d'écosystèmes divers et variés, qui sont aujourd'hui menacés. Les espèces protégées et la faune aviaire notamment sont aujourd'hui sujettes à d'importantes pressions comme le braconnage, la destruction de leur habitat, le ramassage des œufs d'oiseaux, etc.

3.2.4 Climat

3.2.4.1 Caractérisation du climat actuel

Les précipitations

Le climat de la zone côtière du Bénin est de type subéquatorial humide principalement sous l'influence de l'océan Atlantique. Il est caractérisé par une alternance annuelle de quatre saisons distinctes et de durées inégales :

- une longue saison des pluies qui s'étend d'avril à juillet et débute par des orages et vents humides soufflant du Sud-Ouest. L'humidité durant cette saison est très élevée ;
- une courte saison sèche survient soudainement en août. L'humidité durant cette saison est toujours élevée ;
- une courte saison des pluies survient à la suite de la réduction des vents au sud du huitième parallèle et de l'affaiblissement des courants béninois entre septembre et novembre. L'humidité reste toujours élevée ;
- une longue saison sèche qui va de décembre à mars, caractérisée par des brises et le vent de Harmattan provenant de l'anticyclone libyen. Le vent est faible et l'humidité est relativement basse.

L'étude de la variabilité interannuelle des pluies au cours de la période 1951-2010 a révélé que dans la région du Sud-Bénin, les plus forts déficits ont été notés presque partout en 1977 et 1983 (années de sècheresse), tandis que les plus forts excédents pluviométriques correspondant aux années d'inondation remontent aux années 1988, 1997 et 2010 (DCN, 2011). A l'échelle saisonnière, la situation se caractérise par certaines anomalies, se traduisant notamment par une forte concentration des pluies sur une courte période et une brusque interruption des pluies en pleine saison.

La pluviométrie suit un gradient régulier décroissant d'ouest en est (1500 mm/an à Sèmè, 1300 mm/an à Cotonou, 1100 mm/an à Ouidah et 900 mm/an à Grand-Popo). Par ailleurs, la côte bénino-togolaise est anormalement sèche (800-1500 mm/an ; Toffi, 2008), ce qui explique l'absence de forêts denses à ces latitudes, contrairement à la Côte d'Ivoire et au Nigéria situés aux mêmes latitudes (Dahomey-Gap).

La température

Bien qu'elles dépendent de la durée de l'insolation et de l'influence maritime, les variations thermiques dans la zone côtière restent faibles. La moyenne annuelle se situe autour de 27°C. La

configuration des températures moyennes annuelles, observées au cours de la période 1961-2010, n'affiche pas une nette tendance à la hausse ou à la baisse, même si les observations montrent des écarts de l'ordre de -0,6°C à + 0,8°C (DCN, 2011). L'évapotranspiration varie de 3,33 mm/jour en juillet à 5,33 mm/jour en février, avec une moyenne annuelle de 4,24 mm/jour. L'insolation totale annuelle avoisine les 1 700 heures.

Les vents

Les vents qui soufflent sur la côte béninoise proviennent en moyenne des directions du Sud-Ouest. Ces vents définissent deux saisons en fonction de leurs directions et de leurs vitesses (Laïbi, 2011) : une grande saison des vents pendant laquelle les vitesses de vents sont assez élevées (moyenne des minima de l'ordre de 3,6 m/s en mai et moyenne des maxima voisins de 5,12 m/s en août) puis une petite saison des vents durant laquelle les vitesses de vents sont moins élevées (moyenne des minima : 3,15 m/s en décembre ; moyenne des maxima : 4,55 m/s en mars ; voir Figure 3.3).

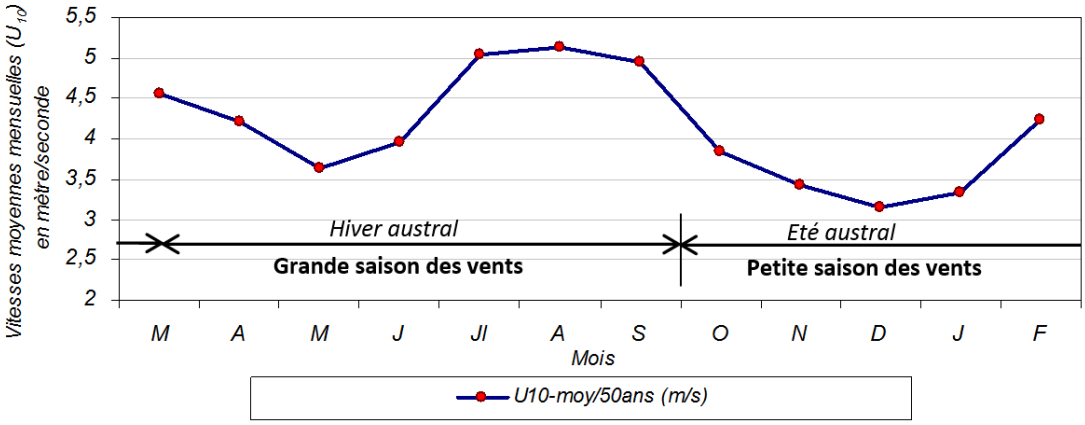


Figure 3.3 Variation annuelle des vitesses moyennes mensuelles de vents sur le littoral du Bénin à Cotonou (moyenne sur 50 ans, de 1955 à 2005).

Climat de houle

A l'échelle de la zone littorale, la houle et les vents sont les forçages représentatifs fonctionnant comme principaux moteurs du transport sédimentaire et des érosions saisonnières (causes naturelles). L'analyse de l'évolution intra-annuelle des hauteurs significatives (Hs) de houle moyennée entre 1958 et 2011 montre deux saisons de houle (DG-Eau, 2015) : la première caractérisée par des houles fortes (Hs > 1,3 m) d'avril à octobre et la deuxième caractérisée par des houles modérées (Hs < 1,3 m) d'octobre à avril.

Les courants longshore (dérive littorale) dominent les processus structurant la côte béninoise avec des vitesses atteignant 1m/s. Au déferlement, l'obliquité de la houle par rapport au rivage varie entre 4° et 9°, avec une moyenne autour de 6°-7° (Rossi, 1989). Elle entraîne un courant de dérive littorale dirigée d'ouest en est et dont la vitesse mesurée à Cotonou est de l'ordre de 0,3 à 1 m/s (Sitarz, 1960 ; DG-Eau, 2015). Ce courant est responsable du transit annuel de 1,2 à 1,5 million m³ de sable le long de la côte du golfe de Guinée (Sitarz, 1960 ; Nedeco, 1975 ; Lackner, 1983 et LCHF, 1984).

3.2.4.2 Tendances climatiques et météomarines actuelles

A l'échelle annuelle, l'analyse du climat actuel ne révèle pas de tendances significatives dans les variations de précipitations, de température et des vents, même si l'analyse saisonnière fait apparaître de grandes fluctuations depuis la période postérieure à 1971 (DCN, 2011). Dans la période considérée, l'année 2010 a battu le record en terme de pertes en vies humaines enregistrées (une cinquantaine) suite aux inondations ayant touché 55 communes sur les 77 que compte le Bénin (DCN, 2011).

Au large de la côte, le niveau marin connaît une nette tendance à l'augmentation, d'après une étude sur 22 ans de données altimétriques journalières (DG-Eau, 2015). Cette augmentation atteint 25, 45

et 31 mm respectivement en 2010, 2012, et 2013 (Figure 3.4). Toutefois, il est difficile d'attribuer ces résultats au signal d'une véritable hausse globale du niveau marin ou à de fortes amplitudes saisonnières de marée, au regard de la fenêtre temporelle d'observation de 22 ans. Dans le premier cas, on en déduirait une vitesse d'augmentation moyenne de 2,80 ± 0,01 mm/an du niveau marin au large du Bénin, une valeur en accord avec celle mentionnée par le GIEC (3 mm/an pour l'océan global).

Les réanalyses de l'atmosphère mondiale et des conditions de surface montrent également une timide tendance à l'augmentation des valeurs extrêmes de hauteurs significatives de houle et de vitesses du vent (DG-Eau, 2015). Les périodes de retour de 2 à 100 ans sont présentés dans le Tableau 3.2 pour les valeurs extrêmes de hauteurs significatives de houle et de vitesses du vent (DG-Eau, 2015).

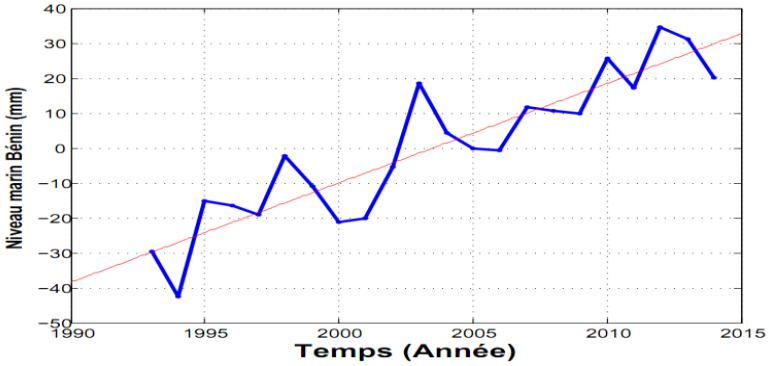


Figure 3.4 Variabilité interannuelle du niveau moyen de la mer calculée à partir des données altimétriques au large du Bénin (DG-Eau, 2015).

Tableau 3.2 Vitesse des vents extrêmes et des hauteurs significatives des vagues extrêmes et leurs périodes de retour correspondantes (DG-Eau, 2015).

Période de retour	Vitesse du vent ($m.s^{-1}$)	Hs estimée (m)
2 ans	15,90	2,25
5 ans	17,02	2,45
10 ans	17,94	2,57
20 ans	18,25	2,65
30 ans	18,96	2,75
50 ans	19,50	2,81
100 ans	20,05	3,00

Depuis 2013, la grande saison de vent (mars à septembre ; Figure 3.3) enregistre de plus en plus d'événements extrêmes de surcotes durant les pleines mers de vives eaux (raz-de-marée). Entre le 31 mai et le 1 juin 2013 puis entre le 12 et le 14 juin 2013, deux épisodes de surcote ont été enregistrés sur la côte béninoise. C'était une surcote à portée sous-régionale (de la Côte d'Ivoire au Bénin). La violence des vagues a occasionné d'importants dégâts sur la plage de Hillacondji (zone Ouest) et d'Akpakpa (zone Centre Est) : à Hillacondji, la plage a été engloutie, plus de 500 habitations de pêcheurs ont été détruites entraînant plus de 800 personnes sans-abris, des cabris et des porcs ont été emportés ; à Akpakpa, des navires ont échoué.

La nuit du 7 septembre 2016, une surcote a également été enregistrée dans la zone d'Akpakpa (zone Centre Est), et a engendré d'importants dégâts matériels sur une bande de 300 m de plage.

3.2.4.3 Projections climatiques et océanographiques

Les projections des précipitations montrent que, dans la région du sud du Bénin (aux latitudes inférieures à 7,5°N), on pourrait assister jusqu'à l'horizon 2100 à une pluviométrie annuelle pratiquement invariable, par rapport à la période de référence 1971 – 2000 (DCN, 2011). A l'échelle saisonnière, les variations des précipitations de la période mars–avril–mai au cours de laquelle les agriculteurs installent les cultures, seraient pratiquement négligeables dans le Sud-Bénin jusqu'à l'horizon 2050. A l'échelle mensuelle, une diminution des pluies pourrait atteindre 21% à l'horizon 2100 au mois d'avril dans le sud du pays.

En ce qui concerne les températures de l'air, les projections indiquent une hausse dans toutes les régions du Bénin, à l'horizon 2100 (DCN, 2011) ; le plus fort accroissement thermique serait de 3,3°C, par rapport à la période de référence 1971 – 2000 tandis que la plus faible valeur serait de 2,6°C dans la région Sud-Ouest. Etant donné que l'accroissement de la température induit généralement une augmentation de l'évapotranspiration potentielle, ce processus pourrait entraîner sous certaines conditions un déficit hydrique.

Sur la base des scénarios climatiques et non climatiques établis pour l'évolution future de la zone littorale et selon les indications fournies par le logiciel DIVA (DCN, 2011), le niveau de la mer pourrait s'élever de manière continue, jusqu'à atteindre environ 0,81 m, sur la période 2000 – 2100, confirmant ainsi les projections du GIEC. Cette élévation du niveau de la mer pourrait, entre autres, avoir comme effets directs, des inondations côtières et l'intrusion saline dans les cours et nappes d'eau. Ces effets peuvent affecter les établissements humains, les infrastructures publiques, les activités de pêche et autres activités économiques le long de la côte, les caractéristiques physico-chimiques des eaux intérieures (fleuves Ouémé et Mono, lac Nokoué, etc.) et la biodiversité des écosystèmes du littoral.

3.2.5 Démographie

La zone littorale sensus lato du Bénin abrite aujourd'hui environ 60 % de la population du Bénin sur 8 % de la superficie totale du pays. Elle exerce donc une forte attraction sur l'arrière-pays, en raison de la présence des grandes villes de Cotonou, Porto-Novo, Abomey–Calavi, Ouidah, et des grands équipements et infrastructures économiques du pays comme le port, l'aéroport, l'autoroute, les grands hôtels, etc., y sont implantés. Ces deux traits majeurs sont en conflit avec la problématique foncière et l'érosion côtière.

Le

Tableau 3.3 montre que la population des cinq communes littorales est passée de 497 765 habitants en 1979 à 1 720 590 habitants en 2013, ce qui correspond à un taux d'accroissement moyen annuel de 4,5%. Le

Tableau 3.3 montre par ailleurs que la commune de Cotonou est déjà saturée depuis les années 1970 et le taux d'accroissement qui y était de 3,76% entre 1979 et 1992 est progressivement passé à 0,18% entre 2002 et 2013. Aussi, l'explosion démographique de la commune de Cotonou se répercute sur les communes de Sèmè et d'Abomey-Calavi, la dernière ayant affiché à son tour une saturation avec la baisse du taux d'accroissement entre 2002 et 2013. Les communes de Ouidah et de Grand-Popo encore moins peuplées sont désormais prises d'assaut, sous l'attrait que présente l'ensemble de la zone littorale du Bénin. Selon les projections statistiques de l'INSAE, la population continuera d'augmenter, compte tenu du taux de fécondité élevé actuel, soit 4,9 enfants par femme (RGPH4, 2013). Toutefois, les mêmes projections démographiques prévoient une diminution du taux de fécondité à 2 enfants par femme à l'horizon 2050.

Le dynamisme démographique et urbain de ces cinq communes côtières est inquiétant. En effet, dans ces communes en pleine explosion démographique, l'espace viable pour l'urbanisation est à dominance constitué par les cordons littoraux de faible altitude menacés par les risques d'érosion côtière et d'inondation.

Tableau 3.3 Données démographiques des communes côtières et tendances (MUHA, 2015).

	Communes côtières	Sèmè-Kpodji	Cotonou	Abomey-calavi	Ouidah	Grand-Popo	Total
1979	**Total**	**37 220**	**320 348**	**60 786**	**52 584**	**26 827**	**497 765**
1992	**Total**	**65 016**	**536 827**	**126 507**	**64 433**	**33 079**	**825 862**
	Taux 1979-1992	4,06%	3,76%	5,37%	1,46%	1,51%	
2002	**Total**	**115 238**	**665 100**	**307 745**	**76 555**	**40 335**	**1 204 973**
	Masculin	55 928	323 168	149 663	36 669	19 254	584682
	Féminin	59 310	341 932	158 082	39 886	21 081	620291
	Taux 1992-2002	5,89%	2,17%	9,30%	1,74%	2,00%	
2013	**Total**	**224 207**	**678 874**	**655 965**	**161544**	**57 490**	**1 720 590**
	Masculin	110 144	325284	321 962	78196	28 207	863793
	Féminin	114 063	353590	334 003	83348	29 283	914287
	Taux 2002-2013	6,09%	0,18%	6,96%	6,86%	3,20%	

3.2.6 Economie

La zone littorale représente le poumon économique du pays, car abritant les principales villes, les infrastructures portuaires et aéroportuaires et surtout un nombre important d'industries. Les populations exercent diverses activités : agriculture, pêche, saliculture, commerce, exploitation des carrières, etc.

3.2.6.1 Tourisme

Le domaine littoral béninois est caractérisé par la présence de grands attraits touristiques, irrationnellement exploités (MEPN, 2007). Quatre zones d'intérêt touristique (ZIT) s'y distinguent : la ZIT des estuaires (basse vallée du Mono), la ZIT des lacs (lac Ahémé, lac Nokoué), la ZIT des deltas (basse vallée de l'Ouémé) et la ZIT des cordons littoraux (plages sableuses, lagunes côtières). Elles correspondent aux écosystèmes humides qui contribuent à la richesse écologique du Sud-Bénin et sont protégées depuis 2000 par la convention Ramsar. Deux sites sont distingués : le site Ramsar 1017 comprenant la basse vallée de l'Ouémé, le lac Nokoué et la lagune de Porto Novo, et le site Ramsar 1018 correspondant aux zones humides de la basse vallée du Couffo, de la lagune côtière, du chenal Aho et du lac Ahémé.

Selon l'INSAE (2002), le nombre de personnes travaillant dans le tourisme serait de 21 935 dont 27 % d'emplois permanents et 74 % d'emplois saisonniers. Ces chiffres ne tiennent pas compte des activités ambulantes de restauration qui emploient près de 13 000 personnes. En intégrant le secteur informel, le nombre d'emplois au total s'élèverait à près de 35 000, ce qui ferait vivre près de 206 500 personnes.

3.2.6.2 Agriculture

L'agriculture occupe une place importante dans l'économie de la zone côtière. Il s'agit d'une agriculture sur brûlis, avec des outils rudimentaires (houe, hache, coupe-coupe, etc). On note toutefois un début de modernisation, avec l'entrée, dans le secteur, de commerçants et de fonctionnaires à la retraite, de jeunes diplômés sans emploi, etc. Plus de 80% des superficies emblavées sont consacrées principalement au maïs et au manioc. Les cultures du palmier à huile, du cocotier et de l'ananas, sont également importantes. Les produits maraîchers, tels que l'aubergine, le melon, l'oignon, la tomate, le piment, la carotte, la pastèque, etc., sont également cultivés.

3.2.6.3 Saliculture

La superficie de marais salants de la zone littorale est évaluée à plus de 83 ha en 2001 (MEPN, 2007). La commune de Ouidah est la première localité exploitant 66 % des marais pour la fabrication de sel. Viennent ensuite, les communes de Grand-Popo (27 %) et d'Abomey-Calavi (6 %). Pour la préparation de la saumure, les salicultrices utilisent principalement le bois de mangrove du fait de sa lente combustion, même à l'état vert (Bamisso, 2006).

3.2.6.4 Transport maritime et port

Les données sur le trafic maritime indiquent que plusieurs navires naviguent et/ou accostent au Port Autonome de Cotonou (PAC), y compris de petits bateaux de pêche, qui varient du bateau à rames à ceux équipés de moteurs hors-bord, ainsi que de grands navires. Le trafic du port était porté à 5,152 millions de tonnes en 2005 avant les travaux de modernisation en 2008-2010 grâce au projet MCA (Millenium Challenge Account). Le rôle des activités portuaires dans le développement économique actuel du Bénin est indiscutable malgré la rareté des données comparables pour justifier cette importance. Le port de Cotonou assure une partie importante du trafic import-export des pays enclavés de l'Afrique de l'Ouest (Mali, Burkina-Faso et Niger). Il est également prévu la construction d'un port en eau profonde dans la Commune de Sèmè-Kpodji.

3.2.6.5 Aquaculture

Les étangs traditionnels ou trous à poissons rencontrés dans le Sud-Bénin et exploités par des paysans-pisciculteurs, représentaient jadis la plus importante méthode de production de poissons. Ces trous à poissons sont des tranchées (*ahlos*) ou des excavations (*whédos*) creusés à proximité des plans d'eau ou dans les plaines inondables des fleuves. Les *whédos* se remplissent durant les crues et sont naturellement colonisés par les poissons qui y restent prisonniers au moment de la décrue. Les *ahlos* sont en communication permanente avec le cours ou le plan d'eau et sont alimentés par le mouvement des marées. La production de ces trous à poissons, généralement mal connue, est estimée à 650 tonnes par an dans certaines régions (PAZH, 1997).

3.2.6.6 Pêche

La pêche joue un rôle primordial compte tenu de sa contribution à la réduction du chômage et à la satisfaction des besoins des populations en protéines. Le lac Nokoué abrite environ 100 000 personnes et la pêche continentale sur ce lac contribue pour plus de 40% aux protéines animales consommées au Bénin (Direction des Pêches, 2002). Ce lac est le plus grand des plans d'eau du Bénin méridional. Il s'étend sur environ 15000 hectares et selon les statistiques de la Direction des pêches, il fournit la plus importante production halieutique annuelle et génère des revenus substantiels pour les Tofinu qui peuplent le lac.

Mais les pêcheries de la zone côtière connaissent la détérioration et la pollution des habitats écologiques, du fait notamment des outils utilisés par les populations, notamment le filet à épervier, le filet maillant, le filet traînant, les nasses à poissons et à crevettes, le filet *médokpokonou*, les *gbodoègo*, les barrages à nasses, etc.

3.2.6.7 Activités industrielles et minières

Le secteur agro-industriel comprend les huileries, les savonneries, les brasseries, les industries textiles (SOBETEX), les miroiteries, les usines de pâte alimentaire et de nombreuses boulangeries. L'industrie de matériaux de construction porte sur les cimenteries et les unités de fabrication de tôle ondulée.

Les activités extractives sont représentées par les carrières d'exploitation de sable lagunaire. En effet, dans le souci de freiner l'érosion côtière, l'Etat béninois a pris, en octobre 2008 le décret N°2008-615 pour interdire le prélèvement de sable de plage, tout en recommandant, par la même décision, l'exploitation du sable lagunaire. Ainsi, depuis mars 2009, incités par les mesures d'accompagnements du gouvernement (exonérations douanières), des promoteurs de sablières se

sont engagés dans l'ouverture des carrières de sable dans les marécages des communes d'Abomey-Calavi, de Cotonou, de Sèmè et de Porto-Novo.

4 Risques côtiers au Bénin

Plusieurs définitions de risque existent dans la littérature. Dans le présent document, la définition utilisée est reprise directement du SDLAO (2010) : la notion de *risque côtier* est exprimée comme la combinaison de *l'aléa*, de la *vulnérabilité* et de *l'exposition*. *L'aléa* est la cause physique, naturelle, à l'origine du risque (événement météorologique, sismique, etc.). L'aléa seul ne définit pas le risque. Mais lorsqu'il survient dans une zone où *l'exposition* est grande (par exemple, une région densément peuplée) et où la *vulnérabilité* du système, c'est-à-dire la susceptibilité d'être affecté par l'aléa, est importante, le facteur de risque se retrouve considérablement augmenté.

Les risques naturels majeurs auxquels est exposée la zone littorale sont l'érosion côtière et les inondations. A ces deux risques principaux s'ajoutent, dans une moindre mesure, les surcotes de tempêtes. Ces différents risques sont souvent amplifiés par une mise en valeur irrationnelle et une gestion peu judicieuse des terres. Les conséquences se traduisent au Bénin par la pollution des sols, de l'air et de l'eau et des estuaires, la destruction des zones humides et la mortalité massive des ressources halieutiques causant l'effondrement des rendements de la pêche, la destruction des infrastructures coûteuses et les déplacements massifs de populations avec leurs cortèges d'impacts. Ces circonstances côtières déjà peu reluisantes connaîtront davantage de complications avec les effets conjugués de la croissance démographique et des changements climatiques dont les tendances et les projections sont décrites dans le chapitre précédent.

Il existe plusieurs façons d'aborder l'adaptation aux risques côtiers, selon l'objectif choisi dans une zone définie (lutte contre l'érosion, adaptation au recul du trait de côte, gain de terrain). Une liste non exhaustive de mesures génériques est reprise en Annexe 2. Elle décrit rapidement les différentes options classées en catégories : ingénierie structurelle (« hard engineering »), ingénierie douce (« soft engineering ») et aménagement du territoire.

4.1 Caractérisation du risque d'érosion

L'érosion côtière se manifeste lorsque la mer gagne du terrain sur la terre sous l'effet des vents et des houles, des mouvements des marées, dans un contexte de pénurie sédimentaire et/ou de hausse du niveau marin. L'érosion côtière est un processus naturel qui a toujours existé et qui a façonné les rivages côtiers béninois tout au long de l'histoire, mais il est évident que son ampleur actuelle est loin d'être naturelle. La dimension anthropique est prépondérante dans les causes des taux d'érosion côtière modernes sur le littoral du Bénin. Cette section décrit le statut du risque d'érosion dans chacune des quatre zones définies du point de vue de l'affectation de l'espace littoral (définies dans la section 3.1).

La Mission d'Observation du Littoral Ouest Africain, créée à l'issue de l'étude régionale IUCN-UEMOA de suivi du trait de côte, est un projet qui s'attèle à la caractérisation du risque et de l'aléa d'érosion côtière à échelle régionale depuis la Mauritanie jusqu'au Bénin. L'étude a établi une division du littoral béninois en 8 secteurs selon la caractérisation du risque. Les frontières de ces huit secteurs correspondent approximativement à celles des quatre zones utilisées dans cette étude. Une vue cartographique de la correspondance entre les deux classifications géographiques est illustrée sur la Figure 4.1.

Ci-après, le risque est caractérisé localement, sur base de la méthodologie tirée du rapport DG-Eau (DG-Eau, 2015 ; note méthodologique « Détermination des seuils et niveaux d'alerte relatifs aux risques d'élévation du niveau de la mer et d'érosion côtière au Bénin »). Dans cette méthodologie, l'aléa d'érosion est classifié selon la vitesse d'érosion déduite des mesures et analyses de la position du trait de côte :

- faible : inférieur à 0.5 m/an,
- moyen : entre 0.5 et 2 m/an,
- élevé : supérieur à 2m/an.

L'aléa est ensuite croisé aux enjeux locaux pour déterminer par jugement d'expert le niveau de risque (faible, moyen ou élevé).

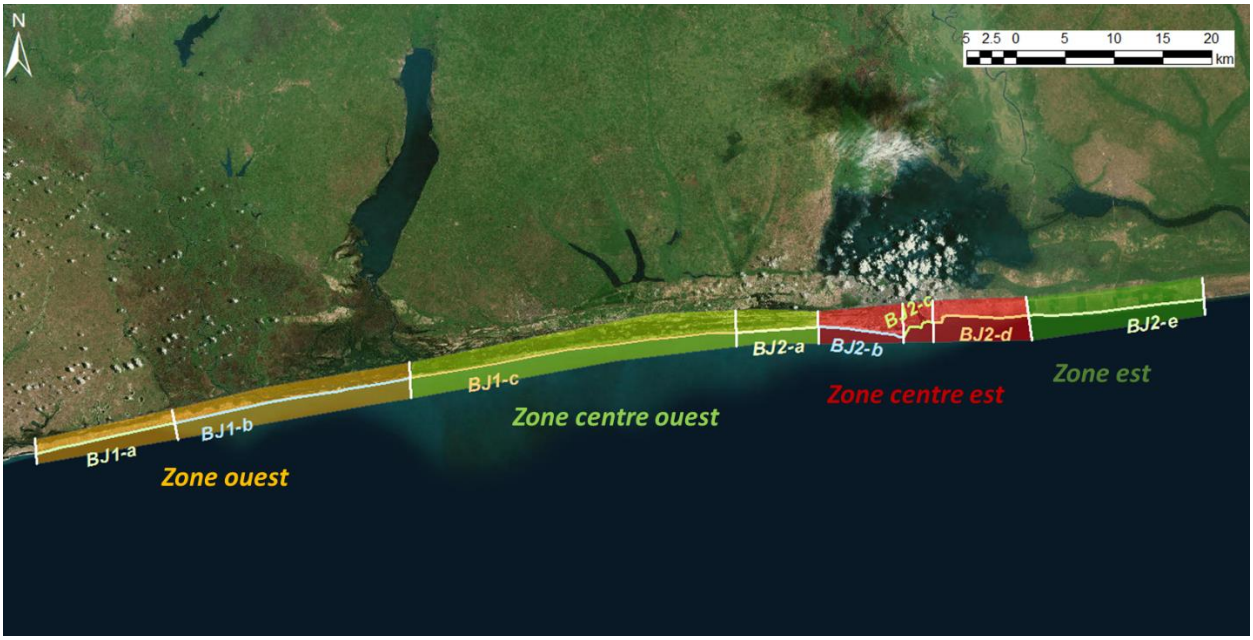


Figure 4.1 Correspondance entre les 8 secteurs MOLOA et les 4 zones de développement du SDAL.

4.1.1 Zone Ouest

La zone Ouest correspond aux secteurs BJ1-a et BJ1-b établis par la MOLOA. Elle est caractérisée par une circulation sédimentaire depuis Hillacondji jusqu'à Djondji où s'accumulent une partie des sédiments drainés sous forme de flèche sableuse. La zone est référencée comme étant constituée de plages à forte érosion, caractérisées par des épisodes de submersion et par la destruction des habitats et des infrastructures. La zone fait l'objet d'un processus d'inscription au réseau mondial des réserves de biosphère de l'UNESCO (réserve de biosphère du Mono). Sur la partie littorale, plusieurs « aires communautaires de conservation de la biodiversité » (ACCB) ont été créées, notamment celle de la Bouche du Roi. La Mission d'Observation du Littoral Ouest-Africain a donc recommandé un suivi intensif et régulier de cette cellule morphosédimentaire (MOLOA, 2016).

En 2012, la réhabilitation des épis d'Anèho, du côté est de la côte togolaise, a occasionné le blocage systématique d'une partie conséquente du budget sédimentaire en transit vers la côte béninoise, ce qui a accentué depuis lors les phénomènes d'érosion côtière sur les plages de Hillacondji et d'Agoué. Un autre facteur aggravant du risque est la construction d'autres infrastructures de défense côtière (épis) projetée par le gouvernement togolais jusqu'à 50 m environ de la frontière béninoise. Mais le gouvernement béninois a engagé des actions diplomatiques pour faire différer le démarrage de ces travaux. En effet, si aucune disposition de protection n'est prise du côté béninois, la mise en œuvre d'un tel aménagement à proximité de la frontière Togo-Bénin fera perdre à la partie béninoise, non seulement la langue de terre Hillacondji-Grand-Popo longue de 23 km, mais également plus de 325 miles (soit 12027 km²) de ses eaux territoriales. Les études techniques et d'impact environnemental sont actuellement en cours, dans le cadre du projet de protection de cette portion de côte entre Hillacondji et Grand-Popo.

Trois segments de côte aux évolutions morphodynamiques différentes sont distingués dans la zone Ouest (DG-Eau, 2015 ; Figure 4.11) : Hillacondji-Ayiguénou, Ayiguénou-Avlo et Avlo-Djondji.

- *le segment de côte entre Hillacondji et Ayiguénou*

L'intensité (la vitesse) de l'aléa d'érosion est élevée sur la côte entre Hillacondji et Agoué, puis moyenne entre Agoué et Ayiguénou (Figure 4.11). Cependant, *un niveau de risque élevé* a été considéré pour l'ensemble du segment. En effet, la spécificité qui rend les enjeux de cette portion de côte très vulnérables à l'aléa est que la plage même constitue une langue de terre entre la mer et la frontière avec le Togo. Il faut noter qu'actuellement, l'érosion ronge sévèrement la ville de Hillacondji (voir photos Figure 4.2, Figure 4.3 et Figure 4.4) ; la route inter-Etats (RNIE) se trouve à

500 mètres environ du rivage à certains endroits, et la frontière qui suit la rivière Gbaga reliant le fleuve Mono à la lagune d'Aného se trouve, par endroits, à moins de 300 mètres de la RNIE.

Figure 4.2 Photo de l'ampleur de l'érosion sur la côte d'Hillacondji (cliché Mairie de Grand-Popo, 2014)

Figure 4.3 Village des pêcheurs à Hillacondji (cliché 10/04/2014)

Figure 4.4 Disparition du village des pêcheurs à Hillacondji due à l'érosion côtière (cliché 08/09/2016)

- *Le segment de côte entre Ayiguénou et Avlo*

Ce segment de côte inclut la plage de la ville de Grand-Popo. Il apparaît comme un point sensible avec des fluctuations périodiques. Mais l'identification réelle des causes reste à faire. Depuis les phénomènes d'érosions exceptionnels évoqués par Henri Hubert (1908) et les épisodes érosifs successifs (1900 à 1905 ; 1922 et 1944) qui ont entraîné les premières destructions de la ville, la mer a avancé continuellement jusqu'en 1982. Mais de 1982 à nos jours, on note un engraissement sensible parfois interrompu par des épisodes d'érosion comme celui de 1986 où le rivage a reculé de 15 m en 18 mois devant l'ancienne Mairie de Grand-Popo. *Le niveau de risque d'érosion est moyen*, car une partie de la plage (Ayiguénou-Grand-Popo) forme une langue de terre entre la mer et la frontière avec le Togo.

- *Le segment de côte entre Avlo et Djondji*

Il sert de transition entre la cellule de l'Ouest et celle du Centre, en raison de la présence d'une barrière latérale mobile connue sous le nom de la Bouche du Roi par le truchement duquel le fleuve Mono se jette en mer. Ce segment de côte évolue de nos jours dans un contexte d'érosion et d'accumulation du fait de l'instabilité de la Bouche du Roi depuis la mise en service du barrage de Nangbéto (Togo) sur le fleuve Mono en 1987. En effet, avant la construction de ce barrage, la Bouche du Roi était une embouchure temporaire caractérisée par des cycles d'ouverture et de fermeture, les ouvertures n'étant pas toujours naturelles (Guilcher, 1959 ; Pliya, 1976 ; Oyédé, 1991). Ces cycles d'ouverture et de fermeture de l'embouchure se traduisaient par d'intenses phénomènes de remaniement de plages limités toutefois en face de l'île de Kouéta. On parle d'une relative stabilité de position.

Après la mise en service du barrage en 1987, la Bouche du Roi est devenue une embouchure permanente qui effectue une migration continue dans le sens de la dérive littorale, à une vitesse

pouvant atteindre 700 m/an (Laïbi *et al.,* 2012). Dans sa mobilité vers l'est, la Bouche du Roi définit à l'amont-dérive la zone puits de la cellule de l'Ouest, puis à l'aval-dérive, la zone source de la cellule du Centre (Figure 4.11). La zone puits de la cellule de l'Ouest se présente sous la forme d'une flèche sableuse s'élongeant dans le sens de la dérive littorale, alors que la zone source se traduit par une crique en migration le long de la plage aval.

Pour maintenir ce segment de transition inter-cellules entre Avlo et Djondji, des ouvertures artificielles régulières sont pratiquées à Avlo, avec une périodicité de cinq ans. Cette approche permet de préserver autant que possible le patrimoine de paysages et de ressources naturelles que constitue l'environnement de la Bouche du Roi, tout en continuant à produire l'énergie électrique indispensable au développement économique. La zone constitue en effet un site touristique prisé et une zone humide classée par la convention Ramsar (site n°1018). Une telle méthode douce de gestion de cette portion de côte permet de garantir *un niveau de risque faible* pour ce segment de côte.

4.1.2 Zone Centre Ouest

Le territoire récréotouristique couvre la majeure partie du site Ramsar 1018 des zones humides de la basse vallée du Couffo, la lagune côtière, le chenal Aho, le lac Ahémé, et en mer, l'aire marine protégée d'Avlékété (la zone correspond aux secteurs BJ1-c et BJ2-a définis par la MOLOA). La zone est cartographiée comme étant à priorité d'intervention modérée avec un suivi régulier de la ligne du rivage (MOLOA, 2016). L'érosion côtière fait distinguer quatre segments de côtes (DG-Eau, 2015 ; Figure 4.11) : Djondji-Mèko, Mèko-Agouin, Avlékété-Adjahédji et Adounjo-Bah.

- *Le segment de côte entre Djondji et Mèko*

Ce segment de côte évolue dans un contexte d'érosion avec des vitesses voisines de 1m/an (Figure 4.11 et Figure 4.5). Cette évolution est à relier à la migration ouest-est de la Bouche du Roi depuis la mise en service du barrage de Nangbéto sur le fleuve Mono. Plus la Bouche du Roi se rapproche de Djondji, plus l'érosion se renforce dans la portion de côte entre Djondji et Mèko. En un mot, la sévérité et l'étendue de l'érosion qui affecte cette portion de côte dépendra de la position occupée par la Bouche du Roi à l'intérieur de sa zone de mobilité (Avlo-Djondji). *Le risque d'érosion est donc moyen.*

Figure 4.5 Photo de l'état de la plage entre Djondji et Mèko (cliché Laïbi, 2015).

- *Le segment de côte entre Mèko et Agouin*

Ce segment de côte connaît globalement un engraissement, à un rythme moyen voisin de 1,4m/an, ce qui confirme que la côte entre Mèko et Agouin est stable, en conformité avec la configuration d'une zone de transition ou d'accrétion de cellule sédimentaire. *Le risque d'érosion est donc négligeable*.

- *Les segments de côte entre Avlékété et Adjahédji*

La côte à l'ouest du village Avlékété est globalement en érosion avec une vitesse moyenne de 0,25 m/an (aléa faible), tandis que celle entre l'est de Avlékété et Adjahédji connaît un engraissement à un taux moyen de 0,58 m/an (aléa négligeable). Les degrés de risque des deux portions de côte entre Avlékété et Adjahédji sont considérés comme étant conformes aux échelles d'aléas identifiés, c'est-à-dire *un risque d'érosion faible à négligeable*.

- *Le segment de côte entre Adounko et Bah*

Il présente une évolution à tendance d'érosion, avec une vitesse moyenne de 0.52m/an. L'échelle de l'aléa est donc moyenne, pour *un risque moyen*. Il est par ailleurs important de signaler qu'au niveau de ce segment en érosion, le rivage est, par endroits, à moins de 10 mètres de la Route des Pêches, laquelle se retrouve parfois ravinée par les eaux de ruissellement (Figure 4.6). Or cette Route des Pêches fait l'objet d'un grand projet d'aménagement, le Projet de Développement Touristique de la Route des Pêches (PDTRP) actuellement en phase préparatoire. Par ailleurs, un autre facteur aggravant de risque résulte du fait que les anciens cordons littoraux en arrière de la plage actuelle sont activement exploités par de nombreuses entreprises, sans aucun plan d'aménagement conséquent. De profondes dépressions remplies d'eau sont ainsi abandonnées à l'arrière de ce segment de côte, notamment dans les localités de Togbin.

Figure 4.6 Photo montrant la proximité du rivage de la Route des Pêches ravinée à Bah (cliché Laïbi, 2015).

4.1.3 Zone Centre Est

Elle comprend l'aire marine protégée du lac Nokoué – Ganvié. Elle correspond aux secteurs MOLOA BJ2-b, BJ2-c et BJ2-d. La zone est cartographiée comme étant à priorité d'intervention élevée avec un suivi régulier de la ligne du rivage (MOLOA, 2016). Sur la Figure 4.11, elle englobe une petite part de la côte à l'est du port de Cotonou (BJ2-b) et les segments A, B et C à l'ouest de celui-ci.

- Segment Fidjrossè – port de Cotonou

Le segment Fidjrossè – port de Cotonou évolue dans un contexte d'accumulation sableuse, à un rythme annuel moyen de 6.20m/an. Ce schéma de fonctionnement est imposé par les ouvrages portuaires qui fonctionnent comme une frontière latérale fixe. *L'aléa et le risque d'érosion sont donc négligeables*.

- *Segment A*

Il représente la côte entre l'épi ouest et l'épi est du port. Au moment où se construisaient les ouvrages du port de Cotonou, il était prévu la réalisation de deux épis d'accompagnement à l'aval-dérive immédiat des infrastructures portuaires, afin d'éviter la destruction des plages et l'envahissement du chenal lagunaire par la mer. Il s'agit de l'épi ouest construit sur la rive droite du débouché du chenal et de l'épi de Siafato érigé sur la plage, à 2 km environ plus à l'est. Ces deux épis ont été prévus pour protéger le débouché du chenal de Cotonou et d'autres bâtiments importants dont notamment les hôtels Biergarten, PLM Alédjo et Eldorado. Depuis 1962, le segment de côte

entre les deux épis est maintenu stable, les phénomènes d'érosion étant rejetés à l'aval de l'épi de Siafato.

En 2008, avec le soutien du programme Millenium Challenge Account (MCA), les autorités du Port de Cotonou ont jugé nécessaire de prolonger l'épi d'arrêt de sable du port de 300 m vers le sud pour éviter les problèmes d'ensablement du bassin portuaire, augmenter le tirant d'eau et accroître les capacités économiques du port.

En 2009, des phénomènes d'érosion affectent le segment de côte entre l'épi ouest et l'épi est (épi de Siafato). Depuis lors, les plages de cette portion de côte s'érodent sévèrement et les infrastructures socio-économiques installées le long de la côte s'en trouvent ainsi menacées. Les falaises d'érosion de la Figure 4.7 révèlent la rigueur des phénomènes d'érosion en face de l'Hôtel Biergarten. L'aléa d'érosion est donc très élevé sur cette portion de côte, avec une vitesse moyenne de l'ordre de 7m/an. Au regard de ce niveau d'aléa et de l'importance des enjeux socio-économiques installés (plusieurs hôtels, CAME, de nombreuses résidences de haut standing, fortes activités économiques), cette portion de côte a été classée comme portion à *risque élevé d'érosion côtière*.

- *Segment B*

Depuis 1962, après la construction des infrastructures portuaires et des deux épis d'accompagnements, l'érosion s'est fortement accélérée à l'est de l'épi de Siafato, engendrant dans la zone des Ambassadeurs une large crique (crique d'Akpakpa). Les tentatives expérimentées pour remédier à cette situation ont consisté à ériger des ouvrages de protection sous forme de stapiblages et de petits épis. Il s'agit notamment des stabiplages de J. Cornic réalisé en décembre 1997 pour un coût de 370 millions FCFA et des petits épis rocheux appelés épis pilotes de l'Organisation de l'Unité Africaine, construits de mars à mai 1998 pour un coût d'environ 50 millions FCFA. Ces ouvrages ont malheureusement manqué d'efficacité et ont été complètement détruits en moins d'un an après leur réalisation.

Figure 4.7 Photo de l'ampleur du phénomène d'érosion en face de l'hôtel Biergarten (cliché Laïbi, 2015).

Il faut signaler que la zone de la crique d'Akpakpa n'a jamais cessé d'accueillir de nouvelles infrastructures privées comme publiques. Face au développement de ces enjeux socio-économiques, le gouvernement béninois a décidé de rechercher d'autres financements afin de protéger à nouveau ladite zone de la crique. Avec l'obtention d'un financement en 2007, le projet de Lutte contre l'Erosion Côtière à l'Est de Cotonou (P-LEC) fut lancé en 2009 et a été entièrement réalisé cinq ans plus tard, en 2014. Le projet P-LEC a permis de réhabiliter l'épi de Siafato, de construire un revêtement de consolidation dans la partie la plus sensible de la crique et d'y construire sept nouveaux épis sur une distance de 7,5 km. Ces ouvrages ont été disposés perpendiculairement à la ligne de rivage et forment un champ d'épis (Figure 4.8).

Les travaux cartographiques et les observations de terrain réalisées dans le cadre de cette étude montrent que les mouvements sédimentaires se traduisent par d'importants phénomènes d'érosion et d'accumulation au sein des casiers définis par les épis. Pour cette raison, les aléas d'érosion cartographiés présentent des valeurs élevées. Toutefois, le schéma des évolutions du rivage sous ce type d'aménagement est classique, caractérisé par un équilibre sédimentaire et une stabilité du trait de côte en dents de scie. C'est pour cette raison que le risque d'érosion a été maintenu au bas niveau le long de ce segment protégé par un champ d'épis (*risque d'érosion faible*).

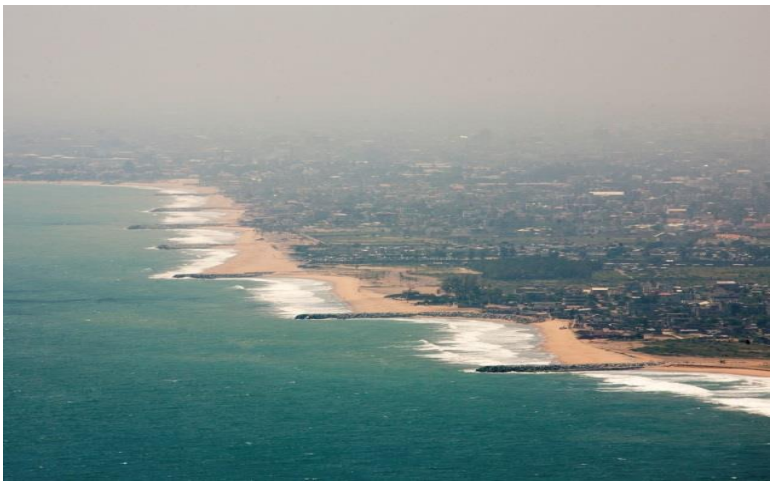


Figure 4.8 Batterie de sept épis installés depuis 2014 dans la crique à l'aval de l'épi de Siafato (P-LEC/DABC, 2014).

- *Segment C*

Le segment C correspond à la portion de côte située à l'aval-dérive immédiate de la crique d'Akpakpa protégée par le champ d'épis (Figure 4.9). Dans le golfe de Guinée, les plages à l'aval-dérive d'un épi deviennent toujours une zone source d'où sont prélevés des sédiments par la dérive littorale pour alimenter les côtes plus à l'est. Les violents phénomènes d'érosion qui se développent depuis 2014 dans le segment C sont donc conformes à la dynamique hydrosédimentaire caractéristique des côtes du Golfe du Bénin. L'intensité (vitesse) de l'érosion est excessive (30 m/an), ce qui correspond à un aléa d'érosion élevé, entrainant un engloutissement rapide des terres et une destruction littérale des infrastructures sociocommunautaires. *Le risque d'érosion est par conséquent élevé*.

Figure 4.9 Crique formée par l'érosion à l'aval du champ d'épis (cliché Laïbi, 2015).

4.1.4 Zone Est

La zone Est ou territoire industriel de la zone littoral du Bénin couvre le site Ramsar 1017 de la Basse vallée de l'Ouémé, du Lac Nokoué et de la lagune de Porto Novo (secteur BJ2-e ; MOLOA, 2016). Sur la Figure 4.11, elle englobe les segments D et E à l'est du champs d'épis.

- *Segment D*

Le segment D est en engraissement car elle fonctionne comme la zone puits de sédiments drainés par la dérive littorale depuis le segment C. *Le risque d'érosion est donc négligeable*.

- *Segment E*

Le segment E est caractérisée par deux petites portions de côte en engraissement intercalant trois segments soumis à un aléa d'érosion élevé (Figure 4.10). Or, cette portion de côte est située à l'est du segment d'accumulation D. Sa morphologie contraste donc avec sa position géographique, au regard des lois qui régissent le fonctionnement des côtes du golfe de Guinée (modèle de cellule sédimentaire). En réalité, les évolutions morphodynamiques de cette portion de côte sont à relier au changement de la géométrie de la côte. En somme, le bilan sédimentaire de cette zone a été considéré comme étant équilibré avec un *risque d'érosion moyen*.

Figure 4.10 Photo de l'ampleur de l'érosion à Okoun-Sèmè (cliché Laïbi, 2015).

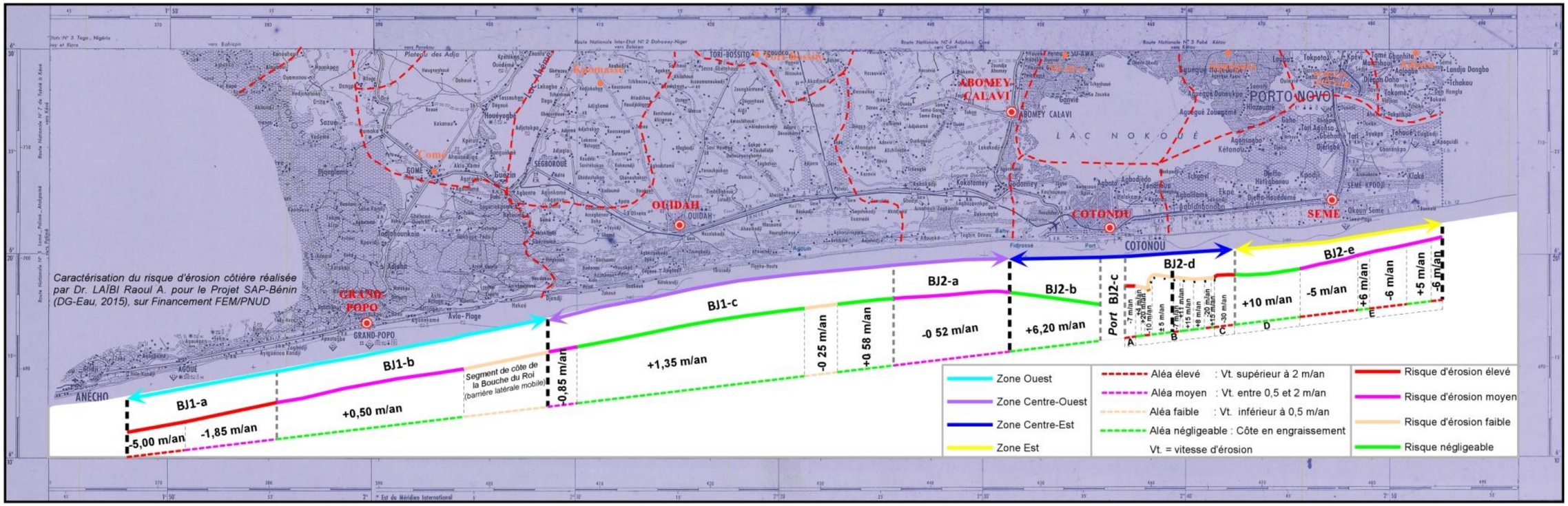


Figure 4.11 Caractérisation du risque d'érosion côtière dans les différentes zones du domaine littoral béninois (DG-Eau, 2015 ; modifié d'après MOLOA, 2016).

4.2 Caractérisation du risque d'inondation côtière

La zone littorale du Bénin est exposée à deux types de risques d'inondation : les inondations fluviales et les inondations marines (ou côtières).

Le risque d'inondation fluviale est très élevé sur l'ensemble de la zone littorale en raison du caractère sub-affleurant de la nappe phréatique, de la forte imperméabilisation des sols, de l'inadéquation du réseau d'assainissement, de l'urbanisation incontrôlée du littoral, de la mauvaise gestion des déchets, etc. Le programme PUGEMU investit actuellement dans les études et le développement d'outils de gestion de ces inondations fluviales saisonnières.

Quant aux risque d'inondation marine (*washover*), il a été toujours signalé sur le littoral du Bénin, avec des dégâts mineurs ; les périodes d'occurrence sont généralement en avril-mai et en juillet-septembre, en accord avec la saisonnalité du régime des vents et des conditions de houle (voir section 3.2.4.1 et Figure 4.12). Mais la dernière décennie s'illustre par des inondations marines de plus en plus récurrentes et généralisées sur l'ensemble de la zone littorale, avec un ou deux événements extrêmes par année. Elles entraînent le débordement des eaux marines sur les plages et occasionnent des dégâts importants.

Dans la section qui suit, ce risque est évalué sur base de la morphologie de la plage, des enjeux présents et des événements historiques et de leurs impacts.

Figure 4.12 Phénomènes de washover à Djondji (clichés Laïbi, 2008).

4.2.1 Zone Ouest

Le risque d'inondation marine affecte la côte entre Hillacondji et Grand-Popo (segment BJ1-a) avec des conséquences douloureuses sur la population : engloutissement de plage, habitations de pêcheurs détruites avec des cabris et des porcs emportés. Compte tenu de la densité de la population de pêcheurs et de contrebandiers en bordure de cette portion de côte, *le risque d'inondation marine est élevé*.

Entre Grand-Popo et Djondji (segment BJ1-b), pendant les mois de juillet à septembre, les inondations marines (*washover*) sont renforcées par le phénomène de *spillover* du fait de l'importante hausse du niveau des eaux du Mono dans la lagune côtière (Laïbi, 2011). On assiste dès lors à des ruptures de cordons de la plage, amincie et fragilisée par les vagues et les courants fluvio-lagunaires. Les unités d'exposition sont constituées d'une part par les minces cordons de plages-barrières structurées en flèches sableuses, et d'autre part par des habitations humaines installées sur des reliques de plage préexistante. Le *risque est modéré*.

4.2.2 Zone Centre Ouest

La côte d'Avléké (Figure 4.11) est fréquemment exposée aux épisodes de tempêtes isolées, lesquelles engendrent des phénomènes de washover qui engloutissent localement les plages et menacent les pirogues de pêcheurs et la Route des Pêches. Pourtant, la côte d'Avléké appartient au segment BJ1-c en engraissement (Figure 4.11), c'est pourquoi, les érosions atypiques qui s'y observent sont reliées à ces inondations côtières bien que les statistiques des événements extrêmes ne soient pas disponibles. *Le risque est modéré*.

Le segment de côte BJ2-a semble être exempt d'inondations marines fréquentes. *Le risque est négligeable*, malgré que ce segment de côte soit en érosion.

4.2.3 Zone Centre Est

Le segment BJ2-b est une plage assez large, du fait de l'importante accrétion qu'elle connaît. Les phénomènes d'inondation marine y sont rarement enregistrés. *Le risque est négligeable*.

Le segment BJ2-d est soumis à de violentes surcotes de tempêtes, notamment entre avril-mai et juillet-septembre. Les inondations marines engendrées occasionnent d'importants dégâts chaque année : engloutissement de plage, destructions d'habitations de pêcheurs, échouement de navires, etc. *Le risque est élevé*, en raison de l'importance des infrastructures en bordure de la côte. Signalons que les installations portuaires (segment BJ2-c) sont relativement mieux protégées des conséquences de ce risque.

4.2.4 Zone Est

Les événements de surcotes de tempêtes qui affectent le segment BJ2-d s'étendent également au segment BJ2-e. Toutefois, les installations humaines sont moins abondantes sur le segment BJ2-e. *Le risque est modéré*.

4.3 Tableau de synthèse des risques côtiers par zone

Tableau 4.1 Caractérisation des risques côtiers et enjeux par zone.

Zone	Segment	Code MOLOA	Enjeux par secteur									Risques côtiers	
			Résidentiel	Naturel	Culturel	Agricole	Pêche	Industriel	Touristiqie/récréatif	Portuaire	Autres transports	Erosion	Inondations
Ouest	Hillacondji - Grand-Popo	BJ1-a	✓✓				✓✓		✓✓		✓	Elevé	Elevé
	Grand-Popo - Djondji	BJ1-b		✓✓			✓		✓		✓	Modéré	Modéré
Centre Ouest	Djondji - Togbin	BJ1-c		✓✓	✓		✓✓		✓✓			Négligeable	Modéré
	Togbin - Fidjrossè	BJ2-a		✓✓	✓		✓✓		✓✓			Modéré	Négligeable
Centre Est	Fidjrossè - Djeffa Plage	BJ2-b	✓	✓	✓		✓✓		✓✓		✓	Négligeable	Négligeable
		BJ2-c		✓			✓	✓		✓✓	✓	Négligeable	Négligeable
		BJ2-d	✓✓		✓		✓	✓	✓			Elevé	Elevé
Est	Djeffa Plage - Frontière nigeriane	BJ2-e	✓	✓✓		✓	✓✓	✓			✓	Modéré	Modéré

✓présence importante d'enjeux ; ✓✓présence très importante d'enjeux

5 Cadre institutionnel

5.1 Introduction

Le but principal de ce chapitre est d'identifier les acteurs (ou "parties prenantes") clés des différents secteurs du littoral. Le paysage institutionnel du littoral du Bénin est aussi complexe, varié et dynamique que son environnement naturel. C'est pourquoi la description des acteurs et de leurs interactions qui suit est une vue instantanée. Les acteurs, leurs mandats et leurs rôles évoluent perpétuellement (notamment, les acteurs publiques sont régulièrement réorganisés par les changements successifs de gouvernement).

En plus de l'inventaire des principaux acteurs, ce chapitre décrit également les interactions entre eux. En fin de chapitre est présentée une analyse des conflits dans l'utilisation du territoire et des arrangements gagnant-gagnant possibles.

Les Ministères du Cadre de Vie et du Développement Durable (MCVDD), de l'Intérieur et de la Sécurité Publique (MISP) et de l'Energie, de l'Eau et des Mines (MEEM) jouent ensemble un rôle actif dans la gestion des risques côtiers. Au sein du MCVDD, la Direction de l'Aménagement des Berges et des Côtes (DABC) est le département en charge des aspects de construction et de maintenance des installations structurelles le long de la côte. Cependant, le MCVDD est un ministère jeune et des changements dans son organisation sont fort probables (voir aussi l'étude WACA de Aninver (2016) sur l'analyse des acteurs et de la politique économique). La Figure 5.1 présente la nouvelle liste des ministères du Bénin depuis les élections récentes (2016).

LES MINISTÈRES

- Ministère d'Etat chargé du plan et du développement
- Ministère de la justice et de la Législation
- Ministère délégué auprès du président de la République chargé de la Défense
- Ministére des Affaires étrangères et de la coopération
- Ministère de l'Economie et des Finances
- Ministère des Enseignements secondaire,technique et de formation professionnelle
- Ministère de l'intérieur et de la Sécurité publique
- Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
- Ministère de la Décentralisation et de la Gouvernance locale
- Ministère du travail, de la Fonction publique et des Affaires sociales
- Ministère de la Santé
- Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique
- Ministère de l'Enseignement maternelle et primaire
- Ministère de l'Economie Numérique et de la Communication
- Ministère des infrastructures et des Transports
- Ministères de l'Industrie du Commerce et de l'Artisanat
- Ministère de l'Energie l'eau et des Mines
- Ministère du cadre de vie et du Développement durable
- Ministère du Tourisme et de la Culture
- Ministère des Sports

Figure 5.1 Vue d'ensemble des ministères de la République du Bénin (source : site internet officiel du Gouvernement Béninois, http://gouv.bj/).

L'analyse des acteurs est réalisée sur base des informations tirées des études et documents existants. De plus, les consultants ont profité d'une mission (6-16 septembre 2016) pour visiter l'ensemble du littoral et mener des entretiens avec différents acteurs le long de la côte, en plus des discussions approfondies avec les membres du Comité de Pilotage et les responsables du programme WACA de la Banque Mondiale.

Les informations collectées sont utilisées pour élaborer un inventaire des acteurs principaux et une évaluation des acteurs clés et non-clés. La même structure que celle présentée dans l'étude WACA de l'"Analyse des acteurs et de l'économie politique au Bénin" réalisée par Aninver InfraPPP Partners (août 2016) est utilisée. Les critères suivants sont appliqués (en partie basés sur ce rapport) :

- Légitimité ou mandat régalien : l'acteur tient-il une place influente avec une légitimité forte? Est-il concerné ou intéressé par les problèmes d'érosion et d'inondations côtières ?
- Capacité interne et ressources : l'acteur dispose-t-il de moyens financiers, techniques, humains, d'équipement, de connaissances et de formations suffisants pour agir ?

- Réseau et influence/pouvoir (informel) : l'acteur est-il suffisamment en relation avec les autres acteurs influents?

Sur base de ces critères principaux, une classification des acteurs est réalisée en quatre groupes :

- Acteurs clés à haute influence et hauts intérêts → nécessaires au processus,
- Acteurs non-clés à moins forte influence mais hauts intérêts → utiles pour former des coalitions,
- Acteurs non-clés à moins forte influence et peu d'intérêts → non strictement nécessaires,
- Acteurs clés à haute influence et peu d'intérêts → acteurs dormants.

Le groupe des "acteurs dormants" regroupe les acteurs puissants qui ont la capacité d'interrompre un processus car ils sont influents et non directement intéressés. Il est nécessaire d'assurer une communication stratégique avec ces acteurs pour les maintenir informés des besoins et changements qui pourraient impacter leurs intérêts.

Une revue du mandat (intérêt dans l'érosion et les inondations côtières) est réalisée par acteur. Ensuite, leur capacité (personnel, budget, niveau d'organisation) et leur influence (réseau ou pouvoir informel) sont évaluées. Cette analyse mène ensuite à une classification qualitative en acteurs clés et non-clés. Les acteurs sont évalués par secteur thématique.

Enfin, une analyse croisée des secteurs et acteurs sous forme de tableau est réalisée pour chacune des quatre zones pour discuter de leurs interdépendances en termes d'intérêts et de conflits d'usage de l'espace. La même approche est utilisée pour mettre en évidence les possibles arrangements gagnant-gagnant. De cette manière, les investissements peuvent être dirigés vers ces arrangements gagnant-gagnant.

5.2 Inventaire des parties prenantes

L'analyse des acteurs est basée sur la division en secteurs thématiques couvrant l'ensemble des problèmes sociétaux et des différents types d'occupation du territoire. La liste des secteurs est inspirée par l'étude de la Banque Mondiale et du Système des Nations Unies sur l'évaluation des besoins post-catastrophe après les inondations survenues en 2010. Dans cette approche, une division est faite entre quatre groupes principaux ou secteurs :

- Fonctions sociales : logement, santé, éducation, autres (sport, religions, etc.),
- Fonctions de production : agriculture, élevage, pêche, industrie, mines, commerce et tourisme,
- Fonctions infrastructurelles : transport (port et autres), services publics (eau, électricité, gaz),
- Fonctions transversales : environnement (écosystèmes, pollution), connaissance et recherche.

Les sous-catégories indiquent les occupations du territoire.

La notion de risque peut être exprimée comme la combinaison de l'aléa, de la vulnérabilité et de l'exposition. Pour réduire un risque, on peut donc adopter des stratégies qui agissent sur la réduction de chacune ou d'une combinaison de ces trois facteurs. Mais tous les acteurs ne disposent pas de moyens et/ou de compétences pour agir sur ces trois facteurs. La plupart d'entre eux ont en général une influence sur l'un des trois seulement : réduire l'aléa (par exemple au moyen de constructions en dur) ou la vulnérabilité (par exemple en renforçant les bâtiments exposés) ou l'exposition (par exemple en restreignant la construction de bâtiments). Dans les faits, très souvent, c'est une combinaison de ce genre de mesures, et donc une coordination et une coopération entre les acteurs, qui est nécessaire pour aboutir à une solution efficace.

Dans les tableaux ci-après, une échelle qualitative est utilisée pour indiquer le mandat légal (et intérêts), la capacité (institutionnelle) et le pouvoir (in)formel de chaque acteur. La classification est organisée de 1 à 3 de manière progressive (1 = faible, 2 = moyen et 3 = fort). Le « pouvoir », ou

influence, d'un acteur ne dépend pas seulement de son mandat légal mais également de son réseau (connexions influentes) et de ses capacités financières (pour investir dans des mesures techniques et influencer les mesures légales). Par exemple, le PAC dispose d'un pouvoir très élevé grâce à son rôle de grand employeur dans la région et d'investisseur dans les infrastructures locales. Le réseau (in)formel du PAC est un autre facteur important d'influence.

5.2.1 *Fonctions sociales : logement, santé, éducation, autres (sport, religions, etc.)*

Les acteurs de la fonction sociale sont présentés dans le Tableau 5.1. Dans ce domaine, les services publics jouent un rôle majeur. Ils sont classés comme acteurs clés en raison de leurs mandats et responsabilités.

Tableau 5.1 Acteurs des fonctions sociales.

Nom	Secteur	Mandat/rôle	Capacité	Pouvoir	Type d'acteur
Mairie de Cotonou	Public	3 ; développement urbain	2	3	Clé, hauts intérêts
Mairies des autres communes	Public	2 ; développement urbain	1	2	Clé, hauts intérêts
Promoteurs de construction	Société civile	1 ; développement et construction	2	2	Non clé, hauts intérêts
Société civile (associations de riverains FULAM et JAK Rehab)	Société civile	1 ; intérêts privés	2	1	Non clé, hauts intérêts
Agence Nationale de Protection Civile (ANPC) (Service de prévention et de gestion des crises et catastrophes naturelles et hyroclimatiques)	Public	2 ; protection de la population	1	2	Clé, hauts intérêts

5.2.2 *Fonctions de production : agriculture, élevage, pêche, industrie, mines, commerce et tourisme*

Les acteurs des fonctions de production sont présentés dans le Tableau 5.2. C'est la catégorie où l'on trouve la plus grande variété d'acteurs. Les différences entre acteurs clés et non clés sont déterminantes ici. En raison des intérêts commerciaux (et privés) en jeu, la coopération et le respect des lois et réglementations sont plus difficiles à appliquer. Il est nécessaire de stimuler les interactions avec les autres domaines (en particulier les fonctions infrastructurelles) pour se diriger vers une gestion durable de l'utilisation du territoire.

Tableau 5.2 Acteurs des fonctions de production.

Nom	Secteur	Mandat/rôle	Capacité	Pouvoir	Type d'acteur
Office Béninois de Recherche Géologique et Minière (OBRGM/Ministère de l'énergie, de l'eau et des mines)	Public	2 ; gestion des ressources naturelles	1	1	Non clé, hauts intérêts

Nom	Secteur	Mandat/rôle	Capacité	Pouvoir	Type d'acteur
Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles (DGFRN/MCVDD)	Public	2 ; gestion et protection, application des lois	2	2	Clé, hauts intérêts
Mairies des communes (autres que Cotonou)	Public	2 ; licence, gestion et protection	1	1	Non clé, hauts intérêts
Chambre du commerce et d'industrie du Bénin	ONG	1 ; intérêts des entreprises	2	1	Non clé, faibles intérêts
Représentants des grandes industries	Privé	1 ; intérêts privés	2	3	Clé, hauts intérêts
Ministère du Tourisme et de la Culture	Public	2 ; développement du secteur touristique	1	1	Non clé, hauts intérêts
Association des hôteliers et restaurants	Privé	1 ; intérêts des hôtels/restaurants	2	1	Non clé, hauts intérêts
Promoteurs de développement touristique	Privé	1 ; développement et construction	2	2	Non clé, faibles intérêts
Agences de voyage (internationales)	Privé	0	2	1	Non clé, faibles intérêts
Associations des professionnels de l'artisanat	Privé	1	1	1	Non clé, faibles intérêts
Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche	Public	2 ; gestion des ressources	1	2	Non clé, hauts intérêts
Association des pêcheurs (en mer et lagunes)	Société civile	1 ; intérêts des pêcheurs	1	2	Clé, hauts intérêts
Association des producteurs maraîchers	Société civile	1 ; intérêts des producteurs	1	2	Non clé, faibles intérêts
South Atlantic Petroleum (SAPETRO)	Privé	2 ; concessions offshore à Sèmè	3	2	Clé, faibles intérêts
SIBEAU	Privé	2 ; concessions eaux usées de Cotonou	3	2	Clé, hauts intérêts

5.2.3 Fonctions infrastructurelles : transport (port et autres), services publics (eau, électricité, gaz)

Les acteurs des fonctions de production sont présentés dans le Tableau 5.3. Le domaine infrastructurel est crucial pour le développement de l'économie nationale. C'est la raison pour laquelle les liens entre les acteurs de ce domaine et ceux des fonctions de production sont si

importants. Cependant, les objectifs majeurs du domaine infrastructurel ne visent pas forcément la gestion durable de la zone côtière, d'où leur classification comme « acteurs dormants ».

Tableau 5.3 Acteurs des fonctions infrastructurelles.

Nom	Secteur	Mandat/rôle	Capacité	Pouvoir	Type d'acteur
Ministère des Infrastructures et du Transport	Public	2 ; axes de transport	1	1	Non clé, hauts intérêts
Port Autonome de Cotonou (PAC)	Public	2 ; développement portuaire	2	3	Clé, hauts intérêts
Société Nationale des Eaux du Bénin (SONEB)	Public	3 ; eau et assainissement	2	2	Clé, faibles intérêts
Communauté Electrique du Bénin (CEB)	Public	3 ; électricité	2	2	Clé, faibles intérêts
West African Gas Pipeline Company (WAPco)	Semi-public	2 ; pipeline international	2	2	Clé, faibles intérêts

5.2.4 Fonctions transversales : environnement (écosystèmes, pollution), connaissance et recherche

Les acteurs des fonctions transversales sont présentés dans le Tableau 5.4. Le domaine transversal fait intervenir un mélange d'acteurs gouvernementaux et non-gouvernementaux, ainsi que des instituts de recherches. Leurs objectifs sont généralement focalisés sur les questions environnementales (pollution, biodiversité) et les aspects sociaux tels que la protection et les droits civils. Seuls les acteurs disposant à la fois d'un mandat (légal) fort et du pouvoir d'entreprendre des actions sont classés comme acteurs clés. Dans ce domaine, tous les acteurs ont des hauts intérêts.

Tableau 5.4 Acteurs des fonctions transversales.

Nom	Secteur	Mandat/rôle	Capacité	Pouvoir	Type d'acteur
Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles (DGFRN/MCVDD)	Public	2 ; gestion et protection, application des lois	2	2	Clé, hauts intérêts
Direction Générale de l'Eau (DG-Eau/Ministère de l'énergie, de l'eau et des mines)	Public	2 ; gestion intégrée des ressources en eau, application des lois	1	2	Clé, hauts intérêts
Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE/MCVDD)	Public	3 ; études d'impact environnemental, application des lois	2	3	Clé, hauts intérêts
Agence Nationale du Domaine et du Foncier (ANDF)	Public	3 ; gestion foncière des terrains	2	2	Non-clé, hauts intérêts
Direction Générale de l'Environnement et du	Public	3 ; application des lois et	2	2	Clé, hauts intérêts

Nom	Secteur	Mandat/rôle	Capacité	Pouvoir	Type d'acteur
Climat (DGEC/MCVDD)		règlements, gestion de l'environnement			
Nature Tropicale ONG	ONG nationale	1 ; surveillance, conventions et conseils	2	1	Clé, hauts intérêts
Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN)	ONG internationale	1 ; surveillance, conventions et conseils	2	2	Clé, hauts intérêts
Eco-Bénin (*)	ONG nationale	1 ; surveillance, conventions et conseils	2	1	Non clé, hauts intérêts
BEES (*)	ONG nationale	1 ; surveillance, conventions et conseils	2	1	Non clé, hauts intérêts
Université d'Abomey-Calavi (UAC)	Recherche	2 ; recherche et conseils sur les risques et mesures	2	1	Clé, hauts intérêts
Institut de Recherches Halieutiques et Océanologiques du Bénin (IRHOB)	Recherche	2 ; recherche et conseils sur les risques et mesures	2	1	Clé, hauts intérêts

(*) Il existe de nombreuses ONG actives au Bénin. Celles-ci sont mentionnées comme exemples. Une ONG devrait jouer le rôle de représentante pour les autres.

L'Agence Nationale de Protection Civile (ANPC) et plus spécifiquement la Brigade de la Protection du littoral et de la Lutte anti-Pollution ont la possibilité de jouer un rôle actif dans le renforcement des lois et régulations environnementales. Ce rôle peut aussi inclure la définition des niveaux de risque et des marges de sécurité dans les zones érosives et inondables.

Une vue d'ensemble des acteurs selon leur influence et leurs intérêts est présentée sur la Figure 5.2.

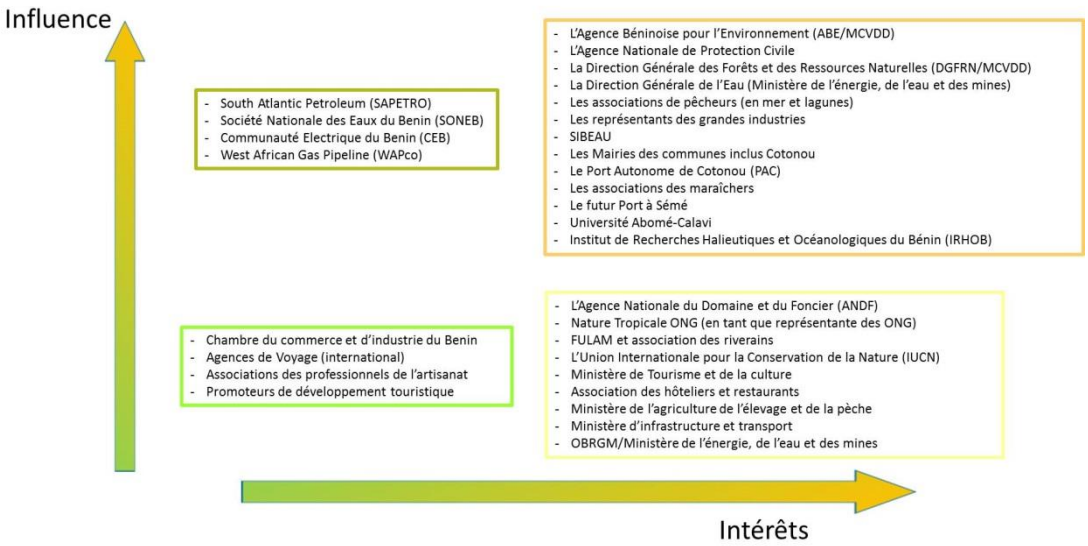


Figure 5.2 Vue d'ensemble de la classification des acteurs selon leur influence et leurs intérêts.

5.2.5 Analyse des acteurs clés et non clés

Après avoir appliqué les critères de classification pour distinguer les acteurs clés et non clés, le classement suivant est effectué par domaine :

Tableau 5.5 Classement des acteurs clés et non-clés par domaine.

Secteur thématique	Total des acteurs	Non clé, faibles intérêts	Non clé, hauts intérêts	Clé, faibles intérêts (dormants)	Clés, hauts intérêts
Social	5	-	3	-	3
Production	15	5	5	1	4
Infrastructure	5	-	1	3	1
Transversal	9	-	2	-	7

Une vue graphique des acteurs dans chaque domaine est présentée sur la Figure 5.3. Les acteurs clés à hauts intérêts forment le groupe qui doit être convaincu et engagé dans le développement de solutions durables. Les acteurs non clés à hauts intérêts sont des partenaires privilégiés qu'il est préférable d'intégrer dans le processus pour accroître la prise de conscience et l'attention (politique). Il faut garder à l'esprit que les intérêts des différents acteurs ne sont pas forcément les mêmes. En général, les intérêts sont plutôt complémentaires ou contradictoires.

L'une des principales caractéristiques qui ressort après avoir groupé les acteurs dans une classification thématique est le nombre important d'acteurs clés à hauts intérêts (et/ou haute influence). Cela montre clairement la complexité de la configuration institutionnelle du littoral. De plus, plusieurs acteurs jouent un rôle actif dans différents secteurs, comme l'ABE, la DG-Eau et plusieurs ONG (inter)nationales fortes.

En combinant leurs mandats, capacités et pouvoirs (in)formels, les acteurs clés pourront être capables de gérer les principaux défis du littoral que sont l'aménagement du territoire, la gestion et la gouvernance foncière, la gestion sectorielle et les autres aspects transversaux. En raison de la complexité induite par les effets à long terme des changements climatiques, de la croissance démographique et des développements économiques, des coalitions seront nécessaires avec les acteurs non clés à hauts intérêts.

Le grand nombre d'acteurs permet d'envisager de nombreuses opportunités de coalition entre ceux qui partagent les mêmes intérêts ou des intérêts complémentaires. Ensemble, ces acteurs ont plus de poids pour soutenir des solutions durables à long terme. C'est pourquoi il est intéressant de grouper les acteurs pour chacune des quatre zones du littoral. L'instauration d'une Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral sera essentielle au bon fonctionnement des quatre groupes principaux d'acteurs.

5.2.6 Inventaire des acteurs clés par zone

Après avoir identifié les acteurs majeurs, il faut analyser les connexions entre ceux-ci. Les sous-catégories des secteurs thématiques sont liées à des utilisations différentes du territoire vulnérable à l'érosion et aux inondations. Pour cette raison, l'analyse des connexions est réalisée séparément dans chacune des quatre zones géographiques du littoral :

- Zone Est (développement industriel et naturel),
- Zone Centre Est (développement urbain et port de Cotonou),
- Zone Centre Ouest (développement touristique),
- Zone Ouest (développement agricole, naturel et touristique).

Pour chaque zone, une revue des principaux acteurs est présentée ci-après dans les Tableau 5.6 à Tableau 5.9.

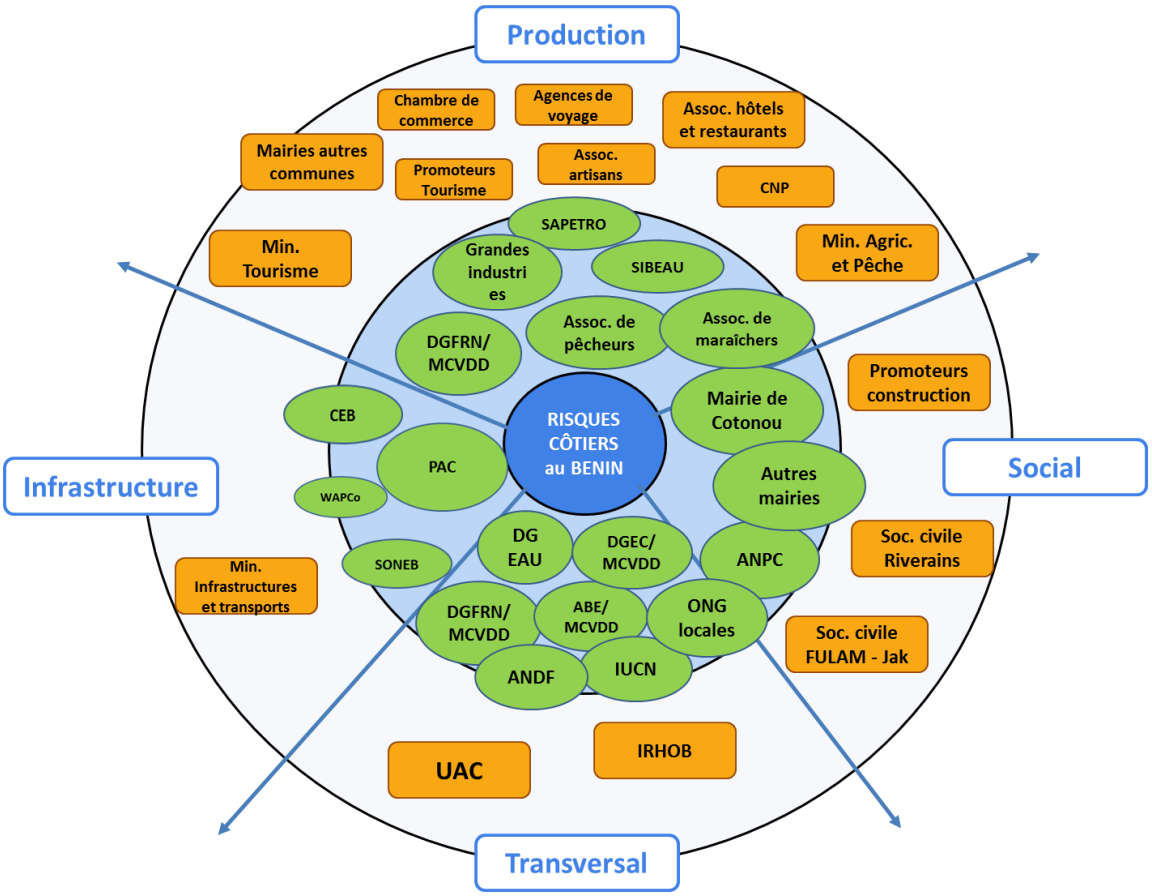


Figure 5.3 Vue graphique des acteurs clés (vert) et non clés (orange) par secteur thématique. Adapté de Aninver (2016).

Tableau 5.6 Classement des acteurs clés et non clés par secteur thématique dans la zone Est.

Zone Est (développement industriel et naturel)					
Secteur thématique	**Total des acteurs**	**Non clé, faibles intérêts**	**Non clé, hauts intérêts**	**Clé, faibles intérêts (dormants)**	**Clés, hauts intérêts**
Social	4	-	2	-	2
Production	8	1	2	1	4
Infrastructure	3	-	1	2	-
Transversal	9	0	2	-	7

Les acteurs clés à hauts intérêts de la zone Est sont :

- L'Agence Nationale de Protection Civile (Prévention et Gestion des Crises et Catastrophes Naturelles et Hydroclimatiques) (ANPC/Ministère de l'intérieur et de la sécurité publique),
- La Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles (DGFRN/MCVDD),
- Les associations de pêcheurs (en mer et lagunes),
- Les représentants des grandes industries,
- SIBEAU,

- La Mairie de Sèmè-Kpodji.

Tableau 5.7 Classement des acteurs clés et non clés par secteur thématique dans la zone Centre Est.

Zone Centre Est (développement urbain et port de Cotonou)					
Secteur thématique	**Total des acteurs**	**Non clé, faibles intérêts**	**Non clé, hauts intérêts**	**Clé, faibles intérêts (dormants)**	**Clés, hauts intérêts**
Social	6	-	4	-	2
Production	10	5	3		2
Infrastructure	5	-	1	3	1
Transversal	9	0	2	-	7

Les acteurs clés à hauts intérêts de la zone Centre Est sont :

- La Mairie de Cotonou,
- L'Agence Nationale de Protection Civile,
- La Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles,
- Les représentants des grandes industries,
- Le Port Autonome de Cotonou (PAC).

Tableau 5.8 Classement des acteurs clés et non clés par secteur thématique dans la zone Centre Ouest.

Zone Centre Ouest (développement touristique)					
Secteur thématique	**Total des acteurs**	**Non clé, faibles intérêts**	**Non clé, hauts intérêts**	**Clé, faibles intérêts (dormants)**	**Clés, hauts intérêts**
Social	5	-	3	-	2
Production	8	2	3	-	3
Infrastructure	4	-	1	3	-
Transversal	9	-	2	-	7

Les acteurs clés à hauts intérêts de la zone Centre Ouest sont :

- L'Agence Nationale de Protection Civile,
- La Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles,
- Les associations de pêcheurs (en mer et lagunaires),
- Les associations de maraîchers,
- Les Mairies d'Abomey-Calavi et de Ouidah.

Tableau 5.9 Classement des acteurs clés et non clés par secteur thématique dans la zone Ouest.

Zone Ouest (développement agricole, naturel et touristique)					
Secteur thématique	**Total des acteurs**	**Non clé, faibles intérêts**	**Non clé, hauts intérêts**	**Clé, faibles intérêts (dormants)**	**Clés, hauts intérêts**
Social	5	-	3	-	2
Production	9	-	6	-	3
Infrastructure	4	-	1	3	-
Transversal	9	-	2	-	7

Les acteurs clés à hauts intérêts de la zone Ouest sont :

- L'Agence Nationale de Protection Civile,
- La Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles,
- Les associations de pêcheurs (en mer et lagunaires),
- Les associations de maraîchers,
- La Mairie de Grand-Popo.

Les acteurs principaux des zones Ouest et Centre Ouest sont presque les mêmes. Les différences entre les deux sont au niveau des axes de développement favorisés : la zone Ouest est plus centrée sur la production agricole et la zone Centre Ouest sur le développement touristique (le long de la Route des Pêches).

Dans chacune des zones, les acteurs clés du secteur transversal (environnement) joueront un rôle majeur. Les principaux acteurs du secteur transversal sont :

- La Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles (DGFRN/MCVDD),
- La Direction Générale de l'Eau (Ministère de l'énergie, de l'eau et des mines),
- L'Agence Nationale du Domaine et du Foncier (ANDF)
- L'Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE/MCVDD),
- Nature Tropicale ONG (en tant que représentante des ONG),
- L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN).

L'autorité générale au Bénin pour les réglementations environnementales est le Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable. Ce ministère est responsable de l'élaboration et du renforcement des lois et réglementations principales de l'environnement. En parallèle, la DG-Eau (Ministère de l'Energie, de l'Eau et des Mines) a le mandat de maintenir le trait de côte et les plans d'eau.

Enfin, l'ANPC est responsable de la gestion des risques et catastrophes et de la définition des seuils de risque et des réponses. Notons qu'après les inondations de 2010 au Bénin, l'ONU a mené une évaluation des dégâts (Banque Mondiale & Nations Unies, 2011), qui a conclu que l'ANPC ne disposait pas de capacités suffisantes pour assurer ses tâches.

5.3 Interactions entre les acteurs pour l'occupation du territoire de la zone côtière

La zone littorale concentre déjà l'essentiel des activités de la société moderne au Bénin. A cause des phénomènes naturels et anthropiques, la pression sur cette zone augmente rapidement. Dans la période 2000-2020, il est attendu que la population urbaine double. Au Bénin, certaines zones urbaines atteindront une densité de 1800 habitants au km². Cette occupation intensive couplée aux

pressions exercées par les phénomènes naturels accroît la compétition entre les intérêts des différents acteurs du littoral.

La section 5.2 a montré qu'il y a des groupes distincts d'acteurs avec leurs propres intérêts dans chacune des zones du littoral. Les conflits d'usage plongent souvent leurs racines dans la multifonctionnalité de l'espace. Cette dernière peut être définie comme la capacité d'un espace à remplir des services très divers à des usagers multiples. Cependant, la zone côtière présente également un certain nombre de possibilités de développement durable des terres et des activités.

Par ailleurs, il faut considérer le conflit comme une forme de relation sociale qui est le plus souvent appréhendée sous l'angle d'une opposition d'intérêts confrontant plusieurs acteurs qui se trouvent en désaccord ou en concurrence par rapport à un objet. Pour le cas qui nous intéresse, l'objet est l'espace. En effet, le conflit d'usage peut être défini comme une concurrence autour d'un espace et/ou d'une ressource naturelle commune.

Parmi les nombreux conflits (potentiels ou réels), certains méritent une attention particulière en raison de leur incidence sur le développement littoral. Ces conflits sont résumés dans le rapport « Evaluation environnementale stratégique régionale du littoral stricto sensu béninois » (ABE, 2004).

Au lieu de se focaliser sur les effets négatifs, il est également possible de mettre en évidence les effets positifs. En général, les conflits entre acteurs peuvent être résolus de manière constructive si un arrangement gagnant-gagnant entre toutes les parties peut être trouvé. Dans le cas présent, le but final est de maximiser la valeur du littoral (points de vue social, environnemental et économique) et de minimiser les risques d'érosion et d'inondations. Le Tableau 5.10 présente les possibilités d'arrangement gagnant-gagnant.

Tableau 5.10 Arrangements gagnant - gagnant possibles.

	Port de Cotonou	*Infrastructure routière*	*Développement industriel*	*Développement résidentiel*	*(Eco-)Tourisme*	*Agriculture à petite échelle*	*Restauration écologique*	*Création d'emploi*
Port de Cotonou								
Infrastructure routière								
Développement industriel								
Développement résidentiel								
(Eco-)Tourisme								
Agriculture à petite échelle								
Restauration écologique								
Création d'emploi								

Gagnant - perdant **Neutre** **Gagnant - gagnant**

Pour pouvoir profiter des avantages de la situation, il est nécessaire d'élaborer une politique d'aménagement spatial très claire. À cause des conflits existants d'usage du territoire, les acteurs ont généralement tendance à défendre leurs propres intérêts sans réelle attention pour les bénéfices

globaux. C'est pourquoi la coopération entre les acteurs clés est une étape cruciale. Par ailleurs, les coalitions entre acteurs clés et non clés seront nécessaires au développement de solutions pour les intérêts particuliers de chacun. Dans cette approche, la complémentarité des capacités des différents acteurs sera un moteur pour la prise de décisions (durables) à long terme.

Quelques exemples de possibilités d'arrangements gagnant-gagnant sont décrits ci-après dans les quatre zones du littoral.

Zones Ouest et Centre Ouest

À l'ouest de Cotonou, il est possible de développer une combinaison intelligente d'agriculture à petite échelle (p. ex. horticulture), de tourisme durable et de pêche artisanale en mer et dans les lagunes. Le développement d'une activité de pisciculture durable servirait également à accroître la production de protéines pour la population urbaine (exemple sur la photo Figure 5.4).

Figure 5.4 Pisciculture à petite échelle (photo : Infonet-biovision.org)

Zone Centre Est

De par son extension et son emplacement, le Port Autonome de Cotonou, acteur incontournable de l'économe béninoise, est limité dans son développement. Un compromis gagnant-gagnant pourrait être trouvé entre le port et la ville de Cotonou en collaborant dans leurs développements à long terme. Par exemple, les travaux de protection contre l'érosion pourraient s'intégrer dans le développement d'une promenade maritime attractive, rassemblant des activités commerciales et touristiques, ce qui permettrait de combiner à la fois un niveau de protection maximum contre l'érosion côtière et une valorisation importante du front de mer. La coopération étroite entre les principaux acteurs (ville de Cotonou, PAC et MCVDD) et les bailleurs de fond est nécessaire pour mettre en œuvre une telle vision à long terme.

Figure 5.5 Exemple de combinaison entre protection maximale et valorisation du front de mer : construction d'une nouvelle digue de protection de 1 km au boulevard Schevingen, la Haye, Pays-Bas (photo : DutchWaterSector.com).

En parallèle, les matériaux dragués depuis le port pourraient être directement réutilisés pour développer des zones de polders sur les berges sud du lac Nokoué (projet en cours actuellement

dans le cadre du Plan Delta, en collaboration avec l'Ambassade des Pays-Bas). Cela faciliterait le développement urbain tout en assurant une nouvelle protection contre les inondations fréquentes en ville.

Zone Est

Dans la zone Est se trouve un site de traitement des eaux usées par décantation géré par l'entreprise SIBEAU, qui est actuellement sévèrement endommagé par l'action de la mer, et provoque une pollution intense de la mer. À cause de la croissance exponentielle actuelle de la population urbaine, il n'est pas envisageable de cesser la collecte et le déchargement des eaux usées. Cependant, les installations actuelles sont hors d'usage.

Durant les vingt dernières années, des techniques innovantes ont émergé pour récupérer les nutriments et l'énergie perdues dans les boues de vidanges. La menace de l'érosion côtière peut servir ici de déclic pour investir dans de nouvelles installations innovantes de traitement des eaux usées vers l'intérieur du pays, ce qui assurerait la production d'une eau utilisable pour l'agriculture et de nutriments (sédiments séchés comme fertilisants). Un projet de la Banque Africaine de Développement a été lancé sur ce sujet précis (AWF, 2012).

5.4 Besoin d'une planification spatiale intégrée

Pour éviter de nouvelles difficultés dans un futur proche dus à l'exiguïté de l'espace disponible, une **planification spatiale stricte** est nécessaire, intégrant les différents aspects que sont : les changements climatiques, l'érosion côtière, la croissance démographique et les développements économiques. Une cartographie de la vulnérabilité, basée sur des critères de risques clairs pour les différents types d'occupation du territoire, jouera un rôle central dans cette planification. En fonction du niveau de risque et d'aléa, des restrictions sur l'usage du territoire seront déterminées, en particulier pour les constructions permanentes. En donnant à cette analyse de vulnérabilité un statut légal, le gouvernement pourra s'en servir pour entreprendre des actions. A part la cartographie de la vulnérabilité, les autres éléments qui joueront un rôle clé dans la planification spatiale seront la propriété territoriale et les décisions de donner priorité (ou non) aux fonctions publiques par rapport aux intérêts privés. Dans ce dernier cas de figure, le gouvernement doit en conséquence assurer une compensation acceptable aux parties affectées par ses décisions.

La planification spatiale intégrée est donc un défi de taille, qui doit donc combiner les questions de propriété foncière, gestion spatiale du risque (analyse de vulnérabilité), gestion spatiale du développement économique et gestion des aspects agro-écologiques.

Les agences gouvernementales qui gèrent la planification spatiale (Délégation de l'Aménagement du Territoire - MCVDD/DAT) et la propriété foncière (Agence Nationale du Domaine et du Foncier - ANDF) joueront donc un rôle central dans les décennies à venir. Il est fortement recommandé que tous les acteurs clés suivent une approche de bonne gouvernance selon les normes internationales (voir encadré ci-contre).

Approche de « bonne gouvernance »

La bonne gouvernance recouvre aussi bien la capacité du gouvernement à gérer efficacement ses ressources, à mettre en œuvre des politiques pertinentes, que le respect des citoyens et de l'État pour les institutions, ainsi que l'existence d'un contrôle démocratique sur les agents chargés de l'autorité.

(Banque mondiale, 1999)

A côté de la planification spatiale et de la régulation sur le foncier, la gestion intégrée de la zone côtière devra aussi intégrer les aspects des domaines suivants :

- La gestion des risques et catastrophes naturels,
- L'environnement (incluant la protection de la nature),
- La gestion des ressources en eau (incluant le traitement des eaux usées),
- Le développement urbain et des infrastructures,
- L'usage des ressources minières (sable et sel).

6 Cadre légal et réglementaire

Dans ce chapitre, une synthèse des différents textes de loi qui jouent (ou joueront) un rôle dans la gestion côtière est présentée. Le processus de mise en œuvre d'une mesure de protection/adaptation du littoral est schématisé en intégrant ces textes et les institutions responsables de les appliquer aux étapes correspondantes.

Enfin, divers éléments importants des textes de loi sont discutés, notamment la future Loi Littoral et les éléments manquants dans la législation nationale.

6.1 Description des instruments légaux existants

Au Bénin, une grande variété d'instruments légaux existe qui réglementent la mise en œuvre des mesures contre les risques côtier et des activités sur le littoral. Les plus importants textes sont présentés dans le Tableau 6.1.

Tableau 6.1 Principaux lois et décrets liés à la gestion côtière au Bénin.

Lois et décrets	Aspects abordés
Loi Cadre Environnement (1999)	Régulations sectorielles en vue de protéger l'environnement Régulations sur l'exploitation durable du territoire Mise en place d'une Agence Béninoise pour L'Environnement Obligation de réaliser une EIES Procédure d'audience publique sur l'environnement Plans d'urgence
Code Minier (2006)	Autorisation de l'exploitation des ressources minérales Interdiction de l'exploitation de sable marin Régulations sur les carrières de sable lagunaire
Loi Cadre Aménagement du Territoire (DAT, 2016)	Règles et pratiques fondamentales de l'aménagement du territoire en République du Bénin : - gestion rationnelle des ressources naturelles, - protection du patrimoine naturel et culturel contre les dégradations nées de l'action humaine. Détermination des organes de gestion de l'aménagement du territoire au niveau national : - le Conseil Supérieur d'Aménagement du Territoire, - le Conseil National d'Aménagement du Territoire, - l'Agence Nationale d'Aménagement du Territoire. Schéma National d'Aménagement du Territoire, directives sectorielles d'aménagement et directives territoriales d'aménagement. Certificat de Cohérence Spatiale. Création d'un Fonds d'Incitation à l'Aménagement du Territoire.
Code de l'Aménagement et de l'Urbanisme (2015)	Règles d'utilisation du sol : - règlement national d'urbanisme, - règles de construction, - règles de sécurité publique, - code d'hygiène, - loi-cadre sur l'environnement, - servitudes d'utilité publique. Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU) et Plan Directeur d'Urbanisme (PDU).

Lois et décrets	Aspects abordés
	Clarification des notions de lotissement et de remembrement urbain. Informations sur le certificat d'urbanisme, le permis de construire et de démolir.
Loi Portant Gestion de l'Eau (2010)	La gestion intégrée des ressources en eau a pour but d'assurer une utilisation équilibrée, une répartition équitable et une exploitation durable de la ressource disponible. Définition des normes de qualité environnementales et les mesures nécessaires à la préservation et à la restauration de cette qualité. Règles de répartition des eaux de manière à concilier les intérêts des diverses catégories d'utilisateurs. Les zones humides d'importance internationale inscrites sur la liste prévue par la Convention de Ramsar du 2 février 1971 sont dotées d'un plan de gestion. Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (programme de travaux et d'actions à réaliser en vue d'atteindre les objectifs qu'il détermine).
Code Foncier (2013)	Assurer un accès équitable aux terres pour l'ensemble des acteurs. Veiller à l'exploitation durable des terres dans le respect des intérêts des générations présentes et futures. Lutte contre la spéculation foncière.
Loi Littoral (2001 et 2016) *Avant-projet de loi, non encore votée*	Protection et mise en valeur écologiquement rationnelle de la zone littorale. La zone littorale appelle des politiques spécifiques de protection: • mise en œuvre d'actions de recherche et d'initiatives visant à collecter ou constituer des données sur les particularités et les ressources de la zone littorale ; • rétablissement et protection des équilibres biologiques et écologiques, lutte contre l'érosion et la pollution, préservation des sites, paysages et du patrimoine ; • préservation et développement des activités économiques liées à la proximité de l'eau telles que la pêche, l'agriculture de décrue, les cultures maraîchères, l'exploitation artisanale de sel, etc. ; • meilleure organisation et développement des activités agricoles en général, du transport, de l'industrie, du commerce, de l'artisanat et du tourisme. Il est institué un organisme dénommé Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral (CNPGL). Le Schéma Directeur d'Aménagement du Littoral (SDAL) est un document d'orientation dans lequel s'inscrivent toutes les décisions, actions et opérations qui ont un impact quelconque sur la zone littorale. Le SDAL fixe les priorités de la politique d'aménagement du littoral, ainsi que les conditions de sa mise en œuvre.
Sélection de conventions internationales sur l'environnement et le climat	Convention Ramsar relative aux zones d'importance internationale particulière comme les habitats d'oiseaux. Le Bénin est devenu partie contractante depuis le 24 janvier 2002.

Lois et décrets	Aspects abordés
(liste détaillée en Annexe 4)	Convention sur la diversité biologique ratifiée 30 juin 1994 et Protocole de Carthagène qui réglemente les mouvements transfrontaliers des OGMs. Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage. Le Bénin a adhéré à cette convention par le décret n°83-204 du 31 mai 1983. Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Cette convention adoptée le 13 décembre 1993, a été ratifié le 30 juin 1994 et le Protocole de Kyoto adopté en 1997. COP21 – Paris, décembre 2015, ratifiée en octobre 2016

Cette vue d'ensemble montre que le Bénin a déjà mis en place une partie des instruments légaux nécessaires à une gouvernance durable de la zone littorale. Le vote de la Loi Littoral et l'adoption de ses textes d'application constitueront un progrès majeur dans le cadre légal futur.

Cependant, les interactions et la hiérarchie entre les lois et réglementations ne sont pas toujours claires. En raison de la complexité des aspects institutionnels, une harmonisation plus directe de ces lois et régulations est nécessaire, en particulier au regard de la planification territoriale, la propriété foncière, les questions environnementales (pollution et biodiversité) et l'utilisation des ressources naturelles (minières, halieutiques et agricoles).

En particulier, un document fort de planification spatiale, tel que le SDAL (prévu par l'avant-projet de Loi Littoral) pourrait jouer un rôle central dans l'harmonisation de ces lois et réglementations adjacentes.

6.2 Cadre légal de mise en œuvre de mesures

En raison du très haut niveau d'urgence des mesures à court terme, celles-ci doivent s'intégrer dans une législation forte où sont clairement spécifiés les mandats et responsabilités de chaque acteur. Il y a plus de flexibilité pour les mesures à long terme. Il y a également plus de risques que les décisions sur les mesures à long terme deviennent sujet à débats de politique (inter)nationale. En raison de l'impact étendu de l'érosion et des inondations côtières sur toute la société au Bénin, la discussion et les décisions prises sur le long terme devraient rester strictement apolitiques. Pour arriver à ce résultat, un appui légal fort est nécessaire.

Les mesures possibles peuvent être divisées en mesures techniques et mesures non techniques. Cette différence est importante d'un point de vue légal et institutionnel. Les mesures techniques (ou d'ingénierie) s'adressent aux impacts concrets des aléas sur l'environnement. Les mesures non techniques comme la restriction de l'usage du territoire ou l'évacuation des zones exposées s'adressent aux impacts sur les aspects socio-économiques de la société. Les institutions et lois qui gèrent les unes et les autres sont donc différentes. Sur la Figure 6.1, une vue d'ensemble des éléments principaux et étapes à considérer dans le cadre de la mise en œuvre d'une mesure ou d'un projet est présentée, avec une distinction claire entre les processus nécessaires pour les mesures « techniques » et les mesures « non techniques ». Cette figure indique également les principales administrations et outils juridiques impliqués à chaque étape.

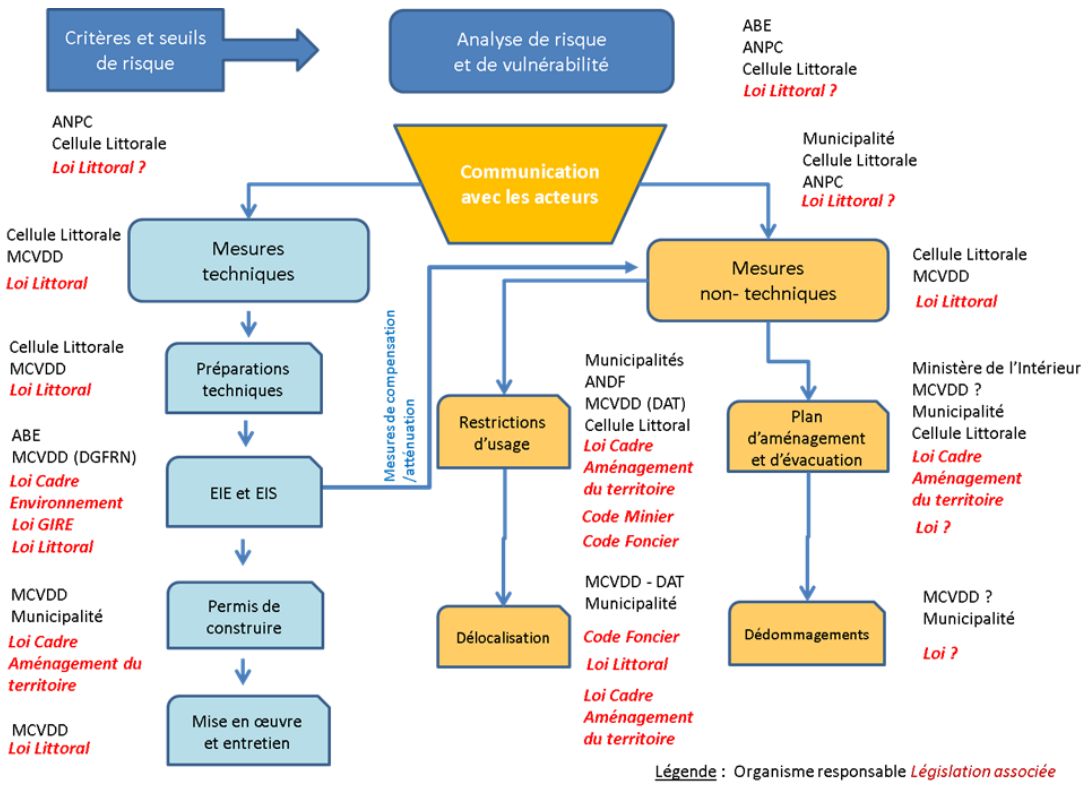


Figure 6.1 Eléments principaux de la mise en œuvre de mesures contre les risques côtiers.

L'étape préalable pour sélectionner et mettre en place toute mesure est de définir les niveaux de risque d'érosion et d'inondations côtières. Actuellement, le programme MOLOA assure un système de suivi de l'érosion côtière. Sur base de cette analyse, les risques présents et futurs peuvent être définis et fixés dans les lois et régulations appropriées. L'ANPC et la future cellule de protection et de gestion du littoral joueront un rôle central dans la définition des normes de sécurité.

En général, les mesures non techniques sont liées à la planification spatiale. Si le niveau présent de danger est trop élevé, une évacuation immédiate et un transfert des activités de subsistance sont nécessaires. S'il est attendu que le niveau de danger augmente dans un futur proche ou lointain, une restriction sur l'usage du territoire peut être mise au point. Dans les deux cas, la commune concernée sera en charge de faire appliquer ces mesures : à court terme, organiser l'évacuation et les dédommagements de la population affectée, et à long terme, réaliser la planification spatiale via la préparation des SDAU et PDU en harmonie avec le SDAL.

Dans le cas de mesures techniques, une séquence claire est suivie en vue d'intégrer le projet dans les SDAU et SDAL existants, de réaliser une évaluation sociale et environnementale (EIES) et d'obtenir un certificat de conformité environnementale et sociale et un permis de construire. Les principaux textes et institutions impliqués sont renseignés sur le schéma de la Figure 6.1.

6.3 Défis du cadre légal

6.3.1 Gestion de la propriété territoriale

Plusieurs lois et régulations régissent la planification du territoire au Bénin. Dans le cas où des zones spécifiques doivent être évacuées, parvenir à déplacer les populations et leurs moyens de subsistance vers des zones moins dangereuses s'avère très complexe. L'un des principaux problèmes reste la propriété territoriale.

Les systèmes juridiques modernes qui régissent le droit de propriété se juxtaposent au régime foncier traditionnel d'utilisation des terres et des plans d'eau. Les litiges sont nombreux et, notamment entre acquéreurs et présumés propriétaires. Dans la zone côtière, notamment, il

n'existe pas partout une législation ou un cadastre (rural). Les conflits sont amplifiés par la densité de population croissante dans cette zone.

Dans le Code Foncier (2013), l'Article 6 décrit les responsabilités principales du gouvernement :

> ***Article 6 :*** *L'Etat et les collectivités territoriales en tant que garants de l'intérêt général doivent :*
>
> - *Assurer un accès équitable aux terres pour l'ensemble des acteurs, personnes physiques et personnes morales de droit public et de droit privé ;*
> - *Sécuriser les droits réels immobiliers établis ou acquis selon la coutume ;*
> - *Organiser la reconnaissance juridique effective des droits fonciers locaux ou coutumiers légitimes des populations ;*
> - *Lutter contre la spéculation foncière en milieux urbain, périurbain et rural et favoriser la mise en valeur effective des terres pour le bien-être des populations ;*
> - *Veiller à l'exploitation durable des terres dans le respect des intérêts des générations présentes et futures ;*
> - *Lutter contre le morcellement anarchique et abusif des terres rurales ;*
> - *Veiller de manière générale à la protection des intérêts nationaux et à la préservation du patrimoine foncier national ;*
> - *Veiller au respect de l'égalité de l'homme et de la femme dans l'accès au foncier.*
>
> **Code Foncier, 2013**

En réalité, la situation est très complexe et difficile à gérer. Les principaux défis sont mentionnés ci-après (ABE, 2004) :

« La terre est le seul patrimoine qui sans aucun entretien particulier crée de la valeur ajoutée réelle et évolutive en fonction de sa situation géographique par rapport à une ville, une voie importante ou autres infrastructures d'envergure (marché, électricité, adduction d'eau etc). Cette perception de la valeur patrimoniale intègre, par ailleurs, une dimension futuriste qui admet que tout milieu est appelé tôt ou tard à se développer, ainsi toute terre a une valeur monétaire qui augmente avec le temps quelle que soit la localité.

« L'absence d'une politique d'habitat social par des agences immobilières est un facteur qui a accéléré l'engouement pour le foncier individuel.

« Les Béninois n'ont pas une civilisation de l'occupation coopérative du foncier pouvant permettre de construire en hauteur pour des immeubles répondant de plusieurs propriétaires. Ainsi, la pression démographique avec cette civilisation du foncier individuel va accélérer l'occupation du sol avec la création de quartiers et des villes secondaires très peu viabilisés.

« La période révolutionnaire avec la menace de réforme agraire comprise par les propriétaires terriens par une expropriation de leur domaine par l'Etat a largement contribué au bradage des terres qui hélas, a chassé les paysans pour accueillir de néo-propriétaires privés qui ne sont rien d'autres que des fonctionnaires et des commerçants des villes. Il est à craindre que les années à venir connaissent de nombreux conflits liés au foncier. »

Pour éviter tout problème futur, une analyse stricte du risque et de la vulnérabilité doit être détaillée dans les lois et régulations de planification spatiale.

6.3.2 La Loi Littoral et le Schéma Directeur d'Aménagement du Littoral

La *Loi relative à la protection, l'aménagement et la mise en valeur de la zone littorale*, ou Loi Littoral, élaborée entre 2000 et 2002, n'a jamais été votée jusqu'à ce jour, raison pour laquelle les mesures qui y sont édictées (exemple : application du Schéma Directeur d'Aménagement du Littoral, création de la Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral) n'ont pas été appliquées.

Ce projet de loi contient cependant de nombreuses bases solides pour la gestion intégrée de la zone côtière. Les principaux articles sont discutés ci-dessous.

> ***Article 1er bis**. La présente loi a pour objet la protection et la mise en valeur écologiquement rationnelle de la zone littorale. Elle vise à encadrer l'aménagement du littoral pour la protéger des excès de la spéculation immobilière et permettre le libre accès au public sur les sentiers littoraux.*

La Loi Littoral se focalise principalement sur la protection de l'environnement et peu sur les normes de sécurité associées à l'érosion et les inondations côtières.

> ***Article 2.** La zone littorale appelle des politiques spécifiques de protection, d'aménagement et de mise en valeur, dont la mise en œuvre nécessite une coordination des actions de l'Etat et des collectivités territoriales ou de leurs groupements. Ces politiques ont pour objet :*
>
> *- la mise en œuvre d'actions de recherche et d'initiatives visant à collecter ou constituer des données sur les particularités et les ressources de la zone littorale;*
>
> *- le rétablissement et la protection des équilibres biologiques et écologiques, la lutte contre l'érosion et la pollution, la préservation des sites, paysages et du patrimoine;*
>
> *- la préservation et le développement des activités économiques liées à la proximité de l'eau telles que la pêche, l'agriculture de décrue, les cultures maraîchères, l'exploitation artisanale de sel, etc.*
>
> *- une meilleure organisation et le développement des activités agricoles en général, du transport, de l'industrie, du commerce, de l'artisanat et du Tourisme.*

Cet article est étroitement lié aux objectifs WACA : maximisation de la valeur et maximisation du niveau de protection. Cependant, il manque encore le détail de ce qui devra apparaître dans les textes d'application pour clairement définir (de manière systématique) les normes de protection à associer aux niveaux de risque établis.

> ***Article 5.** La loi intègre les principes et directives contenus dans les conventions et accords internationaux relatifs à la conservation des ressources naturelles de la zone littorale, auxquels le Bénin est partie.*

Cet article appelle au respect des conventions internationales signées par le Bénin (Ramsar, COP21, ...)

> ***Article 30.** L'autorisation d'exploitation de sable et de gravier est accordée par le Ministre chargé des Mines, après avis du Ministre chargé de l'Environnement et du Conseil communal ou municipal de la Commune concernée par l'exploitation.*

L'extraction (illégale) de sable et de sel est un des problèmes de la zone côtière. La connexion

avec le Code Minier est faite dans cet article.

> ***Article 72.*** *Le schéma directeur d'aménagement du littoral est un document d'orientation dans lequel s'inscrivent toutes les décisions, actions et opérations qui ont un impact quelconque sur la zone littorale. Le schéma directeur d'aménagement du littoral est un instrument de planification à court, moyen et long termes, élaboré suivant une démarche participative et qui tient compte des besoins prioritaires des communes de la zone littorale.*
>
> ***Article 74****. Le SDAL fixe les priorités de la politique d'aménagement du littoral, ainsi que les conditions de sa mise en œuvre.*

Les articles 72 et 74 traitent du développement du Schéma Directeur de l'Aménagement du Littoral. Dans ce schéma directeur, une connexion peut être faite avec les SDAU, les PDU et les autres documents sur la gouvernance de la zone côtière. Il est attendu que la « Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral » (voir Article 90) sera chargée de la préparation du SDAL.

> ***Article 79.*** *Les parties naturelles des rivages et des rives, des plans d'eau naturels sont protégées sur une distance de deux cents mètres à compter des rives et rivages. Sont interdits sur ces parties naturelles toutes constructions, toutes installations d'équipements, d'ouvrages et de routes nouvelles ainsi que toutes extractions et tous affouillements. Ce périmètre de 200 m est exclu de toute opération de lotissement.*

Cet article instaure clairement une bande de sécurité de 200 mètres, ce qui laisse une marge de 7 à 15 ans (selon le segment considéré) pour prendre des mesures dans cette zone. Les critères MOLOA d'évaluation du risque d'érosion côtière devraient également être insérés ici.

> ***Article 90.*** *Il est institué un organisme dénommé cellule nationale de protection et de gestion du littoral (CNPGL).*
>
> ***Article 91.*** *La cellule visée à l'article 90 est chargée d'assurer la coordination de toutes les actions relatives à la protection et à la gestion du littoral et de promouvoir la coopération sous-régionale pour la protection du littoral.*

La mise en place et l'opérationnalisation d'une organisation centrale de gestion pour l'ensemble de la zone côtière est cruciale pour faire appliquer la politique de gestion intégrée de cette zone. Cependant, les capacités et mandats d'une telle organisation nécessitent d'être instaurés par la loi. Par exemple, la CNPGL doit être suffisamment puissance pour gérer les problèmes complexes autour du Code Foncier.

Le Schéma Directeur de l'Aménagement du Littoral deviendra le principal document de politique de gestion intégrée de la zone côtière. Quelques éléments principaux du nouveau SDAL (extraits du « SDAL consolidé ») sont discutés ci-après.

> *Dans le souci de mieux gérer l'espace côtier aux fins d'un développement durable, un schéma directeur de développement de littoral béninois est en cours d'élaboration. Les éléments de stratégie de cette gestion intégrée concerneront :*
>
> - *les changements de techniques et de pratiques, en particulier dans le domaine de l'énergie et de l'architecture ;*
> - *la gestion agro-sylvo-pastorale ;*
> - *la planification familiale ;*
> - *l'amélioration des infrastructures et des services ;*
> - *le renforcement de la législation et sa mise en application ;*

- *la gestion foncière ;*
- *le suivi de l'impact des aménagements hydrauliques.*

La première version du SDAL (2000) traitait déjà à l'époque de nombreux problèmes liées à la gestion côtière. Cependant, il apparaît que l'érosion et les inondations côtières n'y figuraient pas encore comme éléments principaux.

> *En effet, la gestion intégrée du territoire est avant tout une approche globale du territoire fondée sur la mobilisation des différents acteurs, la prise en compte de leurs intérêts divergents et des facteurs de risque, l'organisation et l'utilisation rationnelle de l'espace avec un souci constant de sauvegarder ou de réhabiliter les ressources biologiques (biocénose) et de limiter la dégradation du milieu physique (biotope). La présente étude qui porte sur le diagnostic du littoral couvre une diversité de secteurs à savoir ceux du primaire, du secondaire et du territoire. Cette gestion a pris en compte les différentes fonctions des écosystèmes (support, production, information, régulation).*

Comme décrit au chapitre précédent, le défi sera de trouver des arrangements gagnant-gagnant dans la mise en œuvre de mesures à court et à long terme. Cela inclura le besoin de protection des atouts de la zone côtière contre les inondations, l'érosion et d'autres risques (naturels). Une approche adaptative est nécessaire, c'est-à-dire favorisant les mesures de non-regret qui permettront d'obtenir une situation durable dans un avenir proche.

7 Projets d'adaptation existants

Depuis une vingtaine d'années, on assiste au Bénin à une prise de conscience croissante des questions environnementales dans tous les milieux et à tous les niveaux. Peu à peu, les législations et décrets spécifiques se mettent en place, les institutions s'organisent, les ONG gagnent en considération et en influence, les centres de recherches et universités ont de plus en plus de poids, les investissements se débloquent et le secteur privé voit pointer les opportunités. Il faut du temps pour que cette machine se mette en place et soit bien huilée, mais aussi des moyens financiers, des connaissances techniques et une volonté commune de progresser vers une gestion durable et globale de la côte.

Dans ce chapitre sont présentés sommairement les principaux projets et mesures de protection/adaptation réalisés, en cours de réalisation et envisagés sur l'ensemble de la zone littorale et de chacune des quatre zones définies au Chapitre 3. La description est volontairement sommaire et se concentre sur la nature des mesures et sur les résultats (attendus).

La liste des mesures/projets a été dressée à l'aide de :

- la documentation disponible,
- l'information récoltée lors des entretiens réalisés auprès des acteurs du littoral,
- l'expertise des membres de l'équipe des consultants, des membres du Comité de Pilotage et de différents intervenants externes rencontrés.

Bien que cette liste se veuille exhaustive au regard des grands projets réalisés/à l'étude, il se peut que certaines mesures n'aient pas été répertoriées, faute d'information disponible.

Note : par facilité, dans le chapitre qui suit, le terme « projet » désigne aussi bien un ensemble de mesures qu'une mesure isolée.

7.1 Projets réalisés, mis en place, en cours de réalisation et à l'étude

Cette section décrit l'état actuel et envisagé des projets principaux qui concernent respectivement : la zone Ouest, la zone Centre Ouest, la zone Est, la zone Centre Est et l'ensemble de la zone côtière (*stricto sensu*).

7.1.1 Zone Ouest (BJ1-a et BJ1-b)

La zone Ouest comporte deux aires problématiques principales concernant l'érosion côtière : la langue de terre à Hillacondji et la dynamique de la Bouche du Roi (embouchure mobile du fleuve Mono). Les opportunités de valorisation de cette zone concernent principalement les activités agricoles, de pêche, touristiques et la sauvegarde des zones naturelles.

La réhabilitation des épis togolais très proches de la frontière a provoqué l'aggravation de l'érosion au niveau de ce hot spot à Hillacondji. La disparition de la langue de terre entre l'océan et le Togo signifierait non seulement une perte des habitations (ce qui est déjà le cas partiellement) mais aussi la perte d'une partie des eaux territoriales et d'un tronçon de la route RNIE1.

La Bouche du Roi constitue un site à valeur spirituelle et écologique importante, en plus d'abriter quelques villages de Grand-Popo. Elle a été déstabilisée lors de la construction du barrage de Nangbeto et sa mobilité dynamique s'est accélérée. De plus, la zone est sensible aux inondations causées par les crues du Mono (naturelles et dues aux lâchées du barrage).

Parmi les projets et mesures en vigueur pour la gestion, la protection et la valorisation du littoral, on retient notamment :

- Arrêté communal pour l'interdiction de la vente de parcelles entre Grand-Popo et Avlo (mesure effective),
- Mise à disposition d'un espace de relogement pour les sinistrés du quartier des pêcheurs d'Hillacondji (mesure en cours avec l'appui de l'ANPC),

- Plan d'Aménagement (en cours de rédaction) qui prévoit notamment :
    - L'ensablement de la cuvette (bras mort) d'Hillacondji,
    - L'installation d'infrastructures d'accueil à but récréatif,
- Mesures de reboisement de la bande de terre au niveau de la Place du Dix Janvier (en cours), dragage des sédiments de la rive nord vers la rive sud du Mono (envisagé),
- Arrêté ACCB Bouche du Roi : il s'agit d'une convention locale de gestion des ressources naturelles de la Bouche du Roi (dans le cadre du projet de Biosphère Transfrontalière Togo-Bénin ; signée et prise en charge par l'association Doukpo): mesures de zonage, surveillance, aménagement, restrictions d'accès, etc. (Commune de Grand-Popo, 2016),
- Alerte aux autorités nationales en réaction à la construction des épis togolais au plus proche de la côte : mobilisation citoyenne qui a abouti à l'arrêt de la construction des derniers épis,
- Ouverture d'une brèche artificielle à l'ouest de la Bouche du Roi (mesure réalisée à plusieurs reprises, car la brèche est naturellement entraînée vers l'est et finit par se reboucher),
- Etc.

Par ailleurs la zone fait l'objet d'un « Projet de Protection de la Côte entre Djondji et Hillacondji » (mené par la DABC/MCVDD), pour lequel les options d'aménagements suivantes sont examinées :

- Combinaison d'épis courts et de brise-lames pour protéger la côte entre Hillacondji et Grand-Popo,
- Rechargements de plages massifs et réguliers (depuis des sources marines ou terrestres ; d'autres proposition envisagées concernent un long champ d'épi ou autre combinaison d'ouvrages en dur) (Norda Stelo, 2016),
- Ouverture régulière (tous les 5 ans) de la brèche à l'embouchure du Mono (comme c'est déjà pratiqué actuellement) et déplacement des populations de Hokoué et Docloboé.

7.1.2 Zone Centre Ouest (BJ1-c et BJ2-a)

La zone Centre Ouest est moins menacée par les risques côtiers que ses voisines, bien que des points d'érosion locale existent. Les opportunités de valorisation de cette zone concernent principalement le secteur touristique (PDTRP, Porte de Non Retour, etc.) et la sauvegarde des zones naturelles (site Ramsar 1017, aires communautaires de conservation de la biodiversité, aires marines protégées).

Actuellement, il n'y a pas de mesure particulière prise pour la protection côtière dans la zone Centre Ouest. Dans le cadre du « Projet de Protection de la Côte entre Fidjrossè et Ouidah » (mené par la DABC/MCVDD), l'option d'apposer des brise-lames est examinée.

7.1.3 Zone Centre Est (BJ2-b à BJ2-d)

La zone Centre Est est principalement occupée par les infrastructures urbaines, portuaires et aéroportuaires. Outre la zone d'accrétion intense en amont du port, elle abrite le hot spot situé entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato. Les opportunités de valorisation de cette zone concernent principalement les activités portuaires et urbaines.

Protection du Port de Cotonou

Lors de la construction du Port de Cotonou en 1960-1962, les épis Ouest, Est et de Siafato ont été réalisés pour protéger respectivement le Port (de l'ensablement) et le segment de côte à l'Est de celui-ci (de l'érosion). Les épis Est et de Siafato ont correctement joué leur rôle de protection jusqu'en 2008, lors du prolongement de l'épi Ouest de 300 mètres (ils sont cependant à l'origine de l'accélération de l'érosion à partir du Secteur des Ambassadeurs).

En 2008, l'épi d'arrêt de sable (épi Ouest) a été prolongé. Cela a permis de limiter l'ensablement du port (et donc de réduire les coûts de dragage) et de faire progresser plus rapidement la zone d'accrétion entre Fidjrossè et le port.

Cependant, dans le même temps, cette action a rendu inefficaces les deux autres épis, aggravant considérablement les taux d'érosion dans le hot spot cité plus haut et derrière l'épi de Siafato. Les plans de dédommagement prévus conjointement à ces travaux de prolongation n'ont pas été exécutés et on constate une absence de dialogue et de concertation entre les acteurs de la société civile et les autorités portuaires.

Protection à l'Est du Port de Cotonou (hot spot)

Pour contrer la progression accélérée de la mer, au niveau de ce hot spot, des constructions financées sur fonds privés ont été édifiées, au niveau de l'hôtel Biergarten :

- relèvement du niveau de la plage,
- artificialisation partielle de la façade,
- brise-lames improvisés (avec les restes des bâtiments détruits).

Ces ouvrages de protection sont cependant insuffisants face à l'ampleur du phénomène.

A l'heure actuelle, dans le cadre du projet de « Travaux confortatifs et de protection d'urgence à l'Est de Cotonou » (Roche, 2015), la construction d'un mur de revêtement et d'un épi supplémentaire juste à l'ouest de celui de Siafato est en cours de démarrage. D'autres options techniques, comme une série de 8 (?) épis courts ont également été envisagées.

Secteur des Ambassadeurs : épis et revêtement

Après l'épi de Siafato, la zone est principalement occupée par des aires industrielles (parcs de voitures, zone franche industrielle, site SIBEAU de traitement des eaux de vidange de Cotonou). La zone est soumise à des taux d'érosion élevés, qui entraînent, outre la perte de terre, une source ponctuelle de pollution (boues de vidanges).

Juste après l'épi de Siafato (« secteur des Ambassadeurs »), une batterie de 7 épis ont été réalisés entre 2012 et 2014 ; l'épi Siafato a été réhabilité et un brise-lame a été ajouté. L'ensemble est complété par un revêtement de 300 m Des injections importantes de sables sont également préconisées par le constructeur. Le projet a subi plusieurs modifications en cours de route, principalement à cause du délai entre les études et la construction effective des épis (une dizaine d'années), pendant lequel la mer a avancé de plus d'une centaine de mètres. Les effets érosifs, notamment en aval du dernier épi (n°7), ont par conséquent attaqué des zones construites.

Les épis ont pour la plupart fonctionné correctement, créant le schéma typique d'accrétion en amont / érosion en aval. L'efficacité de l'épi n°1 est actuellement très faible. On constate également que les injections de sable ont été insuffisantes.

Un projet de travaux confortatifs est actuellement en cours pour améliorer la protection de ce segment via la construction de deux épis intermédiaires supplémentaires et d'un revêtement, en plus d'injections suffisantes de sable. Le projet est dans la phase de sélection de l'entreprise de construction. Les mesures prévues dans le cadre de ce projet sont l'ajout de deux épis intermédiaires, le prolongement du revêtement entre l'épi 6 et l'épi 7 et une opération de rechargement de sable conséquente.

A l'est de l'épi n°7

Dans le cadre du même projet, une protection par revêtement doit permettre de protéger les bassins lagunaires du site SIBEAU plus à l'est. Cette étude est aujourd'hui obsolète en raison de l'avancée de la mer qui a déjà détruit 4 des 6 bassins. Un projet très récent vient de débuter pour reconstruire une station fonctionnelle sur un site non à risque (projet de la Banque Mondiale).

Le projet de construction d'un second port en eaux profondes sur le territoire de la commune de Sèmè est encore à l'étude mais la volonté de le développer est forte. Si une telle construction voit le jour dans les décennies qui viennent, à l'instar du Port de Cotonou, elle aura un impact significatif sur la dynamique sédimentaire côtière. Une étude d'impact approfondie a déjà été menée et évaluée (Pétrolin, 2015). Celle-ci prévoit comme mesures pour minimiser l'impact du projet sur l'érosion côtière un système de transfert de sable (by-passing) et une réserve initiale de sable de 1 million m³ à l'ouest et de 6 millions m³ à l'est du nouveau port. L'EIE approfondie a fait l'objet d'un

examen par la Commission Néerlandaise pour l'Evaluation Environnementale (CNEE, 2016) qui a suggéré notamment la possibilité d'utiliser un moteur de sable pour assurer la continuité du transfert de sédiments.

Inondations continentales

Par ailleurs, l'exposition des populations aux inondations est particulièrement accrue dans les zones urbaines comme Cotonou, du fait de la faible altitude de la zone, de l'occupation des zones à risques (les plus proches des rives du lac Nokoué), de l'insuffisance du réseau de drainage des eaux de pluie et de l'obstruction de ce réseau et des chemins d'écoulement naturels par les constructions et les déchets solides. Les fortes inondations de 2010 qui ont touché l'ensemble du pays ont mis en évidence l'ampleur de l'exposition des populations et infrastructures à ce risque (Banque Mondiale & Nations Unies, 2011).

Face à ce risque, les autorités communales prennent diverses mesures, telles que le curage régulier des caniveaux, le creusement de tranchées, le pompage et l'évacuation des eaux, le pavement de certaines voies et l'aménagement de grands bassins et collecteurs, au travers de divers projets, comme notamment le 3CI (Opération Cotonou en Campagne Contre l'Inondation).

Les mesures réactives prises directement par la population consistent notamment en un renforcement (voire une reconstruction) des habitations, la construction d'habitations sur pilotis, l'installation de digues et canaux d'évacuation, l'accueil des sinistrés (plus efficace et plus rapide que de la part des autorités), et, pour les habitants installés directement sur les zones à risque, une migration temporaire ou définitive (Credel-ONG, 2010).

Plusieurs ONG sont également actives dans le secours aux sinistrés, l'identification des zones à risque et la sensibilisation et communication (projet PCUG3C, Credel-ONG, etc.).

7.1.4 Zone Est (BJ2-e)

La zone Est est actuellement principalement occupée par des aires agricoles (cocoteraies), naturelles (forêt classée) et des habitations (Sèmè, Kraké). La zone est soumise à des taux d'érosion moyens à élevés, qui entraînent la perte de terres cultivées ou habitées. De plus, la route inter-Etats arrive très proche du trait de côte actuel au niveau de la frontière. Les opportunités de valorisation de la zone Est sont le développement industriel (zones franches industrielles, projet de port en eaux profondes à Sèmè), la sauvegarde des zones naturelles, le maintien des activités rurales et de pêche.

Actuellement, la seule mesure connue consiste au retrait forcé des habitants dont les maisons et installations sont emportées par l'océan. A notre connaissance, les autorités (locales et nationales) ne contribuent ni financièrement, ni matériellement à ce retrait forcé.

7.1.5 Projets d'ensemble

Les projets et mesures qui concernent toute la côte sont répertoriés ici.

Connaissance et communication

Plusieurs projets ont été mis en œuvre/sont toujours actifs dans les domaines de la recherche et de la communication. S'ils ne s'adressent pas toujours directement à la réduction du risque (via une réduction de l'aléa, de la vulnérabilité et/ou de l'exposition), ils constituent des outils précieux pour la motivation et la réalisation d'autres projets plus appliqués.

Les universités et instituts de recherche du pays sont actifs depuis des décennies dans la caractérisation du littoral béninois et la recherche de causes et de solutions. Plusieurs projets de suivi du trait de côte et de recherche sur la dynamique sédimentaire du littoral ont déjà été réalisés et sont en cours de réalisation (*Erosion Côtière*, 1986-1990 ; *Etude du Suivi du Trait de Côte et Schéma Directeur Littoral de l'Afrique de l'Ouest*, 2010 ; *SAP-Bénin*, 2013-2017, etc).

Dans le cadre du programme WACA, une étude du transport sédimentaire à échelle régionale est en cours de réalisation par Deltares, à l'aide d'outils de modélisation (Deltares, 2014). Jusqu'ici, seuls des modèles locaux ont été réalisés dans le cadre de projets de protection ou d'aménagement de la côte. Une étude à grande échelle est un outil scientifique puissant et peu coûteux d'appui pour la

compréhension de la dynamique côtière. De plus, il est adaptable à la modélisation de scénarios (constructions, adaptation, etc.).

Plusieurs projets de plateformes d'échange de données ont déjà été lancées, tels Ordinafrica (échelle régionale), MOLOA (échelle régionale), SNIEAU (échelle nationale). Ces plateformes souffrent souvent d'un manque de financement pour assurer leur pérennité. Par ailleurs, elles sont également limitées par la réticence des organismes qui détiennent les données à les partager librement.

Un système d'alerte précoce a également été mis en place depuis les inondations de 2010 et ses compétences ont été renforcées par l'acquisition et la mise en place de matériel, par la formation des travailleurs, etc. (projet *SAP-Bénin*, 2013-2017). Le SAP s'appuie sur un réseau de mesures de données en temps réel. Il émet les alertes qui sont ensuite transmises à l'Agence Nationale de Protection Civile.

Par ailleurs, plusieurs ONG engagent régulièrement des actions de sensibilisation et de communication pour conscientiser les populations et les autorités aux problématiques côtières et autres.

Enfin, depuis peu, l'ABE fait régulièrement appel à une expertise externe pour juger de la qualité et de la pertinence des études d'impact environnemental et social avant de délivrer les CCE (Certificats de Conformité Environnementale). Un second avis a notamment émis par la CNEE (Commission Néerlandaise d'Evaluation Environnementale) sur l'EIE approfondie du potentiel port de Sèmè. Cette initiative permet de compenser l'éventuel manque d'expertise des institutions en charge.

Aménagement du territoire

La mesure des « Cent Pas du Roi » est appliquée sur l'ensemble de la côte. Elle qui consiste à soumettre des restrictions sur l'occupation et les activités sur une largeur de 100 mètres depuis le trait de côte. Ces 100 mètres sont considérés comme propriété de l'Etat et les mairies sont en charge de délivrer ou de refuser des autorisations d'occupation de cette bande. Cette mesure permet de sauvegarder une largeur de plage qui peut ensuite être exploitée pour la mise en œuvre d'autres mesures. Il y a cependant un vide juridique sur les segments en érosion, lorsque cette bande atteint des propriétés cadastrales déjà vendues.

Législation et réglementation

Depuis 2008, le décret n°2008-615 interdit le prélèvement de sable de la plage. Les activités minières le long de la côte ont en effet longtemps contribué au déficit sédimentaire. L'ONG FULAM a joué un rôle prépondérant dans la conscientisation des politiques et dans l'adoption de cette mesure. Des prélèvements clandestins subsistent mais de moindre envergure. Le contrepoids de cette mesure a été la promotion, via des mesures d'exonération douanière, de l'extraction de sable lagunaire à partir de 2009 depuis des carrières créées dans les lagunes de Porto-Novo, Cotonou et Abomey-Calavi, déplaçant le problème.

La Loi Littoral est un avant-projet de loi datant de 2000-2002 qui n'a jamais été voté au Parlement. Elle a pour but de fournir un cadre légal fort et cohérent aux actions projetées pour promouvoir un développement durable de la zone côtière. Elle fait actuellement l'objet d'une actualisation par l'ABE. Une telle loi est un outil puissant, d'autant qu'elle est encore ouverte aux modifications. Idéalement, elle devrait être robuste aux changements de politique (qui est une des conditions limitantes à la gestion durable du littoral), assurer l'attractivité de la zone côtière pour le secteur privé tout en étant suffisamment ouverte aux solutions d'adaptation innovantes.

Institutions

L'Observatoire Béninois du Littoral et de la Mer est actuellement engagé dans un projet de réforme institutionnelle, qui développe des outils d'aide à la décision et à l'évaluation des politiques nationales de gestion du littoral.

La création d'une Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral (CNPGL) était à l'origine prévue dans le premier texte de la Loi Littoral, mais n'a jamais été mise en place. Une telle cellule aurait à charge de d'assurer la gestion du littoral dans son ensemble et disposerait d'un pouvoir de décision sur les projets et activités pouvant affecter le littoral. La constitution de cette cellule serait

spécifiée dans les textes d'application de la Loi Littoral et requerrait un important effort de formation des membres.

Par ailleurs, l'ABE a également élaboré un Programme de Gestion Intégrée de l'Environnement et du Changement Climatique (PGIECC), lequel traite sur la gestion de l'ensemble des risques naturels (principalement la sécheresse, les inondations, les pluies tardives et violentes et l'élévation du niveau de la mer) au travers d'une approche multisectorielle (ABE, 2016). Le PGIECC est basé sur la vulnérabilité par secteur (élaborée dans le cadre du PANA – Programme d'Action National aux fins de l'Adaptation aux changements climatiques) et vise à renforcer les capacités institutionnelles de l'ABE, à promouvoir les actions intersectorielles et intercommunales pour la gestion environnementale et à développer des outils spécifiques d'analyse et de recherche scientifique. Il contient notamment un volet de promotion de la gestion intégrée de la zone côtière.

Projets de protection en dur

Un projet de protection en dur de tout le trait de côte via la construction d'une corniche sur les 125 km de côte a été proposée par le secteur privé (Alapini, 2016). Une telle protection permettrait de sauvegarder les terres existantes mais provoquerait également la perte de toute la plage et de l'accès à la mer pour les pêcheurs qui en dépendent (à moins d'y ajouter les aménagements nécessaires). Le budget à prévoir pour la construction et l'entretien serait très important. Par ailleurs, une maintenance constante devrait être assurée.

Inondations continentales

Le problème des inondations en milieu urbain fait actuellement l'objet d'études et de travaux dans le cadre du Projet d'Urgence de Gestion Environnementale en Milieu Urbain (PUGEMU) démarré en 2012, qui traite les agglomérations urbaines de Ouidah à Porto-Novo.

Dans le cadre de ce projet sont réalisées des mesures de construction, d'aménagement et de rénovation de structures (drainage, assainissement, sites de déchets, etc.), d'actualisation et d'opérationnalisation de plans de contingence, de plans d'aménagements, de normes et régulations, de renforcement institutionnel, de communication et sensibilisation. Le tout est articulé autour de 5 composantes : amélioration et réhabilitation du drainage, gestion des déchets solides ménagers, appui à la gestion des eaux usées, appui à la prévention et à la gestion des inondations et catastrophes naturelles, gestion du projet.

En parallèle, le bassin aval de l'Ouémé et du lac Nokoué fait actuellement l'objet de l'élaboration d'un Plan Delta (« PPEA-2 ») qui doit conduire vers un plan de restauration et de renouvellement de l'exploitation de la partie avale du fleuve Ouémé et de son delta. La possibilité de création de polders dans la partie sud du lac Nokoué est envisagée pour réduire à la fois les inondations et le manque d'espace pour le développement urbain.

7.2 Projets proposés

Les projets proposés ici ont été formulés sur base des propositions émises initialement et des résultats de l'atelier participatif des 25 et 26 octobre 2016. Ceux qui visent à traiter la même zone que certains projets envisagés et cités lors de la section précédente sont comparés sur base d'une analyse multi-critères pour évaluer leurs impacts globaux. La liste des critères et indicateurs est donnée au Chapitre 2, page 16 (Tableau 2.1).

Sur le court terme, il convient d'empêcher au maximum la situation d'empirer au niveau des hot spots identifiés, au moyen de mesures palliatives (éventuellement temporaires si le hot spot ne peut être sauvé à long terme) et d'assurer des compensations et un cadre de vie acceptables pour les populations sinistrées.

Sur le long terme, la gestion du littoral doit être réalisée de manière durable sur l'ensemble du trait de côte (à échelle nationale voire régionale) et engager tous les secteurs actifs sur le littoral à prendre en compte dans leurs plans de développement la vision à long terme définie. Cette vision devra définir à la fois les grands programmes à accomplir et leurs conditions de maintenance et de suivi.

L'accomplissement de cet objectif requiert donc de prévoir des mesures d'accompagnement nécessaires telles que la mise en place des outils institutionnels, législatifs, financiers et de connaissances suffisants.

Les solutions envisageables pour un traitement à court et à long termes sont décrites dans les sections 7.2.1 à 7.2.4. Elles sont associées à des fiches projets présentées en **Annexe 5**. Les mesures proposées sont variées et sont comparées entre elles et avec les projets en cours et envisagés dans l'analyse multi-critères décrite au chapitre 2. Les comparaisons sont résumées en Annexe 7.

Les mesures d'accompagnement sont décrites dans la section 7.2.5. Certaines d'entre elles seront essentielles au développement final des projets sélectionnés.

7.2.1 Zone Ouest (BJ1-a et BJ1-b)

De Hillacondji à Grand-Popo (BJ1-a)

L'étude réalisée par Norda Stelo (avant-projet sommaire) détaille plusieurs solutions techniques envisageables sur le segment Hillacondji, applicables à long et à court terme (Norda Stelo, 2016). Cette étude confirme que les construction en dur ne sont à priori pas recommandées dans ce segment, afin d'éviter de reporter la position du hot spot un peu plus loin vers l'est, et que la solution la plus économique et la plus avantageuse du point de vue environnemental consiste à procéder à des rechargements conséquents de plage réguliers (tous les 5-6 ans) dont la source serait recherchée en mer. L'option de construire un moteur de sable, à l'instar du projet pilote de Ter Heijde (Pays-Bas), mais d'envergure plus réduite (3.5 millions m³) est également à l'étude. Pour cette étude, les différentes propositions envisagées par Norda Stelo sont reprises pour comparaison (voir Figure 7.1) :

- Rechargements de plage tous les 5-6 ans (origine terrestre/marine) (fiche A1.1),
- Moteur de sable (fiche A1.2),
- 73 épis courts (fiche A1.3),
- 30 épis longs (fiche A1.4).

Figure 7.1 Propositions comparées pour le segment Hillacondji - Grand-Popo.

De Grand-Popo à la Bouche du Roi (BJ1-b)

Pour décroître les risques d'inondation du Mono au sein du site de la Bouche du Roi, sans interférer négativement avec la dynamique sédimentaire le long du littoral, l'option déjà couramment utilisée de creuser une brèche artificielle à intervalle régulier (tous les 3-5 ans) est conservée (fiche A1.5). C'est une mesure simple d'exécution qui a l'avantage supplémentaire de dégager une réserve de sable qui peut être utilisé pour nourrir un autre endroit. Elle devra toutefois s'accompagner de la relocalisation des populations des villages d'Hokoué et de Docloboé qui se situent sur le trajet de migration de l'embouchure (voir Figure 7.2).

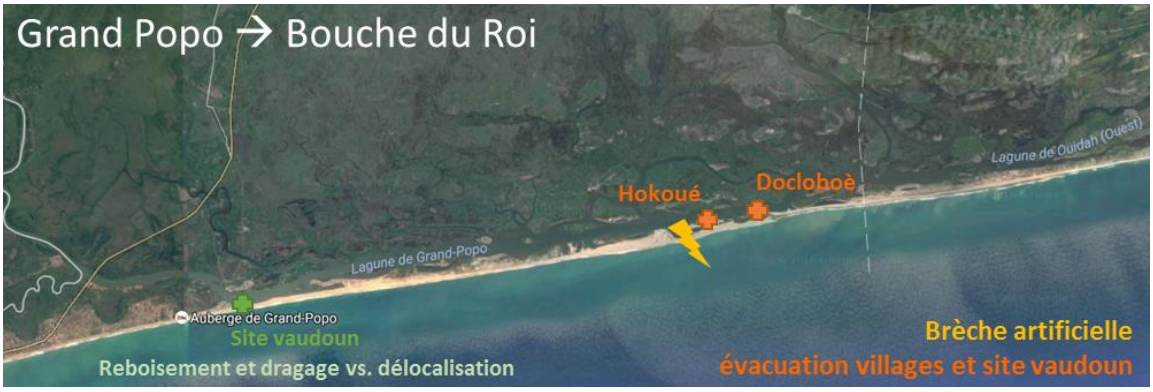


Figure 7.2 Propositions comparées pour le segment Grand-Popo - Bouche du Roi.

Au sujet de la bande de plage entre Grand-Popo et Avlo-Plage sur laquelle se situe le site du culte vaudou (« Place du 10 Janvier »), l'option de reboisement et de dragage annuel (commune de Grand-Popo, fiche A1.6) est comparée avec l'option d'une simple évacuation du site vaudou (fiche A1.7).

De plus, diverses mesures supplémentaires sont proposées pour une meilleure gestion de l'aménagement et de l'utilisation de l'espace littoral (fiche A1.8).

7.2.2 Zone Centre Ouest (BJ1-c et BJ2-a)

Figure 7.3 Propositions pour la zone Centre Ouest.

Comme la zone Centre Ouest n'est pas considérée comme à risque, seules des mesures de bonne gestion de l'aménagement et de l'occupation du territoire sont proposées sur la zone Centre Ouest :

- Aménagements et conventions locales de gestion des zones naturelles (fiche A1.9),
- Entretien des axes routiers perpendiculaires au trait de côte (fiche A1.10),
- Mesures locales d'aménagement du territoire et communication (commune de Ouidah) (fiche A1.12).

Ces mesures auront pour but d'empêcher la déstabilisation de la zone Centre Ouest, actuellement à l'état d'équilibre selon le segment, et de limiter le développement d'aménagements vulnérables dans les zones d'aléa élevé (voir Figure 7.3).

Par ailleurs, comme la zone a pour vocation d'être aménagée pour y développer le tourisme, il est proposé d'étudier les possibilités de protection en cas de déstabilisation. Cette possibilité pourrait éventuellement se produire si des modifications substantielles se produisent à l'ouest (notamment si

le futur barrage d'Adjarala sur le Mono entraîne une réduction significative de l'apport en sédiments). L'étude déboucherait sur une identification des zones à risque, sur les niveaux de protection associés à ces risques et par conséquent, sur une distribution spatiale des aménagements possibles (fiche A1.11) (rejoignant les mesures d'aménagement du territoire, fiche A1.12). Vu l'état actuel d'équilibre de la zone, il est conseillé de se focaliser sur des possibilités de protection de type « ingénierie douce », moins onéreuses et moins invasives que des protections en dur.

7.2.3 Zone Centre Est (BJ2-b à BJ2-d)

De Fidjrossè à l'épi de Siafato (BJ2-b et BJ2-c)

Pour réduire l'ensablement du port, le PAC a eu recours par le passé à de lourdes opérations de dragage (interventions annuelles). Le prolongement de son épi d'arrêt de sable a été très efficace pour réduire les besoins de dragage et pour générer des terrains supplémentaires. C'est une option qui est à nouveau mise sur la table par le port (fiche A1.14). Elle est comparée à la proposition d'installer un système de by-passing hydraulique de part et d'autre du port (fiche A1.15), et à celle de dragage en mer au niveau de la zone d'accrétion (fiche A1.16).

En ce qui concerne le hot spot entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato (« quartier Jak »), les mesures d'urgence envisagées sont :

- Procéder à des injections locales de sable (fiche A1.16),
- Protection en dur à l'aide d'un épi court et d'un revêtement court (fiche A1.18),
- Installer des sacs géotextiles parallèlement au trait de côte (fiche A1.22),
- Installer des matériaux rocheux le long du trait de côte (fiche A1.21).

Il manque cependant encore une vision à long terme du développement spatial de ces quartiers menacés de Cotonou, qui permettrait de décider d'un objectif visé (protection maximale, recul des aménagements ?), et donc de l'option technique correspondante.

Sur le long terme, les mesures suivantes sont envisageables mais certaines entrent en contradiction avec les besoins du port de réduire son ensablement :

- By-passing de sable d'ouest en est du port de Cotonou (fiche A1.15),
- Rechargements réguliers de plage via dragage en mer au niveau de la zone d'accrétion (fiche A1.16),
- Protection en dur à l'aide d'une série de 8 épis courts (fiche A1.17),
- Protection en dur à l'aide d'un épi court et d'un revêtement court (fiche A1.18),
- Recul stratégique du quartier (laisser le trait de côte évoluer « naturellement ») (fiche A1.19),
- Protection en dur à l'aide d'une digue (fiche A1.20).

Dans tous les cas de figure, la stratégie à adopter au niveau des segments sensibles de la zone Centre Est ne peut être approuvée en l'absence d'une vision spatiale à long terme de la ville de Cotonou (ses quartiers urbains, ses zones inondables) et du port de Cotonou. En effet, vu les coûts et les contraintes impliqués par chacune des propositions, il faut que la municipalité de Cotonou et les autorités portuaires s'entendent sur leur développement futur. S'il est choisi de maintenir le trait de côte au niveau du hot spot, les coûts engendrés devront être justifiés par une importante revalorisation du front de mer. C'est pourquoi il est également proposé, comme mesure prioritaire aux propositions précédentes d'élaborer une stratégie de planification territoriale à long terme de la ville de Cotonou (en particulier des quartiers à risque) qui intègre également la vision à long terme du port (fiche A1.13) et l'analyse des différents scénarios envisageables au moyen de modélisations numériques.

Figure 7.4 Propositions pour le segment Fidjrossè - épi de Siafato.

De l'épi de Siafato au site SIBEAU (BJ2-d)

Le projet déjà avancé de construire deux épis supplémentaires au niveau du champ d'épis existants, et surtout de procéder à d'importantes opérations de rechargement de plage (800 000 m³ de sable) pour reconstruire les casiers entre les épis, sera bientôt mis en route (fiche A1.23). Avant de modifier ce secteur, il vaudra mieux ne rien ajouter comme mesure particulière, afin de laisser la nouvelle dynamique se mettre en place (voir

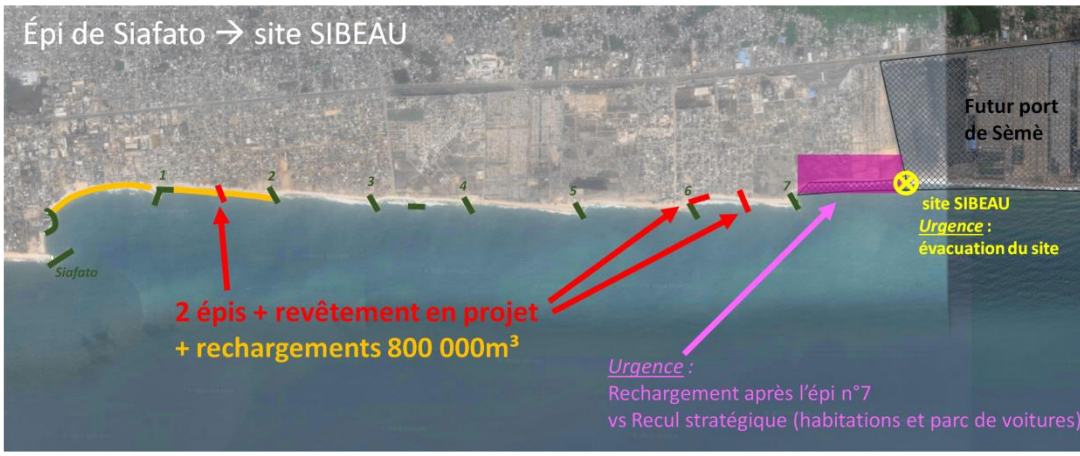


Figure 7.**5**).

Ce choix est également justifié par la construction programmée du futur port en eaux profondes de Sèmè-Kpodji. Si l'on se réfère à l'exemple du port de Cotonou, il est attendu que la zone du champ d'épis ne soit bientôt plus autant impactée qu'à l'heure actuelle, à condition que les rechargements soient maintenus dans le temps.

D'autres options techniques sont également possibles, toujours à condition de fournir suffisamment de sédiments, comme par exemple la reconstruction de la plage au moyen d'écueils immergés (concept de plage suspendue). Dans tous les cas, la protection du segment devra être soutenue par des études quantitatives (simulations de scénarios, comparaison coûts-bénéfices) et bénéficiera d'un programme de maintenance attentif et pourvu de moyens financiers suffisants pour assurer l'entretien des ouvrages existants et projetés.

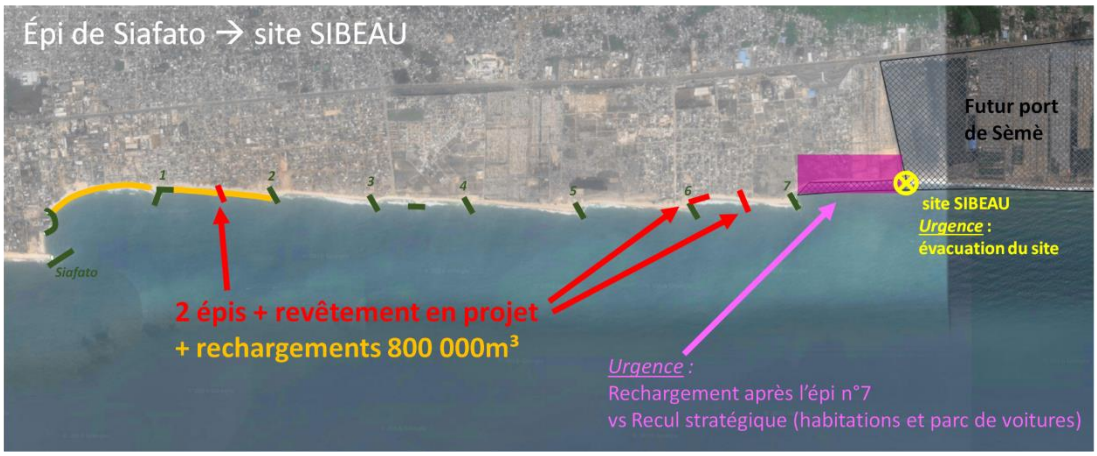


Figure 7.5 Propositions pour le segment épi de Siafato - site SIBEAU.

En arrière de l'épi n°7, pour pallier le taux d'érosion alarmant, les propositions d'urgence de rechargement de plage (fiche A1.24) et d'évacuation des zones résidentielles et industrielles (parc de voitures) les plus immédiatement menacés (fiche A1.26) sont proposées. De plus, le site de traitement des eaux usées SIBEAU est à évacuer d'urgence (fiche A1.25).

7.2.4 Zone Est (BJ2-e)

Sur le long terme, les mesures à adopter dépendront fortement de l'impact de l'ensemble des mesures choisies à l'ouest, en particulier si celles-ci parviennent à résoudre le déficit sédimentaire causé par les obstacles sur le transit naturel (ports, barrages, ouvrages, etc.). La zone est actuellement en érosion globale, avec intermittence de poches d'accrétion (voir Figure 7.6).

La construction du port de Sèmè va influer sur cet état. Les mesures prévues pour l'atténuation de l'impact du nouveau port sont des rechargements temporaires (récupération des sédiments lors de la construction du port) en attendant de rendre opérationnel un système de by-passing ouest-est des sédiments (fiche A1.27).

En réaction à l'érosion actuelle (et probablement future, dû à la présence du port et les changements climatiques), les mesures suivantes sont envisagées pour adapter le reste de la côte jusqu'à la frontière nigériane :

- 30 épis courts depuis le futur port jusqu'à la frontière nigériane (fiche A1.28),
- Recul stratégique des activités et habitations et instauration d'une zone tampon naturelle entre la côte et la route inter-Etats (fiche A1.29).

Enfin, au vu de la proximité de la route inter-Etats et du trait de côte instable aux abords de la frontière, il est également proposé de reconstruire un tronçon (6 km) de cette route vers l'intérieur du pays (fiche A1.30).

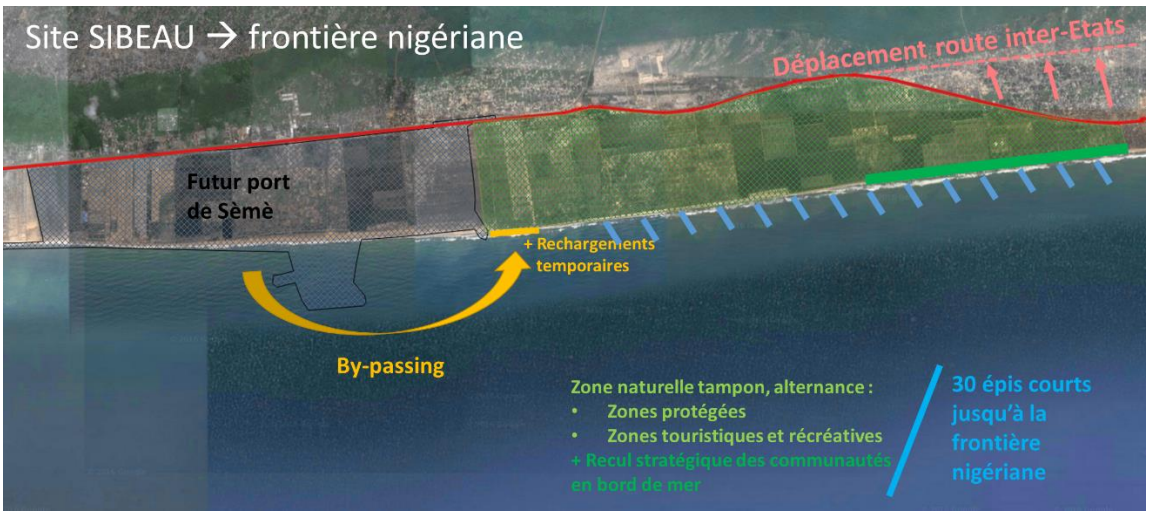


Figure 7.6 Propositions pour la zone Est.

7.2.5 Mesures d'accompagnement

En parallèle des mesures décrites dans la section précédente, une série de projets et mesures d'accompagnement est proposée dans le plan, en réponse aux conclusions tirées des analyses des Chapitres 5 et 6 et des résultats des ateliers participatifs menés dans le cadre de cette étude.

Ces mesures d'accompagnement viennent renforcer les stratégies locales proposées afin d'assurer la cohérence et la pérennité de celles-ci. Elles répondent à des manquements dans les connaissances, la gestion et les réglementations qui concernent le littoral béninois. Ces mesures sont détaillées sur les fiches projets A2.1 à A5.1 et s'articulent autour de quatre thématiques :

- Le renforcement du cadre légal et institutionnel : ce thème englobera les besoins juridiques et institutionnels au niveau de la gestion de la zone côtière,
- La maintenance des stratégies d'adaptation et de protection : ce thème abordera les mesures à prendre pour assurer l'entretien et le suivi des mesures locales sélectionnées,
- Le renforcement des connaissances et de la communication : ce thème traitera des mesures à prendre pour assurer que le soutien technique à la gestion du littoral est maintenu, ainsi que la diffusion des informations,
- Le renforcement de la collaboration régionale : ce thème est consacré à la collaboration entre pays d'Afrique de l'Ouest, afin d'éviter les potentielles discordes et de permettre l'élaboration de stratégies à échelle régionale.

7.3 Sélection des projets pour le plan

Le tableau de l'Annexe 6 liste l'ensemble des mesures considérées aux paragraphes 7.1 (projets envisagés uniquement) et 7.2 pour l'élaboration du plan. Lorsque plusieurs options sont possibles pour traiter un segment de côte, ces mesures sont comparées entre elles via une analyse multi-critères. Celle-ci permet de comparer visuellement et, dans le cadre de cette étude, qualitativement les différentes options sur plusieurs critères : impact social, impact économique, impact environnemental, impact infrastructurel, coûts et faisabilité.

L'analyse multi-critères réalisée se base sur des facteurs de pondération égaux entre ces différents critères et il en ressort un classement des solutions. Cependant, la pondération étant une question de choix stratégiques, il est important de considérer les résultats pour chaque critère. Dès lors, la solution qui obtient le meilleur classement n'est pas forcément sélectionnée si elle n'est pas en accord avec les grands axes de développement dans la zone considérée. Par exemple, si une solution est première au classement grâce à un coût très faible mais engendre un impact économique très mauvais, elle a peu de chance d'être sélectionnée dans le plan.

Les résultats critiqués de l'analyse multi-critères pour chaque comparaison sont développés dans l'Annexe 7. Par défaut, toutes les fiches qui concernent des « mesures d'accompagnement » sont reprises dans le plan final. De plus, les options ne sont pas comparées dans la zone Centre Ouest (les projets proposés pour cette zone sont complémentaires).

Les projets finaux présentés au Chapitre 8 sont le résultat de cette analyse, guidée par les grands axes de développement associés à chaque zone. Cependant, des changements dans le choix des projets peuvent également être motivés par les changements de vision des différentes autorités (locales et nationales). Le plan contient les propositions « préférables » qui ressortent de l'étude, les autres options ne sont donc pas à oublier complètement.

8 Plan d'investissement multisectoriel

8.1 Introduction

Comme le décrit le Chapitre 7, des projets et mesures d'adaptation sont depuis longtemps à l'œuvre pour contrer ou atténuer les dégâts provoqués. Au Bénin, bon nombre de ces mesures sont prises de manière isolée, faute de ressources financières et/ou techniques et de coordination entre les parties prenantes. Par conséquent, leurs impacts sont malheureusement souvent temporaires, très localisés et parfois même néfastes pour le reste de la côte.

Plusieurs grands projets de protection ont également déjà été menés mais également toujours dans une optique de maintenir le trait de côte uniquement sur une largeur très réduite, parfois avec des résultats très positifs, parfois désastreux, souvent un mélange des deux. Outre les coûts très élevés de réalisation de ces ouvrages, un manque presque systématique de maintenance et de suivi a gravement diminué l'efficacité de certains d'entre eux. Enfin, l'application des stratégies de dédommagement/compensation des personnes et entreprises impactées négativement par ces ouvrages aboutit rarement. L'absence d'une vision intégrée et en accord avec les pays voisins limite le traitement de l'érosion naturelle et favorise l'apparition de hot spots.

Plusieurs actions à échelle nationale et régionale sont entreprises. La recherche scientifique sur la dynamique côtière est déjà très active au niveau des universités et centres de recherche. Le Bénin participe à plusieurs programmes régionaux et internationaux. La gestion de la côte est actuellement cadrée par certaines lois et régulations nationales, bien que beaucoup de chemin reste à faire sur ce volet.

Une vision d'ensemble ne doit pas se limiter à la réduction de l'aléa mais également diminuer la vulnérabilité et l'exposition des populations, des infrastructures et de terrain, tout en tenant compte de l'ensemble des acteurs et de l'évolution naturelle du trait de côte. En parallèle, la gravité des menaces aux endroits critiques requièrent des actions d'urgences.

Sur le court terme, il convient d'empêcher au maximum la situation d'empirer au niveau des hot spots identifiés, au moyen de mesures palliatives (éventuellement temporaires si le hot spot ne peut être sauvé à long terme) et d'assurer des compensations et un cadre de vie acceptables pour les populations sinistrées.

Sur le long terme, la gestion du littoral doit être réalisée de manière globale et durable sur l'ensemble du trait de côte (à échelle nationale voire régionale) et engager tous les secteurs actifs sur le littoral à prendre en compte dans leurs plans de développement la vision à long terme définie. Cette vision devra définir à la fois les grands programmes à accomplir et leurs conditions de maintenance et de suivi.

L'accomplissement de cet objectif requiert donc de prévoir des mesures d'accompagnement nécessaires la mise en place des outils institutionnels, législatifs, financiers et de connaissances suffisants.

Le plan d'investissement proposé ici s'articule autour de 5 axes :

Axe 1 Les stratégies locales

Axe 2 Le renforcement du cadre légal et institutionnel

Axe 3 La maintenance des stratégies d'adaptation et de protection

Axe 4 Le renforcement des connaissances et de la communication

Axe 5 Le renforcement de la collaboration régionale

La sélection des projets s'est opérée parmi la liste de ceux décrits dans le chapitre précédent au moyen d'une analyse multi-critères et de jugement d'expert des différentes mesures. Les résultats de l'AMC sont présentés graphiquement en Annexe 7.

8.2 Hypothèses du plan d'investissement

8.2.1 Vision globale et objectifs

Le plan présenté dans ce chapitre et récapitulé dans le Tableau 8.1 (page 95) s'inscrit dans la démarche d'une gestion cohérente et intégrée de la zone côtière. L'accent du PIMS est mis sur la réduction des risques côtiers : érosion et inondations côtières. Si les mesures techniques seules suffisaient à réduire ces risques sans créer d'effets secondaires, l'aspect multisectoriel du développement de la zone côtière pourrait être traité séparément.

Mais les méthodes traditionnelles de lutte contre l'avancée de la mer se révèlent insuffisantes, trop coûteuses, inefficaces et/ou néfastes à long terme ou en aval de leurs positions. Les insuffisances du génie côtier à faire face aux aléas naturels doivent dès lors être compensées par des techniques de gestion du littoral visant la réduction de l'exposition aux risques.

La gestion du littoral devient alors une question beaucoup plus large, qui touche à toutes les activités de la bande côtière et même au-delà. Dans ce cadre, l'aménagement et l'utilisation du territoire deviennent un levier majeur. On peut choisir de voir les nouvelles contraintes comme une opportunité, plutôt que comme un défi, en intégrant les modifications nécessaires dans un projet plus vaste de développement, tel que les grands axes stratégiques d'aménagement du territoire et/ou de développement économique.

Les ambitions sont plus grandes, les adaptations plus conséquentes, mais les options de valorisation sont aussi beaucoup plus libres. Dans le cadre de cette étude, les choix stratégiques ont été guidés par les grandes orientations définies dans le Schéma Directeur de l'Aménagement du Littoral élaboré en 2000-2002, tout en s'adaptant à la situation contemporaine sur le terrain. Le SDAL distingue quatre zones le long du littoral amenées à favoriser des secteurs différents :

- La zone Ouest : développement agricole, naturel et touristique,
- La zone Centre Ouest : développement touristique et naturel,
- La zone Centre Est : développement urbain et portuaire, et
- La zone Est : développement industriel et naturel.

Ce sont ces orientations qui guident les grands investissements injectés depuis une quinzaine d'années dans la zone littorale.

Dans l'hypothèse probable d'une élévation significative du niveau marin et d'une augmentation de la fréquence et de l'intensité des surcotes de tempêtes, induits par les changements climatiques, il faut accorder une importance toute particulière à la maintenance des constructions directement exposées et à la limitation des nouvelles implantations dans les zones à risque. À nouveau, l'adaptation face à ce phénomène aux conséquences très incertaines requiert de privilégier lorsque cela est possible les stratégies de « non regret », c'est-à-dire suffisamment adaptables aux changements de conditions physiques. Les interventions légères (ingénierie douce) et la planification spatiale en fonction des risques actuels et futurs (à étudier) sont des options généralement plus intéressantes que les interventions lourdes (structures de protection en dur) de ce point de vue.

8.2.2 Approche temporelle

Le plan vise un horizon temporel d'une trentaine d'années, c'est-à-dire des stratégies étalées sur le long terme. Seul cet horizon important permet d'envisager les investissements conséquents proposés, en les répartissant adéquatement sur plusieurs décennies.

Cependant, nombre de ces mesures peuvent déjà être déclenchées sur un horizon temporel beaucoup plus court (moins de 5 ans). Il s'agit principalement de mesures techniques et/ou de prises de décision.

Enfin, la sévérité des taux d'érosions locaux est telle que certains pans de plage ne peuvent attendre. Plusieurs projets sont d'ailleurs déjà entrepris à l'heure actuelle pour permettre de soulager la pression sur ces hot spots. Le plan présent s'adresse également en partie à ces mesures d'urgence, bien qu'elles ne soient pas toujours en ligne avec les grands axes stratégiques choisis. Un programme

d'urgence servira parfois simplement à gagner du temps pour mettre en place une stratégie plus durable à long terme.

8.2.3 Approche par zone géographique

Le plan s'est concentré sur les besoins de la zone littorale stricto sensu, à savoir une bande d'environ deux kilomètres depuis le trait de côte actuel. Mais la zone d'intervention considérée est le littoral lato sensu, beaucoup plus large.

Une partie du plan concerne les projets à portée globale, c'est-à-dire concernant l'ensemble de la côte béninoise. La plupart des mesures proposées sont donc essentiellement non techniques.

Les projets d'adaptation locales présentés sont sélectionnés en fonction d'un objectif choisi selon le contexte naturel (caractérisation de l'aléa) et les grands axes de développement stratégiques vus par l'Etat béninois. Pour chaque segment, quatre objectifs sont possibles :

- Ne rien faire : laisser les processus naturels agir, accepter la perte des terres sans adaptation particulière (option intéressante uniquement au niveau financier, ou si la zone est en accrétion naturelle),
- Gagner du terrain : provoquer l'accrétion ou profiter de l'accrétion naturelle (option intéressante pour envisager de nouveaux développements),
- Maintenir le trait de côte : empêcher la progression de l'avancée de la mer (option intéressante pour maintenir l'occupation et l'utilisation actuelles des parcelles existantes),
- S'adapter à la nature : laisser les processus naturels agir, développer des stratégies d'atténuation: réduire la vulnérabilité, compenser la perte des terres (option intéressante si elle est intégrée dans la planification stratégique de développement).

Le choix entre ces objectifs stratégiques est du ressort des décisionnaires. Dans le plan présenté ici, les objectifs sélectionnés localement ont été guidés par les grands axes stratégiques de chaque zone, l'état actuel du niveau de risque et les enjeux menacés.

Il ressort du plan que les objectifs généraux associés à chaque zone sont les suivants :

Zone	Secteurs thématiques privilégiés		Objectif sélectionné
Ouest	Agriculture, nature, tourisme	→	Maintenir le trait de côte
Centre Ouest	Nature, tourisme	→	Non action, aménagement et utilisation rationnelle du territoire
Centre Est	Développement urbain, port	→	Objectifs en contradiction : utilisation rationnelle du territoire et/ou maintenir le trait de côte (Cotonou) Maintenir le trait de côte (Sèmè)
Est	Industrie, nature	→	S'adapter à la nature, aménagement et utilisation rationnelle du territoire

8.3 Grands axes stratégiques d'intervention

Les fiches associées aux projets sélectionnés pour le plan et décrits ci-après sont présentées en Annexe 5 (mises en évidence par un fond vert).

Axe 1 Les stratégies locales

A. Zone Ouest (BJ1-a et BJ1-b)

De Hillacondji à Grand-Popo (BJ1-a)

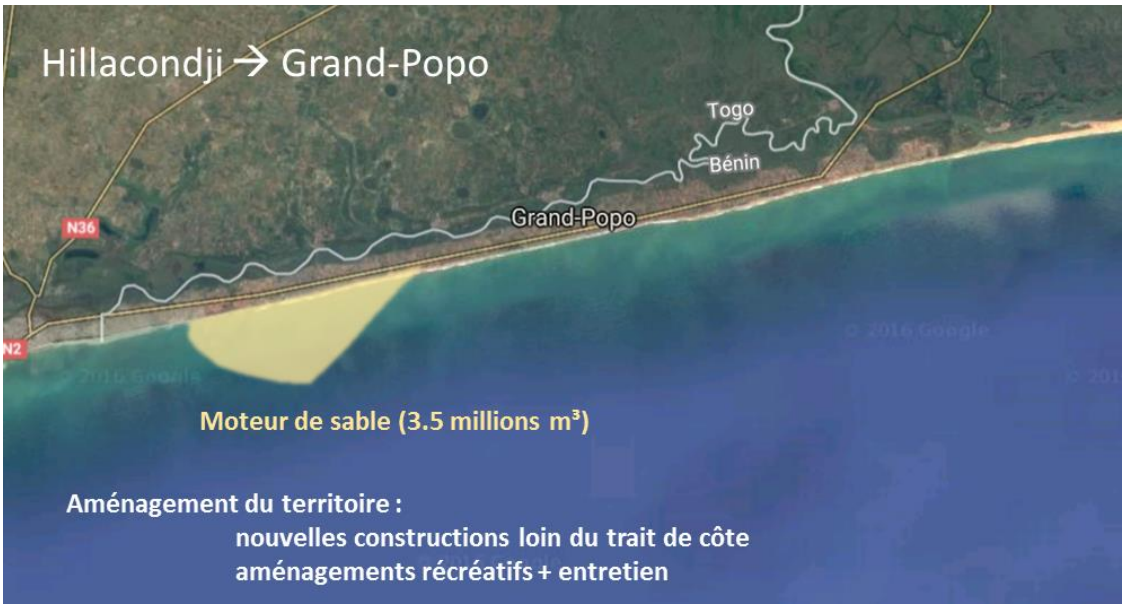


Figure 8.1 Interventions dans la zone Ouest - secteur Hillacondji - Grand-Popo.

La zone entre la frontière togolaise et la ville de Grand-Popo est une zone de faiblesse (hot spot) connue, qui est principalement occupée par des communautés de pêcheurs (et maraîchers un peu plus en arrière du trait de côte). La pêche étant l'activité principale des habitants et les eaux territoriales étant en jeu, la stratégie choisie dans cette zone est de maintenir le trait de côte.

Pour atteindre cet objectif, l'option technique de traitement par rechargement de plage est conseillée. La possibilité technique à l'étude actuellement consiste en une **opération unique de rechargement de plage**, sous forme d'un *moteur de sable* d'un volume estimé à 3.5 millions m³ (fiche A1.2). Ces sédiments seront préférablement dragués depuis la mer après l'identification de zones d'emprunt par bathymétrie. Il s'agit de l'option plus avantageuse en considérant les coûts et la durée de vie. Par ailleurs, le placement des sédiments sur une courte période est moins dommageable pour la biodiversité des plages que des rechargements réguliers. La mise en place d'une telle mesure nécessite un soin particulier dans sa conception, au vu du caractère novateur d'un tel projet. Les études techniques détaillées sont actuellement en cours. Un projet pilote de moteur, aux dimensions moins imposantes, est envisageable pour pallier les besoins urgents de ce hot spot. En attendant de déterminer la zone d'emprunt la plus favorable, des sédiments peuvent être importés depuis des carrières peu distantes (mesure moins économique et plus polluante, non conseillée sur le long terme).

Par ailleurs, il est essentiel d'édicter et de maintenir des **règlements d'usage stricts sur les parcelles** les plus sensibles (fiche A1.8). Les efforts de la Commune de Grand-Popo vont déjà largement dans ce sens et sont à poursuivre. Les occupations à privilégier sur la plage sont la pêche et le tourisme de petite envergure.

Il s'agit de maintenir l'interdiction de nouvelles constructions en dur au plus proche du trait de côte (faire respecter les Cent pas du Roi) et de valoriser la plage libre à l'aide d'aménagements récréatifs légers, accessibles via des pistes aménagées et entretenues.

Le développement du secteur de la pêche halieutique étant limité par l'espace, il est important d'évaluer les potentialités de la commune et des eaux territoriales (en termes de quantité de

poissons et de nombre de pêcheurs). Les reconversions professionnelles, déjà largement entamées, seront accompagnées par des incitants pour privilégier les constructions en dur au-delà de la route inter-Etats lorsque l'accès à la mer n'est pas indispensable.

L'objectif à long terme est de maintenir une largeur de plage suffisante pour permettre à une communauté de pêcheurs de taille raisonnable (cohérente avec les ressources halieutiques et d'espace disponibles) de mener son activité dans des conditions saines et durables. Les reconversions professionnelles viendront dynamiser les secteurs agricole et touristique.

Grand-Popo à la Bouche du Roi (BJ1-b)

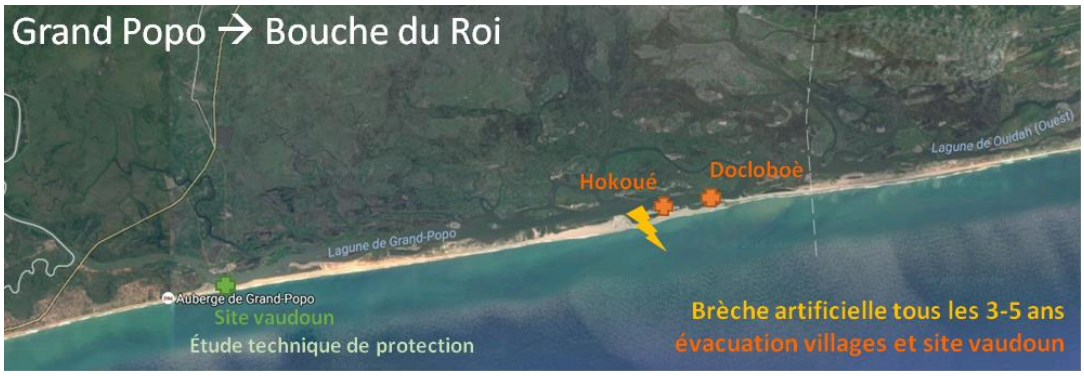


Figure 8.2 Interventions dans la zone Ouest - secteur Grand-Popo – Bouche du Roi.

Les rechargements en sable au niveau d'Hillacondji devraient permettre de ralentir l'érosion jusqu'à hauteur de Gbècon. Plus loin à l'est, une mince langue de terre sert de piste pour rejoindre Avlo-Plage et Gbècon, rapidement érodée au nord par le Mono et au sud par l'océan. Il s'agit d'un phénomène régulier lié à la dynamique du Mono.

Afin de soulager la pression des crues du Mono sur les villages des lagunes, le **creusement d'une ouverture artificielle à intervalles de 3-5 ans** (fiche A1.5), déjà appliqué depuis plusieurs décennies, sera poursuivi. Le sable creusé sera analysé et s'il convient, réacheminé vers des poches d'érosion proches pour alimenter la plage. Les villages satellites d'Hokoué et de Docloboé seront systématiquement sur le parcours de migration de l'embouchure. Il faudra donc également **assurer leur évacuation** (une quarantaine d'habitations) dans le cadre d'un programme de relocalisation qui assurera le maintien voire l'amélioration du cadre de vie des habitants déplacés.

L'étroite langue de terre (place du 10 Janvier et piste Gbécon-Avlo-Plage) est caractérisée à la fois par des enjeux importants pour les secteurs infrastructurels et socio-culturels et par une difficulté technique évidente à lutter contre l'érosion. Au stade actuel des connaissances, il n'est pas possible d'affirmer pouvoir concilier ces deux caractéristiques, c'est-à-dire de maintenir ce segment de côte avec des solutions d'ingénierie, dans un budget raisonnable et à l'aide de mesures de « non-regret ».

La décision de protection ou non de ce segment doit donc s'appuyer sur une analyse beaucoup plus approfondie, basée sur une **étude à la fois technique et économique, détaillée, des possibilités de maintien de ce segment de côte**, comparées aux conséquences de son abandon (fiche A1.7B).

Enfin, il est important que le potentiel naturel du site naturel de la Bouche du Roi soit conservé. La convention qui assure la gestion de celui-ci couvre déjà les aspects d'entretien et de restriction d'accès. D'autres mesures ne sont donc pas nécessaires actuellement.

B. Zone Centre Ouest (BJ1-c et BJ2-a)

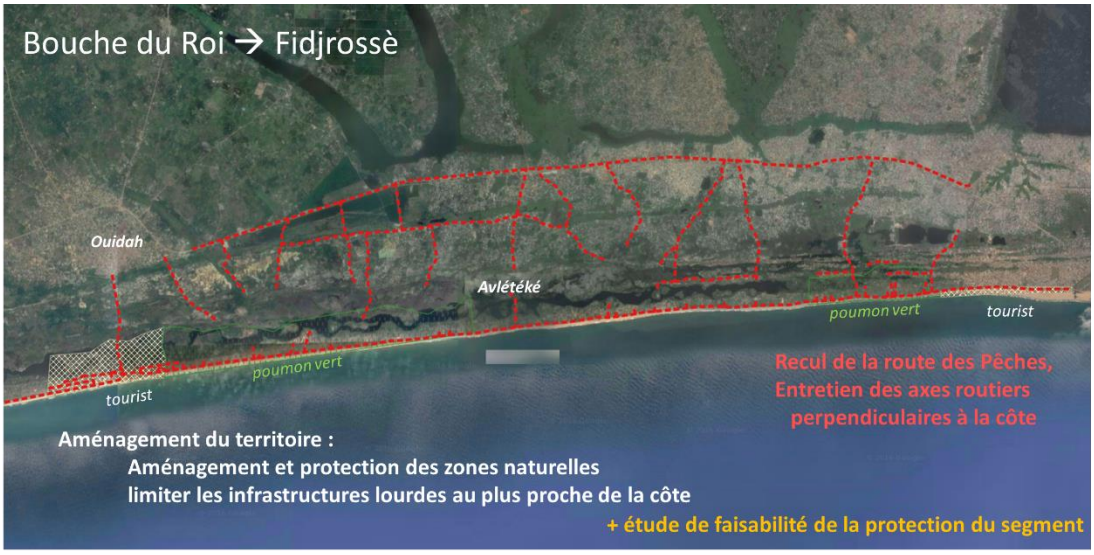


Figure 8.3 Interventions dans la zone Centre Ouest.

La zone Centre Ouest (de la Bouche du Roi à Fidjrossè) est globalement à l'état d'équilibre, hormis quelques poches locales d'érosion. L'objectif choisi ici est de s'adapter à la nature. Les sous-objectifs sont : limiter l'artificialisation du trait de côte, limiter l'exposition des futures installations aux aléas côtiers, conserver au maximum l'accès à la mer pour les communautés de pêcheurs, sauvegarder les zones naturelles en l'état et les valoriser.

Dès lors, **aucune mesure technique de grande envergure n'est actuellement recommandée** pour protéger le trait de côte. Par contre, il n'est pas garanti que la zone reste dans un état d'équilibre ou d'accrétion avec l'augmentation de la fréquence d'événements extrêmes. En effet, le profil de plage est par endroits assez abrupt, ce qui le rend davantage sensible aux houles importantes. À l'heure actuelle, il est difficile de prévoir l'évolution à long terme du trait de côte dans cette zone car elle pourrait être déséquilibrée par des perturbations locales de dynamique. Le monitoring continu de l'évolution du trait de côte et des régimes de vent et de houle (mesure sur l'ensemble de la côte) servira à détecter les changements dynamiques.

Les mesures locales concernent davantage l'occupation et l'aménagement du territoire et sont d'ordre préventif. Il convient **de limiter les infrastructures lourdes au plus proche de la côte** (hôtels en bord de mer, port de plaisance). Les promoteurs devront être avertis de l'état de risque actuel et futur avant la vente de la parcelle. Ils doivent également être avertis que si l'équilibre sédimentaire est rompu de manière naturelle (càd sans que ce soit la conséquence d'interventions humaines sur le rivage), il n'est pas forcément prévu que des ouvrages de protection soient construits pour sauver les futures installations (fiche A1.12). Pour pouvoir appliquer cette mesure, il faut disposer d'une cartographie des risques côtiers de résolution suffisamment précise. Enfin, il convient de coordonner les niveaux de risque et les possibilités de protection aux aménagements développés. C'est pourquoi une **étude de faisabilité de la protection de ce segment de côte** est proposée, focalisée sur les futurs aménagements touristiques de la zone et qui permettra de déterminer quelles options de protection sont envisageables et par conséquent, quels aménagements peuvent être développés (fiche A1.11).

De plus, pour favoriser le développement davantage vers l'arrière-pays et promouvoir le tourisme lagunaire, il est important **d'entretenir (ou de réhabiliter) les axes routiers perpendiculaires au trait de côte** (fiche A1.10). L'aménagement de l'axe routier de la Route des Pêches devra respecter une distance de sécurité depuis le trait de côte (la piste actuelle est à moins de 50 m du trait de côte par endroits, ce qui n'est pas suffisant).

Les « poumons verts » prévus dans le projet touristique seront protégés par des **conventions locales de gestion**, au même titre que les autres zones naturelles (à l'instar de celle de la Bouche du Roi). Ces conventions définiront les sites les plus sensibles, les restrictions d'accès et d'utilisation (fiche A1.9). Des **activités favorisant l'attrait de ces zones** seront également lancées (circuits de promenades-découvertes, communication et sensibilisation, entretien et surveillance, formations à la gestion durable de l'environnement) (fiche A1.12).

D'un point de vue social, les autorités communales (Ouidah, Abomey-Calavi) et nationales (MCVDD, ministère de l'Intérieur, ministère du Tourisme) veilleront à l'application effective du PAR (Plan d'Action de Réinstallation) associé au Projet Touristique afin d'assurer un développement serein de la zone.

C. Zone Centre Est (BJ2-b à BJ2-d)

Figure 8.4 Interventions dans la zone Centre Est, secteur Cotonou.

De Fidjrossè à l'épi de Siafato (BJ2-b et BJ2-c)

La plage progresse avec un taux d'accrétion assez important à l'ouest du port de Cotonou, en raison de la présence de l'épi d'arrêt de sable du port. Celui-ci étant presque comblé, il est attendu que l'ensablement du port s'accélère. Par ailleurs, le prolongement de cet épi a provoqué une intensification notable de l'érosion entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato (Quartier Jak). Le segment en question est désormais plus exposé aux vagues incidentes (forte vulnérabilité aux tempêtes) et n'est plus alimenté par la dérive ouest-est naturelle. Il s'agit d'un hot spot requérant un traitement d'urgence.

À très court terme, le projet de protection de la côte à l'est de Cotonou (MCVDD) prévoit la **construction d'un épi court et d'un revêtement partiel** du hot spot pour protéger une partie des installations. Ces travaux seront complétés par une opération de rechargement initial de la plage (fiche A1.18). Le présent plan tient compte de ces aménagements prévus. Il requiert également que ces aménagements soient consolidés à moyen terme par des **opérations de rechargement supplémentaires lorsque celles-ci seront nécessaires** (fiche A1.16), tout au moins en attendant qu'une stratégie à plus long terme ne soit définie. En parallèle, les **dédommagements des sinistrés** des ouvrages devront être rendus effectifs de manière urgente (fiche A2.3).

Sur le long terme, la stratégie n'est pas encore arrêtée. En effet, pour se fixer un objectif, il importe que la ville de Cotonou élabore dans son plan de développement territorial la vision de son littoral, en collaborant avec le Port de Cotonou.

En effet, la force de la mer est telle que pour maintenir ce segment, seules des options techniques lourdes semblent adaptées, comme des épis, des écueils submergés, une digue ou un rechargement continu de la plage (via by-passing de sable de part et d'autre du port, ou dragage en mer). Ces propositions sont très coûteuses et ne sont envisageables que dans le cas où le quartier est hautement valorisé. Cela nécessite de repenser l'ensemble de l'organisation du quartier.

Mais avant de trancher sur la stratégie à adopter, un modèle de transport sédimentaire est nécessaire, suffisamment précis et capable de prédire l'impact de différents scénarios sur une dizaine de kilomètres (au moins) après le port. Seulement dans ce cas pourront être évalués les impacts des différents aménagements possibles dans cette zone où l'hydrodynamique est loin d'être évidente.

Il faut donc avant de faire un choix, faire collaborer la Commune, la société civile et le Port dans **l'élaboration d'une stratégie de planification territoriale à long terme pour le littoral de Cotonou** (fiche A1.13), dans laquelle les impacts réciproques sont pris en compte, ainsi que les résultats quantitatifs prédits par modélisation.

De l'épi de Siafato au site SIBEAU (BJ2-d)

Le segment actuellement partiellement protégé par un champ de sept épis est principalement occupé par des zones résidentielles (débordement de la zone urbaine de Cotonou sur la commune de Sèmè-Kpodji). Au vu de l'importance des aménagements qui occupent ce segment, l'objectif visé ici est de maintenir la position actuelle du trait de côte, voire de reconstruire en partie la plage érodée si la dynamique le permet.

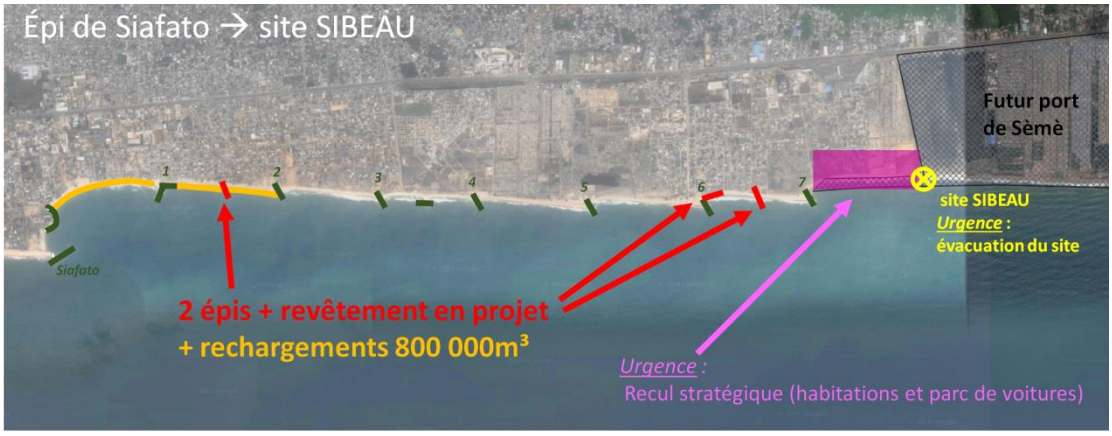


Figure 8.5 Interventions dans la zone Centre Est, secteur Siafato - SIBEAU.

Il est prévu que la portion à partir de l'épi de Siafato jusqu'à l'épi n°7 soit renforcée dans les mois prochains à l'aide de la **construction de deux épis intermédiaires** (entre les épis n°1 et 2 et les épis n°6 et 7) et du reprofilage et **extension du mur de revêtement existant** entre les épis 6 et 7. De plus, la zone devrait bénéficier de **rechargements importants de plages** (fiche A1.23). Pour que ces aménagements soient efficaces, il est essentiel de maintenir l'entretien et la maintenance de ceux-ci, ainsi qu'un apport suffisant en sédiments dans les casiers. Un volume annuel de 800 000 m³ est estimé (Roche, 2015) mais seule une opération de rechargement est actuellement prévue. Or, il s'agit d'une mesure à long terme qui doit être intégrée dans un plan de gestion des sédiments et pourra faire l'objet d'un contrat de longue durée pour réduire les coûts. Le sable sera fort probablement dragué depuis la mer, vu le volume considéré. Mais dans l'attente d'études bathymétriques détaillées pour identifier un ou plusieurs sites sources, à court terme, il pourra être acheminé depuis des carrières voisines.

D'autres options techniques sont également possibles, à condition de fournir suffisamment de sédiments, comme par exemple la reconstruction de la plage au moyen d'écueils immergés (concept de plage suspendue). Dans tous les cas, la protection du segment devra être soutenue par des

études quantitatives (simulations de scénarios, comparaison coûts-bénéfices) et bénéficiera d'un programme de maintenance attentif et pourvu de moyens financiers suffisants pour assurer l'entretien des ouvrages existants et projetés.

En aval-dérive de l'épi n°7, l'effet de bout classique de l'épi provoque l'érosion alarmante de zones résidentielles, industrielles (parcs de voitures) et du site de traitement des boues de vidange SIBEAU. Un **recul stratégique de l'ensemble des occupations et activités** sur ce segment de côte est à réaliser le plus rapidement possible (environ 1.9 km à évacuer dont 1.2 km de zones résidentielles, 300m pour les parcs de voiture et 400m pour les boues de vidange) (fiches A1.25 et A1.26). La fermeture du site SIBEAU est déjà prévue, conjointement à la reconstruction d'une nouvelle station toujours dans la commune de Sèmè-Kpodji. La délocalisation de ce site constitue une opportunité de développer dans une zone sécurisée et protégée (contre la contamination des sols) des installations innovantes de traitement des boues. De nouveaux traitements existent pour valoriser au maximum les produits de l'épuration (fertilisants, production d'énergie).

Dans le cas probable où la construction du nouveau port en eaux profondes de Sèmè serait construit et achevé dans les 10 ans, les surfaces à évacuer sont relativement réduites (env. 30 ha de zones résidentielles, 18 ha de zones industrielles, à raison d'une érosion de 30 m/an sur 10 ans). À long terme, la présence du nouveau port aura un effet bénéfique pour ce segment de côte, de manière analogue à l'effet produit par le port de Cotonou sur les plages de Fidjrossè. Les opérations de rechargement de plage dans le système d'épi pourront être revues à la baisse et le trait de côte dans ce secteur devrait se stabiliser.

Le site SIBEAU (boues de vidange) constitue une source de pollution ponctuelle importante. **L'évacuation de ce site** est une des mesures d'urgences préconisée. Il convient de cesser immédiatement l'apport des boues de vidange vers ce site, de trouver un nouveau site adéquat en retrait de la côte et de le protéger (contamination du sol), et de **procéder à l'enlèvement mécanique de la couche de boue** étendue sur la plage et emportée actuellement par la mer (fiche A1.25). Les options de valorisation des boues de vidange seront étudiées.

D. Zone Est (BJ2-e)

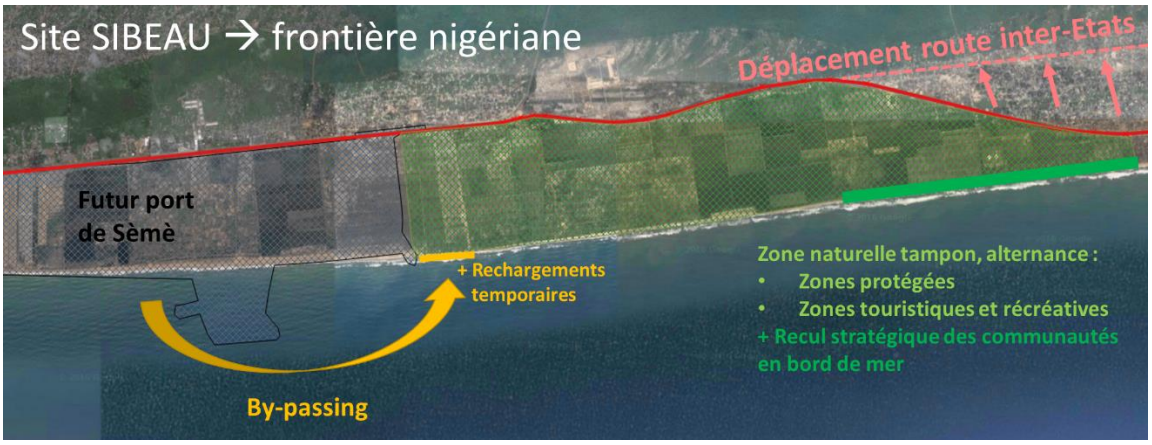


Figure 8.6 Interventions dans la zone Est.

Futur port de Sèmè-Kpodji

Le démarrage du projet de nouveau port en eaux profondes est prévu pour 2018. Vu l'état d'avancement, l'hypothèse est faite qu'il sera effectivement construit d'ici maximum 20 ans. Dans ce cas de figure, il est impératif (et effectivement prévu selon l'étude d'impact environnemental et social) que soit mis en place un système de **by-passing de sédiments d'ouest vers l'est**. L'installation doit être réalisée simultanément aux travaux d'aménagement du port et incluse dans le budget de celui-ci. En complément, il est prévu la réutilisation des matériaux dragués pendant la construction

pour alimenter les plages à l'ouest (1 million m³) et à l'est (6 millions m³) pour une durée de 8 à 10 ans, le temps que le système de by-passing devienne opérationnel (fiche A1.27).

Krakè

Avec la construction du port de Sèmè viendra inévitablement l'artificialisation du littoral sur les 7 kilomètres prévus pour les aménagements. L'érosion déjà présente dans le segment de côte le plus oriental deviendra donc fort probablement plus instable.

Si le système de by-passing se révèle suffisant, il faudra tout de même compter sur une érosion résiduelle sur le long terme, qui est déjà active à l'heure actuelle.

Dans cette zone principalement occupée par des communautés de pêcheurs, au vu de l'incertitude sur le comportement dynamique de la zone (influence du nouveau port et des autres projets à l'ouest), l'objectif choisi est de s'adapter à la nature, c'est-à-dire de ne pas investir dans des procédures lourdes de protection.

En effet, tout ouvrage de protection en dur est à proscrire, au risque de déplacer l'érosion vers le Nigéria et de générer des conflits à échelle internationale. Au lieu de ça, nous recommandons **l'instauration d'une importante zone naturelle** « tampon » entre le futur port et la frontière (environ 10 kilomètres), au sud de la route inter-Etats (fiche A1.29). Les terrains seront reboisés en favorisant les espèces les plus à même de ralentir la progression de la mer. Avec les aménagements nécessaires, la zone pourra être ainsi valorisée et servir d'attrait pour le tourisme de petite échelle, ce qui contribuera à doper les lieux de restauration aux abords de la route inter-Etats. De plus, le développement de cette zone compensera les pertes de territoires naturels dues aux aménagements du port.

Cette mesure implique à terme de renoncer à la sauvegarde des villages de pêcheurs installés proche de la frontière nigériane, ce qui aura des conséquences importantes sur le cadre de vie de ces communautés et sur l'économie formelle/informelle qui y est liée. La vitesse actuelle de l'avancée de la mer permet un étalement de ces déplacements dans le temps mais pas indéfiniment. Il reviendra à la commune de Sèmè d'organiser dans son plan d'aménagement le **recul stratégique d'une partie des communautés de pêcheurs** (fiche A1.29).

Au lieu de lancer une vaste opération de recul stratégique ordonné, la Commune de Sèmè a l'occasion d'étaler le retrait (sur une ou deux générations) en l'intégrant dans son développement et en le greffant à d'autres activités. La Commune doit profiter au maximum des grands projets amenés à doper son économie (port, zones industrielles, nouvel attrait touristique) pour adapter la population active au transfert d'emploi et viabiliser des zones non risquées. Les populations doivent être aidées matériellement, financièrement et socialement pour s'adapter à un nouveau cadre de vie. Entre autres, l'organisation de formations pour la reconversion professionnelle et de facilités à l'embauche devra être mis en place pour les habitants délocalisés.

Enfin, il conviendra à plus long terme de **déplacer un tronçon (environ 6km) de la route inter-Etat** vers l'intérieur des terres (fiche A1.30). En effet, au niveau de la frontière, il reste moins de 500 m entre la route et la mer. Au vu de la dynamique perturbée de ce niveau du trait de côte, il est conseillé de déplacer cette route vers le nord, tout en la surélevant pour la protéger (et protéger les habitations attenantes) des éventuelles crues des lagunes. Une collaboration avec les autorités nigérianes permettra éventuellement de coordonner le déplacement, qui semble également judicieux du côté nigérian.

Axe 2 Le renforcement du cadre légal et institutionnel

A2.1 Loi Littoral

Toutes les stratégies consistant à réduire les risques côtiers doivent être solidement appuyées par un cadre légal fort, clairement défini et intégrant tous les aspects de la gestion de la zone côtière. C'est

l'objectif recherché par le projet de **Loi Littoral** (fiche A2.1). Le vote de cette loi et l'élaboration des textes d'application nécessaires sont des priorités. Elle définira les réglementations s'appliquant à toute activité réalisée dans la zone littorale afin d'en assurer une utilisation rationnelle et durable. Outre des mesures de protection de l'environnement générales et par secteur, la Loi Littoral prévoit également la création d'une Cellule de Protection et de Gestion du Littoral (voir plus bas) et l'élaboration et le respect du Schéma Directeur de l'Aménagement de la zone Littorale et des Schémas Directeurs d'Aménagement des Communes (SDAC). Plusieurs éléments devront venir renforcer le texte de loi actuel (sous forme de textes d'application, afin de ne pas retarder plus encore l'adoption de la loi). Il s'agit de :

- Définition des normes de sécurité (niveaux de protection) :
    - D'après une cartographie précise des seuils de risque (aléa et vulnérabilité/exposition),
    - Déterminer en conséquence quels seront les normes de sécurité à imposer à chaque seuil de risque,
    - Déterminer en conséquence quelles sont les occupations acceptables du territoire pour chaque seuil de risque.
- Cellule de Protection et de Gestion du Littoral :
    - Définition de ses mandats et capacités décisionnelles,
    - Assurer que cette structure ait un pouvoir légal pour gérer les aspects délicats de propriété foncière et de restrictions d'usage.
- Mécanismes de dédommagement des sinistrés en cas de conséquences dommageables des activités menées dans la zone littorale :
    - Définition de l'organisme en charge de l'exécution,
    - Définition des sources de financement.

Parallèlement, le Schéma Directeur d'Aménagement du Littoral sera actualisé et contiendra une cartographie 2D suffisamment précise du niveau de risque, qui servira de base à la définition des normes de sécurité et d'appui à la planification spatiale. Ce SDAL sera cohérent avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de l'Urbanisme (SDAU).

A2.2 Création d'une Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral

En vertu de la future Loi Littoral, la gestion et la protection du littoral sera assurée par une Cellule entièrement consacrée à celui-ci (fiche A2.2). La mise en place de cette cellule (par décret) sera assurée par le MCVDD qui devra s'assurer qu'elle respectera les exigences suivantes :

- Autonomie dans son fonctionnement : son existence, son fonctionnement et ses actions ne sont pas limitées par un changement de politique,
- Autonomie dans son financement : elle doit générer des revenus capables d'assurer son propre financement (par exemple, à l'aide d'une « taxe littorale », basée sur le principe pollueur-payeur et applicable aux aménagements installés le long de la côte),
- Pouvoir décisionnel : elle dispose d'un pouvoir décisionnel sur les activités menées dans la zone littorale ou susceptibles d'impacter celle-ci,
- Représentation de tous les acteurs du littoral : elle fait intervenir au même titre que les acteurs publics des représentants des secteurs privés, industriels, sociaux,
- Moyens (humains, financiers, équipements) suffisants pour mener à bien ses tâches.

Parmi les nombreuses missions à assigner à la Cellule, il y aura notamment :

- La définition des seuils acceptables de risque pour l'érosion côtière,
- L'actualisation du SDAL, au regard des restrictions imposées par la Loi Littoral et des axes de développement définis par l'Agenda National et les SDAC,
- La participation à l'évaluation des EIES des divers projets concernant le littoral,
- La mise en place, la coordination et l'entretien d'une plateforme de partage de données (éventuellement payante),
- La mise en place et le respect d'un programme périodique d'entretien du littoral,
    - mesure des critères d'efficacité des différentes stratégies de protection,

    - plans de surveillance et de maintenance de chaque ouvrage de protection le long de la côte,
    - adaptations nécessaires des mesures « douces » au besoin,
- La mise en place et l'application d'un Plan de Gestion des Sédiments,
- La coordination du monitoring continu du trait de côte,
- La formation continue et permanente de ses employés et de ceux d'autres organismes qui nécessitent une plus grande expertise,
- L'appui aux communes pour la mise en place de plans et conventions de gestion durable.

Le programme périodique d'entretien du littoral permettra d'adapter de manière régulière, sur base des résultats mesurés, les stratégies choisies (dans le cas des adaptations réversibles). La mission d'entretien et de maintenance des ouvrages de protection de la côte revêt une importance capitale. En effet, il s'agit là de la grande faiblesse de plusieurs projets antérieurs de protection (champ d'épis non rechargé, stabiplages dégradés). Le budget de ces entretiens sera à la charge de l'Etat.

À l'heure actuelle, il n'existe pas une unique structure gouvernementale entièrement consacrée à la gestion intégrée de la zone côtière. Ces fonctions sont réparties au travers des nombreuses structures existantes qui gèrent de manière trop sectorielle les différents aspects (DAT, ANDF, communes, ABE, DABC, PAC, MEEM, etc.) et ne font pas assez intervenir les acteurs non gouvernementaux à hauts intérêts mais faible influence. Cependant, de nombreuses initiatives sont en cours pour une gestion de plus en plus intégrée. Dans ce projet, il est proposé d'utiliser comme embryon de la cellule prévue le comité de pilotage de la présente étude (arrêté de création du groupe de travail multisectoriel chargé de la coordination du programme – juin 2015), qui travaille depuis plusieurs mois de manière intégrée et rassemble des représentants de nombreux acteurs du littoral. Ce comité et ses fonctions peuvent être élargis par arrêté en attendant qu'une étude de montage institutionnel apporte une proposition pour la formation d'une Cellule efficace et autonome et la détermination exacte de ses rôles et mandats.

A2.3 Déblocage des mécanismes de dédommagement

Bien qu'il ne s'agisse pas d'une mesure de protection ou d'adaptation aux risques côtiers, il est important que soit assuré le dédommagement effectif des sinistrés actuels (habitants, activités économiques), à la charge de l'Etat (sinistrés de la mer) et des responsables des facteurs ayant aggravé les risques liés à l'érosion (sinistrés des ouvrages), appliquant le principe « pollueur-payeur » (fiche A2.3).

Il s'agit d'une charge importante sur le budget de l'Etat. Cependant, la mesure est essentielle pour restaurer la confiance des sinistrés envers celui-ci. De plus, cela incitera les acteurs aggravant les risques côtiers à être plus exigeants lors de la réalisation des études d'impact des futurs projets, car leurs propres budgets seront également engagés dans le processus de dédommagement.

L'étalement des dédommagements sur une période de 10 ans est proposé pour réduire la charge sur le budget de l'Etat et des autres sources de financement. Les activités à réaliser pour permettre un dédommagement efficace sont :

- Inventorisation des sinistrés et du montant des dédommagements via une étude socio-économique des pertes – l'identification des sinistrés est actuellement en cours au MCVDD,
- Les études d'impact post-réalisation (et par conséquent les sources de financement possibles),
- La mise en place d'un plan de dédommagement étalé sur 10 ans et la bonne exécution de ce plan.

Remarque : les montants effectifs des dédommagements des sinistrés des ouvrages et de la mer à ce jour ne sont pas inclus dans le coût final du plan. L'estimation du montant de ces dédommagements et leur remboursement relèvent de la responsabilité de l'Etat.

Axe 3 La maintenance des stratégies d'adaptation et de protection

A3.1 Programme d'entretien périodique du littoral

Un programme d'entretien périodique du littoral sera réalisé et mis à jour par le MCVDD (Cellule de protection et de gestion du littoral) (fiche A3.1). Ce programme dressera le calendrier de l'ensemble des activités à réaliser pour :

- l'entretien des ouvrages de protection,
- la continuité et l'adaptabilité des mesures de protection douce,
- le respect de l'aménagement et de l'occupation du territoire.

La réalisation de l'entretien des ouvrages sera prise en charge par le MCVDD. Les activités de surveillance, d'aménagements et d'entretien léger pourront être réalisées par les autorités et ONG locales.

A3.2 Monitoring continu du trait de côte et cartographie du risque et de la vulnérabilité

L'évolution du trait de côte doit faire l'objet d'un monitoring continu. Actuellement, ce monitoring est généralement financé de manière intermittente par des organismes extérieurs. Le réseau de mesure est en train d'être étendu. Afin d'assurer la continuité de cette activité indispensable à la gestion de la côte, un budget sera alloué par l'Etat pour le relevé des mesures, l'entretien des équipements et le traitement, la validation et la diffusion des données.

Parallèlement, en utilisant les données météorologique, océanographiques et d'occupation du territoire, une cartographie des risques côtiers et de la vulnérabilité sera élaborée et maintenue à jour. Celle-ci servira de base aux définitions de normes de sécurité et niveaux de protections requis qui devront être insérés dans la Loi Littoral (fiche A3.2).

Les structures impliquées dans ce monitoring sont le MCVDD, le ministère de la Recherche Scientifique, l'IRHOB, l'Observatoire Béninois du Littoral (MOLOA).

A3.3 Plan de gestion des sédiments

La cause majeure de l'érosion côtière et de l'augmentation de la vulnérabilité de la cause béninoise est le déficit en sédiments arrivant de la dérive naturelle (Togo) et des grands fleuves (Ouémé, Mono). La dérive naturelle est en effet fortement freinée par le blocage provoqué par les différents ports et ouvrages de protection existants. Le transit de sédiments depuis les fleuves est principalement impacté par la présence de barrages hydroélectriques et de pièges à poissons (« acadja »). Les rechargements de plage préconisés au niveau local s'adressent donc à la cause principale de l'érosion. Pour pouvoir les assurer, un plan de gestion des sédiments sera établi (fiche A3.3), qui visera à :

- établir le budget sédimentaire par cellule littorale (apports de la dérive naturelle et des fleuves),
- identifier et adapter les besoins en rechargement (volumes, fréquences, lieux d'injection) :
- identifier les sources et ressources en sédiments :
- analyse économique (coûts-bénéfices, compromis),
- évaluation écologique (zones vulnérables),
- établir la logistique d'acquisition, de répartition et de transport des sédiments.

Il est important que le plan de gestion soit mis à jour en intégrant peu à peu les nouvelles données (nouveaux ouvrages, modification de stratégies). Pour ce faire, le modèle réalisé devra être mis à la disposition de l'organisme en charge de l'application du plan, et le personnel sera formé à adapter ce modèle. L'adaptation du modèle de base pourra faire partie des activités du programme périodique d'entretien du littoral.

Axe 4 Le renforcement des connaissances et de la communication

A4.1 Production et actualisation de cartes de référence

Le Bénin doit se doter de cartes de références précises, géoréférencées, validées, actualisées et accessibles dans un format SIG typique (exemples : shapefile, raster, tiff, TIN) (fiche A4.1). Ces cartes de référence auront l'avantage d'être mises à jour régulièrement et lors de changements conséquents constatés et de fournir des données validées. Elle fourniront une base fiable pour les études de conception et d'impact et pour la recherche.

Les cartes importantes dans le cadre de la gestion du littoral sont :

Données	Disponibilité actuelle	Format conseillé	Résolution conseillée	Fréquence d'actualisation conseillée
Occupation du territoire	Cartes à grande échelle (régionale, mondiale), trop peu précises, cartes nationales ?	Shapefile, raster, tiff	1 : 100 000	1x/5 ans + à chaque modification conséquente communiquée par les autorités locales
Densité de population	Répartition par commune, sur base du RGPH4	Shapefile	Par arrondissement	Après chaque recensement
Nature des sols	Carte existante (format ?)	Shapefile	Par formation	1x
Bathymétrie	Données locales mesurées dans le cadre d'études (Roche, Baird, ...), pas directement disponibles	Raster/TIN	Variable	1x/20 ans
Modèle numérique de terrain	Nouveau MNT en cours de réalisation (projet UE-PNUD)	Raster	≤ 5m	1x

Ces cartes de référence servent de base pour élaborer de nombreux autres produits et réduisent le double effort dans le cas d'études. Les applications dans les secteurs de la recherche, l'ingénierie, la planification, les assurances, etc. sont multiples. Les cartes contribueront à réduire les délais pour la réalisation d'études et à assurer la fiabilité des données utilisées. Leur utilisation fera l'objet d'un contrat dont les rentrées serviront à entretenir l'actualisation de ces produits à long terme.

La production et mise à disposition de ces cartes sera organisée par l'IGN-Bénin, avec l'aide des centres de recherche, des universités, de l'ABE, de l'INSAE et des autorités locales pour collecter et compiler les sources d'information.

A4.2 Renforcement des connaissances sur la zone littorale

De nombreux projets de recherche sont déjà à l'œuvre pour renforcer la connaissance du milieu sur divers aspects : physique, social, économique, environnemental, institutionnel, légal, etc. Il importe que le soutien aux activités de recherche menées par les universités et centres de recherche soit assuré, et en particulier la promotion des projets en phase avec les grandes orientations stratégiques de développement du pays (fiche A4.2).

En retour du soutien financier et technique accordé, les chercheurs apportent leur expertise aux décideurs, contribuent à la communication et à la vulgarisation des avancées de leur domaine auprès

des communautés moins informées, font valoir les progrès du Bénin à l'échelle internationale et participent à la formation continue du personnel des autorités nationales et locales.

A4.3 Collecte et mise à disposition des données

Les données mesurées et observées qui peuvent offrir un soutien technique à la gestion du littoral existent en grand nombre. Cependant, elles sont disséminées au travers des différentes structures publiques et privées qui les ont mesurées, stockées sans archivage et sans indication de leur existence. Cela provoque un important ralentissement dans les activités d'analyse à plusieurs niveaux. C'est pourquoi un des objectifs de cet axe est de parvenir à collecter et à rassembler l'ensemble des données existantes au sein d'une même plateforme accessible en ligne. La plateforme en question assurera le stockage, la validation et la distribution de ces données (éventuellement payantes) (fiche A4.3).

Une telle plateforme devra être mise sur pied en associant les nombreuses structures chargées de la collecte de ces données (universités, IGN, météo-bénin, INSAE, antenne béninoise MOLOA, IRHOB, ministères, etc.). Les données seront de diverses natures : séries temporelles, cartes (format exploitable), rapports et publications, données en temps réel, etc.

La plateforme pourra également servir à la communication de l'état d'avancement de grands projets. Plusieurs exemples de ces plateformes existent déjà pour divers domaines (exemples : Ordinafrica – recherche halieutique, SNIEAU – ressources en eaux). Ce projet pourra éventuellement se greffer à une de ces plateformes existantes ou en créer une nouvelle, mais la perduration du financement sera une caractéristique majeure pour assurer la pérennité et la qualité de ce service. C'est pourquoi la plateforme devra être capable de s'autofinancer, en créant son propre réseau de mesures ou en monnayant certaines données. Un service de base devra cependant être mis à disposition de tous concernant l'évaluation du risque en temps réel (en cas d'événements extrêmes) (l'élaboration de ce service pourra être coordonné avec les activités du projet SAP-Bénin actuellement en cours).

A4.4 Appui au renforcement de la communication entre les différents acteurs du littoral

Les activités de communication entre tous les niveaux d'acteurs concernés par la zone littorale seront promues (fiche A4.4). Devront en particulier être encouragées les communications :

- Interministérielles (réunions régulières),
- Entre les autorités nationales et la population (diffusion des avis d'audiences publiques, représentation citoyenne dans les réunions importantes),
- Entre les autorités locales et la population (diffusion des nouvelles réglementations, transmission des doléances aux autorités compétentes),
- Entre les autorités locales et les acquéreurs de parcelles : tant pour un usage privé que professionnel, les acheteurs doivent être informés avant achat du niveau de risque des parcelles qu'ils veulent acquérir, des restrictions d'usage sur celles-ci et des stratégies les concernant (surtout si l'Etat a décidé de ne fournir aucune protection dans ce segment).

Les communications seront améliorées en utilisant divers canaux adaptés : audiences publiques, annonces publiques, publication de brochures, communications à la presse, séances d'information, internet, réunions locales, réunions interministérielles, etc.

Axe 5 Le renforcement de la collaboration régionale

A5.1 Plateforme de collaboration internationale

Une plateforme internationale de collaboration (fiche A5.1) pour une gestion intégrée à échelle régionale de la zone littorale permettra de coordonner les efforts des différents pays dans leur lutte contre les risques côtiers :

- assurer la cohérence des options techniques choisies,
- développer des projets d'adaptation/protection sur plusieurs pays,

- prévenir les conflits liés aux impacts négatifs de certaines options,
- établir les grandes lignes d'une législation internationale.

De grands efforts de collaboration entre pays voisins seront nécessaires pour mettre sur pied ce projet. Il s'agira d'organiser un événement tous les 1-2 ans rassemblant les institutions en charge de la gestion du littoral et divers acteurs. La plateforme pourra s'inspirer des commissions de rivières transfrontalières. Les grands axes stratégiques de développement du littoral de chaque pays seront présentés. Les nouveaux projets (notamment de protection) seront présentés et débattus.

Les réseaux mis en place lors de la réalisation de l'étude du suivi du trait de côte sur l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest, de l'élaboration du SDLAO et de la mise en place de la MOLOA pourront être réutilisés pour servir de trame à cette plateforme. Une autre option consisterait à insérer cette activité dans le calendrier de la MOLOA.

8.4 Tableau de synthèse

Tableau 8.1 Synthèse du plan d'investissement multisectoriel.

N° fiche		*Activités*	*Acteurs en charge*	*Investissement initial*		*Maintenance/suivi/ surveillance*	
				FCFA	*€*	*FCFA/an*	*€/an*
Axe 1 : Stratégies locales							
	Zone Ouest						
A1.2		Moteur de sable à Hillacondji	MCVDD, Mairie de Grand-Popo, OBRGM (MEEM)	23,500,000,000	35,720,000	900,000,000	1,368,000
A1.5		Ouverture régulière dans l'embouchure du Mono et évacuation des populations des villages d'Hokoué et de Docloboé	Mairie de Grand-Popo, DGFRN (MCVDD), DG-Eau (MEEM), MAEP	1,500,000,000	2,280,000	11,000,000	16,720
A1.7B		Étude technique pour la protection à long terme de la piste entre Gbècon et Avlo-Plage et le site vaudou de la Place du Dix Janvier	Mairie de Grand-Popo, ANDF (MEF), ANPC (MISP)	100,000,000	152,000	0	0
A1.8		Mesures locales d'aménagement du territoire (Grand-Popo)	MCVDD (DABC), mairie de Grand Popo	89,000,000	135,280	0	0
		Total Axe 1.1		***25.2 milliards***	***38.3 millions***	***0.91 milliards***	***1.4 millions***
	Zone Centre Ouest						
A1.9		Aménagements et conventions locales de gestion des zones naturelles (Ouidah)	Autorités locales (mairie de Ouidah principalement), MCVDD (ABE, DGFRN)	900,000,000	1,368,000	35,000,000	53,200
A1.10		Entretien des axes routiers perpendiculaires au trait de côte	MIT, mairies de Ouidah et d'Abomey-Calavi, ABE (MCVDD)	18,000,000,000	27,360,000	430,000,000	653,600
A1.11		Étude de faisabilité de la protection de la côte dans la zone Centre Ouest	MCVDD (ABE, DABC)	100,000,000	150,000	0	0

N° fiche		Activités	Acteurs en charge	Investissement initial		Maintenance/suivi/ surveillance	
				FCFA	€	FCFA/an	€/an
A1.12		Mesures locales d'aménagement du territoire et communication (Ouidah et Abomey-Calavi)	Mairies de Ouidah et d'Abomey-Calavi, MCVDD, ANPC (MISP), ANDF (MEF)	52,000,000	79,040	0	0
		Total Axe 1.2		***19.1 milliards***	***28.8 millions***	***0.47 milliards***	***0.71 millions***
	Zone Centre Est						
A1.13		Stratégie de planification territoriale à long terme (Cotonou)	MCVDD, ANPC (MISP), ANDF (MEF), mairie de Cotonou	275,000,000	418,000	0	0
A1.16		Rechargements de plage (par matériaux marins) au quartier Jak (long terme)	ABE (MCVDD), OBRGM (MEEM), Mairie de Cotonou	0	0	690,000,000	1,049,000
A1.18		Construction d'un épi court et d'un revêtement + rechargement initial de plage au quartier Jak	MCVDD (ABE, DABC), Mairie de Cotonou	12,300,000,000	18,696,000	90,000,000	137,000
A1.23		Champs d'épis : 2 épis intermédiaires + revêtement et rechargements réguliers + entretien de l'ensemble des ouvrages (9 épis et revêtement)	MCVDD (ABE, DABC), mairie de Cotonou, ANPC (MISP)	13,000,000,000	19,760,000	620,000,000	943,000
A1.25		Évacuation du site SIBEAU de traitement des eaux usées	MEEM, mairie de Sèmè-Kpodji, ABE (MCVDD)	3,850,000,000	5,852,000	0	0
A1.26		Recul stratégique des habitations et des parcs de voitures après l'épi n°7	MCVDD, ANPC (MISP), ANDF (MEF), mairie de Sèmè-Kpodji	4,000,000,000	6,080,000	0	0
		Total Axe 1.3		***33.5 milliards***	***50.8 millions***	***1.4 milliards***	***2.13 millions***
	Zone Est						
A1.27		By-passing de part et d'autre du futur port de Sèmè-Kpodji, et rechargements temporaires	MIT, ABE (MCVDD), OBRGM (MEEM)	12,200,000,000	18,544,000	500,000,000	760,000
A1.29		Zone naturelle tampon entre le futur port de Sèmè-Kpodji et la frontière nigériane	MCVDD (ABE, DGFRN), mairie de Sèmè-Kpodji	16,500,000,000	25,080,000	18,000,000	27,360
A1.30		Recul d'un tronçon de la route inter-Etats RNIE1 (6 km)	MIT, ABE (MCVDD), ANPC	6,000,000,000	9,120,000	0	0

N° fiche		Activités	Acteurs en charge	Investissement initial		Maintenance/suivi/ surveillance	
				FCFA	€	FCFA/an	€/an
			(MISP), ANDF (MEF)				
		Total Axe 1.4		***34.7 milliards***	***52.8 millions***	***0.52 milliards***	***0.79 millions***
	Total Axe 1			***112.4 milliards***	***170.8 millions***	***3.3 milliards***	***5.0 millions***
Axe 2 : Renforcement des capacités institutionnelles et juridiques							
A2.1		Adoption et contenu de la Loi Littoral	ABE (MCVDD) en collaboration avec tous les ministères concernés	231,000,000	351,120	0	0
A2.2		Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral	MCVDD	4,200,000,000	6,384,000	225,000,000	342,000
A2.3		Déblocage des mécanismes de dédommagement (mise en œuvre opérationnelle)	MCVDD, ANDF (MISP), mairies concernées	20,000,000	30,400	0	0
	Total Axe 2			***4.5 milliards***	***6.8 millions***	***225 millions***	***0.35 millions***
Axe 3 : Maintenance des stratégies d'adaptation et de protection de la côte							
A3.1		Programme d'entretien périodique du littoral	MCVDD	65,000,000	98,800	10,000,000	15,200
A3.2		Monitoring continu du trait de côte et cartographie du risque et de la vulnérabilité	Météo-Bénin, UAC, IRHOB (MESPRS)	750,000,000	1,140,000	41,000,000	62,320
A3.3		Plan de gestion des sédiments	MCVDD, MEEM, universités, centres de recherche	165,000,000	250,800	22,000,000	33,440
	Total Axe 3			***1.0 milliards***	***1.5 millions***	***73 millions***	***0.11 millions***
Axe 4 : Renforcement des connaissances et de la communication							
A4.1		Production et actualisation de cartes de référence	IGN, MCVDD	600,000,000	912,000	15,000,000	22,800
A4.2		Renforcement des connaissances sur la zone littorale	MESRC, MCVDD, universités et instituts de recherche, ONG sociales et environnementales	660,000,000	1,003,200	135,000,000	205,200

N° fiche	Activités	Acteurs en charge	Investissement initial		Maintenance/suivi/ surveillance	
			FCFA	€	FCFA/an	€/an
A4.3	Collecte et mise à disposition des données (plateforme en ligne)	MCVDD	1,350,000,000	2,052,000	0	0
A4.4	Appui au renforcement de la communication entre les différents acteurs du littoral	MCVDD	530,000,000	805,600	53,000,000	80,560
	Total Axe 4		***3.14 milliards***	***4.8 millions***	***203 millions***	***0.31 millions***
Axe 5 : Renforcement de la collaboration régionale						
A5.1	Plateforme de collaboration régionale	ABeGIEF (MISP), MCVDD, MOLOA, Ministères en charge de la zone côtière (Afr. De l'Ouest)	660,000,000	1,003,200	66,000,000	100,320
	Total Axe 5		***660 millions***	***1 million***	***66 millions***	***0.1 millions***
Coût total			***121.6 milliards***	***184.8 millions***	***3.9 milliards***	***5.9 millions***

9 Conclusion

Le Plan d'Investissement détaillé au chapitre précédent est l'une des étapes du programme WACA pour l'adaptation du littoral béninois aux risques côtiers, notamment induits par les changements climatiques. Il décrit sommairement les grandes activités à mener pour une gestion durable et cohérente de la zone côtière béninoise, afin de permettre de réduire les risques côtiers, en stabilisant le trait de côte lorsque cela est gérable, ou en réduisant la vulnérabilité et l'exposition des habitants et installations dans le cas contraire.

Les prochaines étapes exigeront un examen approfondi des options proposées dans le plan. Le plan (et les fiches projets de l'Annexe 5) donnent les grandes lignes des différents aspects de chaque projet, indiquant notamment une idée des coûts à investir, des possibles sources de financement, des organismes en charge et des acteurs concernés, du temps d'implémentation et des avantages et inconvénients de chacun.

Le programme d'actions du WACA a la possibilité de mettre en place un mécanisme d'adaptation aux risques côtiers, qui combine protections techniques, utilisation rationnelle de l'espace et bonne gestion. Parce que les connaissances ne sont pas encore suffisantes pour déterminer de manière certaine l'impact des changements climatiques et des différentes aménagements sur la côte, il est primordial que la zone littorale soit gérée de manière adaptative. Le plan proposé participe de cette gestion adaptative de la zone côtière. Il s'agit d'un cadre de travail qui combine la vision stratégique du système côtier, la planification, la mise en œuvre, le monitoring et la collecte de données, de manière itérative (illustration schématique voir Figure 9.1). Il est essentiel d'améliorer continuellement les politiques et les pratiques de gestion en se basant sur les résultats des programmes opérationnels. Ce sera la mission principale de la Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral, au travers notamment d'un programme d'entretien périodique du littoral : les stratégies de protection contre les risques sont évaluées sur base régulière, les manquements sont identifiés et rapportés à l'administration en charge qui a pour devoir de juger de l'efficacité, de la pertinence et de l'adaptabilité de la stratégie en question. Des manquements conséquents et répétitifs peuvent requérir un besoin d'adaptation plus profond (légal, institutionnel, planification) que des besoins usuels de maintenance, ou une révision du procédé complet au vu des nouvelles informations collectées et analysées. La gestion adaptative permet également d'éviter les surinvestissements dans des stratégies pas assez efficaces.

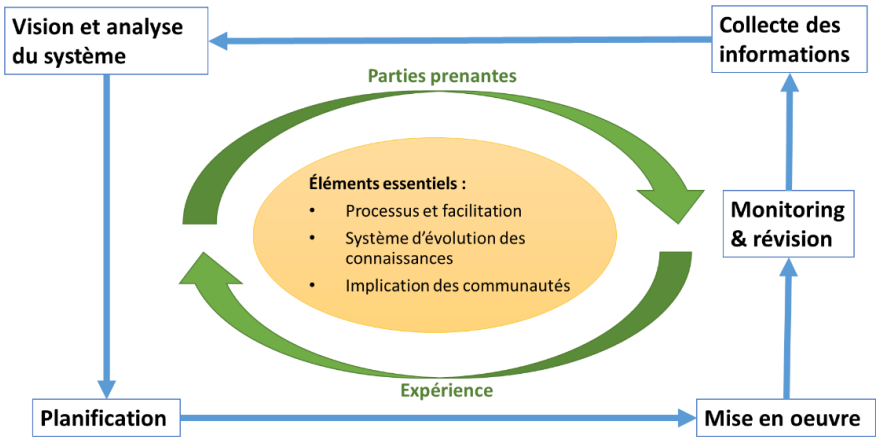


Figure 9.1 Schéma de cadre de gestion adaptative (adapté de Bennett et Lawrence, 2002).

9.1 Priorisation des actions – groupement en « packages »

Dans le chapitre 8, les actions du plan d'investissement multisectoriel ont été présentées, réparties en axes stratégiques, ou « thèmes ». Parmi toutes ces actions, certaines sont à l'évidence plus urgentes que d'autres. Dans l'optique de donner la priorité au démarrage des actions les plus

urgentes, celles-ci sont réparties en « packages », distinguant également les mesures locales (ou mesures de terrain, axe 1) des mesures d'ensemble (ou mesures d'accompagnement, axes 2 à 5).

Les actions classées par package sont présentées dans les Tableau 9.2 à Tableau 9.4.

Les packages 1A et 1B (page 101) contiennent les actions jugées hautement prioritaires. Au niveau des actions locales (package 1A), il s'agit principalement des projets s'adressant aux hot spots identifiés précédemment. Plusieurs de ces actions sont d'ailleurs déjà à l'œuvre. Au niveau des mesures d'accompagnement, le package 1B contient les projets qui permettront d'obtenir un cadre légal de gestion de la zone côtière comme base pour toutes les futures actions à venir, ainsi que le renforcement institutionnel et de connaissance nécessaire à l'application de ce cadre légal. Les actions du package 1 s'étalent sur les 5 premières années.

Les packages 2A et 2B (page 102) contiennent les actions jugées prioritaires. Les projets du package 2A concernent l'ensemble de la côte et consistent principalement en mesures d'ingénierie douce et d'aménagement du territoire. Les projets du package 2B consistent en grande partie au développement des outils techniques et de connaissance nécessaires pour une gestion opérationnelle de la zone côtière. Les actions du package 2 s'étalent sur les 10 premières années.

Enfin les packages 3A et 3B (page 103) contiennent les actions à mener à plus long terme. Assez logiquement, il s'agit principalement de mesures d'entretien et de surveillance des actions mises en places dans le cadre des packages précédents (mesures techniques dont la mise en œuvre ne s'impose pas encore comme prioritaire à l'heure actuelle mais qui seront logiquement nécessaires au vu des projections futures de l'aléa et du développement des enjeux). Une gestion adaptative de la zone côtière permettra également de réévaluer les besoins en fonction des réalisations effectives et de leurs impacts. Le démarrage des actions du package 3 est prévu après 5 ans.

Les coûts répartis entre les différents packages sont résumés dans le Tableau 9.1. Les coûts pour les packages 1 et 2 sont calculés pour l'ensemble des actions (incluant les activités d'entretien et de maintenance à court terme). Les coûts du package 3 sont séparés entre coûts initiaux (pour les mesures techniques, à ne réaliser qu'une fois) et coûts périodiques d'entretien et de maintenance à long terme, estimés annuellement. Un aperçu de la répartition des coûts par activité est présenté en Annexe 8.

Remarques :

- Les prix associés à chaque package ne comprennent pas les coûts des mesures déjà financées à l'heure actuelle par d'autres projets.
- Les coûts d'entretien/maintenance/suivi/etc. des 5-10 premières années sont inclus dans les packages 1-2 (détails voir calendrier section 9.2).

Tableau 9.1 Coûts par package d'actions.

	Package 1A	***Package 1B***	***Total Package 1***
Coût total	14.9 milliards FCFA *(22.6 millions €)*	5.2 milliards FCFA *(7.9 millions €)*	**20.1 milliards FCFA** *(33.5 millions €)*

	Package 2A	***Package 2B***	***Total Package 2***
Coût total	13.6 milliards FCFA *(20.7 millions €)*	4.0 milliards FCFA *(6.1 millions €)*	**17.6 milliards FCFA** *(26.8 millions €)*

	Package 3A	***Package 3B***	***Total Package 3***
Coût initial	52.5 milliards FCFA *(79.8 millions €)*	-	**52.5 milliards FCFA** *(79.8 millions €)*
Coût entretien / an	3.3 milliards FCFA/an *(5.0 millions €/an)*	0.5 milliards FCFA/an *(0.8 millions €/an)*	**3.8 milliards FCFA/an** *(5.8 millions €/an)*

Tableau 9.2 Packages d'actions hautement prioritaires.

	Package 1A	Package 1B
< 5 ans	*Haute priorité – mesures locales* **A1.2 Moteur de sable à Hillacondji** └Etudes techniques (faisabilité, économie, modélisation, EIES) └Mise en place de la collaboration bilatérale effective (Togo) └Projet pilote └Monitoring continu, évaluation et entretien du projet pilote └Etudes techniques projet complet **A1.7B Etude des options techniques de protection de la côte ~ 10 Janvier** └Etude technique et recommandations **A1.11 Etude de faisabilité de la protection de la côte dans la zone Centre Ouest (→ nouveau zonage du PDTRP)** **A1.13 Etude de planification spatiale à long terme des zones à risque à Cotonou** └Cartographie du développement spatial futur des quartiers menacés (processus participatif avec acteurs concernés) └Intégration dans le SDAU Grand Cotonou (décider d'une stratégie long terme pour les zones menacées) **A1.18 Travaux d'urgence entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato** └Construction des ouvrages (épi + revêtement) └Rechargement initial **A1.23 Travaux confortatifs au secteur des Ambassadeurs** └Construction des nouvelles structures (2 épis + revêtement) └Rechargement initial **A1.25 Evacuation du site SIBEAU** └Identification d'un nouveau site └Construction d'une nouvelle station └Déblaiement du site actuel **A1.26 Recul stratégique des habitations et des parcs de voitures après l'épi n°7** └Identification des besoins, plan de relocalisation └Recul stratégique progressif	*Haute priorité – mesures d'accompagnement* **A2.1 Loi littoral et textes d'application** └Vote loi littoral └Préparation des textes d'application └Actualisation SDAL └Intégration du SDAL dans les autres schémas d'aménagement **A2.2 Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral** └Maintien et élargissement du Comité de Pilotage └Etude de montage institutionnel et faisabilité économique └Mise sur pied de l'institution └Phase opérationnelle **A3.2 Monitoring continu du trait de côte et cartographie du risque et de la vulnérabilité** └Maintien des activités └Cartographie risque et vulnérabilité
	Coût initial 14.9 milliards FCFA	***Coût initial*** 5.2 milliards FCFA

Note : le texte en gris concerne les actions déjà en cours et financées. Leur coût n'est pas inclus dans le montant total du package.

Tableau 9.3 Packages d'actions prioritaires.

	Package 2A	Package 2B
< 10 ans	*Priorité – mesures locales*	*Priorité – mesures d'accompagnement*
	A1.5 Ouvertures régulières de l'embouchure du Mono └Intégration de la mesure dans le SDAC Grand-Popo └Opération d'ouverture de l'embouchure du Mono (2x) └Relocalisation Docloboé et Hokoué (PGES, déménagement) **A1.8 Mesures locales d'aménagement du territoire (Grand-Popo)** └Intégration dans le SDAU Grand-Popo des résultats de [cartographie risque et vulnérabilité, Loi Littoral et textes d'application, SDAL, régulations sur les zones naturelles] └Aménagement , application des nouveaux règlements, └surveillance et sensibilisation **A1.9 Aménagements et conventions locales de gestion des zones naturelles (Ouidah)** └Identification des zones naturelles et évaluation de leurs contraintes et de leurs besoins └Elaboration des textes de convention de gestion locale └Aménagements **A1.12 Mesures locales d'aménagement du territoire et communication (Ouidah et Abomey-Calavi)** └Intégration dans le SDAU Ouidah/AC des résultats de [cartographie risque et vulnérabilité, Loi Littoral et textes d'application, SDAL, régulations sur les zones naturelles] └Aménagements, application des nouveaux règlements, surveillance et sensibilisation **A1.29 Zone naturelle tampon (Sèmè-Kraké)** └Phase de préparation (avant-projet avec zonage préliminaire, études d'impact) (élaboration des réglementations nécessaires) └communications et démarche participative └Recul stratégique progressif (adaptatif) └Aménagement de l'aire naturelle	**A2.3 Déblocage des dédommagements des sinistrés** └Identification des sinistrés et besoins └Elaboration du plan de dédommagements (montants, débiteurs, bénéficiaires) **A3.1 Programme d'entretien périodique du littoral** └Mise au point d'une méthodologie effective avec les acteurs impliqués └Production des rapports locaux et nationaux à intervalles prescrits **A3.3 Plan de gestion des sédiments** └Etude technique : identification des sources, besoins et impacts **A4.1 Production et actualisation de cartes de référence** └Collecte et harmonisation des données déjà existantes en cartes de références validées └Evaluation des besoins pour les campagnes de mesure (élaboration TdR, lancement des études) └Production des cartes de références non encore disponibles └Formation des acteurs concernés à l'actualisation de ces cartes **A4.2 Appui à la recherche** └Appel à projets, financement projets ciblés **A4.3 Plateforme de partage des données** └Collecte et harmonisation des données déjà existantes └Accords sur le partage des données └Mise en place de la plateforme └Formation des acteurs en charge à la gestion de la plateforme **A4.4 Appui au renforcement de la communication entre les différents acteurs du littoral** └Réunions régulières entre ministères intersectoriels et avec collectivités locales **A5.1 Plateforme de collaboration régionale** └Intégration de collaboration régionale dans une structure existante └Réunions régulières entre les acteurs régionaux
	Coût initial 13.6 milliards FCFA	***Coût initial*** 4.0 milliards FCFA

Tableau 9.4 Packages d'actions à long terme.

	Package 3A	Package 3B
Long terme	*Actions à long terme – mesures locales* **A1.2 Moteur de sable à Hillacondji** └Extension du projet pilote aux dimensions finales └Monitoring continu, évaluation et entretien **A1.5 Ouvertures régulières de l'embouchure du Mono** └Ouvertures régulières, surveillance continue **A1.9 Aménagements et conventions locales de gestion des zones naturelles (Ouidah)** └Activités d'entretien et de surveillance **A1.10 Entretien des axes routiers perpendiculaires au trait de côte** └ Travaux à associer au renouvellement du réseau routier **A1.16 Rechargements réguliers au quartier Jak** └Opérations de rechargement tous les 5 ans **A1.18 Travaux d'urgence entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato** └Surveillance et entretien des ouvrages **A1.23 Travaux confortatifs au secteur des Ambassadeurs** └Rechargements réguliers nécessaires entre les épis └Surveillance et entretien des ouvrages **A1.27 Système de by-passing au futur port de SP et entretien** └Système de by-passing au futur port de SP (lors de la construction) └Entretien du système **A1.29 Zone naturelle tampon (Sèmè-Kraké)** └Recul stratégique progressif (adaptatif) └Entretien des zones aménagées et surveillance **A1.30 Recul tronçon 6km RNIE1** └Phase préparatoire (plans, disc avec Nigéria, besoins en terrains) └Construction	*Actions à long terme – mesures d'accompagnement* **A2.2 Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral** └Phase opérationnelle **A3.1 Programme d'entretien périodique du littoral** └Production des rapports locaux et nationaux à intervalles prescrits **A3.2 Monitoring continu du trait de côte et cartographie du risque et de la vulnérabilité** └Maintien des activités **A3.3 Plan de gestion des sédiments** └Mises à jour nécessaires **A4.1 Production et actualisation de cartes de référence** └Mises à jour (occupation des sols, bathymétrie, densité de population) **A5.1 Plateforme de collaboration régionale** └Réunions régulières entre les acteurs régionaux
	Coût initial 52.5 milliards FCFA ***Coût entretien/an*** 3.3 milliards FCFA/an	***Coût initial*** - ***Coût entretien/an*** 0.52 milliards FCFA/an

Les coûts des différents packages (et donc des actions non encore financées) ne sont pas négligeables pour le budget d'un Etat tel que le Bénin. Il sera nécessaire d'assurer ce financement en formant des partenariats avec différents groupes de bailleurs de fonds.

Sur le court terme, le recours aux donneurs externes dans le cadre de programmes de grande envergure (comme l'*African Climate Business* dont le programme WACA fait partie) est conseillé. Les fonds importants mis à disposition permettent d'envisager des stratégies innovantes sur le long terme, et ce dans le respect d'exigences strictes, gages de bon suivi sur le long terme.

À long terme, il est souhaitable que la gestion de la zone littorale dans son ensemble s'affranchisse de ces financements, ce qui serait signe d'une économie forte et stable. C'est une des raisons pour lesquelles les plans de développement de la zone littorale (plans communaux et nationaux) et les grands projets de développement économique jouent un rôle essentiel : la définition et le respect d'une vision claire à long terme du littoral est une des étapes clés d'une bonne gestion adaptative.

L'adaptation des mesures au fur et à mesure de la progression dans la gestion adaptative de la zone côtière risque d'influencer fortement les coûts sur le long terme.

Le Tableau 9.5 fournit une liste non exhaustive des bailleurs potentiels (d'après la liste des organismes régulièrement impliqués dans ce type de projets). Les bailleurs de fonds potentiels sont répertoriés en catégories relatives à leurs natures.

Tableau 9.5 Bailleurs de fonds potentiels.

Catégorie	Types de projets	Exemples de bailleurs
Budget national	Financement des organismes (ressources humaines, fonctionnement), des actions de suivi et d'entretien, des dédommagements	Tous les ministères, en particulier ceux en charge de l'environnement, des ressources naturelles, des infrastructures, des transports, de l'eau, de l'énergie, de l'industrie, de l'urbanisme et de l'habitat, de l'agriculture et de l'élevage, de la pêche, de la recherche scientifique, etc.
Budget communal	Tous types, sauf grandes constructions de protection	Toutes les communes concernées : Grand-Popo, Ouidah, Abomey-Calavi, Cotonou, Sèmè-Kpodji, et éventuellement celles plus au nord si elles sont concernées par les mesures
Coopérations multilatérales	Tous types	Banque Mondiale, UEMOA, BAD, BOAD, BADEA, BID et affiliés, BEI, ONU (PNUD, UNESCO, FAO), ...
Coopérations bilatérales	Tous types	Ambassades, GIZ, NFD, AFD, CTB, FFEM, USAID, UE, etc.
ONG internationales	Assistance technique, juridique, de planification Assistance dans la réalisation d'études Mesures de protection des zones naturelles Mesures d'accompagnement social Mesures de communication et formation	IUCN, WWF, FAO, IRD, …

Catégorie	Types de projets	Exemples de bailleurs
ONG nationales et société civile	Assistance technique, juridique, de planification Assistance dans la réalisation d'études Mesures de protection des zones naturelles Mesures d'accompagnement social Mesures de communication, sensibilisation et formation	Nature Tropicale ONG, Bees ONG, Eco-Ecolo, Eco-Bénin, FULAM Associations de riverains (Jak-Rehab)
Fonds privés	Mesures d'aménagement, de communication, de formation	Associations de divers corps de métier : pêcheurs & mareyeuses (UNAPECAB, UNAPEMAB), maraîchers, saliculteurs, aquaculteurs, hôteliers, etc. Entreprises privées, promoteurs, …

9.2 Tentative de calendrier

La priorité des interventions locales (package 1A) vise les hot spots identifiés. Les autres segments de côte ne sont cependant pas à négliger, car les risques y sont généralement élevés. Il faudra donc que les institutions concernées fassent preuve d'une proactivité nouvelle et se voient octroyer les moyens nécessaires pour travailler efficacement. Le rôle des autorités locales, lien direct entre les acteurs les plus impactés et l'Etat, est déterminant pour s'assurer qu'aucun segment de côte ne soit indéfiniment relégué à plus tard. Une bonne stratégie de communication assurera le bon suivi des actions entreprises , qui engagera la participation de tous les groupes d'acteurs à hauts intérêts.

Un essai de calendrier est proposé au Tableau 9.6, qui contient les grandes étapes de chaque projet sélectionné et les répartit à plus ou moins long terme.

Tableau 9.6 Proposition de calendrier pour la réalisation du PIMS.

	Fiche	Année 1	2	3	4	5	6
Package 1A	A1.2	Etudes techniques projet pilote					
		Mise en place de la collaboration bilatérale effective					
			Construction moteur pilote				
			Monitoring continu, évaluation et entretien du projet pilote				
				Etudes techniques projet complet			
	A1.7B	Etude technique et recommandations					
	A1.11	Etude de faisabilité de la protection de la côte dans la zone Centre Ouest					
	A1.13	Cartographie de la planification spatiale à long terme					
			Intégration dans le SDAU et détermination de l'option technique choisie à long terme				
	A1.18	Travaux d'urgence en cours + rechargement initial					
	A1.23	Travaux confortatifs en cours					
	A1.25	Sélection et construction d'un nouveau site en cours					
		Déblaiement du site actuel					
	A1.26	Identification des besoins, plan de relocalisation					
			Recul stratégique progressif				
	Coûts						
Package 1B	A2.1	Vote loi littoral					
		Préparation textes d'application					
			Actualisation SDAL				
				Adoption des textes d'application			
				Intégration du SDAL dans les SDAU			
	A2.2	Maintien et élargissement informel du CP					
		Etude de montage institutionnel et faisabilité économique					
			Mise sur pied (décret)				
				Phase opérationnelle			
	A3.2	Maintien des activités (en cours)					
		Cartographie risque et vulnérabilité					
	Coûts						

Légende

	Phase préparatoire		*Mise en oeuvre*		*Maintenance/suivi/surveillance*		*Déjà en cours*

Année					Coût initial	Coût de maintenance
7	8	9	10	11 à 30	fcfa	fcfa/an
					10,300,000,000	
					100,000,000	
					272,000,000	
					330,000,000	
					3,900,000,000	
					14,902,000,000	
					235,000,000	
					4,200,000,000	
					745,000,000	
					5,180,000,000	

Tableau 9.6 Proposition de calendrier pour la réalisation du PIMS.

	Fiche	Année 1	2	3	4	5	6
Package 2A	A1.5		Intégration de la mesure dans le SDAC Grand Popo				
		Opération d'ouverture de l'embouchure du Mono (2x)					
			Relocalisation Docloboé et Hokoué				
	A1.8			Intégration dans le SDAU Grand-Popo des résultats de [cartographie risque et vulnérabilité, loi littorale et textes d'application, SDAL, régulations sur les zones naturelles]			
				Aménagement , application des nouveaux réglements, surveillance et sensibilisation			
	A1.9		Identification zones naturelles + évaluations contraintes et besoins				
			Elaboration des textes de convention de gestion locales				
				Aménagements			
	A1.12			Intégration dans le SDAU Ouidah/AC des résultats de [cartographie risque et vulnérabilité, loi littorale et textes d'application, SDAL, régulations sur les zones naturelles]			
				Aménagement , application des nouveaux réglements, surveillance et sensibilisation			
	A1.29		Phase de préparation				
			communications et démarche participative				
	Coûts						
Package 2B	A2.3	Identification des sinistrés et besoins en cours					
				Elaboration plan de dédommagements			
	A3.1			Mise au point méthodologie			
					Production des rapports locaux et nationaux à intervalles prescrits		
	A3.3			Etude technique (sources, besoins et impacts)			
	A4.1			Collecte et harmonisation des données --> cartes de références validées			
				Evaluation besoins campagnes de mesure			
					Production des cartes de références non encore disponibles		
					Formation des acteurs concernés à l'actualisation de ces cartes		
	A4.2						
	A4.3			Collecte et harmonisation des données existantes			
				Accords sur le partage des données			
					Mise en place plateforme		
					Formation des acteurs en charge à la gestion de la plateforme		
	A4.4	Réunions régulières entre ministères intersectoriels et avec collectivités locales					
	A5.1	Intégration de collaboration régionale dans une structure existante					
			Réunions régulières entre les acteurs régionaux				
	Coûts						

Année					Coût initial	Coût de maintenance
7	8	9	10	11 à 30	fcfa	fcfa/an
					1,400,000,000	
Aménagement , application des nouveaux réglements, surveillance et sensibilisation					90,000,000	
Aménagements					890,000,000	
Aménagement , application des nouveaux réglements, surveillance et sensibilisation					55,000,000	
Recul stratégique progressif (adaptatif)						
Aménagement de l'aire naturelle					11,210,000,000	
					13,645,000,000	
					20,000,000	
Production des rapports locaux et nationaux à intervalles prescrits					65,000,000	
					165,000,000	
Production des cartes de références non encore disponibles						
Formation des acteurs concernés à l'actualisation de ces cartes					570,000,000	
appel à projets, financement projets ciblés					660,000,000	
					1,320,000,000	
Réunions régulières entre ministères intersectoriels et avec collectivités locales					530,000,000	
Réunions régulières entre les acteurs régionaux					660,000,000	
					3,990,000,000	

Tableau 9.6 Proposition de calendrier pour la réalisation du PIMS.

	Fiche	Année					
		1	2	3	4	5	6
Package 3A	A1.2						Extension projet pilote vers projet final
	A1.5						
	A1.9						
	A1.10	travaux à associer au renouvellement du réseau routier (date?) + entretien					
	A1.16						
	A1.18						
	A1.23						
	A1.27						
	A1.29						
	A1.30						Phase préparatoire
	Coûts						
Package 3B	A2.2						
	A3.1						
	A3.2						
	A3.3						
	A4.1						
	A4.2						
	A5.1						
	Coûts						

Année					Coût initial	Coût de maintenance
7	8	9	10	11 à 30	fcfa	fcfa/an
Monitoring continu, évaluation et entretien					12,100,000,000	900,000,000
Ouvertures régulières, surveillance continue						10,500,000
Activités d'entretien et de surveillance						35,000,000
travaux à associer au renouvellement du réseau routier (date?) + entretien					17,500,000,000	435,000,000
Rechargement réguliers, tous les 5(?) ans					1,100,000	690,000,000
Entretien des ouvrages					140,000	90,000,000
Rechargements réguliers nécessaires entre les épis						
Surveillance et entretien des ouvrages						620,000,000
Système de by-passing au futur port de SP (lors de la construction) + entretien					12,200,000,000	500,000,000
Recul stratégique progressif (adaptatif)						
Entretien des zones aménagées et surveillance					4,700,000,000	14,500,000
Construction					6,000,000,000	
					52,501,240,000	3,295,000,000
phase opérationnelle						225,000,000
Production des rapports locaux et nationaux à intervalles prescrits						10,000,000
Maintien des activités						41,000,000
Mises à jour nécessaires						22,000,000
				Mises à jour		15,000,000
		appel à projets, financement projets ciblés				132,000,000
				Réunions régulières		70,000,000
						515,000,000

9.3 Principaux acteurs clés impliqués

En raison de l'occupation intensive du territoire, le paysage institutionnel de la zone littorale du Bénin s'avère également complexe. Chaque nouveau projet engagera différents groupes d'acteurs, et le défi sera d'atteindre un équilibre entre les intérêts de ces acteurs. Les implications des acteurs varieront selon la portée géographique du projet, ses impacts sur les intérêts respectifs et les rôles et responsabilités globales des acteurs.

Les acteurs publics ou gouvernementaux ont des objectifs globaux à atteindre et c'est pourquoi ils joueront un rôle dans la plupart des projets. Par exemple, l'Agence Béninoise pour l'Environnement du MCVDD, qui intervient à chaque évaluation d'impact, ou l'Agence Nationale de Protection Civile, qui doit déterminer les seuils de protection et les actions à prendre pour assurer la sécurité publique en cas de catastrophe naturelle. D'autres acteurs interviennent à des échelles beaucoup plus locales, comme les associations de riverains et de corps de métier.

De manière générale, les acteurs publics joueront un rôle transversal dans tous les projets. Les principaux départements et services concernés sont :

- L'Agence Béninoise pour l'Environnement (MCVDD),
- L'Agence Nationale de Protection Civile (MISP),
- Les Mairies des communes du littoral,
- La Direction Générale de l'Eau (MEEM),
- L'université d'Abomey-Calavi.

Cependant, c'est de l'ensemble des acteurs impliqués (acteurs clés et non-clés, principalement à hauts intérêts) que devra émaner la proactivité nécessaire à la combinaison des différents projets, afin d'en tirer les arrangements gagnant-gagnant les plus profitables à l'ensemble de la zone littorale.

9.4 Complémentarité avec les autres défis et projets de la zone côtière

La lutte contre les risques côtiers n'est pas indépendante d'autres thèmes d'actions qui sont l'objet de projets actuels au Bénin. Pour gérer la zone côtière de manière intégrée et éviter le double-effort, les actions menées s'insèreront dans la mesure du possible dans le cadre de ou en partenariat avec des projets autres que le WACA. Quelques exemples de ces projets sont listés dans le Tableau 9.7.

Les autres défis principaux que les acteurs du littoral auront à coordonner entre les différents grands programmes d'action sont (sans ordre de priorité) : les risques d'inondations fluviales et lagunaires, la gestion des déchets solides, l'aménagement et l'occupation du territoire, la réduction de la pression démographique, le développement de l'économie et de l'urbanisation vers l'intérieur du pays, la lutte contre la pauvreté, la modernisation des techniques, la communication interinstitutionnelle et intersectorielle.

De la même manière que des arrangements gagnant-gagnant peuvent être trouvés entre les différents acteurs du littoral, nombre d'actions de ce plan sont complémentaires de ces autres projets et pourront faire l'objet d'un programme commun.

Comme exemples concrets, on peut citer notamment (i) la fermeture et la reconstruction de la station de traitement des eaux usées (projet Banque Mondiale), (ii) la gestion intégrée et la vision à long terme de l'espace urbain avec le Plan Delta Ouémé et le projet Epine Dorsale, (iii) la gestion durable de l'espace disponible et des zones naturelles dans le cadre du projet de compétitivité du tourisme transfrontalier, (iv) la récupération des matériaux dragués dans le port pour d'autres utilités (rechargements côtiers, plan Delta), (v) le renforcement des compétences juridiques, institutionnelles, de la communication entre acteurs, du développement des connaissances et de la protection environnementale avec le PGIECC de l'ABE, etc.

Tableau 9.7 Exemples de projets traitant d'autres défis de la zone côtière au Bénin.

Projets en cours	Défi(s) adressé(s)	Thèmes d'actions communes possibles
PUGEMU	Inondations dans le Grand Cotonou Assainissement Gestion des déchets solides Réseaux de drainage	Lutte contre la pollution Planification spatiale Amélioration du cadre de vie
Plan Delta Ouémé	Inondations du lac Nokoué	Lutte contre la pollution Planification spatiale Amélioration du cadre de vie
FAE - Projet d'amélioration de la gestion des boues de vidange du Grand-Nokoué dans le cadre d'un partenariat public-privé	Traitement des boues de vidange à Sèmè-Kpodji	Lutte contre la pollution
Projet de Compétitivité du Tourisme Transfrontalier	Valorisation touristique de la Route des Pêches	Planification urbaine Protection de l'environnement Amélioration du cadre de vie
Projet Epine Dorsale	Développement des transports (chemin de fer, port à Sèmè)	Planification spatiale Réduction de la pression démographique
Programme de Gestion Intégrée de l'Environnement et du Changement Climatique (PGIECC) au Bénin (ABE)	Protection/adaptation aux risques environnementaux	Renforcement institutionnel Renforcement juridique Renforcement de la communication et sensibilisation intersectorielle Promotion de la recherche

9.5 Conditions limitantes et favorables

Les grands défis à relever sont principalement la réduction de la pression démographique sur le littoral et l'aménagement rationnel du territoire (peu efficace à l'heure actuelle). Ces défis ne concernent pas que les risques côtiers. Il faut garder à l'esprit que la réussite à long terme de la gestion côtière dépendra de plusieurs facteurs extérieurs primordiaux qui ne sont pas directement adressés dans ce plan :

- Une démographique stabilisée (cause directe de la pression démographique sur le littoral),
- Des conditions politiques stables (qui assurent que les actions entreprises par un gouvernement ne sont pas dissoutes par le suivant),
- Un développement de l'urbanisme vers l'intérieur du pays (via le développement de l'économie, des infrastructures et des voies de communication),
- Une croissance économique suffisamment forte,
- Une coopération internationale effective.

Malgré ces limitations, le Bénin dispose également d'atouts majeurs qui aideront à la mise en place de la vision à long terme du pays et plus particulièrement de son littoral : sa position géographique, favorisant les échanges avec les pays sans accès à la mer, sa population relativement jeune, capable de s'adapter aux changements, un bon climat pour l'agriculture, un environnement politique stable, qui permet d'envisager sérieusement des axes stratégiques à long terme, et une volonté de

collaboration avec les autres pays de l'Afrique de l'Ouest, qui permet d'éviter les situations conflictuelles et de développer des projets ambitieux à grande échelle.

9.6 Conclusion générale

Le programme WACA a pour but la mise en œuvre de stratégies durables et cohérentes entre les différentes échelles d'intervention (échelle locale à échelle régionale) afin d'assurer à long terme l'amélioration du cadre de vie de tous les acteurs occupant le littoral ouest-africain.

Dans le but de promouvoir les actions appropriées pour une bonne gestion de la zone littorale béninoise, un Plan d'Investissement Multisectoriel pour l'Adaptation aux Risques Côtiers face aux Changements Climatiques au Bénin a été réalisé. Le plan présenté inclut la description des risques côtiers actuels et futurs, l'inventaire des capacités et responsabilités des acteurs du littoral et l'analyse du contexte juridique de la gestion du littoral au Bénin. Les options proposées ont été répertoriées, présentées et débattues de manière participative avec les acteurs du littoral. Les projets finalement sélectionnés pour le plan sont détaillés sur différents aspects tels que : coûts, acteurs impliqués, détail des actions, temporalité, implications multisectorielles, etc.

Au terme du travail réalisé, l'étude a conclu que :

(i) les problèmes d'érosion côtière sont particulièrement sérieux sur une majeure partie de la côte béninoise par rapport aux autres pays d'Afrique de l'Ouest, et sont partiellement d'origine naturelle, partiellement causés par des facteurs anthropiques,

(ii) il existe des *hot spots* qui nécessitent un traitement d'urgence, quitte à y appliquer des mesures temporaires, dans l'attente d'une solution durable,

(iii) il manque dans la législation actuelle une définition claire des seuils de risque acceptables et des niveaux de protection qui y sont nécessaires (ce manque est voué à être comblé par la future Loi Littoral et ses textes d'applications),

(iv) l'indisponibilité et l'occupation anarchique de l'espace sont au cœur de la problématique à long terme, et la solution à long terme passera par le développement de l'arrière-pays,

(v) la communication intersectorielle, interinstitutionnelle et internationale est insuffisante et cause le manque de coordination (et donc d'efficacité) entre les actions entreprises,

(vi) l'état des connaissances sur la dynamique littorale est avancé, malgré la dispersion des données,

(vii) il existe de nombreuses possibilités de combiner la réduction des risques côtiers aux grands projets actuellement en cours pour le développement du Bénin,

(viii) il existe plusieurs possibilités d'arrangements gagnant-gagnant pour à la fois défendre et valoriser la zone littorale.

Le plan d'investissement qui est dégagé des analyses, rencontres avec les acteurs, ateliers participatifs et analyses documentaires s'articule en cinq axes stratégiques :

Axe 1 Les stratégies locales

Actions techniques et réglementaires à mettre en œuvre et qui visent directement la réduction des risques côtiers.

Axe 2 Le renforcement du cadre légal et institutionnel

Adaptation et renforcement du cadre légal et des institutions en charge de coordonner la protection et la valorisation de la zone côtière.

Axe 3 La maintenance des stratégies d'adaptation et de protection

Mise en place d'outils pour assurer la continuité des actions entreprises le long du littoral.

Axe 4 Le renforcement des connaissances et de la communication

Développement de la surveillance et de la connaissance des mécanismes qui déterminent la dynamique côtière.

Développement et renforcement de l'échange de l'information entre les différents acteurs (publics, privés, etc.) aux différentes échelles.

Axe 5 Le renforcement de la collaboration régionale

Promotion de la collaboration à l'échelle régionale permettant d'entreprendre des actions coordonnées et plus ambitieuses.

Les stratégies locales (Axe 1) comprennent notamment des mesures de rechargements importants en sédiments pour traiter certains points les plus sensibles du littoral béninois, et qui visent à compenser le déficit sédimentaire (généré par les différents obstacles le long du littoral), et des mesures d'occupation, d'aménagement et de bonne gestion du territoire, qui visent à la fois à consolider les sols et à réduire l'occupation dans les zones à risque.

Les autres axes (Axes 2 à 5) visent à développer la gestion intégrée du littoral, au vu des possibles pistes d'amélioration décrites plus haut. L'aspect juridique, focalisé sur l'adoption et la teneur de la Loi Littoral, en projet depuis 2001, est l'une des actions les plus importantes de ce plan, de même que l'amélioration des mécanismes de surveillance et d'entretien de la zone littorale, qui ouvrent la porte à la valorisation de celle-ci, au travers de ses composantes sociales, économiques et naturelles.

Les différentes actions sont ensuite réparties en trois « packages », suivant une priorisation logique. Le premier package s'adresse aux mesures d'urgences, principalement focalisées sur le traitement des hot spots, et sur l'amélioration du cadre légal et institutionnel. Le second package contient des mesures à réaliser à court terme, pour entreprendre les travaux nécessaires tout le long de la côte et permettre l'opérationnalisation effective des structures en charge de la gestion de la zone côtière. Enfin, le troisième package consiste en des mesures qui, bien qu'aussi importantes, ne nécessitent pas un démarrage à très court terme, et qui pourront être adaptées selon l'évolution à court terme de la zone côtière. Les coûts des différents packages sont repris dans le tableau suivant. Il s'agit d'un ordre de grandeur calculé à partir de la somme des estimations de coût de toutes les mesures proposées et sélectionnées.

	Package 1	***Package 2***	***Package 3***
Coût initial	**20.1 milliards FCFA** *(33.5 millions €)*	**17.6 milliards FCFA** *(26.8 millions €)*	**52.5 milliards FCFA** *(79.8 millions €)*
Coût entretien / an			**3.8 milliards FCFA/an** *(5.8 millions €/an)*

Sur le court terme, le recours aux donneurs externes dans le cadre de programmes de grande envergure (comme l'*African Climate Business* dont le programme WACA fait partie) est conseillé. Les fonds importants mis à disposition permettent d'envisager des stratégies innovantes sur le long terme, et ce dans le respect d'exigences strictes, gages de bon suivi sur le long terme. À long terme, il est souhaitable que la gestion de la zone littorale dans son ensemble s'affranchisse de ces financements, ce qui serait signe d'une économie forte et stable.

En conclusion, les projets proposés dans le plan contribueront à développer une gestion intégrée de la zone littorale béninoise, cohérente en interne et avec les actions à échelle régionale, et axée sur l'utilisation rationnelle du territoire, les options techniques de « non regret » et la valorisation de la côte selon les potentialités locales. Cette gestion pourra être menée à bien et progresser dans les décennies qui viennent pour peu que soient assurés la collaboration et la communication entre les nombreux acteurs du littoral, la proactivité des institutions responsables et la mise à disposition de fonds et de temps suffisants.

Références

ABE (2004). Evaluation environnementale stratégique régionale du littoral stricto sensu (EES-R) – Volume 1. Rapport, 67p.

ABE (2016). Programme de Gestion Intégrée de l'Environnement et du Changement Climatique (PGIECC) au Bénin. Rapport, 54p.

Adjakidjè, V. (1984). Contribution à l'étude botanique des savanes guinéennes en République Populaire du Bénin. Thèse de 3ème cycle, Université de Bordeaux III, 245p.

AFR CBP (2015). Accélérer un développement résilient au changement climatique et à faibles émissions de carbone : Business plan pour le climat en Afrique. Washington, DC : La Banque mondiale Licence : Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO.

Agassounon L. C. (2002). Evolution pédo-sédimentaire du géosystème margino-littoral de l'Ouémé-Sô au cours de l'Holocène (Bénin- Afrique de l'Ouest). Thèse de Doctorat en Science de la terre et de l'environnement. 425p.

Akoègninou A. (1984). Contribution à l'étude des îlots de forêts denses humides semi-décidues en République Populaire du Bénin. Thèse de 3ème cycle, Université de Bordeaux III, 250p.

Akoègninou, A., 2004. Recherches botaniques et écologiques sur les forêts actuelles du Bénin. Thèse d'Etat. UFR, Biosciences, Abidjan, 326p.

Alapini (2016). Projet SOS Erosion Côtière. Présentation. 10p.

Aninver (2016). Stakeholder and political economy analysis for Benin. Report Aninver InfraPPP Partners S.L for the World Bank, draft version of 23/8/2016. 25p.

AWF (2012). Projet d'amélioration de la gestion des boues de vidange du Grand-Nokoué dans le cadre d'un partenariat public-privé. African Water Facility, Rapport final, 58p.

Banque Mondiale (1999). Daniel Kaufmann, Aart Kraay, Pablo Zoido, *Aggregating Governance Indicators.* October 1999, World Bank Policy Research Working Paper No. 2195, PDF, 42 p.

Banque Mondiale & Nations Unies (2011). Inondations au Bénin : Rapport d'évaluation des besoins post catastrophe. Rapport. 82p.

Bennett, J., & Lawrence, P. (2002). Adaptive management framework for catchment and coastal management and decision making. In Coast to Coast: Australia's National Coastal Conference. Tweed Heads (pp. 4-8).

CNEE (2016). Avis d'examen de l'EIES sur le projet de construction d'un port en eau profonde à Sèmè-Kpodji. Rapport Commission néerlandaise pour l'évaluation environnementale. 25p.

Commune de Grand-Popo (2016). Arrêté municipal n°93/77/CC/SG-SADE. Convention Locale de Gestion des Ressources Naturelles de la Bouche du Roy. Version 17 septembre 2016. 20p.

Credel-ONG (2010). Projet de Protection de la Communauté Urbaine du Grand Cotonou face aux Changements Climatiques (PCUG3C). Changements climatiques et inondations dans le Grand Cotonou : situations de base et analyse prospective. Rapport final. 100p.

Crosnier et Berrit (1963). Extension du port de Cotonou. 1ère phase. Etudes préliminaires. Ministère de l'Equipement et des Transports et Direction de l'Hydraulique. Rapport dactylographié, non publié.

DCN (2011). Deuxième communication nationale de la République du Bénin sur les changements climatiques. Rapport, 168p INTA (2010). Panel et conférence internationale sur l'aménagement du territoire et le développement urbain. Rapport, 76p.

Deltares (2014). Human Interventions and Climate Change Impacts on the West African Coastal Sand River: A preliminary Quantitative Assessment – Technical and financial proposal. 15p.

DG-Eau (2015). Détermination des seuils et niveaux d'alerte relatifs aux risques d'élévation du niveau de la mer et d'érosion côtière au Bénin. Rapport, 182p.

Guilcher A. (1959). La région côtière du Bas-Dahomey occidental. Bull. Instr. Fr. Afr. Noire, Sénégal, t. XVI, sér. B, n° 34, pp. 357-424.

INSAE (2002). Synthèse des analyses en bref du troisième Recensement Général de la Population et de l'Habitation. Rapport de la Direction des études démographiques, 48p.

INTA, (2010). Panel et conférence internationale sur l'aménagement du territoire et le développement urbain. Rapport, 76p.

LACKNER & Partners (1983). Etude de l'ensablement de l'accès au port de Lomé. Rapport d'étude, Bremen, Ministère de l'Equipement, Lomé.

Laïbi R. A. (2011). Dynamique actuelle d'une embouchure fluviale estuarienne à flèche sableuse, la Bouche du Roi, Bénin, Golfe de Guinée : caractérisation hydrosédimentaire et géomorphologique. Thèse de doctorat Unique réalisée en alternance entre l'Univ. d'Abomey-Calavi (Bénin) et l'Univ. du Littoral Côte d'Opale (ULCO, France). 277p + Annexes.

Laïbi R.A., Gardel A., Anthony E. et Oyédé L.-M. (2012). Apport des séries d'images Landsat dans l'étude de la dynamique spatio-temporelle de l'embouchure de l'estuaire des fleuves Mono et Couffo au Bénin, avant et après la construction du barrage de Nangbéto sur le Mono. Revue Télédétection, Vol. 10, n° 4, pp. 179-198

Lang J., Paradis G. et Oyédé L.M. (1988). Le domaine margino-littoral du Bénin (Golfe de Guinée Afrique de l'Ouest) : âge holocène et mise en place des sables jaunes. Journal of African Earth Sciences, vol 7, n° 5-6, pp. 829-833.

LCHF (1984). Projet Erosion Littorale du Togo. Rapport d'étude et propositions d'aménagement, 80p. Université de Lomé.

Loi Littoral (2001). Avant-projet de loi relative à la protection, l'aménagement et la mise en valeur de la zone littorale. Rapport ABE. 31p.

MEHU (2012). Etude de faisabilité de la protection de la côte entre Hillacondji et Grand-Popo. 195p.

MEHU (2013). Etude technique de la stabilisation du fleuve Mono. Rapport, 77p.

MEPN (2007). Rapport National sur l'Environnement Marin et Côtier du Bénin. Rapport CEDA, 68p.

MOLOA (2016). Bilan 2015 des littoraux d'Afrique de l'Ouest : actualisation 2015 du schéma directeur détaillé. Rapport, 203 p.

Mondjannagni, A., 1969. Contribution à l'étude des paysages végétaux du Bas-Dahomey. Annales de l'Université d'Abidjan, sér. G, 1. 191 p.

MUHA (2015). Elaboration d'un Schéma Directeur du Littoral et de l'étude du suivi du trait de côte au Bénin. Rapport LGF Consulting, 103p.

NEDECO (1975). Etude des causes de l'érosion sur les côtes de la République Togolaise. Phase 1, Pays-Bas. 294p.

Norda Stelo & BCI (2016). Etude technique du projet de protection de la côte entre Hillacondji et Grand-Popo : avant-projet sommaire. Etude en cours (version temporaire octobre 2016). 102p.

Oyédé L. M. (1991). Dynamique sédimentaire actuelle et messages enregistrés dans les séquences quaternaires et néogène du domaine margino-littorale du Bénin (Afrique de l'Ouest). Thèse Doctorat nouveau régime, Université de Bourgogne et Université Nationale du Bénin, 302p.

Paradis G. (1980). Un cas particulier de zones dénudées dans les mangroves d'Afrique de l'Ouest: celles dues à l'extraction de sel. Bull. Mus. natn. Hist. nat., 4è série., n° 3, 227-261.

PAZH (1997). Diagnostic de la gestion des Zones humides Rapport de synthèse. 177p.

Pétrolin (2015). Port pétrolier, minéralier et commercial en eau profonde à SÈMÈ PODJI au Bénin. Étude d'impact environnemental et social. Version finale 01, chapitre 7. Rapport Roche et Best Ingénieur-Conseil. 259p.

Pliya J. (1976). La pêche continentale et maritime dans le Sud-Ouest de la République Populaire du Bénin. Thèse de Doctorat de 3ème cycle de Géographie Appliquée. Univ. Paris X – Nanterre. 308p.

RGPH4 (2013). Résultat du quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitation : que retenir des effectifs de la population en 2013 ? Rapport de la Direction des études démographiques de l'INSAE, 33p.

Roche (2015). Projet de protection côtière à Cotonou : étude d'avant-projet détaillée (solution finale). Rapport final. 146p.

SDLAO (2010). Etude régionale de suivi du trait de côte et élaboration d'un schéma directeur du littoral de l'Afrique de l'Ouest. Rapport, 48p.

Sitarz J.A. (1960). Côtes africaines : Etude des profils d'équilibre de plage. Trav. Centre d'Etude et de Recherche en Océanographie, T3, fasc. 4, pp.43-62.

Toffi Mathias (2008). La variabilité climatique, l'homme et la dynamique des écosystèmes côtiers du Bénin. Thèse de doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Bénin. 378p.

Tossou M. G. (2002). Recherche palynologique sur la végétation holocène du sud-Bénin. Thèse de doctorat unique, Université de Lomé, 133 p.

PARTIE 2 ANNEXES

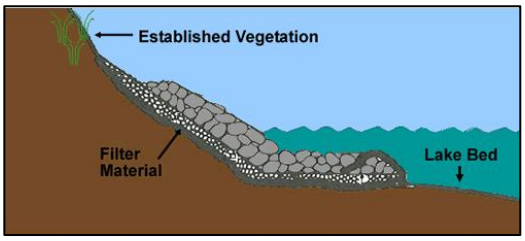
Annexe 1 Glossaire

Aléa	Processus naturel capable de générer des dégâts
Cellule littorale	Partie de la côte dont les sédiments sont isolés des autres zones adjacentes et qui dispose de sources et réserves qui sont propres. Cette isolation est généralement due à des particularités géologiques telles que des promontoires saillants, des canyons sous-marins, des criques et des embouchures de rivière qui empêchent le passage des sédiments d'une cellule à une autre. Les cellules peuvent être classées par taille, allant de criques situées dans des zones rocheuses à un îlot barrière d'une dizaine de kilomètres de long.
Exposition	Composante physique de la vulnérabilité
Hard engineering	Caractérise les mesures techniques de construction en dur (revêtements, épis, digues, brise-lames, enrochements, etc.)
Inondations côtières	Inondations depuis la mer (eau salée) causées par des tempêtes, des marées hautes, des vents forts, de l'érosion et des brèches dans le cordon dunaire.
Inondations fluviales	Inondations depuis les fleuves et bassins versants causées par des crues, des précipitations fortes, l'érosion des berges, des brèches dans les digues.
Mandat	Responsabilité légale pour une personne ou une organisation d'exécuter et de mettre en œuvre des tâches désignées par la loi.
Mesure non-technique	Mesure basée sur les composantes non-physiques du risque (mesures de régulation et d'organisation)
Mesure technique	Mesure basée sur les composantes physiques du risque
Recul stratégique (ou retrait ordonné)	Déménagement organisé des habitants et de leurs moyens de subsistance
Risque	Niveau d'insécurité résultant de la combinaison d'un aléa naturel, de la vulnérabilité du terrain et de l'exposition de celui-ci.
Soft engineering	Caractérise les mesures techniques non permanentes (rechargement de sable, restauration de la végétation, sacs géotextiles, drainage de plage, etc.)
Vulnérabilité	Susceptibilité d'être affecté par un aléa

Annexe 2 Mesures génériques d'adaptation aux risques côtiers

A. Mesures d'ingénierie structurelle (« hard-engineering »)

Mesure	**Revêtement**
Type	Mesure d'ingénierie structurelle

Description	Structures penchées parallèles à la côte (plage ou falaise), qui protège les infrastructures derrière de l'action des vagues, en absorbant l'énergie incidente ou en cassant la vague incidente. Les revêtements sont des éléments perméables destinés à minimiser la réflexion et la remontée des vagues. Ils sont généralement composés de blocs de béton en couches ou de pierre naturelle.
Résultats attendus	Protection des structures contre l'action des vagues. Diminution de l'impact potentiel de l'aléa côtier.
Illustration	

Mesure	**DIGUE**
Type	Mesure d'ingénierie structurelle

Description	Structure verticale ou presque verticale parallèle au rivage (plage ou falaise), destinée à protéger les structures en arrière de l'action des vagues, en réfléchissant une partie de l'énergie incidente vers la mer. Les digues sont généralement faites en béton armé (vertical ou courbé), en gabions ou en structures de blocs.
Résultats attendus	Protection des structures contre l'action des vagues. Diminution de l'impact potentiel de l'aléa côtier.

Illustration	

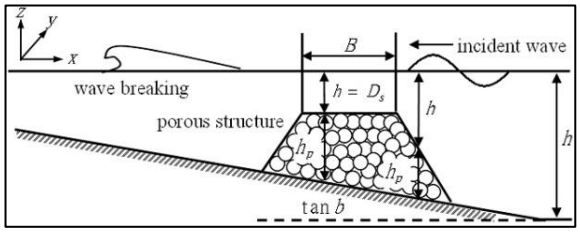
Mesure	**EPI**
Type	Mesure d'ingénierie structurelle

Description	Structure artificielle et perpendiculaire au trait de côte, destinée à capturer et à retenir les sédiments amenés par la dérive côtière. Souvent érigés en groupes, les épis sont généralement faits en enrochement ou en blocs de béton. Ils peuvent aussi être construits en bois ou en sacs géotextiles.
Résultats attendus	Accrétion en amont de l'épi et donc élargissement d'un segment de la plage. Intensification de l'érosion en aval. Diminution de l'impact potentiel de l'aléa côtier.
Illustration	

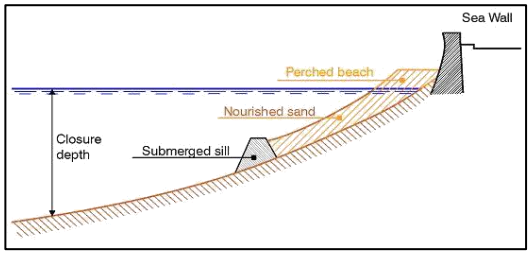
Mesure	**Brise-lames**
Type	Mesure d'ingénierie structurelle

Description	Structure au large, parallèle à la côte, destinée à réduire l'énergie des vagues qui atteignent la plage en réfléchissant et en cassant les vagues incidentes. La diffraction et l'abri créés par ces structures réduit directement le transport de sable. Ils sont généralement construits en blocks de béton ou en enrochement.
Résultats attendus	Réduction de la quantité d'énergie atteignant le rivage (cause de l'érosion). Diminution de l'impact potentiel de l'aléa côtier.
Illustration	

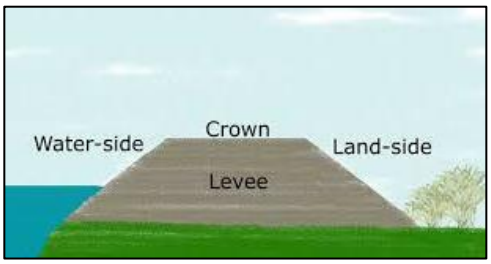
Mesure	**Écueils artificiels/brise-lames submergés**
Type	Mesure d'ingénierie structurelle

Description	Structure au large, parallèle à la côte, dont l'impact visuel est faible, destinée à réduire l'énergie des vagues atteignant la plage, en réfléchissant et en cassant les vagues incidentes, permettant cependant le franchissement de la vague. Note : un « beach rock » fait office de brise-lames naturel.
Résultats attendus	Réduction de la quantité d'énergie atteignant le rivage (cause de l'érosion). Diminution de l'impact potentiel de l'aléa côtier.
Illustration	

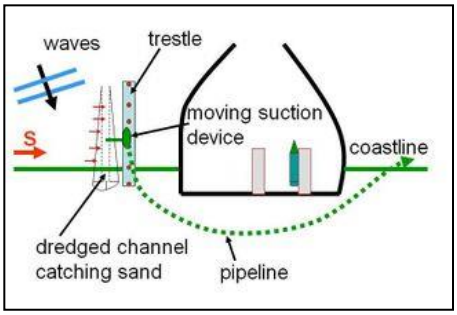
Mesure	**PLAGES SUSPENDUES**
Type	Mesure d'ingénierie structurelle

Description	Formées en construisant un rebord à l'extrémité de la plage et permettant au sable de s'accumuler derrière celui-ci. En rechargeant la plage localement, celle-ci se surélève.
Résultats attendus	Réduction des pertes de sable ou réduction du volume de sable requis pour la recharge de plage. Expansion de la largeur de la plage existante. Diminution de l'impact potentiel de l'aléa côtier.
Illustration	

Mesure	**LEVÉES**
Type	Mesure d'ingénierie structurelle

Description	Barrière artificielle ou berge destinée à empêcher les inondations ou le débordement de l'eau vers les infrastructures vulnérables de la côte.
Résultats attendus	Protection des structures contre les inondations et l'action des vagues. Minimiser l'exposition aux risques.
Illustration	

Mesure	**BYPASSING DE SÉDIMENTS**
Type	Mesure d'ingénierie structurelle/douce

Description	Système de transfert par pompage (ou par camions) de sédiments depuis une zone en accrétion vers une zone en érosion, dans le but de rétablir le bilan sédimentaire.
Résultats attendus	Maintien du trait de côte. Expansion de la largeur des plages contribuant à la protection des installations des vagues de tempête. Diminution de l'impact potentiel de l'aléa côtier.
Illustration	

B. Mesures d'ingénierie douce (« soft engineering »)

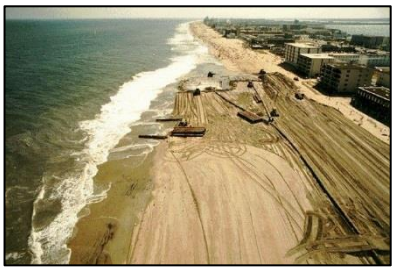
Mesure	**ARRÊT DE L'EXTRACTION DU SABLE DE LA PLAGE**
Type	Ingénierie douce

Description	Implémenter les recommandations nécessaires à la cessation des activités d'extraction de sable des plages.
Résultats attendus	Maintien du trait de côte. Expansion de la largeur des plages contribuant à la protection des installations des vagues de tempête. Diminution de l'impact potentiel de l'aléa côtier.

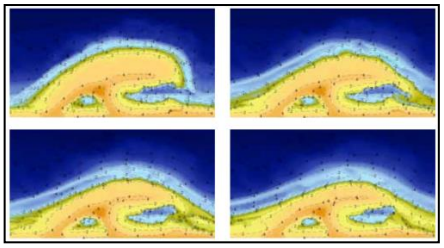
Mesure	**RÉCUPÉRATION OPPORTUNISTE DE SABLE**
Type	Ingénierie douce

Description	Utiliser le sable produit par certaines activités autres que la recharge de plage (par exemple le dragage) pour nourrir la plage.
Résultats attendus	Maintien du trait de côte. Expansion de la largeur des plages contribuant à la protection des installations des vagues de tempête. Diminution de l'impact potentiel de l'aléa côtier.

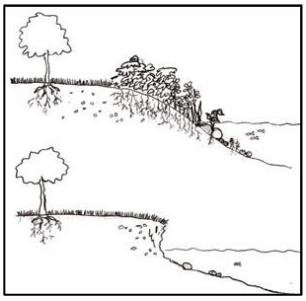
Mesure	**RECHARGEMENT DE PLAGE**
Type	Ingénierie douce

Description	Ajout mécanique ou hydraulique de sable pour élargir ou surélever la plage.
Résultats attendus	Maintien du trait de côte. Expansion de la largeur des plages contribuant à la protection des installations des vagues de tempête. Diminution de l'impact potentiel de l'aléa côtier.
Illustration	

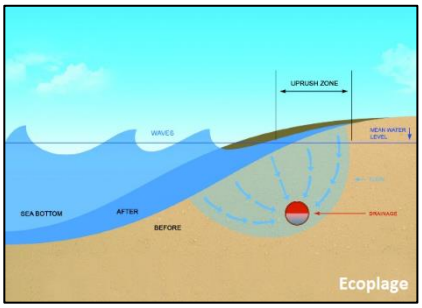
Mesure	**MOTEUR DE SABLE**
Type	Ingénierie douce

Description	Ajout mécanique ou hydraulique de sable pour élargir ou surélever la plage, sous forme de réserve amenée à s'éroder de manière contrôlée. A l'heure actuelle, il existe un seul moteur de sable, pilote, créé à Ter Heijde, Pays-Bas (21.5 millions m³ de sable). Sa durée de vie a été estimée à 20 ans. Le caractère innovant de cette option exige les études les plus rigoureuses pour juger des modalités techniques, de l'efficacité et des impacts de cette option.
Résultats attendus	Maintien du trait de côte. Expansion de la largeur des plages contribuant à la protection des installations des vagues de tempête. Diminution de l'impact potentiel de l'aléa côtier.
Illustration	

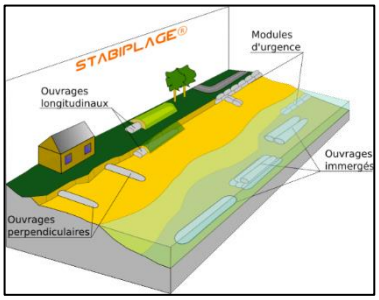
Mesure	**Conservation/restauration des dunes et/ou des zones humides**
Type	Ingénierie douce

Description	Conservation ou restauration des infrastructures « vertes » là où elles ont été dégradées, pour leur permettre de remplir de manière plus efficace leurs services écosystémiques de réduction des risques d'inondation. Ces infrastructures naturelles sont : les mangroves, les formations végétales et la végétation naturelle des lagons, les herbiers marins, les dunes et les zones humides.
Résultats attendus	Fournir une protection naturelle contre l'érosion côtière. Rétention additionnelle de sable sur la plage. Diminution de l'impact potentiel de l'aléa côtier.
Illustration	

Mesure	**DRAINAGE (ASSÈCHEMENT) DE LA PLAGE**
Type	Ingénierie douce

Description	Rabaissement artificiel du niveau d'eau souterrain à l'aide de drains enterrés ou de pompes, pour favoriser le dépôt de sédiments sur le front de plage.
Résultats attendus	Favoriser le processus d'accrétion naturelle. Rétention additionnelle de sable sur la plage. Élargissement de la plage. Diminution de l'impact potentiel de l'aléa côtier.
Illustration	

Mesure	**SACS DE SABLE GÉOTEXTILES**
Type	Ingénierie douce

Description	Structures tubulaires de tissu perméable, remplies de sables et installés le long du rivage. Elles peuvent être recouvertes de sable ou de végétation naturelle. Les sacs géotextiles sont souvent utilisés comme une structure de contrôle de l'érosion à court terme, et comme une protection contre les vagues de tempête, ils permettent de casser les vagues et de protéger les dunes et les structures en arrière.
Résultats attendus	Protection des dunes et des structures. Contrôle de l'érosion côtière. Diminution de l'impact potentiel de l'aléa côtier.
Illustration	

C. Mesures d'aménagement du territoire

Mesure	**RECUL STRATÉGIQUE (OU "RETRAIT ORDONNÉ")**
Type	Aménagement du territoire

Description	Mesure de retrait ou de délocalisation des structures menacées par l'érosion côtière. Cette mesure est souvent combinée avec d'autres actions d'aménagement du territoire (rolling easements, servitudes environnementales, acquisition en fief simple, etc.). L'implémentation d'un retrait ordonné permet à certaines mesures de contrôle de l'érosion utilisant des approches d'ingénierie douce d'étendre la durée de vie des structures concernées pour une période de temps définie.
Résultats attendus	Les structures vulnérables sont relocalisées vers des zones non menacées. Réalignement du trait de côte à condition que les processus d'érosion se poursuivent sans entrave. Les zones humides peuvent progresser vers l'intérieur des terres. Minimiser l'exposition aux risques.
Illustration	⇒

Mesure	**TRANSFERT DES CRÉDITS D'AMÉNAGEMENT**
Type	Aménagement du territoire

Description	Transfert des droits d'aménagement d'une parcelle vers une autre qui offre plus de sécurité, dans le cas présent en s'éloignant des zones côtières menacées par l'érosion ou les inondations.
Résultats attendus	Les structures vulnérables sont relocalisées vers des zones non menacées. Réalignement du trait de côte à condition que les processus d'érosion se poursuivent sans entrave. Les zones humides peuvent progresser vers l'intérieur des terres. Minimiser l'exposition aux risques.

Mesure	**ACQUISITION DE TERRITOIRE**
Type	Aménagement du territoire

Description	Achat de parcelles vacantes ou aménagées pour y éviter ou enlever les aménagements, à des fins de conservation. Les achats de terrains sont volontairement réglés entre le propriétaire et l'acheteur. Le propriétaire ne conserve généralement aucune propriété et abandonne tout droit sur les parcelles vendues.
Résultats attendus	Empêcher l'expansion urbaine dans les zones côtières menacées. Possibilité de transférer des structures vulnérables vers des zones non menacées. Réalignement du trait de côte à condition que les processus d'érosion se poursuivent sans entrave. (?) Les zones humides peuvent progresser vers l'intérieur des terres. (?) Minimiser l'exposition aux risques.

Mesure	**ROLLING EASEMENTS**
Type	Aménagement du territoire
Description	Cette mesure interdit d'établir des mesures de protection côtière sur la parcelle concernée mais n'empêche pas d'autres développements sur celle-ci. Le propriétaire est conscient que cette parcelle n'est pas vouée à être protégée. La largeur de la "bande" concernée est conservée, de sorte que lorsque la mer avance vers l'intérieur des terres, la zone de 'rolling easements' avance également.
Résultats attendus	Empêcher l'expansion urbaine dans les zones côtières menacées. Transfert des structures vulnérables vers des zones non menacées. Les zones humides peuvent progresser vers l'intérieur des terres. Minimiser l'exposition aux risques.

Mesure	**SERVITUDES ENVIRONNEMENTALES**
Type	Aménagement du territoire

Description	Accord attaché à la propriété qui en restreint le développement à perpétuité, mais permet au propriétaire de conserver le droit de propriété du terrain.
Résultats attendus	Empêcher l'expansion urbaine dans les zones côtières menacées. Les zones humides peuvent progresser vers l'intérieur des terres. Minimiser l'exposition aux risques.

Mesure	**INCITANTS FISCAUX SUR L'USAGE**
Type	Aménagement du territoire

Description	Les impôts fonciers sont évalués sur base de l'utilisation actuelle de la propriété, plutôt que sur la valeur du marché, pour récompenser les propriétaires des terrains non aménagés.
Résultats attendus	Empêcher l'expansion urbaine dans les zones côtières menacées. Les zones humides peuvent progresser vers l'intérieur des terres. (?) Minimiser l'exposition aux risques.

Mesure	**ADAPTATION DE L'HABITAT**
Type	Aménagement du territoire

Description	Préparation au recul du trait de côte en concevant des habitats compatibles avec les changements attendus, tels des dunes non fixes, ou des zones humides qui peuvent progresser vers l'intérieur du pays avec le temps.
Résultats attendus	Réalignement du trait de côte à condition que les processus d'érosion se poursuivent sans entrave. Les zones humides peuvent progresser vers l'intérieur des terres. Diminution de l'impact potentiel de l'aléa côtier.

Mesure	**ADAPTATION STRUCTURELLE**
Type	Aménagement du territoire

Description	Modification dans la conception ou la construction de structures pour améliorer leur durée de vie ou pour faciliter une suppression potentielle. Ces adaptations peuvent impliquer : un renforcement structurel ou de l'étanchéité, l'installation de fondations sur pieux, le relèvement de routes. Ces actions permettent à la montée des vagues et à l'érosion de progresser sans endommager la structure.
Résultats attendus	Amélioration de la résilience des structures existantes lors de l'exposition aux aléas côtiers, ce qui augmente leur durée de vie. Minimiser la vulnérabilité aux aléas.
Illustration	

Mesure	**RECUL DES AMÉNAGEMENTS**
Type	Aménagement du territoire

Description	Requérir que les nouveaux aménagements soient localisés en des lieux non menacés par l'érosion ou les inondations pour une période de temps déterminée. Ce type de mesure entraîne la création de zones tampons entre la mer et les infrastructures, au sein desquelles le trait de côte subit l'érosion naturelle.
Résultats attendus	Empêcher l'expansion urbaine dans les zones côtières menacées. Les structures ne se développent que dans des zones temporairement non menacées. Le processus d'érosion naturelle se poursuit. Les zones humides peuvent progresser vers l'intérieur des terres pendant une période de temps déterminée. Minimiser l'exposition aux risques.

Mesure	**PLANIFICATION ROUTIÈRE**
Type	Aménagement du territoire

Description	Aménager les routes loin de la côte et privilégier les routes d'accès perpendiculaires au trait de côte, éviter la construction de routes parallèles à la côte (qui mène généralement au développement des infrastructures le long de la côte).
Résultats attendus	Empêcher l'expansion urbaine dans les zones côtières menacées. Le processus d'érosion naturelle se poursuit. Les zones humides peuvent progresser vers l'intérieur des terres. Minimiser l'exposition aux risques.

Annexe 3 Caractéristiques des communes du littoral

L'annexe suivante décrit globalement les enjeux présents dans les différentes communes du littoral. Il est important de signaler que ces enjeux et les infrastructures qui y sont liées ne sont pas tous situés dans les zones à risque.

Grand-Popo	
Environnement	
Contexte géomorphologique	La commune de Grand-Popo s'étend sur une superficie de 289 km². 15,6% de terres fermes 75,8% de marécage et de zone inondables ; 5,4% de cordon de plage.
Risques et ampleurs	Risque d'érosion marine très élevé ; Risque d'inondation marine faible, les inondations fluviales sont très fréquentes.
Secteur social	
Logement	Logements en majorité précaires, non lotis et situés en zone inondable.
Santé	Bonne couverture sanitaire, mais les distances à parcourir constituent un frein au déplacement des usagers, surtout en temps de crue.
Éducation	Bonne couverture en infrastructures scolaires construites en matériaux définitifs pour les arrondissements urbains, mais en matériaux précaires pour les arrondissements excentrés.
Secteur de la production	
Agriculture ▪ *Agriculture & élevage* ▪ *Pêche (marine/lagunaire)*	La production céréalière de la commune est basée essentiellement sur le maïs et le riz. Le maraîchage emploie plusieurs milliers de producteurs. Captures maritimes : 1.200 tonnes par an en moyenne. Captures lagunaires : 117,6 tonnes par an en moyenne.
Industrie	Pas d'industrie
Commerce	Les activités commerciales sont assurées par un marché communal, des petits marchés d'arrondissement et quelques boutiques. Le commerce est néanmoins confronté à l'inexistence d'infrastructures adéquates, et à l'inaccessibilité des marchés.
Tourisme	Infrastructures touristiques satisfaisantes, dans l'état actuel de la demande. Elles sont toutefois concentrées dans l'arrondissement de Grand-Popo.
Infrastructures	
Transport ▪ *Port* ▪ *Autres (aéroport, routes, trains)*	• Pas de port. • Pas d'aéroport, mais un chemin de fer en projet de réhabilitation dans le cadre du projet "épine dorsale". • Route inter-Etats Bénin-Togo traversant la commune sur un parcours de 35 km. Quelques voies revêtues à Grand-Popo-Centre. Des pistes primaires et secondaires.
Énergie	• La commune est couverte par le réseau de téléphonie et par le réseau d'énergie électrique.
Eau et assainissement	• Le taux de couverture par la Société Nationale des Eaux du Bénin (SONEB) est de 13%. A cette couverture s'ajoutent les ouvrages installés par le Service Départemental de l'Hydraulique Villageoise et par des ONG. • Pas de réseau d'infrastructures d'assainissement, hormis les centres urbains de Grand-Popo et d'Agoué qui disposent de réseaux embryonnaires de drainage des eaux pluviales.

Ouidah	
Environnement	
Contexte géomorphologique	La commune occupe une superficie de 354 km². Les zones marécageuses et les zones inondables couvrent la plus grande partie des terres. Un mince cordon de plage complète le dispositif foncier de la commune.
Risques et ampleurs	Risque d'érosion marine faible. Risque d'inondation marine faible, les inondations fluviales sont très fréquentes.
Secteur social	
Logement	Logements en matériaux définitifs et lotis sur terre ferme dans la zone urbaine ; logements en matériaux précaires, non lotis en zone inondable.
Santé	Bonne couverture sanitaire.
Éducation	Bonne couverture en infrastructures scolaires construites en matériaux définitifs pour les arrondissements urbains, mais en matériaux précaires pour les arrondissements excentrés.
Secteur de la production	
Agriculture ▪ *Agriculture & élevage* ▪ *Pêche (marine/lagunaire)*	La commune bénéficie des conditions naturelles favorables à l'agriculture. La pêche artisanale (marine et lagunaire) est relativement développée et la production semble évoluer en dents de scies.
Industrie	Pas de grandes industries mais quelques PME et PMI sont implantées dans l'arrondissement de Pahou et Ouidah centre (usine de manufacture de cigarettes à Gbèna, usine textile à Ahozon , 3 unités de production de provende et tourteau à Ganhatin, Pahou et Acadjamè, etc.)
Commerce	Les activités commerciales sont assurées par six marchés dont deux journaliers et quatre périodiques.
Tourisme	Ouidah possède un patrimoine culturel et historique assez riche. Les principaux circuits et sites touristiques sont : la "*Route de l'Esclave*", la "*Route des Pêches",* la "*Case de Zomachi*" et le "*Mémorial du Répentir*". Il existe aussi plusieurs sites patrimoniaux et des sites sacrés. Plus d'une vingtaine d'hôtels et d'auberges y sont implantés.
Infrastructures	
Transport ▪ *Port* ▪ *Autres (aéroport, routes, trains)*	• Pas de port. • Pas d'aéroport, mais un chemin de fer en projet de réhabilitation dans le cadre du projet "épine dorsale". • Route inter-Etats Bénin-Togo traversant la commune. Des pistes primaires et secondaires en bon état de praticabilité.
Énergie	• La commune est couverte par le réseau de téléphonie et par le réseau d'énergie électrique.
Eau et assainissement	• Le réseau d'adduction d'eau de la SONEB reste limité au centre urbain, les zones rurales ne sont pas desservies. Les forages et puits de l'Hydraulique Villageoise sont insuffisants. • La commune dispose d'un service technique d'assainissement et des ONG spécialisées dans la collecte des ordures ménagères. Mais les caniveaux d'évacuation des eaux pluviales font défaut et les ordures ménagères sont mal gérées.

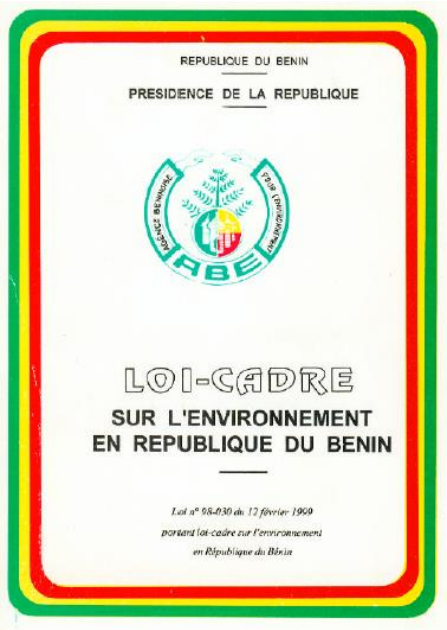
Abomey-Calavi	
Environnement	
Contexte géomorphologique	La commune s'étend sur une superficie de 539 km². Le territoire est constitué d'une bande sablonneuse avec des cordons littoraux, d'un plateau de terre de barre et de dépressions et marécages.
Risques et ampleurs	Risque d'érosion marine moyen. Risque d'inondation marine faible, les inondations fluviales fréquentes sont limitées à la portion marécageuse du territoire.
Secteur social	
Logement	Logements en matériaux définitif sur terre ferme, lesquels sont lotis dans la zone urbaine ; logements en matériaux précaires, non lotis en zone inondable.
Santé	Bonne couverture sanitaire.
Éducation	Bonne couverture en infrastructures scolaires construites en matériaux définitifs pour les arrondissements urbains, mais en matériaux précaires pour les arrondissements excentrés.
Secteur de la production	
Agriculture ▪ *Agriculture & élevage* ▪ *Pêche (marine/lagunaire)*	Faible production agricole, en raison de la faible disponibilité des terres cultivables, mais aussi à cause de la perte de sa fertilité. La pêche artisanale (marine et lagunaire) est relativement développée, mais les statistiques des prises annuelles n'existent pas et la production est largement en dessous de la demande.
Industrie	Pas de grandes industries. Les activités de transformation dans la commune de Calavi portent sur la production du gari, la production d'huile rouge, la production et conservation des purées de tomate, etc.
Commerce	Les activités commerciales sont assurées par plusieurs marchés communaux, mais un dualisme se rencontre entre le commerce formel et le commerce informel.
Tourisme	Le seul site touristique de grande affluence de la commune d'Abomey Calavi est la cité lacustre de Ganvié. En dehors de celui-ci, les palais royaux de Calavi, de Hêvié, etc., la façade maritime, les forêts sacrées, les couvents et le temple des Pythons, etc. constituent des sites susceptibles d'être valorisés à des fins touristiques. Le secteur hôtelier est peu développé en raison de la proximité de Cotonou.
Infrastructures	
Transport ▪ *Port* ▪ *Autres (aéroport, routes, trains)*	Abomey-Calavi constitue un point relais entre l'intérieur du pays et la ville de Cotonou. Les mobilités sont assurées par plusieurs routes en bon état. La commune ne dispose pas d'aéroport, mais des ports secs sont en projet de réhabilitation dans le cadre du projet "épine dorsale". La route inter-Etats Bénin-Niger traverse la commune.
Énergie	• La commune est couverte par le réseau de téléphonie et par le réseau d'énergie électrique.
Eau et assainissement	• La commune est desservie par le réseau d'adduction d'eau de la Société Nationale d'Eau du Bénin (SONEB) et de l'Hydraulique Villageoise. • La commune dispose d'un service technique d'assainissement et des ONG spécialisées dans la collecte des ordures ménagères, lesquelles sont toutefois mal gérées.

Cotonou	
Environnement	
Contexte géomorphologique	La commune de Cotonou couvre une superficie de 79 km². Les terrains sont très plats et entrecoupés de larges dépressions lagunaires et de marécages. Les altitudes les plus élevées sont voisines de 5 m, au niveau des cordons de plage. La nappe phréatique est affleurante (entre 0,20 cm et 1 m en saison pluvieuse).
Risques et ampleurs	Risque d'érosion marine très élevé, mais des mesures de protection sont mises en œuvre ; Risque d'inondation marine faible, les inondations fluviales sont très fréquentes de même que les problèmes de pollution par les déchets et les gaz.
Secteur social	
Logement	Logements en matériaux définitifs, lotis, mais situés en majorité en zone inondable.
Santé	Bonne couverture sanitaire.
Éducation	Bonne couverture en infrastructures scolaires construites en matériaux définitifs
Secteur de la production	
Agriculture ▪ *Agriculture & élevage* ▪ *Pêche (marine/lagunaire)*	Cotonou offre des atouts pour des activités agricoles, notamment la pêche lagunaire (production moyenne annuelle : 1630 tonnes) et la pêche maritime artisanale (production moyenne annuelle de 932 tonnes). La pêche maritime artisanale est pratiquée par environ 952 pêcheurs dont 43% Béninois, 52% Ghanéens et 5% Togolais. S'y développent également le maraîchage et les pépinières de fleurs.
Industrie	Industries alimentaires (32%, notamment les boissons et tabacs), industries chimiques (14%), industrie de matériaux de construction (12%, essentiellement les cimenteries).
Commerce	Les activités commerciales sont assurées par un marché international (Dantokpa), la zone commerciale de Ganhi et 24 marchés secondaires avec un système bancaire relativement fiable.
Tourisme	Infrastructures touristiques très satisfaisantes, dans l'état actuel de la demande.
Infrastructures	
Transport ▪ *Port* ▪ *Autres (aéroport, routes, trains)*	• Existence d'un port et d'un aéroport. • Réseau de chemin de fer en projet de réhabilitation dans le cadre du projet "épine dorsale". • Route inter-Etats Bénin-Togo et de nombreuses routes primaires et secondaires en bon état.
Énergie	• La commune est couverte par le réseau de téléphonie mobile et par le réseau d'énergie électrique.
Eau et assainissement	• 98,9% des populations ont accès à l'eau potable. • Le réseau de drainage des eaux de surface et d'assainissement se compose des collecteurs principaux à ciel ouvert et de collecteurs secondaires fermés, mais il est très mal entretenu.

Sèmè-Kpodji	
Environnement	
Contexte géomorphologique	La commune de Sème couvre une superficie de 250 km². Le territoire de la commune est une plaine côtière à topographie très basse (0 à 6 m d'altitude), majoritairement composée de marécages. Les terres cultivables représentent 39,5% de la superficie totale de la commune.
Risques et ampleurs	Risque d'érosion marine élevé. Risque d'inondation marine faible, les inondations fluviales sont très fréquentes.
Secteur social	
Logement	Logements en matériaux définitifs et lotis sur terre ferme, dans la zone urbaine ; logements en matériaux précaires, non lotis en zone inondable.
Santé	Bonne couverture sanitaire, mais difficultés d'accès surtout en temps de crue.
Éducation	Bonne couverture en infrastructures scolaires.
Secteur de la production	
Agriculture ▪ *Agriculture & élevage* ▪ *Pêche (marine/lagunaire)*	La pêche et la pisciculture sont deux activités très importantes pour les populations de Sèmè-Kpodji. La pêche artisanale lagunaire est plus développée que la pêche artisanale maritime.
Industrie	Bien qu'elle abrite la zone franche industrielle de la zone littorale, la transformation industrielle reste encore peu développée. Elle est néanmoins matérialisée par la présence de quelques unités de productions : des boulangeries, des imprimeries, une usine de fabrication de ciment, des savonneries, une sidérurgie, des usines de fabrication et d'emballage de boissons, une usine de fabrication de tuyaux PVC.
Commerce	Le secteur du commerce, dans la commune, est peu développé mais suffisamment diversifié. Il est surtout informel et exercé par de petits commerçants, à faible revenu qui s'investissent dans la vente en gros et surtout en détail de produits de récolte, de produits de transformation et manufacturés, de produits pétroliers et pharmaceutiques qui viennent frauduleusement du Nigeria.
Tourisme	La commune dispose d'un potentiel d'infrastructures de tourisme et d'hôtellerie non négligeable avec ses nombreux sites touristiques, des lieux historiques et des structures d'accueils.
Infrastructures	
Transport ▪ *Port* ▪ *Autres (aéroport, routes, trains)*	• Projet de construction d'un port en eaux profondes. • Réseau de chemin de fer en projet de réhabilitation dans le cadre du projet "épine dorsale". • Route inter-Etats Etat- Bénin-Nigéria et de nombreuses routes primaires et secondaires en bon état.
Énergie	• La commune est couverte par le réseau de téléphonie mobile et par le réseau d'énergie électrique.
Eau et assainissement	• Le taux de couverture par la Société Nationale des Eaux du Bénin est faible. A cette couverture s'ajoutent les ouvrages installés par le Service Départemental de l'Hydraulique Villageoise et par des ONG. • Pas de réseau d'infrastructures d'assainissement, hormis les centres urbains qui disposent de réseaux embryonnaires de drainage des eaux pluviales.

Annexe 4 Lois et décrets relatifs à la zone littorale

A. Loi Cadre Environnement 1999



REPUBLIQUE DU BENIN

PRESIDENCE DE LA REPUBLIQUE

LOI-CADRE

SUR L'ENVIRONNEMENT
EN REPUBLIQUE DU BENIN

Loi n° 98-030 du 12 février 1999
portant loi-cadre sur l'environnement
en République du Bénin

ARTICLE 3 :
En République du Bénin, la gestion de l'environnement est régie par les principes généraux ci-après :
a) l'environnement béninois est un patrimoine national et fait partie intégrante du patrimoine commun de l'humanité ;

b) chaque citoyen a droit à un environnement sain, satisfaisant et durable et a le devoir de le défendre ;
c) la protection et la mise en valeur de l'environnement doivent faire partie intégrante du plan de développement économique et social et de la stratégie de sa mise en oeuvre ;

d) les différents groupes sociaux doivent intervenir à tous les niveaux dans la formulation et l'exécution de la politique nationale en matière d'environnement ; ce principe est capital dans la lutte contre la pauvreté et favorise le développement du pays ;

e) les autorités doivent tout mettre en oeuvre pour optimiser l'investissement dans le développement des capacités nationales en vue de la réalisation progressive et effective de la politique en matière d'environnement ;

f) tout acte préjudiciable à la protection de l'environnement engage la responsabilité directe ou indirecte de son auteur qui doit en assurer la réparation.

ARTICLE 4 :
Les principes généraux figurant à l'article 3 ci-dessus visent les objectifs suivants :
a) protéger l'environnement, notamment :
- prévenir et anticiper les actions de nature à avoir des effets immédiats ou futurs sur la qualité de l'environnement ;
- faire cesser toute pollution ou dégradation, ou tout au moins en limiter les effets négatifs sur l'environnement ;
- promouvoir l'assainissement dans le but d'améliorer le cadre de vie ;
- surveiller étroitement et en permanence la qualité de l'environnement ;

b) restaurer les zones et sites dégradés ;

c) assurer l'équilibre entre l'environnement et le développement.

B. Code Minier 2006

REPUBLIQUE DU
BENIN

Présidence de la
République

Loi n°2006–17
portant code minier et fiscalités minières
en République du Bénin.

L'Assemblée Nationale a délibéré et adopté en sa séance du 07 juillet 2006 la loi dont la teneur suit :

TITRE PREMIER

DES GENERALITES

ARTICLE 2 : Sur le territoire de la République du Bénin, dans les eaux territoriales, la zone économique exclusive et sur le plateau continental, la prospection, la recherche, l'exploitation, le traitement, la transformation et le commerce des substances minérales ou fossiles, la prospection, l'exploitation des eaux minérales et des gîtes géothermiques dans le but d'en extraire des substances minérales, ainsi que le régime fiscal applicable à ces activités, sont régis par les dispositions de la présente loi.

Seuls font exception, les hydrocarbures liquides ou gazeux qui relèvent de régimes particuliers définis par d'autres lois.

ARTICLE 3 : Aucune personne physique ou morale, y compris le propriétaire du sol ou de ses droits de surface, ne peut, sur le territoire de la République du Bénin, se livrer à l'une ou plusieurs des activités visées par la présente loi sans se conformer à ses dispositions.

C. Loi Cadre sur l'Aménagement du Territoire (DAT) juin 2016

REPUBLIQUE DU BENIN

MINISTERE DE LA DECENTRALISATION, DE LA GOUVERNANCE LOCALE, DE L'ADMINISTRATION ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

DELEGATION A L'AMENAGEMENTDU TERRITOIRE

PROJET DE LOI-CADRE SUR l'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE EN REPUBLIQUE DU BENIN

TITRE PREMIER : DES DIPOSITIONS GENERALES

CHAPITRE premier : DE L'OBJET ET DU CHAMP D'APPLICATION

Article premier: La présente loi fixe les règles et les pratiques fondamentales de l'aménagement du territoire en République du Bénin.

Elle détermine également les organes impliqués à divers niveaux dans la gestion et le contrôle de l'aménagement du territoire ainsi que les choix stratégiques.

Article 2 : La loi sur l'aménagement du territoire s'applique à l'ensemble du territoire de la République ainsi qu'aux subdivisions territoriales définies par la loi.

D. Code de l'Aménagement et de l'Urbanisme (juillet 2015)

Royaume des Pays-Bas

UCF MCA-Bénin

Unité de Coordination de la Formulation du 2ème Programme et du Suivi des Réformes de MCA-Bénin

AVANT-PROPOSITION DE LOI PORTANT CODE DE L'AMENAGEMENT ET DE L'URBANISME

contrat n°012/PP1-UCF-PcMF-011 du 13/11/2014

Version finale

juillet 2015

I- Situation actuelle

Aujourd'hui, les opérations d'aménagement et d'urbanisme se réalisent dans notre pays sans le recours systématique aux documents réglementaires de référence tels que le schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme et le plan directeur d'urbanisme.

Cette situation engendre de nombreux conflits fonciers domaniaux et territoriaux qui ne sont pas de nature à favoriser la paix, la sécurité et les investissements nécessaires à un développement durable.

TITRE PREMIER : DISPOSITIONS GENERALES

CHAPITRE PREMIER: OBJET ET CHAMP D'APPLICATION

Art 1: Le présent code a pour objet de déterminer les dispositions applicables en matière d'aménagement et d'urbanisme en République du Bénin.

Il détermine les règles et procédures ainsi que les organismes impliqués dans la gestion et le contrôle de l'aménagement.

<u>Art 2:</u> Les dispositions du présent code fixent les règles à suivre pour l'organisation et l'exploitation optimales de l'espace, la planification, la création et le développement des agglomérations urbaines et périurbaines dans le but d'assurer:

- l'amélioration du cadre de vie;

- l'accès des populations aux infrastructures, équipements ou services;

- la protection du patrimoine naturel et culturel contre les dégradations nées de l'action humaine;

- la sécurité et la santé publique;

- la répartition rationnelle entre les zones urbaines et rurales, dans le cadre d'une harmonisation entre développement économique, développement social, et équilibre écologique en vue de garantir un développement durable;

- la création des réserves foncières pour la construction des équipements communautaires ou d'intérêt général ;

E. Loi portant Gestion de l'Eau 2010

REPUBLIQUE DU BENIN

ASSEMBLEE NATIONALE

Loi n° 2010-44
portant gestion de l'eau en République du Bénin.

L'Assemblée Nationale a délibéré et adopté en sa séance du 21 octobre 2010, la loi dont la teneur suit :

CHAPITRE PREMIER

DES DISPOSITIONS GENERALES

SECTION PREMIERE

DU PRINCIPE CONSTITUTIONNEL

Article 1er : Toute personne a le droit à un environnement sain, satisfaisant et durable et a le devoir de le défendre. L'Etat veille à la protection de l'environnement et à la conservation des ressources naturelles en général, en l'occurrence l'eau.

SECTION II DE L'OBJET

Article 2 : *La présente loi a pour objet de déterminer les conditions d'une gestion intégrée des ressources en eau.*

Article 3 : *La gestion intégrée des ressources en eau a pour but d'assurer une utilisation équilibrée, une répartition équitable et une exploitation durable de la ressource disponible.*

SECTION III DU CHAMP D'APPLICATION

Article 4 : *Sont soumis aux dispositions de la présente loi les aménagements, les ouvrages, les installations et les activités réalisés dans les eaux intérieures, y compris les eaux de transition, par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant selon le cas :*

des prélèvements, restitués ou non ;

une modification des écoulements ;

une occupation temporaire ou permanente du domaine public de l'eau ou son exploitation à des fins économiques ;

des risques liés à la présence ou à la proximité de l'eau et susceptibles d'affecter les personnes ou les biens.

Les aménagements, ouvrages, installations et activités visés ci-dessus, réalisés dans le cadre de projets bénéficiant d'un financement spécifique, notamment en coopération avec un ou plusieurs Etats étrangers, une organisation internationale ou une organisation non gouvernementale, sont également soumis aux dispositions de la présente loi.

F. Code Foncier 2013

REPUBLIQUE DU BENIN
FRATERNITE-JUSTICE-TRAVAIL

PRESIDENCE DE LA REPUBLIQUE

LOI N°2013-01 DU 14 AOÛT 2013

portant code foncier et domanial en République du Bénin.

L'Assemblée Nationale a délibéré et adopté en sa séance du 14 janvier 2013, puis en sa séance du 22 avril 2013, suite à la décision DCC 13-031 du 15 mars 2013 de la Cour Constitutionnelle pour mise en conformité ;

Suite à la décision DCC 13-073 du 06 août 2013 de la Cour Constitutionnelle, le Président de la République a promulgué la loi dont la teneur suit :

TITRE PREMIER

DES DISPOSITIONS GENERALES

CHAPITRE I

ARTICLE 1ER : Le présent code a pour objet de déterminer les règles et les principes fondamentaux applicables en matières foncière et domaniale en République du Bénin.

ARTICLE 2: Les dispositions du présent code sont applicables au régime des différents droits réels.

Article 3 : Les dispositions du présent code s'appliquent aux domaines public et privé de l'Etat et des collectivités territoriales, aux biens immobiliers des personnes privées, à l'organisation et au fonctionnement du régime foncier et domanial en République du Bénin.

Article 4 : Le régime foncier en vigueur en République du Bénin est celui de la confirmation de droits fonciers déterminé par les dispositions du titre III du présent code. Il régit l'ensemble des terres rurales, périurbaines et urbaines et repose sur une procédure contradictoire de confirmation des droits fonciers qui débouche sur la délivrance d'un Certificat de propriété foncière.

G. Loi Littoral versions 2001 et 2016 (avant-projet)

PROJET DE LOI RELATIVE A LA PROTECTION, L'AMENAGEMENT
ET LA MISE EN VALEUR DE LA ZONE LITTORALE

LIVRE Premier : Des Dispositions Générales

TITRE PREMIER : - OBJET ET CHAMP D'APPLICATION

Article 1er bis. La présente loi a pour objet la protection et la mise en valeur écologiquement rationnelle de la zone littorale. Elle vise à encadrer l'aménagement du littoral pour la protéger des excès de la spéculation immobilière et permettre le libre accès au public sur les sentiers littoraux.

Article 2.- La zone littorale appelle des politiques spécifiques de protection, d'aménagement et de mise en valeur, dont la mise en œuvre nécessite une coordination des actions de l'Etat et des collectivités territoriales ou de leurs groupements. Ces politiques ont pour objet :

- la mise en œuvre d'actions de recherche et d'initiatives visant à collecter ou constituer des données sur les particularités et les ressources de la zone littorale;
- le rétablissement et la protection des équilibres biologiques et écologiques, la lutte contre l'érosion et la pollution, la préservation des sites, paysages et du patrimoine;
- la préservation et le développement des activités économiques liées à la proximité de l'eau telles que la pêche, l'agriculture de décrue, les cultures maraîchères, l'exploitation artisanale de sel, etc.
- une meilleure organisation et le développement des activités agricoles en général, du transport, de l'industrie, du commerce, de l'artisanat et du Tourisme..

H. Sélection de conventions internationales sur l'environnement et le climat ratifiées par le Benin

Convention internationale de 1973 pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL)

Convention de Londres : le Bénin a adhéré à cette Convention le 25 février 1975 par ordonnance N° 75-13 du 25 février 1975. Cette Convention traite surtout des déchets contenant des quantités notables des matières ci-après : arsenic, plomb, zinc et leur composés ;

Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage. Le Bénin a adhéré à cette convention par le décret n°83-204 du 31 mai 1983 ;

Convention relative à la protection de la couche d'ozone : le Bénin a adhéré à la Convention de Vienne et au Protocole de Montréal et a ratifié ces deux traités en 1993. Il a eu à ratifier en 2000 l'amendement de Londres et l'amendement de Copenhague ;

Convention sur la diversité biologique ratifiée 30 juin 1994 et le Protocole de Carthagène qui réglemente les mouvements transfrontaliers des OGMs ;

Convention sur la désertification signée le 14 octobre 1994 puis ratifiée le 27 juin 1996 ;

Convention sur la diversité biologique ratifiée 30 juin 1994 et Protocole de Carthagène qui réglemente les mouvements transfrontaliers des OGMs.

Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Cette convention adoptée le 13 décembre 1993, a été ratifié le 30 juin 1994 et le Protocole de Kyoto adopté en 1997 ;

Convention d'Abidjan et le protocole y relatif signé en 1981 et ratifié le 16 octobre 1997 ;

Convention de Rotterdam signée en 1998 et ratifiée le 05 janvier 2004 ;

Convention sur le droit de la mer : elle a été ratifiée par le Bénin en 1999 ;

Mémorandum d'Accord sur les mesures de conservation pour les tortues marines de la côte Atlantique de l'Afrique (1999)

Convention de Ramsar relatives aux zones d'importance internationale particulière comme les habitats des oiseaux. Le Bénin est devenu partie contractante depuis le 24 janvier 2002 ;

Convention sur la dégradation des Polluants Organiques persistants (POP) signée par le Bénin en mai 2001 et ratifiée le 05 janvier 2004 ;

COP21 – Paris, décembre 2015, ratifiée en octobre 2016

Annexe 5 Fiches projets

Les fiches projets qui suivent proposent une description de propositions de projets qui ont été présentées dans le Chapitre 7.2.

Parmi les propositions présentées, plusieurs sont en contradiction, ou plutôt en compétition avec d'autres. Lorsque deux options sont possibles pour traiter une problématique donnée, elles sont départagées par une analyse multi-critères simplifiée et par jugement d'expert. Cette comparaison est décrite au Chapitre 7.3 et dans l'Annexe 7.

Les fiches qui sont mises en évidence sur fond vert sont celles effectivement reprises pour l'élaboration du plan d'investissement. Ces actions sont rediscutées dans le Chapitre 8 et synthétisées dans le Chapitre 9.

FICHE A1.1	**Rechargements réguliers de plage à Hillacondji**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☒ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : segment Hillacondji – Grand-Popo (BJ1-a)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☒ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Option à l'étude dans le cadre du Projet de protection de la côte à l'ouest du port (APS, Norda Stelo, 2016).	

Objectif(s) visé(s) :	Elargir la plage, accroître la résilience de la plage à l'érosion côtière Décroître l'impact potentiel des risques côtiers (vulnérabilité, exposition)
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste à reconstruire les stocks de sédiments sur la plage au moyen de rechargements importants de sable à intervalles réguliers. Un site d'injection est identifié (dans l'espace entre 4.7 et 7.7km à l'est de la frontière togolaise). Un rechargement d'environ 630 000 m³ tous les 5 ou 6 ans est préconisé. Deux options de sources de matériaux sont proposées : • matériaux importés depuis diverses carrières situées le plus proche possible du site à recharger. Les matériaux sont constitués d'un mélange de sable et de graviers (moins facile à éroder). Le mélange s'effectue directement sur la plage. • matériaux dragués en mer et injectés directement sur la plage par un système de tuyauteries et pompes hydrauliques. Il est probable que les deux sources possibles soient conjointement exploitées, selon les disponibilités de chacune. Le rechargement est à effectuer pendant la saison calme pour ralentir l'érosion des nouveaux matériaux non consolidés. A long terme (au-delà de 30 ans), les sédiments pourraient être dragués en mer pour pallier le manque de ressources dans les carrières.
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD, Mairie de Grand-Popo, Office Béninois de Recherche Géologique et Minière (OBRGM/MEEM)
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 1 an (études + une opération de rechargement) Phases du projet : • Études préliminaires (APS, APD, étude de faisabilité, EIES, incl. Levés topographiques/bathymétriques et modélisation)

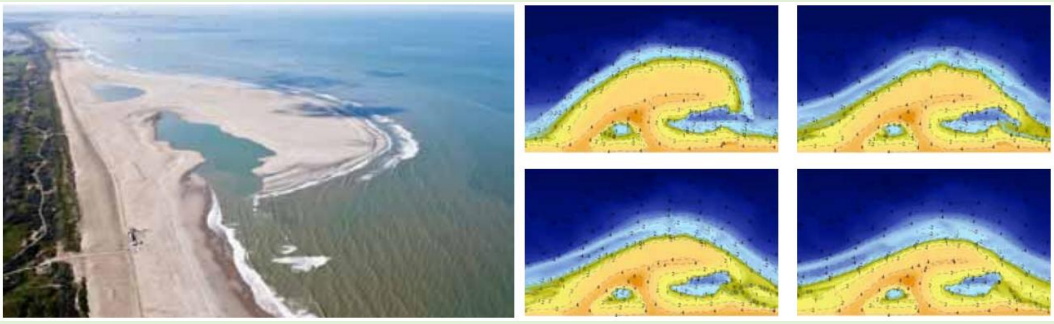
	• Phase opérationnelle • Suivi, maintenance et entretien Investissement initial (pour un rechargement) : 7.5 milliards FCFA (matériaux terrestres), 5 milliards FCFA (matériaux marins) Sources potentielles de financement : budget national, banques de développement
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD Coûts de maintenance (1 opération de rechargement, tous les 5-6 ans) : 7.5 milliards FCFA (matériaux terrestres), 5 milliards FCFA (matériaux marins) ⇨ Budget de maintenance annuel : 980 millions FCFA/an (matériaux marins) Activités de maintenance : • Rechargements périodiques de périodicité estimée à 5-6 ans (MCVDD) Financement : budget national et banques de développement
Forces :	Etalement des coûts sur plusieurs décennies Pas d'aggravation des taux d'érosion en aval-dérive du site rechargé (pas de nouvel obstacle au courant sédimentaire) Le sable emporté depuis le segment traité contribue à nourrir la plage à l'est de celui-ci Adaptabilité aisée des activités de rechargement aux changements de conditions Rapidité de mise en œuvre
Faiblesses :	Des rechargements excessifs sont néfastes à la biodiversité (cependant, le site traité n'est pas une zone naturelle sensible) Sources terrestres des matériaux : Le transport par camion engendre une augmentation de la pollution de l'air Source marine des matériaux : Levés bathymétriques et échantillonnages nécessaires Equipement spécifique et expertise internationale requis
Défis :	Trouver des sources d'approvisionnement suffisantes, surtout au regard de la hausse du niveau marin et du régime de vagues qui intensifieront fort probablement les taux d'érosion Rapidité dans l'exécution de chaque rechargement, afin de limiter les pertes intermédiaires
Opportunités :	Développement d'activités sur la plage (aménagements non permanents, tourisme récréatif et pêche) Sources terrestres des matériaux : Possibilité de renouvellement de la flotte de camions de l'entrepreneur (à imposer dans le contrat) et de dynamiser l'emploi local (chauffeurs de camions) Source marine des matériaux : Possibilité de négocier une baisse des prix dans le cas d'un contrat à long terme
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)

Acteurs impliqués :	Associations de riverains, ANPC
Références liées :	Étude technique sur l'érosion côtière du segment Hillacondji – Grand-Popo. Étude de faisabilité et rapport d'avant-projet sommaire (APS). Norda Stelo et B.C.I. Consults. Version préliminaire du 25 octobre 2016.

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.2	**Moteur de sable à Hillacondji**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☒ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : segment Hillacondji – Grand-Popo (BJ1-a)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Option proposée dans le cadre du Projet de protection de la côte à l'ouest du port (APS, Norda Stelo, 2016).	

Objectif(s) visé(s) :	Elargir la plage, accroître la résilience de la plage à l'érosion côtière Décroître l'impact potentiel des risques côtiers (vulnérabilité, exposition)
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste à installer en une opération un stock conséquent de sédiments à distance calculée de la plage, sous forme de « moteur de sable », capable d'alimenter le courant sédimentaire vers l'est. Le sable ainsi emporté est redistribué vers l'est, et la zone de faiblesse d'Hillacondji est alors préservée le temps de la durée de vie du moteur de sable. A l'heure actuelle, il existe un seul moteur de sable, pilote, créé à Ter Heijde, Pays-Bas (21.5 millions m³ de sable). Sa durée de vie a été estimée à 20 ans. Le caractère innovant de cette option exige les études les plus rigoureuses pour juger des modalités techniques, de l'efficacité et des impacts de cette option.  Un stock de 3.5 millions m³ de sable est estimé, pour une durée de vie de l'ordre de 30 ans. L'origine des matériaux reste encore à déterminer, l'option de dragage en mer étant actuellement privilégiée. Une zone d'emprunt probable est identifiée. Le rechargement est à effectuer pendant la saison calme pour ralentir l'érosion des nouveaux matériaux non consolidés. Les coûts importants de la mesure sont à justifier par la dynamisation de l'activité économique, en ligne avec les plans de développement de la commune de Grand-Popo.
Administration	MCVDD, Mairie de Grand-Popo, Office Béninois de Recherche Géologique et Minière

responsable de l'application et du suivi :	(OBRGM/Ministère de l'énergie, de l'eau et des mines)
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 5 ans (études + cinq opérations de rechargement unitaire ; soit 3 500 000 m³ de sable marin) Phases du projet : • Études préliminaires (APS, APD, étude de faisabilité, EIES, incl. levés topographiques, levés bathymétriques, modélisation) • Phase opérationnelle • Suivi, maintenance et entretien Investissement initial (projet pilote et études/opérations associées) : 6.03 milliards FCFA Investissement projet complet (et études/opérations associées) : 12.7 milliards FCFA Sources potentielles de financement : budget national, banques de développement
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD Coûts annuels de maintenance : 900 millions FCFA/an Activités de maintenance : • Surveillance du site (en particulier : empêcher le prélèvement clandestin des sédiments) • Monitoring et surveillance de l'impact sur le trait de côte (hydrodynamique), sur les zones naturelles • Entretien des aménagements • Besoins éventuels en reprofilage selon l'évolution observée Financement : budget national et banques de développement
Forces :	Longue durée de vie (20 - 30 ans) Pas d'aggravation des taux d'érosion en aval-dérive du site rechargé (pas de nouvel obstacle au courant sédimentaire) Le sable emporté depuis le segment traité contribue à nourrir la plage à l'est de celui-ci
Faiblesses :	Financement initial et d'entretien conséquent Temps de mise en œuvre long par rapport à l'érosion actuelle. Les besoins en études (dues au manque d'expérience sur cette mesure innovante) ne permettent pas une réalisation d'urgence Le rechargement par prélèvement marin est néfaste à la biodiversité marine côtière (cependant, le site traité n'est pas une zone naturelle sensible) Levés bathymétriques et échantillonnages nécessaires Equipement spécifique et expertise internationale requis Impact négatif probable sur l'efficacité de la mesure si des protections en dur sont construites à l'ouest de celui-ci (nouveaux épis togolais proches de la frontière)
Défis :	Mesure innovante → besoin d'études approfondies et fiables Identification de la zone d'emprunt avant de lancer l'appel d'offre Mobilisation du financement

Opportunités :	Possibilité de négocier une baisse des prix dans l'optique d'un rechargement massif Combinaison avec une stratégie de revalorisation de la zone : développement d'activités sur la plage (aménagements non permanents, tourisme récréatif et pêche)
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués	Associations de riverains, ANPC, ONG environnementales
Références liées :	Étude technique sur l'érosion côtière du segment Hillacondji – Grand-Popo. Étude de faisabilité et rapport d'avant-projet sommaire (APS). Norda Stelo et B.C.I. Consults. Version préliminaire du 25 octobre 2016. Hoe bruikbaar is de Zandmotor? Eerste tussentijdse verkenning naar de haalbaarheid en bruikbaarheid van de pilot Zandmotor 2011-2013. Rapport pour Rijkswaterstaat, février 2014. 32p.

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.3	**73 épis courts depuis la frontière togolaise jusque Grand-Popo**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☒ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : segment Hillacondji – Grand-Popo (BJ1-a)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☐ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Option à l'étude dans le cadre du Projet de protection de la côte à l'ouest du port (APS, Norda Stelo, 2016).	

Objectif(s) visé(s) :	Décroître l'impact potentiel des risques côtiers (exposition) Maintien du trait de côte depuis la frontière togolaise jusqu'à l'est de la partie urbanisée de Grand-Popo (i.e. jusque Gbécon, soit sur environ 24km).
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste à construire une série de 73 épis courts (70m de long) sur une distance de 24km (soit 330m entre chaque épi). La construction s'effectue dans plusieurs zones en même temps pour réduire l'impact sur la partie la plus urbanisée du rivage. Il est attendu qu'une telle mesure génère une embouchure permanente du fleuve Mono à l'est du village Gbécon, coupant la piste, modifiant la dynamique lagunaire et isolant certains villages. Dès lors, des mesures d'adaptation seront également nécessaires (notamment l'évacuation du village d'Avlo-Plage).
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD (ABE, DABC), Mairie de Grand-Popo
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 5 ans Phases du projet : • Avant-projet sommaire • Etudes préliminaires (incl. études techniques, EIES, modélisation numérique/physique, etc.) • Avant-projet détaillé • Phase de travaux • Entretien et réparations Investissement initial (coûts des épis) : 83 milliards FCFA Évacuation du village d'Avlo-Plage : 2 milliards FCFA Sources potentielles de financement : budget national, banques de développement

Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD Coûts annuels de surveillance et de maintenance sur 30 ans : 5 milliards FCFA/an (hypothèse : interventions lourdes tous les 5 ans) Activités : • Suivi de l'état et des performances des ouvrages • Maintenance, réparation et réhabilitation Financement : budget national, banques de développement
Forces :	Si bien entretenus, la durée de vie des épis est très importante (> 50 ans) Reconstitution d'une partie de la plage
Faiblesses :	Forte érosion en aval sur une distance conséquente (env. 18km), impliquant la disparition de certains villages et la modification des conditions hydrodynamiques et biochimiques des lagunes. Investissement initial très lourd. Stratégie difficilement réversible. Délai de construction important au vu du nombre d'ouvrages.
Défis :	Construction dans un délai réduit d'une grande quantité d'épis Importance primordiale des activités de surveillance et de maintenance pour la réussite du projet.
Opportunités :	Possibilité d'utiliser des matériaux locaux et d'employer la main d'œuvre locale Coordination possible avec les travaux de protection au Togo
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués	ABE, mairie de Grand-Popo, associations de riverains, DG-Eau, associations de pêcheurs, ANPC
Références liées :	Étude technique sur l'érosion côtière du segment Hillacondji – Grand-Popo. Étude de faisabilité et rapport d'avant-projet sommaire (APS). Norda Stelo et B.C.I. Consults. Version préliminaire du 25 octobre 2016.

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.4	**30 épis longs depuis la frontière togolaise jusque Grand-Popo**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☒ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : segment Hillacondji – Grand-Popo (BJ1-a)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☐ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Option à l'étude dans le cadre du Projet de protection de la côte à l'ouest du port (APS, Norda Stelo, 2016).	

Objectif(s) visé(s) :	Elargir la plage en retenant les sédiments Décroître l'impact potentiel des risques côtiers (exposition) Maintien du trait de côte depuis la frontière togolaise jusqu'à l'est de la partie urbanisée de Grand-Popo (i.e. jusque Gbécon, soit sur environ 24km).
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste à construire une série de 30 épis longs (200m de long) sur une distance de 24km (soit 800m entre chaque épi). La construction s'effectue dans plusieurs zones en même temps pour réduire l'impact sur la partie la plus urbanisée du rivage. Il est attendu qu'une telle mesure génère une embouchure permanente du fleuve Mono à l'est du village Gbécon, coupant la piste, modifiant la dynamique lagunaire et isolant certains villages. Dès lors, des mesures d'adaptation seront également nécessaires (notamment l'évacuation du village d'Avlo-Plage).
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD (ABE, DABC), Mairie de Grand-Popo
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 10 ans Phases du projet : • Etudes préliminaires (APS, APD, EIES, incl. audiences publiques, études techniques, modélisation numérique/physique, etc.) • Phase de travaux • Entretien et réparations Investissement initial (coûts des épis) : 200 milliards FCFA Évacuation du village d'Avlo-Plage : 1 milliard FCFA

	Sources potentielles de financement : budget national, banques de développement
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD Coûts annuels de surveillance et de maintenance : 1.4 milliards FCFA/an (hypothèse : interventions lourdes tous les 10 ans) Activités : • Suivi de l'état et des performances des ouvrages • Maintenance, réparation et réhabilitation Financement : budget national (activités de rechargement), budget national et banques de développement (suivi)
Forces :	Si bien entretenus, la durée de vie des épis est très importante (> 50 ans) Reconstitution et élargissement d'une partie de la plage
Faiblesses :	Forte érosion en aval sur une distance conséquente impliquant la disparition de certains villages et la modification des conditions hydrodynamiques et biochimiques des lagunes. Investissement initial très lourd. Stratégie difficilement réversible. Délai de construction important au vu du nombre d'ouvrages. Inefficace contre le déficit en sédiments. Le système requiert des rechargements de plage supplémentaires.
Défis :	Construction dans un délai réduit d'une grande quantité d'épis Importance primordiale des activités de surveillance et de maintenance pour la réussite du projet.
Opportunités :	Possibilité d'utiliser des matériaux locaux et d'employer la main d'œuvre locale Développement d'activités sur la plage (aménagements non permanents, tourisme récréatif et pêche)
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués	ABE, mairie de Grand-Popo, associations de riverains, DG-Eau, associations de pêcheurs (en mer), ANPC
Références liées :	Étude technique sur l'érosion côtière du segment Hillacondji – Grand-Popo. Étude de faisabilité et rapport d'avant-projet sommaire (APS). Norda Stelo et B.C.I. Consults. Version préliminaire du 25 octobre 2016.

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.5	**Ouverture régulière dans l'embouchure du Mono et évacuation des populations des villages d'Hokoué et de Docloboé**

Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☒ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : embouchure du Mono (BJ1-b)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Mesure d'ouverture de la brèche déjà pratiquée depuis de nombreuses années. Proposition de relocalisation des populations d'Hokoué et de Docloboé mentionnée dans l'Étude technique de la stabilisation du fleuve Mono (juin 2013).	

Objectif(s) visé(s) :	Diminuer l'aléa d'inondation dans les lagunes côtières sans altérer négativement et définitivement l'hydrodynamique sédimentaire (des lagunes et de la côte). Diminuer l'exposition et la vulnérabilité des populations des villages d'Hokoué et de Docloboé, situés sur le parcours de migration de l'embouchure.
Description de la (des) mesure(s) :	Afin de lutter contre les risques d'inondations des village en bordure du fleuve Mono, causées par les crues naturelles et par les lâchers du barrage de Nangbeto, une embouchure est creusée mécaniquement depuis plusieurs décennies à hauteur d'Avlo-Plage. L'embouchure creusée migre naturellement vers l'est jusqu'au site de la Bouche du Roi (site de l'embouchure naturelle) où elle finit par se refermer. La mesure est efficace à réduire les risques d'inondation. Le présent projet propose de fournir un cadre systématique à cette mesure, de valoriser les sédiments évacués lors des travaux et de réduire les risques pour les habitants des villages les plus exposés : • Surveillance régulière de la position de la brèche, • Travaux d'ouverture de la brèche, • Stockage des sédiments vers une parcelle de réserve, • Replacement des sédiments lors des opérations de recharge dans le voisinage, • Retrait des habitations et activités au sein des villages de Docloboé et d'Hokoué (programme de réinstallation)
Administration responsable de l'application et du suivi :	Mairie de Grand-Popo, Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles (DGFRN/MCVDD), DG-Eau, Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 1 mois (brèche), 5 ans (relocalisation des deux villages) Investissement initial (brèche) : 0 FCFA (pas de besoin immédiat)

	Investissement initial (relocalisation 2 villages) : 1.5 milliards FCFA Financement : budget communal
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : Mairie de Grand-Popo Coûts annuels des travaux d'ouverture : 11 millions FCFA (hypothèse : une brèche tous les 4 ans) Activités de suivi et de maintenance : • Inspection visuelle et mise à jour sur carte de la position de la brèche • Inspection visuelle de l'état de l'environnement • Travaux d'ouverture tous les 3-5 ans Financement : budget communal
Forces :	Adaptabilité de la mesure : la brèche est emportée par la dynamique naturelle (mesure de non regret) Conservation de l'état naturel de l'environnement Mesure technique déjà appliquée depuis plusieurs décennies, éprouvée et acceptée socialement
Faiblesses :	Déplacement des populations et moyens de subsistance de deux villages
Défis :	Coopération entre des différents acteurs publics
Opportunités :	Récupérer le sable dragué pour recharger d'autres segments de plages voisins ou réaménager l'espace Mettre en valeur les attraits touristiques de la zone naturelle
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016) Convention Ramsar (site n°1017)
Acteurs impliqués	ONG environnementales, associations de pêcheurs (mer et lagune), associations de maraichers
Références liées :	Étude technique de la stabilisation du fleuve Mono. Groupe 2A3C pour le Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable. Juin 2013.

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.6	**Reboisement au niveau de la place du 10 Janvier et dragage des berges du Mono**

Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☒ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : place du 10 Janvier (est d'Avlo) (BJ1-b)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Reboisement actuellement entrepris par la Commune de Grand Popo. Proposition de transfert des sédiments de la rive nord vers la rive sud du Mono via dragage proposée par les mêmes autorités.	

Objectif(s) visé(s) :	Maintien de la bande de terre au niveau de la piste et du site de célébration vaudou (diminution de la vulnérabilité face à l'érosion fluviale)
Description de la (des) mesure(s) :	Reboisement de la bande de terre après Gbècon sur la rive droite du Mono. Transfert de sédiments de la rive gauche vers la rive droite du Mono via dragage.
Administration responsable de l'application et du suivi :	Mairie de Grand-Popo, Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles (DGFRN/MCVDD), DG-Eau, Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : < 1 an Coûts annuels des opérations de reboisement et de dragage : 170 millions FCFA Financement : budget communal

Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : Mairie de Grand-Popo Coûts annuels des opérations de reboisement et de dragage : 170 millions FCFA Activités de suivi et de maintenance : • Suivi périodique (inspection visuelle) • Entretien de la végétation • Travaux de dragage (une fois par an) Financement : budget communal
Forces :	Maintien de la piste et du site d'attrait culturel Mesures adaptables
Faiblesses :	Bande actuellement déjà très mince (75 – 100m de largeur), chances de succès faibles Croissance lente de la végétation. Perturbation de l'écosystème lagunaire par le dragage. Pas d'action contre l'avancée de la mer. L'espace gagné pour la végétation est perdu pour d'autres utilisations.
Défis :	Maintenir la largeur en périodes d'érosion depuis la mer.
Opportunités :	Maintien et développement des activités religieuses et touristiques
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016) Code de l'Aménagement et de l'Urbanisme (2015)
Acteurs impliqués :	ONG environnementales, associations de pêcheurs (mer et lagune), associations de maraichers
Références liées :	

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral
n											

FICHE A1.7	**Évacuation du site vaudou de la place du 10 Janvier**

Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : place du 10 Janvier (est d'Avlo) (BJ1-b)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Laisser agir les processus actuels (zone de non action) Délocaliser le site de culte vaudou (réduction de l'exposition)
Description de la (des) mesure(s) :	Délocaliser le site de culte vaudou
Administration responsable de l'application et du suivi :	Mairie de Grand-Popo, ANDF, ANPC
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : < 1 an Investissement initial : 17 millions FCFA Phases de projet : • Identification d'un terrain adéquat dans une zone non risquée capable d'accueillir le rassemblement annuel • Construction de la nouvelle infrastructure Financement : budget communal
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : Mairie de Grand-Popo Pas de maintenance requise (zone de non action)
Forces :	Respect de l'hydrodynamique du Mono et de la mer Coûts peu élevés
Faiblesses :	Déplacement du site d'attrait culturel Perte de la piste → déconnexion routière avec Avlo-Plage
Défis :	Acceptation sociale

	Assurer la connexion routière avec Avlo-Plage
Opportunités :	
Législation liée :	Loi Littoral (2001 et 2016) Conventions internationales sur l'environnement et le climat Code de l'Aménagement et de l'Urbanisme (2015) Loi Portant Gestion de l'Eau (2010)
Acteurs impliqués	Associations de riverains, associations de pêcheurs et de maraîchers
Références liées :	

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.7B	**Étude technique pour la protection à long terme de la piste entre Gbècon et Avlo-Plage et le site vaudou de la Place du Dix Janvier**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☒ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : place du 10 Janvier (est d'Avlo) (BJ1-b)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Evaluer de manière détaillée, selon des critères techniques, économiques, sociaux et environnementaux, les possibilités de protection technique pour le maintien de la piste entre Gbècon et Avlo-Plage et de la Place du Dix Janvier.
Description de la (des) mesure(s) :	La piste qui relie Gbècon et Avlo-Plage est actuellement menacée d'érosion des deux côtés : de manière cyclique au nord par le bras du Mono et de manière systématique au sud par l'océan. Ce segment est caractérisé à la fois par des enjeux importants pour les secteurs infrastructurels et sociaux et par une difficulté technique évidente à lutter contre l'érosion. Au stade actuel de connaissances, il n'est pas possible d'affirmer pouvoir concilier ces deux caractéristiques, c'est-à-dire de maintenir ce segment de côte avec des solutions d'ingénierie, dans un budget raisonnable et à l'aide de mesures de « non-regret ». Il est donc proposé de réaliser une étude à la fois technique et économique, détaillée, des possibilités de maintien de ce segment de côte, comparées aux conséquences de son abandon. L'étude devra évaluer les possibilités infrastructurelles susceptibles de maintenir ce trait de côte (mesures d'ingénierie douce, d'ingénierie infrastructurelle et combinaisons) et la valeur quantitative et qualitative des enjeux présents. Des données d'occupation du territoire, de nombre d'habitants, de dynamique fluviale et océanique devront être utilisées pour évaluer de la manière la plus précise possible l'analyse coûts-bénéfices des différentes options investiguées.
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 1-2 ans Investissement initial : 100 millions FCFA Phases de projet :

	• Identification d'un terrain adéquat dans une zone non risquée capable d'accueillir le rassemblement annuel • Construction de la nouvelle infrastructure Financement : budget national, budget communal, banques de développement
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD Suivi du bon déroulement de l'étude et de la mise à disposition des informations nécessaires
Forces :	Analyse rationnelle des coûts et bénéfices Prise en compte de la valeur spirituelle du site vaudou
Faiblesses :	
Défis :	Acquisition de données suffisantes à une évaluation détaillée
Opportunités :	Evaluer le potentiel d'options techniques variées
Législation liée :	Loi Littoral (2001 et 2016) Loi Cadre Environnement (1999)
Acteurs impliqués	MCVDD (DABC), centres de recherche et de données, associations de riverains, commune de Grand-Popo
Références liées :	

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral
	?				?	?					?

FICHE A1.8	**Mesures locales d'aménagement du territoire (Grand-Popo)**

Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : Commune de Grand-Popo	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Une partie de ces mesures sont déjà mises en œuvre par la Commune de Grand-Popo.	

Objectif(s) visé(s) :	Diminuer préventivement l'exposition des habitants et des biens aux aléas. Favoriser le développement des installations loin du trait de côte. Respecter les grands axes stratégiques de développement de la commune de Grand-Popo.
Description de la (des) mesure(s) :	Plusieurs restrictions sur l'usage et l'acquisition de terrains dans les zones à risque sont déjà appliquées par les autorités communales. L'effort doit être poursuivi dans ce sens. Par ailleurs, les populations sinistrées sont relocalisées vers des zones non risquées. Mesures concernées : • Interdiction de toute nouvelle construction en dur sur la plage (effectif), • Interdiction de vente de parcelles dans les zones à risque (effectif entre Grand-Popo et Avlo), • Interdiction de toute nouvelle occupation le long des berges à risque (100m), • Installation d'infrastructures d'accueil à but récréatif sur la plage (en projet), • Relogement des sinistrés (en projet), • Formations à la reconversion professionnelle
Administration responsable de l'application et du suivi :	Mairie de Grand-Popo, ANPC, ANDF, DGFRN
Modalités de mise en œuvre :	La mise en œuvre des mesures d'aménagement du territoire pré-citées passe par leur intégration dans plusieurs outils, notamment : • Le plan d'aménagement de la commune de Grand-Popo (actuellement en cours d'élaboration), • Les arrêtés communaux, • La signature de conventions, • La surveillance du respect des restrictions, • L'organisation de formations (reconversions professionnelles en accord avec les

	grands axes stratégiques de la ville) Les réglementations sont à mettre au point par les autorités communales, en collaboration avec les représentants des riverains et des différents secteurs influents (pêcheurs et mareyeuses, maraîchers, hôtellerie) et avec les ONG locales à caractère social et environnemental. Les ONG locales et nationales participent aux activités d'aménagement des zones naturelles et récréatives et à l'accompagnement dans les relocalisations et reconversions professionnelles. Les associations de maraîchers et les organismes hôteliers participent à l'effort de formation pour les reconversions professionnelles. Financement : budget communal, budget national, ONG internationales, banques de développement Investissement initial : 89 millions FCFA
Modalités de suivi et de maintenance :	Une inspection régulière sur le terrain du respect des restrictions doit être faite par les autorités communales. L'accompagnement des populations dans la relocalisation et les formations pour la reconversion professionnelle doivent être maintenus. Ces activités doivent faire partie des activités générales de la commune. Financement : budget communal, budget national
Forces :	Effets des mesures à long terme : les populations et les activités s'installent durablement dans des zones sûres. La plupart de ces mesures sont déjà mises en place et appliquées par la Commune. Protection de plusieurs zones naturelles. Promotion d'activités récréatives durables.
Faiblesses :	Moins d'espace laissé disponibles aux activités qui nécessitent la proximité de la mer et des cours d'eau (pêcheurs et mareyeuses) Mauvaise acceptation sociale des relocalisation des sinistrés et des reconversions
Défis :	Résister à la pression foncière (ne pas vendre les parcelles en bord de mer) Faire respecter les restrictions sur l'occupation du territoire.
Opportunités :	Développement de la ville vers l'intérieur des terres, en suivant un plan d'aménagement préconçu Aménagements non permanents sur les berges
Législation liée :	Arrêtés communaux Loi Littoral (2001 et 2016) Convention locale de gestion des Ressources Naturelles de la Bouche du Roy (aire communautaire de conservation de la biodiversité de la Bouche du Roi, créée par l'arrêté municipal n°93/77/CC/SG-SADE le 15 septembre 2016) Code de l'Aménagement et de l'Urbanisme (2015)
Acteurs impliqués	Associations de riverains, associations de pêcheurs et de maraîchers, ONG environnementales

Références liées :	Schéma Directeur d'Aménagement de la Commune 2012 – 2025. IMPACT Consultants pour la Commune de Grand-popo, mars 2012. Convention locale de gestion des Ressources Naturelles de la Bouche du Roy (Mairie de Grand-Popo)

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.9	**Aménagements et conventions locales de gestion des zones naturelles (Ouidah)**

Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☒ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : zone Centre Ouest (Ouidah)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Projets d'identification des zones naturelles déjà en cours. Mesures d'atténuation des effets du PDTRP sur les zones naturelles prévues, non encore effectives.	

Objectif(s) visé(s) :	Valoriser, protéger et rentabiliser les richesses des zones naturelles (forêts, zones humides, mangroves) Sensibiliser les citoyens à la préservation de l'environnement et aux enjeux qui y sont liés Empêcher l'occupation illégale des territoires naturels
Description de la (des) mesure(s) :	Les zones naturelles sont d'abord identifiées et caractérisées : • Détermination des limites géographiques • Détermination de la valeur écologique • Détermination de la valeur socio-économique • Détermination des pressions diverses Elles sont ensuite dotées d'une convention de gestion durable pour assurer leur protection, en cohérence avec l'utilisation traditionnelle de l'espace. Enfin, les parties valorisables sont identifiées, aménagées et valorisées : • Entretien régulier de la zone (déchets solides, dégâts ponctuels, reboisement) • Délimitation et aménagement de circuits de visite • Organisation des tours et promotion • Sensibilisation à la gestion durable des ressources de la zone naturelle et des restrictions délimitées par la convention de gestion
Administration responsable de l'application et du suivi :	Autorités locales (mairie de Ouidah principalement), MCVDD (ABE, DGFRN)
Modalités de mise en œuvre :	Mise en place des activités : 5 ans Investissement initial : 900 millions FCFA Financement : budget communal, ONG internationales, banques de développement

Modalités de suivi et de maintenance :	Maintien des activités, surveillance et travaux d'entretien des zones Coûts annuels estimés : 35 millions FCFA/an Structure(s) en charge : ONG à caractère environnemental Sources de financement : autofinancement, ONG internationales, budget communal
Forces :	Sensibilisation de la population à la gestion durable de ses ressources naturelles Promotion de la végétation naturelle Préservation de la biodiversité locale Lutte contre l'occupation illégale des zones naturelles aménagées Nettoyage des zones naturelles aménagées La végétation sert de tampon pour réduire les risques d'inondations lagunaires La convention déjà mise au point pour la réserve naturelle de la Bouche du Roi peut servir de base aux conventions des autres zones naturelles.
Faiblesses :	Réduction des terres pouvant servir à d'autres usages
Défis :	Empêcher la vente des terrains pour d'autres usages Conserver la zone naturelle propre Limiter la perturbation de l'environnement naturel par les aménagements et les visiteurs
Opportunités :	Augmenter la valeur naturelle Promotion des zones naturelles via le système scolaire et les futures installations touristiques
Législation liée :	Le circuit doit respecter la convention de gestion de la zone naturelle concernée Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016) Conventions internationales sur l'environnement et le climat
Acteurs impliqués	Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche, ONG environnementales, à caractère environnemental, associations de pêcheurs et de maraîchers, ONG internationales
Références liées :	Projet de Réserve de biosphère transfrontalière du Delta du Mono (GIZ) Convention locale de gestion des Ressources Naturelles de la Bouche du Roy (arrêté municipal n°93/77/CC/SG-SADE du 15 septembre 2016) Projet de Compétitivité du Tourisme Transfrontalier : Cadre de gestion environnementale et sociale, par Dr Ogouwale pour le Ministère du Tourisme et de la Culturel (2015). Programme de Gestion Intégrée de l'Environnement et du Changement Climatique (PGIECC) au Bénin. Mai 2016. ABE.

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.10	**Entretien des axes routiers perpendiculaires au trait de côte**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☒ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : zone Centre Ouest (Ouidah, Abomey-Calavi)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Inciter le développement des aménagements futurs (touristiques/urbains) suffisamment loin du trait de côte et des lagunes (réduction de l'exposition) Réduire la pression foncière sur le littoral
Description de la (des) mesure(s) :	Le projet de développement de la zone touristique autour de la route des Pêches est actuellement en cours d'élaboration. Un des résultats attendus est la densification de l'occupation du littoral dans cette zone actuellement en équilibre, due à la fréquentation touristique et la création d'emplois. Pour empêcher que les nouvelles constructions prolifèrent hors des zones non dédiées au projet, il faut faciliter l'installation des aménagements en retrait des lagunes tout en garantissant un accès suffisamment aisé au littoral. C'est pourquoi l'entretien, voire la réhabilitation, des axes routiers nord-sud (partant de la route inter-Etats et de Ouidah) est nécessaire. Ces axes permettront d'accéder facilement aux installations récréotouristiques pour les visiteurs et les travailleurs. Par la même occasion, il faudra éviter que la « Route des Pêches » ne passe trop proche du rivage et des lagunes (revoir le tracé) et ne se transforme en autoroute. • Tracé de l'axe routier « Route des Pêches » : revoir le tracé pour qu'il respecte une distance de sécurité minimum entre la route et la mer, et entre la route et la lagune. • Appui à la réhabilitation et à l'entretien des axes perpendiculaires au trait de côte.
Administration responsable de l'application et du suivi :	Ministère des Infrastructures et des Transports, mairies de Ouidah et d'Abomey-Calavi, ABE
Modalités de mise en œuvre :	Mise en place des activités : 20 ans Investissement initial : 18 milliards FCFA Sources de financement : budget national, budget communal, banques de développement
Modalités de suivi	Entretien continu des routes

et de maintenance :	Coûts annuels estimés : 430 millions FCFA/an Structure(s) en charge : Ministère des Infrastructures et des Transports Sources de financement : budget national (budget communal)
Forces :	La construction d'aménagements vers l'intérieur du pays (en arrière des lagunes) est privilégié par rapport aux aménagements routiers le long du cordon dunaire La Roue des Pêches respecte une distance de sécurité par rapport au trait de côte et aux lagunes
Faiblesses :	L'entretien et les réhabilitations demandent une longue planification et des coûts élevés (pas dans les priorités actuelles des travaux routiers)
Défis :	Contraintes budgétaires et foncières
Opportunités :	La réhabilitation de l'axe routier Lome-Cotonou facilitera l'usage de la route inter-Etats et par conséquent l'accès aux routes connexes
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Nouveau Code Foncier (2013) Loi Cadre Aménagement du Territoire (DAT, 2016)
Acteurs impliqués	Associations de pêcheurs et de maraîchers, associations d'hôteliers et restaurants, Ministère du Tourisme et de la Culture
Références liées :	Projet de Compétitivité du Tourisme Transfrontalier : Cadre de gestion environnementale et sociale, par Dr Ogouwale pour le Ministère du Tourisme et de la Culturel (2015).

Impact social		**Impact économique**				**Impact infrastructurel**			**Impact environnemental**		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.11	**Étude de faisabilité de la protection de la côte dans la zone Centre Ouest**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☒ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : zone Centre Ouest (Ouidah)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Etude actuellement en cours pour établir un zonage des aménagements du PDTRP	

Objectif(s) visé(s) :	Dégager une vision à long terme des aménagements possibles de la zone Centre Ouest Décroître l'impact potentiel des risques côtiers (vulnérabilité, exposition)
Description de la (des) mesure(s) :	La zone concernée montre une alternance d'accrétion et d'érosion à taux faibles. On peut donc considérer la zone comme en équilibre. Cependant, les conditions futures peuvent déstabiliser cet équilibre fragile (interruption du transit sédimentaire, augmentation de la fréquence et/ou de l'intensité d'événements extrêmes). Comme il s'agit d'une plage hautement valorisable, il est important d'évaluer les possibilités de protection face au risque d'érosion et d'inondations côtières et ce avant de permettre l'exploitation de l'espace, afin de déterminer quels aménagements pourront être développés. Cette étude devra aboutir à un résultat cartographié des aménagements autorisés et des niveaux de protection correspondants qui seront assurés pour les préserver. Derrière cette idée, il y a la volonté d'éviter de développer des aménagements lourds dans des segments à risque, qui risquent de requérir des protections en dur dans quelques décennies. Il est particulièrement important de décider, avant la construction de quelque aménagement, de ce que l'Etat acceptera de protéger et/ou de voir protéger et avec quels moyens. L'étude devra donc concerner la cartographie du risque et envisager diverses options possibles. Comme la zone est actuellement à l'équilibre, si les obstacles au transit sédimentaire sont évités, des solutions d'ingénierie douce sont conseillées (restauration/entretien de la végétation, rechargements ponctuels sous diverses formes), à coupler avec des réglementations d'aménagement des parcelles qui assurent un développement des aménagements dans des zones sécurisées.
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD
Modalités de mise	Délai de mise en œuvre : 1 an

en œuvre :	Activités : • Cartographie de l'aléa côtier, • Prise de décision sur les niveaux de protection à assurer par niveau d'aléa, • Cartographie des aménagements possibles selon le niveau de protection, • Evaluation des options de protection possibles Investissement initial : étude en cours et déjà financée
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD L'étude pourra être actualisée au fur et à mesure de l'évolution des aménagements dans la zone et des nouvelles données provenant du monitoring continu du trait de côte. Cela doit faire partie du programme des activités du MCVDD. Financement : budget national
Forces :	Aménagements futurs en fonction du niveau de protection déterminé La zone bénéficie éventuellement d'une protection technique si l'équilibre accrétion/érosion est rompu Options d'ingénierie douce préférées → moindre impact sur le trait de côte
Faiblesses :	Si l'équilibre accrétion/érosion est sévèrement rompu, les options d'ingénierie douce risque de ne pas suffire à maintenir le trait de côte
Défis :	Définir les aménagements en fonction du niveau de protection, et non l'inverse Obtenir une cartographie suffisamment précise Maintenir le contrôle sur les autorisations d'aménagements
Opportunités :	Développer un projet d'aménagements touristiques durables et bien planifiés dès le départ
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués :	Investisseurs privés, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants, ministère du tourisme et de la culture
Références liées :	Projet de Développement Touristique de la Route des Pêches

Impact social		**Impact économique**				**Impact infrastructurel**			**Impact environnemental**		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.12	**Mesures locales d'aménagement du territoire et communication (Ouidah et Abomey-**

	Calavi)

Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☒ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : zone Centre Ouest (Ouidah et Abomey-Calavi)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Diminuer préventivement l'exposition des habitants et des biens aux aléas. Favoriser le développement des installations loin du trait de côte. Respecter les grands axes stratégiques de développement des communes de Ouidah et d'Abomey-Calavi.
Description de la (des) mesure(s) :	Le contrôle de l'aménagement et de l'utilisation du territoire doit être encadré par un règlement édicté par les autorités communales, en cohérence avec son plan d'aménagement communal, les grands axes de développement stratégiques et les textes légaux existants. La commune doit également s'assurer que les décrets/arrêtés communaux émis soient respectés. De plus, des mesures incitant au développement des aménagements vers l'arrière des lagunes permettront de réduire la pression démographique sur le littoral. Les mesures d'aménagement/utilisation du territoire préconisées sont : • Limitation des constructions en dur sur le bord de mer et des lagunes, • Limitation des ventes de parcelles en bord de mer, • Incitants fiscaux favorisant les constructions en arrière des lagunes, • Normes de construction tenant compte de l'aléa et de l'exposition aux risques. Enfin, la communication doit être assurée envers les acquéreurs des terrains en bord de mer, en matière de risques à long terme et du niveau de protection appliqué par l'Etat sur les terrains vendus (dans cette zone, il n'est pas prévu d'investir dans des stratégies de protection coûteuses). De cette manière, l'acquéreur d'une parcelle est conscient des adaptations structurelles qu'il doit lui-même prévoir s'il décide de construire dans une zone à risque.
Administration responsable de l'application et du suivi :	Mairies de Ouidah et d'Abomey-Calavi, MCVDD, ANPC, ANDF
Modalités de mise en œuvre :	La mise en œuvre des mesures d'aménagement du territoire précitées passe par leur intégration dans plusieurs outils, notamment :

	• Le plan d'aménagement de la commune de Ouidah, • Les arrêtés communaux, • La surveillance du respect des restrictions. Les réglementations sont à mettre au point par les autorités communales, en collaboration avec les représentants des riverains et des différents secteurs influents (pêcheurs et mareyeuses, maraîchers, hôtellerie) et avec les ONG locales à caractère social et environnemental. La communication des risques et règles en vigueur est assurée par les autorités communales en assurant la publication des nouvelles informations par un canal approprié (brochures, réunions d'information, internet, etc.) Financement : budget communal, budget national, ONG internationales Investissement initial : 52 millions FCFA
Modalités de suivi et de maintenance :	Une inspection régulière sur le terrain du respect des restrictions doit être faite par les autorités communales. Cette surveillance est incluse dans les activités communales. Financement : budget communal
Forces :	Effets des mesures à long terme : les populations et les activités s'installent durablement dans des zones sûres. Les mesures prises intègrent les nouvelles lois et réglementations (Nouveau Code Foncier, Loi Littoral, etc.) et les plans d'aménagement de la commune. Les acquéreurs de parcelle sont informés et conscients des risques et niveaux de protection appliqués. Les constructions dans les zones à risque sont limitées en nombre.
Faiblesses :	Réduction de l'attractivité de la zone
Défis :	Résister à la pression foncière (ne pas vendre les parcelles en bord de mer) Faire respecter les restrictions sur l'occupation du territoire.
Opportunités :	Développement de la ville vers l'intérieur des terres, en suivant un plan d'aménagement préconçu
Législation liée :	Loi Littoral Nouveau Code Foncier (2013)
Acteurs impliqués :	Ministère de la Décentralisation et de la Gouvernance Locale, Ministère de l'Intérieur et de la Sécurité Publique, associations de pêcheurs et de maraîchers, associations d 'hôteliers et restaurants, Ministère du tourisme et de la culture, associations de riverains
Références liées :	Projet de Compétitivité du Tourisme Transfrontalier : Cadre de gestion environnementale et sociale, par Dr Ogouwale pour le Ministère du Tourisme et de la Culturel (2015). Schéma Directeur d'Aménagement du Littoral – Livre Blanc, Agence Béninoise pour l'Environnement, 2002. Plan de Développement Communal – Mairie de Ouidah, 2005. Programme de Gestion Intégrée de l'Environnement et du Changement Climatique (PGIECC) au Bénin. Mai 2016. ABE.

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.13	**Stratégie de planification territoriale à long terme (Cotonou)**

Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☒ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : zone Centre Est (Cotonou incl. port)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Proposition, à intégrer dans le schéma d'aménagement spatial de Cotonou déjà existant	

Objectif(s) visé(s) :	Développer une vision à long terme de la planification territoriale de l'agglomération de Cotonou incluant la zone littorale et le lac Nokoué en collaboration avec le Port Autonome de Cotonou et la Société Civile Assurer la cohérence des aménagements du Port avec ceux de la Ville
Description de la (des) mesure(s) :	La stratégie de planification territoriale à long terme pour l'ensemble du littoral de Cotonou (depuis Fidjrossè jusqu'à la limite avec Sèmè-Kpodji) et du lac Nokoué doit être élaborée en coordination avec l'ensemble des acteurs présents dans la zone. Actuellement, les aménagements du Port Autonome de Cotonou impose ses contraintes au reste du littoral et à la ville qui doit également faire face à la pression urbaine grandissante. Les options réalistes de protection en dur s'avèrent très coûteuses et ne seront justifiées que dans le cadre de la revalorisation intense des segments protégés. La mise au point d'une stratégie territoriale à long terme des quartiers du littoral de Cotonou permettra de déterminer quelles mesures seront à prendre pour assurer un niveau de protection adapté et à motiver les investissements. La stratégie devra s'appuyer entre autres sur les résultats numériques d'un modèle de transport sédimentaire. Les différents scénarios d'aménagements envisageables (y compris les scénarios d'aménagement du port et le développement des zones urbaines dans des polders situés au sud du lac Nokoué) seront testés. Le choix de la stratégie de protection du littoral de Cotonou sera guidé par les résultats de ces simulations et par les grands axes stratégiques de développement de la ville conjointement à ceux du port. La ville et le port poursuivront ensuite leurs aménagements selon les stratégies arrêtées.
Administration responsable de l'application et du suivi :	Le MCVDD assurera la coordination et la collaboration entre la Ville de Cotonou, le Port Autonome de Cotonou et les autres acteurs du littoral. ANPC, ANDF, Mairie de Cotonou
Modalités de mise	Phases du projet :

en œuvre :	• Collecte des données nécessaires • Élaboration des scénarios de développement à long terme (pré-analyse sur base des PDCs, SDAUs, plans de développement du port) • Modélisation numérique des scénarios et analyse (zone côtière + lac Nokoué + Chenal de Cotonou) • Sélection et validation du scénario le plus adéquat Financement : budget communal, budget national, banques de développement Investissement initial : 275 millions FCFA
Modalités de suivi et de maintenance :	Une fois la stratégie adaptée sélectionnée, le MCVDD s'assurera que les principaux acteurs (ville et port de Cotonou) dirigent leurs efforts d'aménagement de manière proactive dans la direction choisie. Financement : budget national
Forces :	Une vision à long terme est adoptée Le choix de la stratégie est appuyée par des critères physiques (modélisation) Le choix de la stratégie est cohérent entre tous les acteurs concernés La communication entre les acteurs du littoral de Cotonou est (r)établie
Faiblesses :	La réalisation de cette étude retarde la mise en œuvre de protections effectives urgentes
Défis :	Garder le contrôle de l'aménagement du territoire Faire appliquer la stratégie choisie par tous les acteurs Concilier les besoins de la ville et de la société civile avec ceux du PAC, de l'aéroport et des autres grandes acteurs
Opportunités :	(R)établir le dialogue entre les acteurs du littoral de Cotonou Intégrer les aménagements de protection du trait de côte dans les aménagements de la ville Intégrer les aménagements de protection du trait de côte dans les autres grands projets d'infrastructure à l'œuvre (projets ferroviaires, d'assainissement, de routes, de développement urbain, etc.)
Législation liée :	Loi Littoral Nouveau Code Foncier (2013) Loi Cadre Aménagement du Territoire (DAT, juin 2016) Code de l'Aménagement de l'Urbanisme (juillet 2015) Loi Portant Gestion de l'eau (2010) Conventions internationales sur l'environnement et le climat
Acteurs impliqués :	Ministère de l'Eau, de l'Energie et des Mines, Ministère des Infrastructures et du Transport, Ministère du Tourisme et de la Culture, Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche, DAT, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants, associations de riverains, représentants des grandes industries, universités, Météo-Bénin, IGN
Références liées :	Travaux confortatifs du Port Autonome de Cotonou

	Projet de protection côtière à Cotonou - Étude d'avant-projet détaillée, par Roche pour MCVDD (2015). Projet d'Urgence de Gestion Environnementale en Milieu Urbain (PUGEMU) Programme Pluriannuel d'appui au secteur de l'Eau et de l'Assainissement (PPEA2)

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral
			?	?	?						

FICHE A1.14	**Prolongement de l'épi d'arrêt de sable du Port Autonome de Cotonou**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☒ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : zone Centre Est (Cotonou incl. port)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Mesure faisant partie du plan d'aménagement du PAC, pas encore mise en œuvre	

Objectif(s) visé(s) :	Réduire l'ensablement du port (→ réduction des opérations et coûts de dragage) Agrandir la plage à l'ouest du Port (nouvel espace aménageable)
Description de la (des) mesure(s) :	Dans le cadre des aménagements pour le développement futur de l'activité portuaire, l'épi d'arrêt de sable (épi ouest) est une nouvelle fois prolongé.
Administration responsable de l'application et du suivi :	Ministère des Infrastructures et du Transport (Port Autonome de Cotonou), MCVDD-ABE, Mairie de Cotonou
Modalités de mise en œuvre :	Phases du projet : • Etudes préliminaires (APS, APD, EIES, incl. audiences publiques, études techniques, modélisation numérique/physique, etc.) • Mesures d'atténuation • Phase de construction • Entretien des ouvrages Financement : budget national, banques de développement Investissement: 18 milliards FCFA
Modalités de suivi et de maintenance :	Activités d'entretien de l'épi et du reste des aménagements Mesures d'atténuation Coûts annuels d'entretien : 180 millions FCFA (hypothèse : une intervention lourde tous les 5 ans) Coûts de dédommagement : dépendant de l'impact avéré Financement : Ministère des Transports
Forces :	Les coûts et opérations de dragage sont réduits (environ 1 milliard FCFA chaque année)

	Création de nouveaux terrains rentables et aménageables à l'ouest du port
Faiblesses :	Incertitude sur les conséquences hydrodynamiques et sédimentaires Blocage plus efficace du courant sédimentaire ouest-est le long du littoral → intensification probable de l'érosion locale à l'est du port Absence de communication vers les autres acteurs du littoral concernés par les impacts potentiels Solution à court terme face à l'ensablement du port
Défis :	Concilier les aménagements prévus par le PAC avec le reste des activités du littoral dans une solution économiquement rentable Rétablir le courant sédimentaire (R)établir la communication entre les différents acteurs du littoral de Cotonou
Opportunités :	Le programme complet des aménagements du port sont prévus pour lui assurer la continuité de ses activités pour un horizon de 50 ans. Coordonner le plan de développement du port avec celui de développement urbain de Cotonou
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016) Code de l'aménagement et de l'urbanisme (2015) Loi Cadre Aménagement du Territoire (DAT, 2016)
Acteurs impliqués :	PAC, associations d'hôteliers et restaurants, associations de riverains, représentants des grandes industries
Références liées :	Travaux confortatifs du Port Autonome de Cotonou Projet de protection côtière à Cotonou - Étude d'avant-projet détaillée, par Roche pour MCVDD (2015). Plan Directeur de renforcement du Port.

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.15	**By-passing de part et d'autre du port de Cotonou**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☒ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : zone Centre Est (Cotonou incl. port)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Rétablir de courant sédimentaire de part et d'autre du port Réduire l'ensablement du port (→ réduction des opérations et coûts de dragage)
Description de la (des) mesure(s) :	Un système de bypassing hydraulique est installé pour transférer les sédiments de part et d'autre du port de Cotonou. Il permet de vider les sédiments piégés par l'épi d'arrêt de sable à l'est et de nourrir les plages actuellement en déficit de sédiments et trop exposées aux surcotes de tempête à l'ouest.
Administration responsable de l'application et du suivi :	Ministère des Infrastructures et du Transport-PAC, MCVDD-ABE, Mairie de Cotonou
Modalités de mise en œuvre :	Délai de construction : 5 ans Phases du projet : • Etudes préliminaires : EIES, avant-projets sommaire et détaillé, consultations publiques, modélisations, etc. • Phase de construction • Entretien du système hydraulique et de la plage à l'est Financement : budget national, banques de développement Investissement: 15 milliards FCFA (dépend largement du type d'installations)
Modalités de suivi et de maintenance :	Activités d'entretien et de maintenance : • Pompage par cycles réguliers (plan à définir) • Entretien des installations hydrauliques • Reprofilage de la plage à l'est du port si nécessaire Coûts annuels de fonctionnement et d'entretien : 500 millions FCFA/an Financement : budget national

Forces :	Les coûts et opérations de dragage sont réduits (environ 1 milliard FCFA chaque année) Rétablissement partiel du courant sédimentaire naturel pour alimenter les plages à l'est du port Solution à long terme si bien entretenue (> 50 ans) Une fois installé, le cycle de pompage est adaptable à de nouvelles conditions
Faiblesses :	Incertitude sur les conséquences hydrodynamiques et sédimentaires Pas de nouveaux terrains créés par accumulation à l'ouest du port Investissement initial et entretien très coûteux Phase de construction difficile car elle gênera le trafic et les activités
Défis :	Conception très délicate du système (éviter que le bypass ne soit endommagé, veiller à ce que les sédiments en sortie ne participent pas à l'ensablement du port) Bonne organisation de la phase de construction Maintenir l'entretien et la maintenance du système Collaboration du PAC
Opportunités :	Le bypassing est une proposition gagnant-gagnant entre le port (qui réduit ses opérations de dragage) et les autres acteurs du littoral qui ont des intérêts à l'est de celui-ci.
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016) Code de l'aménagement et de l'urbanisme (2015)
Acteurs impliqués :	Associations de riverains, ONG environnementales, associations de pêcheurs
Références liées :	World-wide sand bypassing systems: data report. P.K. Boswood and R.J. Murray. Coastal Services technical report R20, Conservation technical report No. 15 (August 2001). Exemple relevant : Channel Islands Harbour Sand Bypassing System, California, U.S.A.

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral
			?				?				

FICHE A1.16	**Rechargement de plage (par matériaux marins) au quartier Jak**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☒ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : est du port de Cotonou (BJ2-c ; hot spot Quartier Jak)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel :	☐ Urgence (< 1 an) ☐ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Elargir la plage, accroître la résilience de la plage à l'érosion côtière Décroître l'impact potentiel des risques côtiers (vulnérabilité, exposition)
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste à reconstruire les stocks de sédiments sur la plage au moyen de rechargements importants de sable à intervalles réguliers. En supposant la construction des ouvrages prévus par le projet de protection à l'est du port (épi supplémentaire et revêtement court, voir fiche A1.18), un rechargement approximatif de 400 000 m³ tous les 5 ans est estimé. Les matériaux sont dragués en mer et injectés directement sur la plage par un système de tuyauteries et pompes hydrauliques. La possibilité d'exploiter le sable accumulé en face de la zone en accrétion à l'ouest du port doit être explorée, car cette zone piège actuellement les sédiments qui devraient transiter naturellement jusqu'à l'est du port. De plus, l'extraction de ces sédiments retarderait le comblement de l'épi d'arrêt de sable (cause de l'ensablement du port) Le rechargement est à effectuer pendant la saison calme pour ralentir l'érosion des nouveaux matériaux non consolidés.
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD-ABE, OBRGM/Ministère de l'énergie, de l'eau et des mines, Mairie de Cotonou
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 6 mois (pour une opération) Phases du projet : • Avant-projet sommaire et avant-projet détaillé (incl. campagnes bathymétriques et topographiques, EIES, modélisation numérique) • Phase opérationnelle Budget estimé pour un rechargement (une fois tous les 5 ans) : 3.5 milliards FCFA Budget annuel estimé : 690 millions FCFA/an

	Sources potentielles de financement : budget national, privés
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD Activités de maintenance : • Dragage en mer • Rechargements de la plage Financement : budget national, privés
Forces :	Etalement des coûts sur plusieurs décennies Lutte contre le déficit sédimentaire Pas d'interaction négative avec d'autres acteurs du littoral Pas de nouvel obstacle au courant sédimentaire Adaptabilité aisée des activités de rechargement aux changements de conditions Rapidité de mise en œuvre Maintien de la plage.
Faiblesses :	Incertitude sur les conséquences hydrodynamiques et sédimentaires Des rechargements trop réguliers sont néfastes à la biodiversité. Coûts élevés (en comparaison de la longueur de plage traitée) dus à la fréquence des rechargements et les volumes nécessaires. Levés bathymétriques et échantillonnages nécessaires. Equipement spécifique et expertise internationale requis.
Défis :	Identification de la zone d'emprunt avant de lancer l'appel d'offre. Assurer la disponibilité suffisante de sédiments.
Opportunités :	Possibilité de négocier une baisse des prix dans le cas d'un contrat à long terme La possibilité d'exploiter le sable accumulé en face de la zone en accrétion à l'ouest du port doit être explorée, car cette zone piège actuellement les sédiments qui devraient transiter naturellement jusqu'à l'est du port. De plus, l'extraction de ces sédiments retarderait le comblement de l'épi d'arrêt de sable (cause de l'ensablement du port)
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués :	ONG environnementales, associations de riverains, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants
Références liées :	Projet de protection côtière à Cotonou, avant-projet détaillé. Par Roche pour République du Bénin (janvier 2015). Étude technique sur l'érosion côtière du segment Hillacondji – Grand-Popo. Étude de faisabilité et rapport d'avant-projet sommaire (APS). Norda Stelo et B.C.I. Consults. Version préliminaire du 25 octobre 2016.

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.17	**Construction de huit épis courts et rechargements réguliers de plage au quartier Jak**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☒ Technique (hard engineering) ☒ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : est du port de Cotonou (BJ2-c ; hot spot Quartier Jak)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel :	☒ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Option étudiée (non retenue) dans le cadre des travaux d'urgences à l'est du Port de Cotonou (MCVDD)	

Objectif(s) visé(s) :	Décroître l'impact potentiel des risques côtiers (exposition) Maintien du trait de côte entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato.
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste à construire une série de 8 épis courts sur une distance de 1.6km (soit 200m entre chaque épi). Une première opération de rechargement est prévue dans le cadre des travaux. Note : il est attendu que cette seule opération ne suffira pas et devra être renouvelée à intervalle régulier. Un rechargement initial d'approximativement 400 000m³ est estimé. Les matériaux sont dragués en mer et injectés directement sur la plage par un système de tuyauteries et pompes hydrauliques. La possibilité d'exploiter le sable accumulé en face de la zone en accrétion à l'ouest du port doit être explorée, car cette zone piège actuellement les sédiments qui devraient transiter naturellement jusqu'à l'est du port. De plus, l'extraction de ces sédiments retarderait le comblement de l'épi d'arrêt de sable (cause de l'ensablement du port). Le rechargement est à effectuer pendant la saison calme pour ralentir l'érosion des nouveaux matériaux non consolidés.
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD-ABE, Mairie de Cotonou, OBRGM/Ministère de l'énergie, de l'eau et des mines
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 3 ans Phases du projet : • Rechargements immédiats • Etudes préliminaires : EIES, avant-projets sommaire et détaillé, consultations publiques, modélisations, etc. • Phase de travaux • Entretien et réparations

	Investissement initial (construction + 1 opération de rechargement) : 28 milliards FCFA Sources potentielles de financement : budget national, privés, banques de développement
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD Coûts de maintenance (entretien des ouvrages) : 23 millions FCFA/an (hypothèse : une intervention lourde tous les 5 ans) Activités de maintenance : • Maintenance, réparation et réhabilitation • Surveillance Financement : budget national
Forces :	Si bien entretenus, la durée de vie des épis est très importante (> 50 ans) Reconstitution et maintien d'une partie de la plage
Faiblesses :	Incertitude sur les conséquences hydrodynamiques et sédimentaires Coûts élevés (en comparaison de la longueur de plage traitée) dus à l'entretien des épis. Levés bathymétriques et échantillonnages nécessaires. Equipement spécifique et expertise internationale requis. Stratégie non réversible.
Défis :	Identification de la zone d'emprunt avant de lancer l'appel d'offre. Assurer la disponibilité suffisante de sédiments. Importance primordiale des activités de surveillance et de maintenance pour la réussite du projet.
Opportunités :	La possibilité d'exploiter le sable accumulé en face de la zone en accrétion à l'ouest du port doit être explorée, car cette zone piège actuellement les sédiments qui devraient transiter naturellement jusqu'à l'est du port. De plus, l'extraction de ces sédiments retarderait le comblement de l'épi d'arrêt de sable (cause de l'ensablement du port) Intégrer la protection de ce segment dans le cadre des aménagements urbains de la ville (valorisation du quartier)
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016) Code de l'aménagement et de l'urbanisme (2015)
Acteurs impliqués :	ONG environnementales, associations de riverains, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants
Références liées :	Projet de protection côtière à Cotonou, rapport final. Par Roche pour République du Bénin (janvier 2015).

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral
			?								

FICHE A1.18	**Construction d'un épi court et d'un revêtement + rechargement initial de la plage au quartier Jak**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☒ Technique (hard engineering) ☒ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : est du port de Cotonou (BJ2-c ; hot spot Quartier Jak)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel :	☒ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Travaux infrastructurels : option retenue dans le cadre des travaux d'urgences à l'est du Port de Cotonou (MCVDD). Démarrage des travaux imminent. Rechargements réguliers : proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Décroître l'impact potentiel des risques côtiers (exposition) Maintien du trait de côte entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato.
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste à construire un épi court et un revêtement rocheux (900m) entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato. Une première opération de rechargement est prévue dans le cadre des travaux. Note : il est attendu que cette seule opération ne suffira pas et devra être renouvelée à intervalle régulier. Un rechargement initial d'approximativement 400 000m³ est estimé. Les matériaux sont dragués en mer et injectés directement sur la plage par un système de tuyauteries et pompes hydrauliques. La possibilité d'exploiter le sable accumulé en face de la zone en accrétion à l'ouest du port doit être explorée, car cette zone piège actuellement les sédiments qui devraient transiter naturellement jusqu'à l'est du port. De plus, l'extraction de ces sédiments retarderait le comblement de l'épi d'arrêt de sable (cause de l'ensablement du port) Le rechargement est à effectuer pendant la saison calme pour ralentir l'érosion des nouveaux matériaux non consolidés.
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD-ABE, Mairie de Cotonou, OBRGM/Ministère de l'énergie, de l'eau et des mines
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : < 2 ans Phases du projet : • Rechargements immédiats • Etudes préliminaires : EIES, avant-projets sommaire et détaillé, consultations publiques, modélisations, etc.

	• Phase de travaux • Entretien et réparations Investissement initial (construction + 1 opération de rechargement) : 12.5 milliards FCFA Sources potentielles de financement : budget national, privés, banques de développement
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD Coûts de maintenance : 90 millions FCFA / an (hypothèse : une intervention lourde tous les 5 ans) Activités de maintenance : • Maintenance, réparation et réhabilitation • Surveillance Financement : budget national
Forces :	Si bien entretenus, la durée de vie des épis est très importante (> 50 ans) Reconstitution et maintien d'une partie de la plage Le démarrage du projet est imminent
Faiblesses :	Incertitude sur les conséquences hydrodynamiques et sédimentaires Coûts élevés (en comparaison de la longueur de plage traitée) dus à l'entretien des ouvrages, la fréquence des rechargements et les volumes nécessaires. Levés bathymétriques et échantillonnages nécessaires. Equipement spécifique et expertise internationale requis. Stratégie difficilement réversible.
Défis :	Identification de la zone d'emprunt avant de lancer l'appel d'offre. Assurer la disponibilité suffisante de sédiments. Importance primordiale des activités de surveillance et de maintenance pour la réussite du projet.
Opportunités :	Intégrer la protection de ce segment dans le cadre des aménagements urbains de la ville (valorisation du quartier) La possibilité d'exploiter le sable accumulé en face de la zone en accrétion à l'ouest du port doit être explorée, car cette zone piège actuellement les sédiments qui devraient transiter naturellement jusqu'à l'est du port. De plus, l'extraction de ces sédiments retarderait le comblement de l'épi d'arrêt de sable (cause de l'ensablement du port)
Législation liée :	Code de l'aménagement et de l'urbanisme (2015) Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués :	ONG environnementales, associations de riverains, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants
Références liées :	Projet de protection côtière à Cotonou, rapport final. Par Roche pour République du Bénin (janvier 2015).

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.19	**Recul stratégique des quartiers menacés entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato**

Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☒ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : est du port de Cotonou (BJ2-c ; hot spot Quartier Jak)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel :	☒ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Laisser agir le processus d'érosion (zone de non action) Décroître l'impact potentiel des risques côtiers (exposition)
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste à évacuer de manière progressive les quartiers les plus exposés et d'assurer les compensations en conséquence (4ème arrondissement). Les populations et activités sont évacuées et dédommagées pour leurs bien et pour leurs besoins engendrés.
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD, ANPC, ANDF, Mairie de Cotonou
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 10 ans Phases du projet : élaborer et appliquer un plan de relocalisation comprenant : • Inventaire des besoins et des bénéficiaires • Dédommagement pour les habitations et activités • Aide (financière, matérielle et administrative) à la réinstallation Investissement initial : 85 milliards FCFA (hypothèse : 50 ha évacués comportant les habitations, facilités et activités installées) Sources potentielles de financement : budget national, privés, banques de développement
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD Activités : • Suivi du plan de relocalisation Coûts de suivi : / (inclus dans le budget de fonctionnement du MCVDD)
Forces :	Pas de perturbation de l'hydrodynamique en place

Faiblesses :	Nombre élevé de personnes impactées négativement Coûts très élevés du fait de la haute valeur des terrains et installations évacués Mauvaise acceptation sociale
Défis :	Organisation d'un recul de grande ampleur Gérer tous les intérêts des acteurs concernés
Opportunités :	Développement conjoint à un front de mer commercial et touristique
Acteurs impliqués :	Associations de riverains, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants, représentants des industries
Législation liée :	Nouveau code foncier (2013) Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016) Code de l'aménagement et de l'urbanisme (2015) Loi Cadre Aménagement du Territoire (DAT, 2016)
Références liées :	

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral
					?						

FICHE A1.20	**Construction d'une digue entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☒ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : est du port de Cotonou (BJ2-c ; hot spot Quartier Jak)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Option étudiée (non retenue) dans le cadre des travaux d'urgences à l'est du Port de Cotonou (MCVDD) Proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Décroître l'impact potentiel des risques côtiers (aléa) Maintien du trait de côte entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato.
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste à construire une digue (environ 1.8 km) entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato. La zone Chenal de Cotonou – épi de Siafato obtient alors un trait de côte fixe à rendre attractif pour justifier les investissements importants.
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD-ABE, Mairie de Cotonou, ANPC
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 10 ans Phases du projet : • Rechargements immédiats • Etudes préliminaires : EIES, avant-projets sommaire et détaillé, consultations publiques, modélisations, etc. • Phase de travaux • Entretien et réparations Investissement initial : 17.5 milliards FCFA Sources potentielles de financement : budget national, privés, banques de développement
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD Coûts de maintenance : 90 millions FCFA/an (hypothèse : une intervention lourde tous les 10 ans)

	Activités de maintenance : • Maintenance, réparation et réhabilitation Financement : budget national
Forces :	Si bien entretenu, la durée de vie de la digue est très importante (> 30 ans) Protection contre les événements extrêmes
Faiblesses :	Incertitude sur les conséquences hydrodynamiques et sédimentaires Coûts élevés (en comparaison de la longueur de plage traitée) dus à la construction et l'entretien de l'ouvrage Stratégie non réversible Perte de la plage Conception délicate pour assurer le bon fonctionnement de l'ouvrage
Défis :	Importance primordiale des activités de surveillance et de maintenance pour la réussite du projet.
Opportunités :	Intégrer la protection de ce segment dans le cadre des aménagements urbains de la ville (valorisation du quartier – développement d'un front de mer attractif)
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016) Code de l'aménagement et de l'urbanisme (2015)
Acteurs impliqués :	Associations de riverains, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants, représentants des industries
Références liées :	Projet de protection côtière à Cotonou, rapport final. Par Roche pour République du Bénin (janvier 2015).

Impact social		**Impact économique**				**Impact infrastructurel**			**Impact environnemental**		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.21	**Protection d'urgence en matériaux rocheux entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☒ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : est du port de Cotonou (BJ2-c ; hot spot Quartier Jak)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel :	☒ Urgence (< 1 an) ☐ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Décroître l'impact potentiel de l'action des vagues (aléa). Décroître l'exposition des constructions.
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste à maintenir la plage actuelle en construisant une protection frontale à l'aide de matériaux rocheux bruts, capables de dissiper une partie de l'énergie des vagues incidentes entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato. Les matériaux sont disposés le long de tout le segment (environ 1.8 km) ou de la partie la plus sensible (environ 1 km).
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD-ABE, ANPC, Mairie de Cotonou
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 6 mois Phases du projet : • Etudes préliminaires : EIES, avant-projets sommaire et détaillé, consultations publiques, etc. • Phase de travaux • Entretien et réparations Investissement initial : 100 millions FCFA Sources potentielles de financement : budget national
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD Pas de coûts de maintenance requis dans l'hypothèse qu'il s'agit d'une mesure d'urgence Activités de maintenance : • Suivi de l'état et des performances des ouvrages (dans le cadre des activités du MCVDD)

Forces :	Faible investissement Mise en œuvre rapide et aisée Protection contre les événements extrêmes
Faiblesses :	Incertitude sur les conséquences hydrodynamiques et sédimentaires Incertitude sur l'efficacité de la mesure Perte de la plage comme espace valorisable
Défis :	Disponibilité en matériaux
Opportunités :	Utilisation de matériaux locaux et de main d'œuvre locale
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués :	Associations de riverains, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants, représentants des industries
Références liées :	

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.22	**Protection d'urgence en sacs géotextiles entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☒ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : est du port de Cotonou (BJ2-c ; hot spot Quartier Jak)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel :	☒ Urgence (< 1 an) ☐ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Décroître l'impact potentiel de l'action des vagues (aléa). Décroître l'exposition des constructions.
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste à maintenir la plage actuelle entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato en construisant une protection frontale à l'aide de sacs géotextiles, capables de maintenir les sédiments présents. Les sacs en forme de tubes sont disposés le long de la partie la plus sensible (environ 1 km), parallèlement au trait de côte. (photo : Caribbean Geotextiles.com)
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD-ABE, ANPC, Mairie de Cotonou
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 6 mois Phases du projet :

	• Etudes préliminaires (incl. APS, APD, études techniques, EIES) • Phase de travaux • Entretien et réparations Investissement initial : 100 millions FCFA Sources potentielles de financement : budget national
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD Pas de coûts de maintenance requis dans l'hypothèse qu'il s'agit d'une mesure d'urgence Activités de maintenance : • Suivi de l'état et des performances des sacs • Entretien ponctuel au besoin
Forces :	Faible investissement (matériaux locaux) Mise en œuvre rapide et aisée
Faiblesses :	Incertitude sur les conséquences hydrodynamiques et sédimentaires Incertitude sur l'efficacité de la mesure (les sacs géotextiles sont plutôt recommandés pour des conditions hydrodynamiques calmes) Faible durée de vie des sacs (même s'ils sont entretenus) Pas de dissipation de l'énergie des vagues
Défis :	Disponibilité en matériaux Eviter la dégradation des sacs par divers facteurs (tempêtes, dégradation humaine, etc).
Opportunités :	Utilisation de matériaux locaux et de main d'œuvre locale
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués :	Associations de riverains, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants, représentants des industries
Références liées :	

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

Fiche A1.23	**Champs d'épis : 2 épis intermédiaires + revêtement et rechargements réguliers + entretien de l'ensemble des ouvrages (9 épis et revêtement)**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☒ Technique (hard engineering) ☒ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : champs d'épi à l'est de Cotonou (secteur des Ambassadeurs)	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☒ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Travaux infrastructurels : option retenue dans le cadre des travaux d'urgences à l'est du Port de Cotonou (MCVDD). Démarrage des travaux imminent. Rechargements réguliers et entretien : proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Décroître l'impact potentiel des risques côtiers (exposition) Maintien du trait de côte dans les zones de faiblesse entre les épis existants.
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste à construire deux épis intermédiaires au niveau du champs d'épis lONG existants. Le premier épi sera construit entre les épis n°1 et 2, et le second entre les épis n°6 et 7. Les épis mesureront 235m. De plus, le revêtement actuel partant de l'épi n°6 est prolongé pour atteindre une longueur de 260m. Enfin, des rechargements importants de plage auront lieu (estimation de 800 000m³ : 500 000 m³ entre l'épi de Siafato et l'épi n°1, et 300 000 m³ entre l'épi n°1 et l'épi n°2) pour combler le déficit sédimentaire et remplir les casiers entre les épis. Pour que le système soit efficace, les rechargements devront être répétés à intervalles réguliers (une seule opération de rechargement ne suffira pas). Les quantités de sable nécessaires seront préférablement draguées depuis la mer, au niveau de la zone d'accumulation à l'ouest du port de Cotonou. Le but de ces nouveaux ouvrages et mesures est de remédier aux effets érosifs en aval des épis n°1 et 6. En effet, à cause de leur présence et de rechargements insuffisants, des parcelles, principalement résidentielles, ont été prématurément emportées par la mer. L'entretien de l'ensemble des ouvrages (9 épis en tout) est également à assurer.
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD-ABE, ANPC, Mairie de Cotonou

Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 1 an (projet déjà entamé) Phases du projet : • Rechargements immédiats • Etudes préliminaires (APS, APD, EIES, incl. audiences publiques, études techniques, modélisation numérique/physique, etc.) • Phase de travaux • Entretien et réparations Investissement initial : 13 milliards FCFA Sources potentielles de financement : budget national, banques de développement
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD Coûts de maintenance (entretien pour 9 épis et revêtement + 1 opération de rechargement tous les 10 ans) : 620 millions FCFA/an Activités de maintenance : • Maintenance, réparation et réhabilitation • Surveillance Financement : budget national
Forces :	Si bien entretenu, la durée de vie de la digue est très importante (> 30 ans) Reconstitution d'une partie de la plage Rétablissement de l'équilibre sédimentaire via les rechargements de plage
Faiblesses :	Coûts élevés Stratégie difficilement réversible Erosion forte en aval des épis Difficulté pour l'approvisionnement en sédiments
Défis :	Importance primordiale des activités de surveillance et de maintenance pour la réussite du projet. Maintenir des rechargements de plage suffisants en volume et en fréquence Approvisionnement suffisant en sédiments (source à long terme : au large de Cotonou, à l'ouest du port ?)
Opportunités :	Possibilité d'utiliser des matériaux locaux et d'employer la main d'œuvre locale La possibilité d'exploiter le sable accumulé en face de la zone en accrétion à l'ouest du port doit être explorée, car cette zone piège actuellement les sédiments qui devraient transiter naturellement jusqu'à l'est du port. De plus, l'extraction de ces sédiments retarderait le comblement de l'épi d'arrêt de sable (cause de l'ensablement du port) La construction du Port de Sèmè actuellement en projet génèra l'accrétion des sédiments à l'ouest de celui-ci. Cette accrétion devrait diminuer les volumes de rechargement nécessaires avec le temps.
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)

Acteurs impliqués :	Associations de riverains, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants, représentants des industries
Références liées :	Projet de protection côtière à Cotonou, rapport final. Par Roche pour République du Bénin (janvier 2015).

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.24	**Rechargement de plage après l'épi n°7**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☒ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : zone d'érosion sévère à l'est de l'épi n°7	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☒ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Elargir la plage, accroître la résilience de la plage à l'érosion côtière Décroître l'impact potentiel des risques côtiers (vulnérabilité, exposition)
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste à reconstruire la plage juste après l'épi n°7, zone ponctuelle qui subit actuellement un taux d'érosion alarmant (jusque 30m/an), au moyen de rechargements de sable à intervalles réguliers. Un rechargement d'environ 270 000 m³ tous les 5 ans est estimé. L'implantation du futur port de Sèmè-Kpodji devrait permettre de réduire ce volume si la zone d'accrétion s'étend suffisamment loin vers l'ouest. Les matériaux sont dragués en mer et injectés directement sur la plage ou amenés par moyens terrestres depuis des carrières voisines. La possibilité d'exploiter le sable accumulé en face de la zone en accrétion à l'ouest du port doit être explorée, car cette zone piège actuellement les sédiments qui devraient transiter naturellement jusqu'à l'est du port. De plus, l'extraction de ces sédiments retarderait le comblement de l'épi d'arrêt de sable (cause de l'ensablement du port). Le rechargement est à effectuer pendant la saison calme pour ralentir l'érosion des nouveaux matériaux non consolidés.
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD-ABE, ANPC
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 6 mois Phases du projet : • Avant-projet sommaire et avant-projet détaillé (incl. campagnes bathymétriques et topographiques, EIES, modélisation numérique) • Phase opérationnelle Investissement initial (pour un rechargement) : 1.25 milliards FCFA Sources potentielles de financement : budget national, privés, banques de développement

Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD Coûts annuels de maintenance (sur 30 ans) : 250 millions FCFA/an (hypothèse : 1 opération de rechargement, tous les 5 ans) Activités de maintenance : • Rechargements périodiques de périodicité estimée à 5 ans (MCVDD) Financement : budget national
Forces :	Etalement des coûts sur plusieurs décennies Pas d'aggravation des taux d'érosion en aval-dérive du site rechargé (pas de nouvel obstacle au courant sédimentaire) Le sable emporté depuis le segment traité contribue à nourrir la plage à l'est de celui-ci Adaptabilité aisée des activités de rechargement aux changements de conditions. Rapidité de mise en œuvre Combinaison avec les rechargements au niveau de l'épi n°1 pour réduire les frais de mobilisation
Faiblesses :	Des rechargements excessifs sont néfastes à la biodiversité (cependant, le site traité n'est pas une zone naturelle sensible) Levés bathymétriques et échantillonnages nécessaires. Equipement spécifique et expertise internationale requis. Difficulté pour l'approvisionnement en sédiments
Défis :	Approvisionnement suffisant en sédiments (source à long terme : au large de Cotonou, à l'ouest du port ?)
Opportunités :	Possibilité d'utiliser des matériaux locaux et d'employer la main d'œuvre locale La possibilité d'exploiter le sable accumulé en face de la zone en accrétion à l'ouest du port doit être explorée, car cette zone piège actuellement les sédiments qui devraient transiter naturellement jusqu'à l'est du port. De plus, l'extraction de ces sédiments retarderait le comblement de l'épi d'arrêt de sable (cause de l'ensablement du port) La construction du Port de Sèmè actuellement en projet génèra l'accrétion des sédiments à l'ouest de celui-ci. Cette accrétion devrait diminuer les volumes de rechargement nécessaires avec le temps.
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués :	Associations de riverains, associations de pêcheurs, représentants des industries
Références liées :	Port pétrolier, minéralier et commercial en eau profond de Sèmè-Podji au Bénin – étude d'impact environnemental et social (EIES). Par Roche et Best Ingénieurs-Conseil pour Petrolin Group, décembre 2015.

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.25	**Évacuation et déblaiement du site SIBEAU de traitement des eaux usées et reconstruction d'une station innovante**

Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☒ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : est du champs d'épis existant	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☒ Urgence (< 1 an) ☐ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Construction d'un nouveau site : projet actuellement en cours (Banque Mondiale) Déblaiement du site actuel : ?	

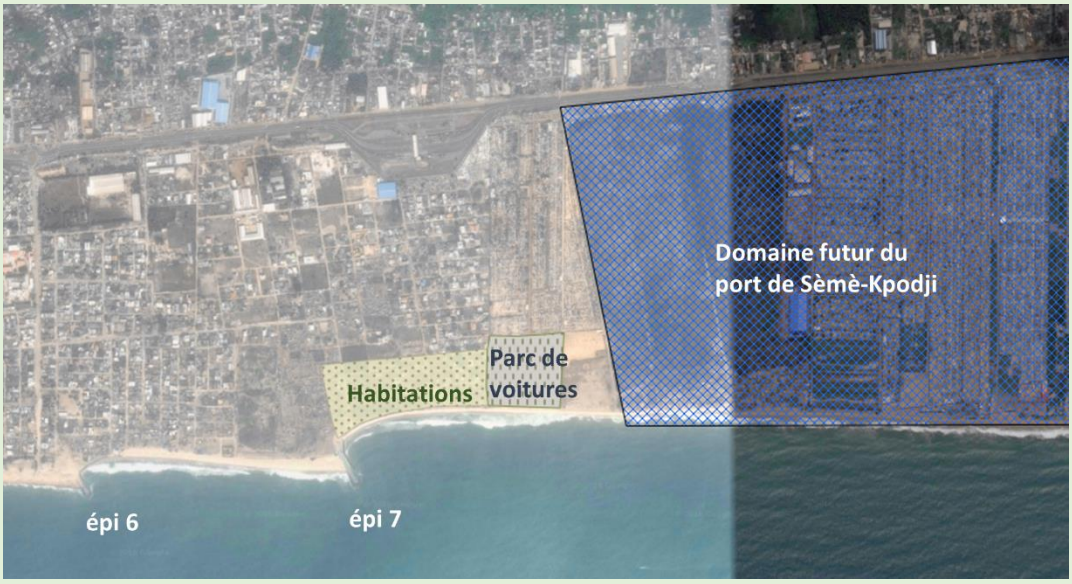
Objectif(s) visé(s) :	Décroître l'impact potentiel des risques côtiers (exposition) Eliminer la source de pollution provoquée par l'érosion du site
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste principalement à procéder au recul stratégique du site SIBEAU : bassins lagunaires et terrain où les boues de vidange sont étalées. A moyen terme, il est prévu l'installation d'un port en eaux profondes à Sèmè, qui contribuera normalement à freiner drastiquement l'érosion subie dans cette zone. Mais les taux d'érosion actuels sont tels que les installations actuelles sont déjà partiellement emportées, provoquant une source de pollution ponctuelle importante. Le projet consiste à cesser immédiatement l'acheminement des boues de vidange vers ce site exposé et à procéder à l'enlèvement mécanique de la couche de boues emportée par la mer. Actuellement, un site de replacement a déjà été identifié et il est prévu la fermeture complète de la station actuelle. La délocalisation de ce site constitue une opportunité de développer dans une zone sécurisée et protégée (contre la contamination des sols) des installations innovantes de traitement des boues. De nouveaux traitements existent pour valoriser au maximum les produits de l'épuration (fertilisants, production d'énergie).
Administration responsable de l'application et du suivi :	Ministère de l'énergie, de l'eau et des mines, Mairie de Sèmè-Kpodji, MCVDD-ABE
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : < 1 an Activités : • Réglementation sur l'interdiction des activités sur ce site • Construction d'un nouveau site pour le traitement des boues • Déblaiement mécanique du site

	Investissement initial : 3.85 milliards FCFA Dont 330 millions FCFA pour le déblaiement du site actuel. Sources potentielles de financement : budget national, banques de développement (projets PUGEMU, African Water Facility)
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : Ministère en charge de l'Eau Activités de maintenance : • Assurer la bonne exécution de l'évacuation du site • Assurer la bonne construction et utilisation des nouvelles installations Ces activités font partie du fonctionnement normal de la station (et dont les coûts sont donc déjà inclus dans son budget opérationnel) Financement : budget national, privés (SIBEAU)
Forces :	Elimination de la source de pollution Valorisation des boues de vidange
Faiblesses :	
Défis :	Rapidité d'exécution de l'enlèvement de la couche polluante et de la mise au point de nouvelles installations Eviter de simplement reporter le problème de pollution vers un autre site sans traitement Modification de l'accord entre SIBEAU et les autorités
Opportunités :	Développer la maîtrise d'une nouvelle filière de traitement des eaux usées pour valoriser les produits du traitement (p.ex. traitement anaérobique)
Législation liée :	Loi Cadre sur l'Environnement, 1999.
Acteurs impliqués :	SIBEAU, AGETUR sa, associations de riverains, associations de pêcheurs, ONG environnementales, ONG sociales
Références liées :	Projet d'amélioration de la gestion des boues de vidange du Grand Nokoué dans le cadre d'un partenariat public-privé, Rapport d'évaluation. Facilité Africaine de l'Eau, décembre 2012. Programme de Gestion Intégrée de l'Environnement et du Changement Climatique (PGIECC) au Bénin. Mai 2016. ABE.

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.26	**Recul stratégique des habitations et des parcs de voitures après l'épi n°7**

Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : est du champs d'épis existant	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Décroître l'impact potentiel des risques côtiers (exposition) Laisser le processus actuel d'érosion se poursuivre (zone de non action)
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste à procéder au recul stratégique de la zone située entre l'épi n°7 et le site Sibeau, principalement occupé par des habitations et parcs de voiture. A moyen terme, il est prévu l'installation d'un port en eaux profondes à Sèmè, qui contribuera normalement à freiner drastiquement l'érosion subie dans cette zone. Mais les taux d'érosion actuels sont tels que plusieurs installations seront emportées avant la construction de ce nouveau port. Le projet consiste à faire reculer graduellement l'occupation de ces terrains. Les habitants de ces quartiers devront bénéficier de dédommagements liés à la présence de l'épi n°7 qui a accru le taux d'érosion sur ce segment, ce qui justifie l'évacuation.  Un plan d'évaluation des besoins, de dédommagements et de réinstallation devra être

	établi, aussi bien pour les habitations que pour les parcs de voiture concernés.
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD, ANPC, ANDF, Mairie de Sèmè-Kpodji
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 10 ans Activités : • Identifier la valeur des zones menacées • Identifier les besoins des propriétaires et utilisateurs • Dédommagements • Facilités à la réinstallation (accompagnement administratif, financier et matériel) Investissement initial : 4 milliards FCFA Sources potentielles de financement : budget national, banques de développement
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD Activités de maintenance (dans le cadre des activités des autorités) : • Assurer la bonne exécution du plan de réinstallation • Assurer l'étalement des tranches de dédommagement
Forces :	Pas d'investissement lourd dans une zone qui sera normalement moins impactée dès l'installation du futur port Aires résidentielles peu denses Superficies petites à évacuer (env. 24 ha, à supposer que le temps de construction du port soit de 10 ans)
Faiblesses :	Coûts élevés Mauvaise acceptation sociale Perte de terres (notamment pour le développement industriel)
Défis :	Assurer un dédommagement et un nouveau cadre de vie suffisants pour les populations déplacées.
Opportunités :	Rediriger les habitants délocalisés selon les plans d'aménagement du territoire de la commune
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016) Code de l'Aménagement et de l'Urbanisme (2015) Nouveau Code Foncier (2013)
Acteurs impliqués :	Ministère de l'Intérieur et de la Sécurité Publique, associations de riverains, représentants des industries
Références liées :	

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.27	**By-passing de part et d'autre du futur port de Sèmè-Kpodji, et rechargements temporaires**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☒ Technique (hard engineering) ☒ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : zone Est, emplacement du futur port de Sèmè-Kpodji	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Option à l'étude dans le cadre de la construction du port de Sèmè-Kpodji	

Objectif(s) visé(s) :	Eviter l'interruption du courant sédimentaire de part et d'autre du futur port Prévenir l'ensablement du futur port (→ réduction des opérations et coûts de dragage)
Description de la (des) mesure(s) :	Comme mesure d'atténuation face à la construction du futur port, un système de bypassing hydraulique est installé en même temps que la construction pour transférer les sédiments de part et d'autre de celui-ci. Il permet de vider les sédiments piégés par l'épi d'arrêt de sable à l'est et de nourrir les plages à l'est. De plus, dans l'attente que ce système soit opérationnel, des rechargements de sable de 7 millions m³ sont effectués (1 million m³ à l'ouest du port et 6 millions m³ à l'est) pour pallier le déficit temporaire, à partir d'une réserve initiale récupérée lors des constructions sur le site du port.
Administration responsable de l'application et du suivi :	Ministère des infrastructures et du transport, MCVDD-ABE, OBRGM/Ministère de l'énergie, de l'eau et des mines
Modalités de mise en œuvre :	Phases du projet : • Etudes préliminaires : EIES, avant-projets sommaire et détaillé, consultations publiques, modélisations, etc. • Phase de construction • Entretien du système hydraulique • Rechargements temporaires Financement : budget national, investisseurs privés (les mesures sont intégrées dans le budget complet de construction et de fonctionnement du nouveau port) Investissement: 12.2 milliards FCFA (dépend largement du type d'installations)
Modalités de suivi et de maintenance :	Activités d'entretien et de maintenance : • Rechargements temporaires

	• Pompage par cycles réguliers (plan à définir) • Entretien des installations hydrauliques • Reprofilage de la plage à l'est du port si nécessaire Coûts annuels de fonctionnement et d'entretien : 500 millions FCFA/an Financement : budget national (autorités portuaires), privés
Forces :	Les coûts et opérations de dragage sont réduits (environ 1 milliard FCFA chaque année) Rétablissement partiel du courant sédimentaire naturel pour alimenter les plages à l'est du port Solution à long terme si bien entretenue (> 50 ans), indépendante des changements de stratégie sur la répartition des sédiments Une fois installé, le cycle de pompage est adaptable à de nouvelles conditions L'installation du bypassing se fait en même temps que la construction des installations portuaires
Faiblesses :	Moins de nouveaux terrains créés par accumulation à l'ouest du port Investissement initial et entretien très coûteux
Défis :	Conception très délicate du système (nombreux paramètres) Assurer la construction simultanément aux autres aménagements initiaux Maintenir l'entretien et la maintenance du système
Opportunités :	Le bypassing est une proposition gagnant-gagnant entre le port (qui réduit ses opérations de dragage) et les autres acteurs du littoral qui ont des intérêts à l'est de celui-ci. Coopération avec le Nigeria
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués :	Nouveau Port de Sèmè, associations de riverains, associations de pêcheurs, représentants des industries, ONG environnementales
Références liées :	Port pétrolier, minéralier et commercial en eau profond de Sèmè-Podji au Bénin – étude d'impact environnemental et social (EIES). Par Roche et Best Ingénieurs-Conseil pour Petrolin Group, décembre 2015. World-wide sand bypassing systems: data report. P.K. Boswood and R.J. Murray. Coastal Services technical report R20, Conservation technical report No. 15 (August 2001). Exemple relevant : Channel Islands Harbour Sand Bypassing System, California, U.S.A.

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.28	**30 épis courts entre le site du futur port de Sèmè-Kpodji et la frontière nigériane**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☒ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : zone est	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☐ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Décroître l'impact potentiel des risques côtiers (exposition) Maintien du trait de côte depuis le futur port de Sèmè jusqu'à la frontière nigériane.
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste à construire une série de 30 épis courts sur une distance de 10 km (soit 330m entre chaque épi) pour contrer l'érosion actuelle du trait de côte et maintenir la plage et l'accès à la mer malgré l'obstacle que constituera le futur port de Sèmè-Kpodji. Il est attendu qu'une telle mesure génère une érosion accrue à la frontière nigériane, (de manière analogue aux épis togolais qui ont accentué l'érosion à Hillacondji). Dès lors, une telle mesure ne peut être envisagée sans accord et coordination avec les autorités nigérianes en charge du littoral.
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD-ABE, ANPC
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 10 ans Phases du projet : • Etudes préliminaires (incl. APS, ADP, EIES, modélisation numérique/physique, etc.) • Phase de travaux • Entretien et réparations Investissement initial (coûts des épis) : 45 milliards FCFA Sources potentielles de financement : budget national, investisseurs privés, banques de développement
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD Coûts annuels de surveillance et de maintenance : 225 millions FCFA/an (hypothèse : interventions lourdes tous les 10 ans) Activités : • Suivi de l'état et des performances des ouvrages

	• Suivi de l'environnement (terrestre et marin) • Maintenance, réparation et réhabilitation Financement : budget national, privés
Forces :	Si bien entretenus, la durée de vie des épis est très importante (> 50 ans) Reconstitution d'une partie de la plage Conservation de l'accès à la mer pour les communautés de pêcheurs installées à Krakè
Faiblesses :	Forte érosion en aval sur une distance conséquente (env. 18km), au-delà de la frontière nigériane, risquant de provoquer des tensions entre les deux pays Investissement initial et de maintenance très lourd. Stratégie difficilement réversible. Délai de construction important au vu du nombre d'ouvrages.
Défis :	Mauvaise acceptation de la part du Nigeria Construction dans un délai réduit d'une grande quantité d'épis Importance primordiale des activités de surveillance et de maintenance pour la réussite du projet.
Opportunités :	Possibilité d'utiliser des matériaux locaux et d'employer la main d'œuvre locale Combinaison avec la construction du futur port de Sèmè
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués :	Nouveau Port de Sèmè, associations de riverains, associations de pêcheurs, représentants des industries, ONG environnementales
Références liées :	Étude technique sur l'érosion côtière du segment Hillacondji – Grand-Popo. Étude de faisabilité et rapport d'avant-projet sommaire (APS). Norda Stelo et B.C.I. Consults. Version préliminaire du 25 octobre 2016.

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.29	**Zone naturelle tampon entre le futur port de Sèmè-Kpodji et la frontière nigériane**

Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☒ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : zone est	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Décroître l'impact potentiel des risques côtiers (vulnérabilité, exposition) S'adapter à la nature Assurer un accompagnement social, logistique et financier aux populations délocalisées
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste à établir dans la zone entre le site du futur port de Sèmè et la frontière nigériane une zone verte qui sert à la fois de tampon pour les processus érosifs actuels et futurs, de poumon naturel pour la biodiversité locale et de zone d'attractivité récréative et touristique. Au vu de la grande incertitude qui pèse sur l'évolution future du trait de côte aux abords de la frontière nigériane (évolution qui dépendra des aménagements et adaptations exécutés tout le long de la côte à l'ouest), il sera préférable d'envisager une progression ouest-est dans l'aménagement de la zone. De cette manière, si le trait de côte parvient à se stabiliser (via les rechargements de plage, les bypassing, la reforestation, etc.), il se peut que les villages de pêcheurs (localisés le plus à l'est dans la zone considérée) n'aient pas à être déplacés. L'activité économique de Sèmè-Kpodji étant en plein développement, il est attendu que de nombreux emplois soient créés dans un avenir proche. C'est aussi une opportunité de reconversion pour les personnes délocalisées. De plus, les industries et nouvelles infrastructures seront contraintes de participer à la préservation de la zone naturelle (épuration des eaux rejetées, protection du sol, etc.)
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD (ABE, DGFRN), mairie de Sèmè-Kpodji
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 10 ans L'instauration d'une telle zone nécessitera principalement des efforts de planification et d'aménagement sur environ 16km² de superficie (entre la mer et la route inter-Etats) : • Identification des limites de la zone naturelle, avec délimitation entre les parties protégées et les parties aménageables pour le développement des activités touristiques

	• Retrait des activités et des communautés installées dans la zone et rachat des terrains privés (plan de relocalisation, dédommagements, etc.) • Mise au point de règlements d'occupation et d'utilisation du territoire sur la zone concernée • Aménagements de la zone verte (nettoyage, chemins d'accès, petite restauration), reforestation, restauration de la végétation naturelle • Convention de gestion de la zone verte entre la ville de Sèmè-Kpodji, les associations responsables et les investisseurs privés • Gestion durable et rentabilisation • Entretien de la zone verte La relocalisation des communautés déplacées devra faire l'objet d'un plan de relocalisation détaillé qui sera appliqué par les autorités et qui devra prendre en compte : • L'inventaire des aménagements à déplacer (habitants, logements, facilités, etc.) • L'identification participative des besoins des populations déplacées • L'identification et la viabilisation des territoires d'accueil (dans le respect des plans d'aménagements communaux) • Le dédommagement effectif des populations pour les pertes qui ne peuvent être compensées par les nouvelles installations • L'accompagnement social, logistique et financier lors du déplacement • L'accompagnement dans la reconversion professionnelle si cela s'avère nécessaire (principalement due à la limitation de l'accès à la mer pour les pêcheurs) Investissement initial : 16.5 milliards FCFA Sources potentielles de financement : budget national, budget communal, investisseurs privés, banques de développement, ONG internationales
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : MCVDD Coûts annuels de surveillance et de maintenance : 18 millions FCFA Activités : • Gestion durable et rentabilisation • Entretien et surveillance de la zone naturelle • Accompagnement à la relocalisation des populations déplacées (application et suivi du plan de relocalisation) Concernant la zone verte, les actions à long terme seront gérées par les autorités communales et les ONG locales sous la supervision du MCVDD (gestion des ressources naturelles). La détermination du contenu détaillé du programme de compensation et d'accompagnement est réalisé par le MCVDD. L'application de ce programme relève de la responsabilité des autorités communales concernées, du MCVDD et de la Délégation de l'Aménagement du Territoire. Les ONG à caractère social sont également impliquées à diverses étapes du programme. Financement : budget national, budget communal
Forces :	Diminution de la vulnérabilité du sol grâce à la restauration de la végétation Instauration d'une activité touristique à petite échelle durable Diminution de l'occupation du territoire trop proche du trait de côte (diminution des risques liés aux événements extrêmes) Rééquilibre entre les aires consacrées aux activités industrielles et celles consacrées au

	zones naturelles Participation du secteur industriel et infrastructurel au financement Promotion de la protection de l'environnement Pas d'interruption au processus de dérive naturelle Création d'emplois liés au petit tourisme et au petit commerce
Faiblesses :	Progression probable de la mer vers l'intérieur de la zone (incertitude sur l'évolution future du trait de côte, mais la seule présence de la végétation et de dunes reconstituées risque de ne pas suffire à modérer la force de la mer) Délocalisation (d'une partie) des villages de pêcheurs installés sur l'aire concernée Mesure coûteuse en raison de la superficie considérée Empiètement sur les cocoteraies actuellement présentes
Défis :	Mauvaise acceptation de la part des communautés déplacées Faire respecter les conventions d'utilisation du territoire et la protection de la zone naturelle
Opportunités :	Relocalisation des communautés déplacées plus proche des industries pourvoyeuses d'emploi Développement important du secteur touristique de la commune Engager les investisseurs du futur port de Sèmè à participer financièrement au projet comme mesure d'atténuation pour la construction du port Utiliser la présence d'une zone naturelle comme levier pour forcer les industries à prendre des mesures environnementales (épuration des eaux rejetées, protection du sol contre les contaminations, etc.)
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016) Loi Cadre Aménagement du Territoire (DAT, 2016)
Acteurs impliqués :	Associations de riverains, associations de pêcheurs, représentants des industries, ONG environnementales, Ministère du tourisme et de la culture, associations d'hôteliers et restaurants
Références liées :	Programme de Gestion Intégrée de l'Environnement et du Changement Climatique (PGIECC) au Bénin. Mai 2016. ABE.

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A1.30	**Recul d'un tronçon de la route inter-Etats RNIE1 (6km)**

Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☒ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☐ Ensemble de la zone littorale ☒ Zones précises (préciser) : zone est, à la frontière nigériane	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☐ Court terme (< 5 ans)	☒ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Décroître l'impact potentiel des risques côtiers (exposition)
Description de la (des) mesure(s) :	La proposition consiste à reconstruire plus au nord une portion d'environ 6 kilomètres de la route inter-Etats au niveau de la frontière Bénin-Nigéria, de manière à l'éloigner du trait de côte instable. Pour que l'axe routier soit conservé, le déplacement se fera idéalement de manière coordonnée avec le déplacement de la route côté Nigéria, également trop près du trait de côte. La nouvelle position de la route devra être déterminée sur base d'une cartographie de risque à la fois d'érosion depuis la mer et d'inondations depuis les lagunes proches.
Administration responsable de l'application et du suivi :	Ministère de l'infrastructure et des transports, MCVDD-ABE, ANPC, ANDF
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en œuvre : 2 ans Investissement initial : 6 milliards FCFA Sources potentielles de financement : budget national
Modalités de suivi et de maintenance :	Administration en charge du suivi : Ministère des Infrastructures et des Transports L'entretien de la route est intégré dans le budget d'entretien général de la RNIE1 Activités d'entretien de la route dans le cadre de l'entretien général du réseau routier Financement : budget national, banques de développement, investisseurs privés
Forces :	La route internationale est mise en sécurité de manière anticipée
Faiblesses :	Besoin probable de délocalisation d'habitations le long du nouveau tracé
Défis :	Réaliser le recul simultané par le Bénin et le Nigéria

	Assurer la protection face aux risques côtiers et aux inondations lagunaires
Opportunités :	Intégrer ce déplacement dans le cadre des grands projets d'infrastructure routière actuellement en cours et/ou à l'étude (grande motivation financière de la part de l'Etat)
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Nouveau Code Foncier (2013) Loi Cadre Aménagement du Territoire (DAT, 2016)
Acteurs impliqués :	Associations de riverains, représentants des industries, ONG environnementales
Références liées :	

Impact social		Impact économique				Impact infrastructurel			Impact environnemental		
personnes	structures sociales	agriculture & élevage	pêche	industrie	tourisme	réseau routier & ferroviaire	ports et aéroports	autres services publics	zones naturelles marines	zones naturelles terrestres	Autres zones du littoral

FICHE A2.1	**Adoption et contenu de la Loi Littoral**

Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☒ Ensemble de la zone littorale ☐ Zones précises (préciser) :	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☒ Urgence (< 1 an) ☐ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Avant-projet de loi rédigé, en attente d'être voté au Parlement Textes d'application non encore rédigés Schéma Directeur d'Aménagement du Littoral : texte existant (2002), à actualiser	

Objectif(s) visé(s) :	Fournir un cadre légal et règlementaire pour la protection et la mise en valeur écologiquement rationnelle de la zone littorale. Plus particulièrement : • la mise en œuvre d'actions de recherche et d'initiatives visant à collecter ou constituer des données sur les particularités et les ressources de la zone littorale; • le rétablissement et la protection des équilibres biologiques et écologiques, la lutte contre l'érosion et la pollution, la préservation des sites, paysages et du patrimoine; • la protection et le développement des activités économiques liées à la proximité de l'eau telles que la pêche, l'agriculture de décrue, les cultures maraîchères, l'exploitation artisanale de sel, le tourisme durable, etc. • une meilleure gouvernance et le développement des activités agricoles en général, du transport, de l'industrie, du commerce, de l'artisanat et du Tourisme. *(Extrait de la Loi Littoral avec amendements, Article 2, version adaptée du 19 juillet 2016).*
Description de la (des) mesure(s) :	Parmi les différents articles, on retrouve notamment : • la mise en place d'une structure nationale de protection et de gestion du littoral (dotation venant du budget national) • la définition des espaces sensibles protégés • les mesures de protection des espaces sensibles protégés et des ressources naturelles • les mesures de protection par secteur d'activité • l'interdiction (sauf autorisations) de l'occupation et de l'exploitation de l'espace sur une largeur de 200m à compter du trait de côte et de 25m à compter des rives des cours d'eau • l'interdiction de l'exploitation du bois des mangroves • l'élaboration et le respect du schéma directeur de l'aménagement de la zone littorale (SDAL) et des schémas directeurs d'aménagements de la commune (SDAC) • l'interdiction de constructions/d'installations sur une distance de 200m à compter des rivages, rives et plans d'eau naturels (sauf dérogation requérant une EIE)

	• l'obligation pour les industries de prendre toutes les mesures pour supprimer, atténuer ou compenser les conséquences dommageables pour l'environnement et la sécurité Par ailleurs, le texte actuel peut encore être amélioré en précisant : • Une définition des normes de sécurité : - D'après une cartographie précise des seuils de risque (aléa et vulnérabilité/exposition), - Déterminer en conséquence quels seront les normes de sécurité à imposer à chaque seuil de risque, - Déterminer en conséquence quelles sont les occupations acceptables du territoire pour chaque seuil de risque. • Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral : - Définition de ses mandats et capacités décisionnelles, - Assurer que cette structure ait un pouvoir légal pour gérer les aspects délicats de propriété foncière et de restrictions d'usage, - Assurer des ressources financières durables pour assurer la continuité de la maintenance et de l'entretien des protections sur le littoral. • Mécanismes de dédommagement des sinistrés en cas de conséquences dommageables des activités menées dans la zone littorale : - Définition de l'organisme en charge de l'exécution, - Définition des sources de financement. Le projet inclut la préparation des textes d'application indispensables au respect de la Loi Littoral. Parallèlement, le Schéma Directeur d'Aménagement du Littoral sera actualisé et contiendra une cartographie 2D suffisamment précise du niveau de risque, qui servira de base à la définition des normes de sécurité et d'appui à la planification spatiale. Ce SDAL sera cohérent avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de l'Urbanisme (SDAU).
Administration responsable de l'application et du suivi :	L'élaboration du texte de la Loi Littoral incombe à l'Agence Béninoise pour l'Environnement (MCVDD). Pour l'élaboration des textes d'applications sectoriels et du SDAL, les différentes institutions doivent également collaborer activement. Les principaux organismes en charge de l'application de la loi, une fois votée au Parlement, seront : • Le Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable, • Les autorités communales de Cotonou, Sèmè-Kpodji, Ouidah, Abomey-Calavi et Grand-Popo, • La Délégation de l'Aménagement du Territoire, • L'Agence Nationale du Domaine et du Foncier, • L'Agence Nationale de Protection Civile. Les autres organes directement ou indirectement concernés sont : • Le Ministère de la Décentralisation, • Le Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche, • Le Ministère des Infrastructures et des Transports, • Le Ministère de l'Industrie du Commerce et de l'Artisanat, • Le Ministère de l'Energie, de l'Eau et des Mines, • Le Ministère du Tourisme et de la Culture, • Le Ministère de l'Intérieur et de la Sécurité Publique.
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en application : 2 mois (adoption imminente par le Parlement) Investissement : 231 millions FCFA

	Financement : budget national, banques de développement
Modalités de suivi et de maintenance :	Textes d'application à développer et à adopter après le vote du texte initial Structure(s) en charge : Agence Béninoise pour l'Environnement Sources de financement : budget national
Forces :	La gestion multisectorielle du littoral est introduite dans la loi Les modalités d'occupation et d'utilisation du territoire sont clairement définies pour chaque secteur économique La définition des normes de sécurité et des niveaux de protection associés est clairement établie
Faiblesses :	
Défis :	Actuellement, c'est le texte original (2001) qui est proposé au vote au Parlement. Il faudra compter des délais importants pour introduire des amendements adaptés à la situation actuelle Le respect des articles de la Loi Littoral dans les différentes réglementations dépend de la proactivité des institutions concernées
Opportunités :	Stade avancé du texte initial Mettre au point des solutions durables gagnant-gagnant entre les différentes secteurs d'activité
Législation liée :	Projet de loi relative à la protection, l'aménagement et la mise en valeur de la zone littorale (avec amendements, version du 19 juillet 2016) Loi Cadre sur l'environnement en République du Bénin (loi n°98-030 du 12 février 1999) Loi Cadre Aménagement du Territoire (DAT, juin 2016)
Acteurs impliqués :	Tous les acteurs ayant des intérêts dans la zone littorale
Références liées :	Projet de loi relative à la protection, l'aménagement et la mise en valeur de la zone littorale (avec amendements, version du 19 juillet 2016) Programme de Gestion Intégrée de l'Environnement et du Changement Climatique (PGIECC) au Bénin. Mai 2016. ABE.

FICHE A2.2	**Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral**

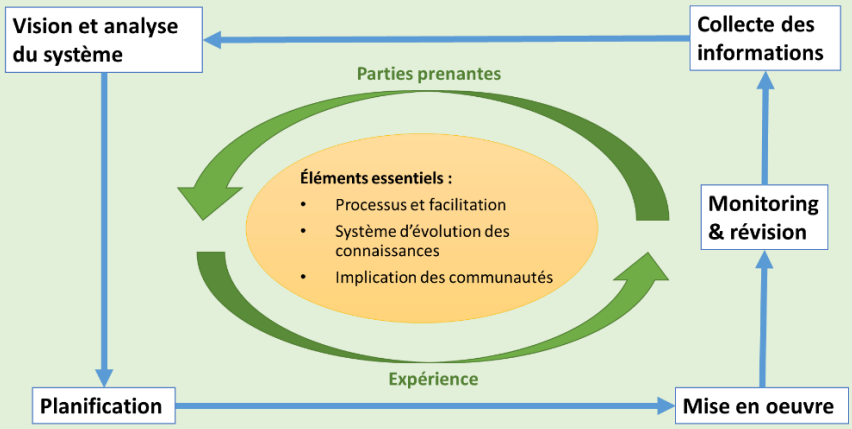
Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☐ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☒ Ensemble de la zone littorale ☐ Zones précises (préciser) :	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Structure prévue dans le texte de l'avant-projet de Loi Littoral Structure inexistante à l'heure actuelle	

Objectif(s) visé(s) :	S'assurer de la bonne gouvernance de l'ensemble de la zone littorale, tant sur les aspects de protection que sur ceux de valorisation. Assurer un développement durable pour tous les acteurs concernés Assurer le respect de la Loi Littoral et des autres régulations en lien, harmonisation des lois liées.

Description de la (des) mesure(s) :	La mise en place d'une telle cellule est prévue dans le projet de loi Littoral.
	La Cellule doit idéalement comporter les caractéristiques suivantes :
	• Autonomie dans son fonctionnement : son existence, son fonctionnement et ses actions ne sont pas limitées par un changement de politique,
	• Autonomie dans son financement : elle doit générer des revenus capables d'assurer son propre financement,
	• Pouvoir décisionnel : elle dispose d'un pouvoir décisionnel sur toute activité menées dans la zone littorale ou susceptibles d'impacter celle-ci,
	• Représentation de tous les acteurs du littoral : elle fait intervenir au même titre que les acteurs publics des représentants des secteurs privés, industriels, sociaux,
	• Disposition de moyens (humains, financiers, équipements) suffisants pour mener à bien ses tâches.
	Parmi les nombreuses missions à assigner à la Cellule, il y aura notamment :
	• La définition des seuils acceptables de risque pour l'érosion côtière,
	• L'actualisation du Schéma Directeur de l'Aménagement du littoral, au regard des restrictions imposées par la Loi Littoral et des axes de développement définis par l'Agenda National et les SDAC,
	• La participation à l'évaluation des EIES des divers projets concernant le littoral,
	• La mise en place, la coordination et l'entretien d'une plateforme de partage de données (éventuellement payante),
	• La mise en place et le respect d'un **programme périodique d'entretien du littoral**,
	  ○ mesure des critères d'efficacité des différentes stratégies de protection,
	  ○ plans de surveillance et de maintenance de chaque ouvrage de protection

le long de la côte,
  - adaptations nécessaires des mesures « douces » au besoin,
- La mise en place et l'application d'un Plan de Gestion des Sédiments,
- La coordination du monitoring continu du trait de côte,
- La formation continue et permanente de ses employés et de ceux d'autres organismes qui nécessitent une plus grand expertise,
- Une communication proactive avec tous les acteurs dans la zone d'intervention.

La gestion adaptative du littoral sera au cœur de la mission de la Cellule. La gestion adaptative de la zone côtière est un cadre de travail qui combine la vision stratégique du système côtier, la planification, la mise en œuvre, le monitoring et la collecte de données, de manière itérative. Il s'agit d'améliorer continuellement les politiques et pratiques de gestion en se basant sur les résultats des programmes opérationnels.



Adapté de Bennet et Lawrence, 2002.

Le programme périodique d'entretien du littoral permettra d'adapter de manière régulière, sur base des résultats mesurés, les stratégies choisies (dans le cas des adaptations réversibles). La mission d'entretien et de maintenance des ouvrages de protection de la côte revêt d'une importance capitale. En effet, il s'agit là de la grande faiblesse de plusieurs projets de protection antérieurs (champ d'épis non rechargé, stabiplages dégradés). Le budget de ces entretiens sera à la charge de l'Etat.

Le financement de la Cellule et de ses travaux pourra être en partie assuré par la participation financière des acteurs installés dans les zones de vulnérabilité et par l'instauration d'une « taxe littorale ». Les coûts seront répartis en fonction des capacités financières et des intérêts de chacun (p.ex. les activités commerciales paient plus que les individus).

Administration responsable de l'application et du suivi :	La mise en place de la Cellule est à réaliser par le MCVDD. La Cellule elle-même sera constituée de membres des différentes institutions et des acteurs non publics (de tous secteurs) concernés par la gestion du littoral.
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en application : 1 an Investissement initial (mise sur pied et fonctionnement pendant 5 ans) : 4.2 milliards FCFA Dans ce projet, il est proposé d'utiliser comme embryon de la cellule prévue le comité de pilotage de la présente étude (arrêté de création du groupe de travail multisectoriel chargé de la coordination du programme – juin 2015), qui rassemble déjà des représentants de nombreux acteurs du littoral. Ce comité et ses fonctions pourrait être élargis par arrêté en attendant qu'une étude de montage institutionnel apporte une proposition pour la formation d'une Cellule efficace et autonome et la détermination précise de ses rôles et

	mandats.Financement : budget national, banques de développement
Modalités de suivi et de maintenance :	Coûts estimés : 225 millions FCFA/an (très forte dépendance de la future composition de la cellule et des mandats et missions exacts qui lui sont attribués) • Actualisation des différents programmes • Frais de fonctionnement • Continuation des activités Structure(s) en charge : Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral (autofinancement et autogestion) Sources de financement : budget national (taxe littorale), financement propre
Forces :	La Cellule dispose d'un véritable pouvoir de décision sur les activités menées dans la zone littorale. Respect de la vision globale stratégique au travers des actions entreprises.
Faiblesses :	La mise en place de cette cellule dépendra de l'acceptation de la Loi Littoral à l'Assemblée Nationale.
Défis :	La persistance d'une telle Cellule sera déterminée par l'autonomie financière et le caractère apolitique de celle-ci. Pour assurer son autonomie financière, la structure devra intégrer la participation de tous les acteurs du littoral et par conséquent, être en mesure de leur fournir une protection acceptable en retour. La participation de représentants de tous les secteurs concernés sera aussi déterminante pour assurer son autonomie vis-à-vis des remous politiques. Les mandats de la cellule en question risquent de se heurter à ceux d'autres structures existantes, telles que la Délégation de l'Aménagement du Territoire et l'Agence Nationale du Domaine et du Foncier. Idéalement, plusieurs membres devront être communs auxdites structures. Si ce n'est pas le cas, une législation doit préciser laquelle de ces structures sera prioritaire dans ses décisions.
Opportunités :	Gestion intégrée multisectorielle de l'ensemble de la côte. (R)établir la communication entre différents secteurs (clés, non clés) et niveaux de pouvoir. Encourager la proactivité des acteurs non clés.
Législation liée :	La création d'une Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral est incluse dans le Projet de loi relative à la protection, l'aménagement et la mise en valeur de la zone littorale (avec amendements, version du 19 juillet 2016). La différence avec la présente définition est l'autonomie politique et financière.
Acteurs impliqués :	Tous les acteurs ayant des intérêts dans la zone littorale
Références liées :	Projet de loi relative à la protection, l'aménagement et la mise en valeur de la zone littorale (avec amendements, version du 19 juillet 2016) Programme de Gestion Intégrée de l'Environnement et du Changement Climatique (PGIECC) au Bénin. Mai 2016. ABE. Bennett, J., & Lawrence, P. (2002). Adaptive management framework for catchment and coastal management and decision making. In Coast to Coast: Australia's National Coastal Conference. Tweed Heads (pp. 4-8).

FICHE A2.3	**Déblocage des mécanismes de dédommagement**

Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☒ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☒ Ensemble de la zone littorale ☐ Zones précises (préciser) :	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☒ Urgence (< 1 an) ☐ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Processus d'identification des sinistrés actuellement en cours	

Objectif(s) visé(s) :	Assurer le dédommagement effectif des sinistrés actuels (habitants, activités économiques).
Description de la (des) mesure(s) :	• Inventorisation : identification et catégorisation des sinistrés (sinistrés de la mer, des ouvrages de protection et d'autres ouvrages, opportunistes) (actuellement en cours par le MCVDD) • Etudes d'impact : identification des sources de financement, notamment au sein des structures (publiques, privées) aggravant les phénomènes d'érosion (limitation de l'apport en sédiments, interruption du courant sédimentaire) • Mise en place d'un plan de dédommagement étalé sur ~10 ans • Déblocage des fonds et remboursements
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD, ANDF, mairies concernées
Modalités de mise en œuvre :	Délai de mise en application : 0 - 10 ans 0 – 1 an : identification et catégorisation des sinistrés, évaluation des coûts 1 – 10 ans : dédommagements étalés Investissement : 20 millions FCFA + dédommagements effectifs Financement : budget national (mise en œuvre, sinistrés de la mer), structures responsables de l'aggravement des problèmes érosifs (sinistrés des ouvrages)
Modalités de suivi et de maintenance :	Action unique
Forces :	A long terme, limitation au strict nécessaire des ouvrages dommageables pour la côte
Faiblesses :	
Défis :	Dégagement de fonds importants

	Faire respecter les lois et décrets qui limitent l'utilisation des zones vulnérables
Opportunités :	Responsabilisation des structures responsables de l'aggravation des pertes de terres Rétablissement de la confiance des sinistrés envers l'Etat Développer des solutions de planification spatiale gagnant-gagnant
Législation liée :	Code de l'aménagement et de l'urbanisme (juillet 2015) Nouveau code foncier (2013)
Acteurs impliqués :	Tous les acteurs ayant des intérêts dans la zone littorale, plus spécifiquement les riverains, entreprises et commerces qui ont subi des pertes
Références liées :	

FICHE A3.1	**Programme d'entretien périodique du littoral**

Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☒ Connaissances / communication / formation	☒ Technique (hard engineering) ☒ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☒ Ensemble de la zone littorale ☐ Zones précises (préciser) :	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Assurer la mise en œuvre effective de l'entretien de toutes les mesures techniques et d'aménagement du territoire dans le cadre de la gestion des risques côtier

Description de la (des) mesure(s) :	Un programme sera mis au point, mis à jour et appliqué pour l'ensemble des activités à réaliser pour :
	• l'entretien des ouvrages de protection :
	  ○ définition du programme d'entretien par ouvrage,
	  ○ surveillance de l'état général de l'ouvrage (inspection visuelle, indicateurs quantitatifs),
	  ○ identification des faiblesses (notification des dégradations),
	  ○ évaluation de l'efficacité des mesures,
	  ○ travaux d'entretien et de réparation,
	• la continuité et l'adaptabilité des mesures de protection douce :
	  ○ définition du programme d'entretien par mesure,
	  ○ surveillance de l'état général du trait de côte (inspection visuelle, indicateurs quantitatifs),
	  ○ identification des faiblesses (notification des dégradations),
	  ○ évaluation de l'efficacité des mesures,
	  ○ adaptation des mesures (volumes/fréquences de rechargements, superficies de reboisement,
	  ○ travaux d'entretien (reprofilage de la plage, entretien de la végétation, etc.),
	• le respect de l'aménagement et de l'occupation du territoire :
	  ○ surveillance (inspection visuelle),
	  ○ contrôle de régularité des nouvelles installations,
	  ○ évaluation de l'efficacité des mesures,
	  ○ entretien des aménagements (zones naturelles, zones récréatives, voies d'accès).

Administration responsable de l'application et du suivi :	La réalisation de l'entretien des ouvrages sera prise en charge par le MCVDD (Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral). Les activités de surveillance, d'aménagements et d'entretien léger pourront être réalisés par les autorités et ONG locales.
Modalités de mise en œuvre :	Elaboration du programme : 1 an Structure(s) en charge : MCVDD (Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral)

	Investissement initial (élaboration de la méthodologie, activités sur 7 ans) : 65 millions FCFA Financement : budget national, banques de développement
Modalités de suivi et de maintenance :	Un rapport synthétique d'état des lieux sera produit tous les 2 ans par secteur géographique, sur base d'un canevas adaptable, qui synthétisera les points suivants : • niveau du risque côtier (actualisation suivant le monitoring continu), • état général de la plage (inspection visuelle) • mesures prises dans le secteur, • évaluation de l'efficacité des mesures, • état général des ouvrages (si présence d'ouvrages), • notification des besoins d'entretien, • notification des besoins d'adaptation (mesures d'ingénierie douce et d'aménagement du territoire). Les rapports synthétiques locaux sont réalisés par les communes concernées avec la participation des ONG locales et des associations de riverains et de travailleurs, en particulier sur les aspects d'adaptabilité des mesures. Sur base de ces rapports et de l'évolution naturelle et socio-économique de la zone côtière, la Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littorale prend l'initiative de lancer les travaux d'entretien nécessaire et d'adapter ses stratégies. Un rapport des interventions et modifications réalisées sur l'ensemble de la côte est édité tous les 5 ans. Coûts annuels estimés : 10 millions FCFA/an Structure(s) en charge : MCVDD (Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral) Sources de financement : budget national
Forces :	Les occupants du secteur (riverains, travailleurs locaux) sont les mieux placés pour repérer les faiblesses de certains choix stratégiques. Dans ce programme, ce sont eux qui guident les besoins d'adaptabilité des mesures. Les entretiens nécessaires des ouvrages sont rapidement signalés et pris en charge.
Faiblesses :	Multiplication des rapports
Défis :	Le délai entre le signalement du besoin d'une adaptation ou d'un entretien et la réalisation effective dépend de la proactivité des institutions en charge.
Opportunités :	Encourager la communication entre les acteurs Rectifier les besoins selon la situation sur le terrain
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués :	ONG locales, toutes les mairies des communes du littoral
Références liées :	

FICHE A3.2	**Monitoring continu du trait de côte et cartographie du risque et de la vulnérabilité**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☒ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☒ Ensemble de la zone littorale ☐ Zones précises (préciser) :	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Monitoring actuellement actif (SAP-Bénin, MOLOA)	

Objectif(s) visé(s) :	Assurer le suivi continu de l'évolution du trait de côte pour servir de soutien aux prises de décision techniques et de planification. Produire des cartes de vulnérabilité et de niveau de risque pour appuyer la planification spatiale
Description de la (des) mesure(s) :	Assurer la continuité du monitoring du trait de côte, réalisé actuellement par l'IRHOB et la MOLOA. Le réseau de mesure est actuellement en train d'être mis en place par l'IRHOB (projet FEM). Activités : • Entretien de l'équipement en place, • Relevé des mesures, • Validation, analyse et transmission des données. Produire à intervalles réguliers des cartes 2D de risque (combinant au moins érosion côtière, inondations côtières et inondations fluviales) et de vulnérabilité ; ces cartes serviront à la planification spatiale en fonction du niveau de protection (norme de sécurité) déterminé par les seuils de risque identifiés. Activités : • Acquisition des données nécessaires, • Production des cartes à intervalle régulier, • Communication aux organismes de planification spatiale et intégration dans les schémas d'aménagement.
Administration responsable de l'application et du suivi :	Les structures techniques bénéficiant déjà d'une expérience sont pressenties pour poursuivre le travail effectué dans le cadre d'autres projets achevés/en cours. • L'Agence Nationale de la Météorologie (Météo-Bénin), • L'université d'Abomey-Calavi (UAC), • L'Institut de Recherches Halieutiques et Océanologiques du Bénin (IRHOB). La Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral assurera la transmission des résultats obtenus et leur intégration dans les diverses régulations de planification spatiale.
Modalités de mise	Délai de mise en application : < 1 an (monitoring du trait de côte déjà en cours)

en œuvre :	Investissement initial : 750 millions FCFA Financement : budget national, ONG internationales (fonds destinés à la recherche)
Modalités de suivi et de maintenance :	Coûts annuels estimés : 41 millions FCFA/an Structure(s) en charge : Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral Activités : • Entretien du réseau • Actualisation des cartes de risque/vulnérabilité • Collecte, post-processing et validation des données Financement : budget national, ONG internationales (fonds destinés à la recherche)
Forces :	Mise à disposition de données génériques validées Le double effort lors de la réalisation d'études techniques est réduit, ce qui limite les coûts et le temps de réalisation de ces études. L'apparition d'anomalies est rapidement détectée La définition du niveau de protection (normes de sécurité) est appuyée par des critères physiques et d'occupation du territoire
Faiblesses :	
Défis :	Produire une cartographie fiable et suffisamment précise du risque et de la vulnérabilité au moyen des données disponibles et collectées
Opportunités :	Possibilité de rendre payant l'accès aux données brutes, si elles sont compilées dans un format facilement exploitable (typiquement : shapefile, raster) Combiner les activités de ce projet avec ceux des projets déjà en cours (par exemple : le projet SAP-Bénin est actuellement en train de développer un réseau de mesures) Combinaison des risques côtiers et d'inondations fluviales en collaborant avec d'autres projets en cours (Plan Delta, Pugemu) Utilisation dans des domaines variés : environnement, ingénierie, assurances, exploitation minière, industries.
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués :	ONG locales et internationales, instituts de recherche, Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral (collecte, stockage et gestion de la base de données), bailleurs de fonds
Références liées :	Projet SAP-Bénin Etude régionale pour le suivi du trait de côte et l'élaboration d'un Schéma directeur du Littoral de l'Afrique de l'Ouest (UICN/UEMOA, 2010) Mission d'Observation du Littoral Ouest Africain (MOLOA, 2015) (antenne béninoise)

FICHE A3.3	**Plan de Gestion des Sédiments**

Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☒ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☒ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☒ Ensemble de la zone littorale ☐ Zones précises (préciser) :	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Proposition	

Objectif(s) visé(s) :	Mettre au point un programme pour assurer la gestion durable des apports naturels et artificiels de sédiments vers la côte

Description de la (des) mesure(s) :	Elaboration du plan :
	• établir le budget sédimentaire par cellule littorale (apports de la dérive naturelle et des fleuves),
	  ○ acquisition de données et modélisation,
	• identifier et adapter les besoins en rechargement (volumes, fréquences, lieux d'injection) :
	  ○ guidé par l'expérience,
	  ○ modélisation de scénarios d'injection,
	• identifier les sources et ressources en sédiments :
	  ○ évaluation du potentiel des carrières terrestres,
	  ○ sondages bathymétriques du potentiel de la mer,
	• analyse économique (coûts-bénéfices, compromis),
	• évaluation écologique (zones vulnérables),
	• établir la logistique d'acquisition, de répartition et de transport des sédiments.
	
	Surveillance pour la mise en application du plan tel que conçu

Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD (Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral) en collaboration avec le Ministère de l'Energie, de l'Eau et des Mines, les universités et centres de recherche
Modalités de mise en œuvre :	Elaboration du plan : 1.5 an Structure(s) en charge : MCVDD (Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral) en collaboration avec le ministère en charge des Mines, les universités et centres de recherche Il est important que le modèle (fichiers numériques) soit délivré à l'organisme en charge de l'actualisation du plan. De cette manière, l'actualisation du modèle pourra se faire en interne et divers scénarios pourront être (ré)interprétés au besoin sur base de données quantitatives. Dans cette optique, il est conseillé d'imposer que le software utilisé soit

	open-source. Investissement initial (élaboration du plan) : 165 millions FCFA Financement : budget national, banques de développement
Modalités de suivi et de maintenance :	Activités de maintenance : • Monitoring continu des profils de plage • Monitoring annuel des réserves de sédiments disponibles (inspection des carrières, relevés bathymétriques, calculs de volumes) • Mise à jour du modèle en fonction des nouvelles données (nouveaux ouvrages, modification de stratégies) • Adaptation annuelle des lieux, fréquences et volumes de rechargement si nécessaire après observations et modélisation • Formation du personnel à la manipulation du modèle et à l'interprétation de ses résultats Coûts annuels estimés : 22 millions FCFA/an Hypothèse : une actualisation tous les 8 ans (4 en tout) Structure(s) en charge : MCVDD (Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral) Sources de financement : budget national
Forces :	Calcul précis des disponibilités en sédiments et des besoins locaux Adaptabilité des rechargements à l'évolution future de l'aléa
Faiblesses :	La fiabilité des résultats de modélisation dépendra des données disponibles, qui sont très sporadiques à l'heure actuelle.
Défis :	Des difficultés sont à prévoir vis-à-vis de l'acceptation de la distribution des sédiments, en particulier si les réserves disponibles se révèlent insuffisantes à maintenir le trait de côte entier.
Opportunités :	Les campagnes de mesure et le monitoring de la bathymétrie et des profils de plage peuvent également servir à entretenir diverses cartes de références
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués :	ONG locales et internationales
Références liées :	Exemples de Plans de Gestion des Sédiments : http://www.dbw.ca.gov/csmw/crsmp.aspx

FICHE A4.1	**Production et actualisation de cartes de référence**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☒ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☒ Ensemble de la zone littorale ☐ Zones précises (préciser) :	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Pour certaines cartes, l'information existe déjà (démographie, nature des sols). Nombreuses données existantes mais disséminées. Modèle numérique de terrain en cours d'élaboration (achevé ?) dans le cadre du projet PAPDFGC	

Objectif(s) visé(s) :	Mettre à disposition de tout utilisateur qui en a besoin une série de cartes de références actualisées et validées, au format SIG, pour faciliter la progression des diverses études et planifications.
Description de la (des) mesure(s) :	Collecte de l'information existante (INSAE, IGN, universités, études antérieures). Elaboration au moyens d'études de terrain et de l'information existante des cartes de références de résolution suffisante, entre-autres de : • Modèle numérique de terrain, • Densité de population, • Occupation du territoire, • Bathymétrie, • Nature des sols, • Autres ? Mise à disposition des cartes créées sur demande, au format SIG.
Administration responsable de l'application et du suivi :	Institut Géographique National (IGN), MCVDD (Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral)
Modalités de mise en œuvre :	Collecte des données existantes : 1 an Etudes supplémentaires et campagnes de mesure : 1 – 4 ans (selon le type de données) Structure(s) en charge : l'IGN en collaboration avec l'UAC, le CENATEL, l'INE, l'INSAE. Investissement initial : 600 millions FCFA Financement : budget national, budgets de recherche, ONG internationales, banques de développement
Modalités de suivi	Actualisation des données :

et de maintenance :	• Modèle numérique de terrain : / • Densité de population : dérivable à chaque recensement de la population • Occupation du territoire : 1x/5 ans + à chaque modification conséquente communiquée par la commune concernée • Bathymétrie : 1x/20 ans • Nature des sols : / Coûts annuels estimés : 15 millions FCFA/an Structure(s) en charge : IGN Financement : budget national, budgets de recherche, ONG internationales, banques de développement
Forces :	Mise à disposition de données génériques validées Le double effort lors de la réalisation d'études techniques est réduit, ce qui limite les coûts et le temps de réalisation de ces études.
Faiblesses :	Investissement important pour les mesures bathymétriques
Défis :	La mise à jour des cartes les plus dynamiques doit être assurée. L'IGN devra s'assurer que les autorités communales transmettent l'information sur l'évolution de la démographie et de l'occupation du territoire, idéalement via un système automatisé.
Opportunités :	Possibilité de rendre payant l'accès à ces données, si elles sont compilées dans un format facilement exploitable (shapefile, raster) Utilisation dans des domaines variés : environnement, ingénierie, assurances, exploitation minière, industries. Un modèle numérique de terrain est actuellement en cours de réalisation dans le cadre d'un projet UE-PNUD. Ce MNT ne sera donc pas à actualiser avant 15-20 ans.
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués :	ONG locales et internationales, instituts de recherche et universités
Références liées :	Projet d'Appui à la Préservation et au Développement des Forêts Galeries et Production de Cartographie de base numérique (PAPDFGC)

FICHE A4.2	**Renforcement des connaissances sur la zone littorale**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☒ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☒ Ensemble de la zone littorale ☐ Zones précises (préciser) :	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Travaux de recherches actifs dans la zone côtière Efforts à pérenniser	

Objectif(s) visé(s) :	Motiver la compréhension des conditions physiques qui régissent les aléas côtiers Appréhender l'évolution future des risques en zone côtière en fonction des tendances environnementales, sociales et économiques.
Description de la (des) mesure(s) :	Apporter un soutien financier aux universités et instituts de recherche dans le cadre de projets de recherche liés au littoral. Faciliter la communication, les échanges et la vulgarisation des résultats de recherche. Faciliter l'accès aux sites d'intérêt et le partage des équipements et outils (élaboration et mise à jour d'une liste exhaustive du matériel dont dispose chaque acteur concerné et d'un système de location). Organiser des formations continues (analyse et interprétation de données, manipulation d'équipements) pour les employés des institutions collaborantes (départements environnementaux des ministères, services techniques et environnementaux des communes).
Administration responsable de l'application et du suivi :	Ministère de la Recherche Scientifique, MCVDD, universités et instituts de recherche, ONG sociales et environnementales.
Modalités de mise en œuvre :	• Participation financière aux activités de recherche • Organisation administrative • Financement annuel de 4 projets à hauteur de 50,000€ par projet Investissement initial : 660 millions FCFA (5 premières années) Financement : budget national, organisations internationales
Modalités de suivi et de maintenance :	Continuité des activités précitées. Coûts annuels estimés : 135 millions FCFA/an Structure(s) en charge : ministère de la Recherche Scientifique, MCVDD

	Sources de financement : budget national, organisations internationales
Forces :	Renforcement des liens entre le milieu académique et le milieu institutionnel Apport de l'expertise académique en appui à l'évaluation des décisions prises pour le littoral Rentabilisation des équipements acquis
Faiblesses :	Dépendance au budget national alloué à la recherche
Défis :	Assurer la collaboration dans les deux sens entre le milieu institutionnel et le milieu académique
Opportunités :	Action gagnant-gagnant entre les universités et institutions pour une meilleure gestion de la zone côtière et de ses défis
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués :	ONG locales et internationales
Références liées :	Programme de Gestion Intégrée de l'Environnement et du Changement Climatique (PGIECC) au Bénin. Mai 2016. ABE.

FICHE A4.3	**Collecte et mise à disposition des données (plateforme en ligne)**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☒ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☒ Ensemble de la zone littorale ☐ Zones précises (préciser) :	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Plusieurs initiatives de plateformes en ligne existantes. Manque de moyens pour assurer la pérennité. Proposition pour assurer cette pérennité.	

Objectif(s) visé(s) :	Rassembler les données existantes sur le littoral au sein d'une même base de données Eviter le double-effort de collecte de données Communiquer l'état d'avancement des différents travaux Mettre à disposition une base de données validées

Description de la (des) mesure(s) :	Activités de lancement :
	• Collecte des données existantes de différentes sources :
	  ○ Séries temporelles
	  ○ Données cartographiques
	  ○ Rapports
	  ○ Personnes de contact (si les données concernées ne peuvent être directement récupérées)
	• Contrats d'acquisition/de partage de ces données avec les propriétaires
	• Mise en place d'une plateforme en ligne / Mise à jour d'une des plateformes en ligne existantes
	• Traitement des données : conversion, digitalisation, vérification, validation
	Activités continues :
	• Communication continue sur différents travaux/projets
	  ○ Publication des rapports (avant-projets, EIES, plans stratégiques, etc.)
	  ○ Etat d'avancement de différents projets sur le littoral
	• Mise à jour de la base de données
	• Partage des données en ligne
	Une partie des données sera mise à la disposition de tous (données de base). Une autre partie sera en accès payant (typiquement, les séries de données, les produits directs de la plateforme, les données historiques traitées) afin de contribuer au financement des contrats avec les centres de mesures et à l'entretien de la plateforme.

Administration responsable de	MCVDD (Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral)

l'application et du suivi :	
Modalités de mise en œuvre :	Mise en place des activités : 5 ans Investissement initial : 1.35 milliards FCFA Financement : budget national, organisations internationales, budgets de recherche, banques de développement, privés
Modalités de suivi et de maintenance :	La continuité des activités précitées est à assurer dans le cadre des activités de la structure en charge. Structure(s) en charge : MCVDD (exemple : Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral) Sources de financement : budget national, budgets de recherche, privés
Forces :	Mise à disposition de données génériques validées Le double effort lors de la réalisation d'études techniques est réduit, ce qui limite les coûts et le temps de réalisation de ces études. Communication facilitée au sujet des travaux et projets en cours
Faiblesses :	Instabilité de la connexion internet
Défis :	Grande dispersion des données actuelles, sur des supports variés
Opportunités :	Possibilité de rendre payant l'accès à certaines données, si elles sont compilées dans un format facilement exploitable Combinaison avec une des plateformes déjà existantes pour élargir la gamme de données disponibles Utilisation dans des domaines variés : environnement, ingénierie, assurances, exploitation minière, industries.
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués :	ONG locales et internationales, instituts de recherche et universités
Références liées :	Projet SAP-Bénin Mission d'Observation du Littoral Ouest Africain (MOLOA, 2015) (antenne béninoise) Projet d'Appui à la Préservation et au Développement des Forêts Galeries et Production de Cartographie de base numérique (PAPDFGC) Système National d'Information sur l'Eau du Bénin (SNIEAU) Programme de Gestion Intégrée de l'Environnement et du Changement Climatique (PGIECC) au Bénin. Mai 2016. ABE.

FICHE A4.4	**Appui au renforcement de la communication entre les différents acteurs du littoral**

Type d'instrument :	☐ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☒ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☒ Ensemble de la zone littorale ☐ Zones précises (préciser) :	☐ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Actions de communications engagées, principalement par les ONGs. Proposition pour une communication systématique et efficace au travers de tous les acteurs.	

Objectif(s) visé(s) :	Renforcer le dialogue entre les acteurs à différentes échelles et aux intérêts multiples. Assurer la cohérence des efforts des différents organes décisionnels. Sensibiliser les potentiels acquéreurs des niveaux de risque et des réglementations d'usage des terrains. Réduire l'occupation anarchique du territoire dans les zones à risque.
Description de la (des) mesure(s) :	Soutien logistique et administratif aux communications : • Interministérielles (réunions régulières), • Entre les autorités nationales et la population (diffusion des avis d'audiences publiques, représentation citoyenne dans les réunions importantes), • Entre les autorités locales et la population (diffusion des nouvelles réglementations, transmission des doléances aux autorités compétentes), • Entre les autorités locales et les acquéreurs de parcelles : tant pour un usage privé que professionnel, les acheteurs doivent être informés avant achat du niveau de risque des parcelles qu'ils veulent acquérir, des restrictions d'usage sur celles-ci et des stratégies les concernant (surtout si l'Etat a décidé de ne fournir aucune protection dans ce segment).
Administration responsable de l'application et du suivi :	MCVDD (Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral)
Modalités de mise en œuvre :	Un employé est chargé de vérifier et de motiver les différentes communications essentielles et conseillées. Il travaille en collaboration avec les différentes institutions, les autorités communales, les représentants des différents secteurs et les médias à la diffusion de l'information par le biais des canaux de communication appropriés (audiences publiques, annonces publiques, publication de brochures, communications à la presse,

	séances d'information, internet, réunions locales, réunions interministérielles, etc.) Investissement initial : 530 millions FCFA (10 premières années) Financement : budget national, budgets communaux, ONG locales et internationales
Modalités de suivi et de maintenance :	Continuité des activités précitées. Coûts annuels estimés : 53 millions FCFA/an Structure(s) en charge : MCVDD (Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral) Sources de financement : budget national, budgets communaux, ONG locales et internationales
Forces :	La communication dans les deux sens entre les différents acteurs est assurée La communication au sujet des grands travaux et projets en cours est facilitée Filtre supplémentaire pour assurer la cohérence de l'évolution de la zone littorale
Faiblesses :	
Défis :	Assurer la diffusion efficace de l'information par les canaux appropriés
Opportunités :	Rétablir le dialogue entre les acteurs aux intérêts conflictuels
Législation liée :	Loi Cadre Environnement (1999) Loi Littoral (2001 et 2016)
Acteurs impliqués :	ONG locales et internationales, instituts de recherche et universités
Références liées :	Décret n°2011-574 du 31 août 2001 portant création, attributions, composition, organisation et fonctionnement du Conseil National de l'Eau. Programme de Gestion Intégrée de l'Environnement et du Changement Climatique (PGIECC) au Bénin. Mai 2016. ABE.

FICHE A5.1	**Plateforme de collaboration régionale**

Type d'instrument :	☒ Législatif / règlementaire / planification spatiale ☒ Connaissances / communication / formation	☐ Technique (hard engineering) ☐ Technique (soft engineering) ☐ Autre (à préciser) :
Répartition géographique :	☒ Ensemble de la zone littorale ☐ Zones précises (préciser) :	☒ International ☐ Autre (préciser) :
Horizon temporel de mise en œuvre :	☐ Urgence (< 1 an) ☒ Court terme (< 5 ans)	☐ Long terme (> 5 ans)
Statut :	Plusieurs initiatives en cours (MOLOA, collaborations bilatérales) Efforts à pérenniser (motiver les collaborations systématiques)	

Objectif(s) visé(s) :	Assurer la cohérence des mesures techniques prises dans les pays voisins. Développer des projets d'adaptation à échelle régionale. Prévenir les conflits liés aux impacts négatifs de certaines options de développement.
Description de la (des) mesure(s) :	Organisation régulière (tous les 1-2 ans) d'une plateforme de rencontre entre les pays voisins (au moins le Togo et le Nigéria). Les grands axes stratégiques de développement du littoral de chaque pays sont présentés aux experts. Les nouveaux projets (notamment de protection) sont présentés et débattus. La plateforme aborde la question de l'élaboration d'une législation régionale (à l'instar, par exemple, de la Directive Cadre sur l'Eau en Union Européenne).
Administration responsable de l'application et du suivi :	En interne : l'ABeGIEF en collaboration avec les différents ministères sectoriels A l'international : MOLOA
Modalités de mise en œuvre :	Mise sur pied : 1 an Structure(s) en charge : les ministères en charge de la gestion de la zone littorale et des frontières Investissement initial : 660 millions FCFA (dépend fortement de l'envergure donnée à l'événement) Financement : budgets nationaux, UEMOA, organisations internationales
Modalités de suivi et de maintenance :	Coûts annuels estimés (sur 30 ans) : 66 millions FCFA/an Réitération de la rencontre tous les 2 ans Activités connexes Structure(s) en charge : les ministères en charge de la gestion de la zone littorale et des

	frontières Financement : budgets nationaux, UEMOA, organisations internationales
Forces :	La rédaction du SDLAO et la création de la MOLOA ont déjà tissé un réseau dense d'interaction entre les acteurs concernés. Renforcement de la collaboration internationale Diminution des risques de conflits Echange de l'information sur l'évolution des risques et les stratégies fructueuses et non fructueuses Considérer les impacts à grande échelle des aléas naturels et des effets anthropiques
Faiblesses :	L'élaboration et la mise en œuvre de mesures techniques et légales communes est difficile
Défis :	Développer la collaboration internationale Respecter les accords pris
Opportunités :	Développer des projets de protection qui s'adressent au problème physique, non limité aux frontières administratives Coordination des grands axes stratégiques de développement Développer des solutions à long terme, s'adressant aussi aux changements climatiques
Législation liée :	Exemple : Directive Cadre sur L'Eau (Union Européenne)
Acteurs impliqués :	ONG nationales et internationales, ANPC, toutes les mairies des communes littorales
Références liées :	Etude de suivi du trait de côte et Schéma Directeur Littorale de l'Afrique de l'Ouest, 2011.

Annexe 6 Tableau récapitulatif des fiches projets

Le tableau qui suit reprend les projets en projet et proposées, tels que décrites au Chapitre 7. Ce tableau ne distingue donc pas encore ceux de ces projets qui sont sélectionnés pour le plan d'investissement (ceux-là sont présenté sur le tableau récapitulatif du plan d'investissement au Chapitre 8, page 95).

Les risques concernés par les différents projets sont mentionnés avec les sigles suivants :

Risques concernés				
	EC	Erosion côtière	EF	Erosion fluviale
	IC	Inondations côtières	IF	Inondations fluviales
	P	Pollution	EP	Ensablement du port

Les options comparées par l'analyse multi-critères sont renseignés dans la colonne « Options comparées » avec la lettre renvoyant aux sections de l'Annexe 7. Les projets surlignés en vert sont ceux sélectionnés pour le plan.

N° fiche[1]	***Action***	***Activités***	***Risque(s) concerné(s)***	***Options comparées (AMC)***	***Acteurs impliqués[2]***	***Investissement initial (FCFA)***	***Coûts annuels de maintenance (FCFA/an)***
Axe 1 : Stratégies locales							
	A1.1 Zone Ouest						
A1.1		Rechargement de plage (matériaux terrestres/marins) à Hillacondji[3]	EC, IC	A	*MCVDD, Mairie de Grand-Popo, OBRGM (MEEM),* associations de riverains, ANPC (MISP)	5,000,000,000	980,000,000
A1.2		Moteur de sable à Hillacondji	EC, IC	A	*MCVDD, Mairie de Grand-Popo, OBRGM (MEEM),* associations de riverains, ANPC (MISP), ONG	23,500,000,000	900,000,000

[1] Les fiches surlignées en vert sont celles finalement reprises dans le plan développé au chapitre 8.

[2] En italique : acteurs principaux en charge ; autres : autres acteurs impliqués.

[3] Fiche A1.1 : les prix indiqués sont pour les rechargements de sédiments d'origine marine (l'option origine terrestre donne des prix plus élevés, voir Annexe 5, fiche A1.1).

N° fiche[1]	Action	Activités	Risque(s) concerné(s)	Options comparées (AMC)	Acteurs impliqués[2]	Investissement initial (FCFA)	Coûts annuels de maintenance (FCFA/an)
					environnementales		
A1.3		73 épis courts depuis la frontière togolaise jusque Grand-Popo	EC	A	*MCVDD (ABE, DABC), Mairie de Grand-Popo,* associations de riverains, DG-Eau (MEEM), associations de pêcheurs, ANPC (MISP)	85,000,000,000	5,000,000,000
A1.4		30 épis longs depuis la frontière togolaise jusque Grand-Popo	EC	A	*MCVDD (ABE, DABC), Mairie de Grand-Popo*, associations de riverains, DG-Eau (MEEM), associations de pêcheurs, ANPC (MISP)	200,000,000,000	1,400,000,000
A1.5		Ouverture régulière dans l'embouchure du Mono et évacuation des populations des villages d'Hokoué et de Docloboé	IF		*Mairie de Grand-Popo, DGFRN (MCVDD), DG-Eau (MEEM), MAEP,* ONG environnementales, associations de pêcheurs (mer et lagune), associations de maraichers	1,500,000,000	11,000,000
A1.6		Reboisement au niveau de la place du 10 Janvier et dragage des berges du Mono	EF	B	*Mairie de Grand-Popo, DGFRN (MCVDD), DG-Eau (MEEM), MAEP,* ONG environnementales, associations de pêcheurs (mer et lagune), associations de maraichers	0	170,000,000
A1.7		Évacuation du site vaudou de la place du 10 Janvier	EC, EF	B	*Mairie de Grand-Popo, ANDF (MEF), ANPC (MISP)*, associations de riverains, associations de pêcheurs et de maraîchers	17,000,000	0
A1.7B		Étude technique pour la protection à long terme de la piste entre Gbècon et Avlo-Plage et le site vaudou de la Place du Dix Janvier	EC, EF		MCVDD (DABC), centres de recherche et de données, associations de riverains, commune de Grand-Popo	100,000,000	0
A1.8		Mesures locales d'aménagement du territoire (Grand-Popo)	EC, IC, IF, P		*Mairie de Grand-Popo, ANPC (MISP), ANDF (MEF), DGFRN (MCVDD)*, associations de riverains, associations de pêcheurs et de maraîchers, ONG environnementales	89,000,000	0

N° fiche[1]	Action	Activités	Risque(s) concerné(s)	Options comparées (AMC)	Acteurs impliqués[2]	Investissement initial (FCFA)	Coûts annuels de maintenance (FCFA/an)
	A1.2 Zone Centre Ouest						
A1.9		Aménagements et conventions locales de gestion des zones naturelles (Ouidah)	IF, EF, P		*Autorités locales (mairie de Ouidah principalement), MCVDD (ABE, DGFRN),* MAEP, ONG environnementales, à caractère environnemental, associations de pêcheurs et de maraîchers, ONG internationales	900,000,000	35,000,000
A1.10		Entretien des axes routiers perpendiculaires au trait de côte	EC		*MIT, mairies de Ouidah et d'Abomey-Calavi, ABE (MCVDD),* associations de pêcheurs et de maraîchers, associations d'hôteliers et restaurants, MTC	18,000,000,000	430,000,000
A1.11		Étude de faisabilité de la protection de la côte dans la zone Centre Ouest	EC		*MCVDD (ABE, DABC),* investisseurs privés, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants, ministère du tourisme et de la culture	100,000,000	0
A1.12		Mesures locales d'aménagement du territoire et communication (Ouidah et Abomey-Calavi)	EC, IC, P		*Mairies de Ouidah et d'Abomey-Calavi, MCVDD, ANPC (MISP), ANDF (MEF),* MDGL, MISP, MTC, associations de pêcheurs et de maraîchers, associations d 'hôteliers et restaurants, associations de riverains	52,000,000	0
	A1.3 Zone Centre Est						
A1.13		Stratégie de planification territoriale à long terme (Cotonou)	EC, IC, IF, EP		*MCVDD, ANPC (MISP), ANDF (MEF), mairie de Cotonou,* MEEM, MIT, PAC, MCT, MAEP, DAT (MDGL), associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants, associations de riverains, représentants des grandes industries, universités, Météo-Bénin, IGN	275,000,000	0
A1.14		Prolongement de l'épi d'arrêt de sable du port de Cotonou	EP	C	*PAC (MIT), ABE (MCVDD), mairie de Cotonou,* associations d'hôteliers et restaurants, associations de riverains, représentants des	18,000,000,000	180,000,000

N° fiche[1]	Action	Activités	Risque(s) concerné(s)	Options comparées (AMC)			Acteurs impliqués[2]	Investissement initial (FCFA)	Coûts annuels de maintenance (FCFA/an)
							grandes industries		
A1.15		By-passing de part et d'autre du port de Cotonou	EC, EP	C		E	*PAC (MIT), ABE (MCVDD), mairie de Cotonou*, associations de riverains, ONG environnementales, associations de pêcheurs	15,000,000,000	500,000,000
A1.16		Rechargements de plage (par matériaux marins) au quartier Jak (urgence/long terme)	EC, IC	C	D	E	*ABE (MCVDD), OBRGM (MEEM), Mairie de Cotonou,* ONG environnementales, associations de riverains, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants	0	690,000,000
A1.17		Construction de 8 épis courts et rechargements réguliers de plage au quartier Jak	EC, IC			E	*ABE (MCVDD), OBRGM (MEEM), Mairie de Cotonou,* ONG environnementales, associations de riverains, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants	28,000,000,000	23,000,000
A1.18		Construction d'un épi court et d'un revêtement + rechargement initial de plage au quartier Jak	EC, IC			E	*ABE (MCVDD), OBRGM (MEEM), Mairie de Cotonou,* ONG environnementales, associations de riverains, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants	12,300,000,000	90,000,000
A1.19		Recul stratégique des quartiers menacés entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato	EC, IC			E	*MCVDD, ANPC (MISP), ANDF (MEF), mairie de Cotonou,* Associations de riverains, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants, représentants des industries	85,000,000,000	0
A1.20		Construction d'une digue entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato	EC, IC			E	*ABE (MCVDD), mairie de Cotonou, ANPC (MISP),* associations de riverains, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants, représentants des industries	17,500,000,000	90,000,000
A1.21		Protection d'urgence en matériaux rocheux entre le Chenal de Cotonou et	EC		D		*ABE (MCVDD), mairie de Cotonou, ANPC (MISP),*	100,000,000	0

N° fiche[1]	Action	Activités	Risque(s) concerné(s)	Options comparées (AMC)			Acteurs impliqués[2]	Investissement initial (FCFA)	Coûts annuels de maintenance (FCFA/an)
		l'épi de Siafato					associations de riverains, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants, représentants des industries		
A1.22		Protection d'urgence en sacs géotextiles entre le Chenal de Cotonou et l'épi de Siafato	EC		D		*ABE (MCVDD), mairie de Cotonou, ANPC (MISP),* associations de riverains, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants, représentants des industries	100,000,000	0
A1.23		Champs d'épis : 2 épis intermédiaires + revêtement et rechargements réguliers + entretien de l'ensemble des ouvrages (9 épis et revêtement)	EC, IC				*ABE (MCVDD), mairie de Cotonou, ANPC (MISP),* associations de riverains, associations de pêcheurs, associations d'hôteliers et restaurants, représentants des industries	13,000,000,000	620,000,000
A1.24		Rechargement de plage après l'épi n°7	EC	F			*ABE (MCVDD), ANPC (MISP),* associations de riverains, associations de pêcheurs, représentants des industries	1,250,000,000	250,000,000
A1.25		Évacuation du site SIBEAU de traitement des eaux usées	P, EC				*MEEM, mairie de Sèmè-Kpodji, ABE (MCVDD),* SIBEAU, AGETUR sa, associations de riverains, associations de pêcheurs, ONG environnementales, ONG sociales	3,850,000,000	0
A1.26		Recul stratégique des habitations et des parcs de voitures après l'épi n°7	EC	F			*MCVDD, ANPC (MISP), ANDF (MEF), mairie de Sèmè-Kpodji,* MISP, associations de riverains, représentants des industries	4,000,000,000	0
	A1.4 Zone Est								
A1.27		By-passing de part et d'autre du futur port de Sèmè-Kpodji, et rechargements temporaires	EC, EP				*MIT, ABE (MCVDD), OBRGM (MEEM),* Nouveau Port de Sèmè, associations de riverains, associations de pêcheurs, représentants des industries, ONG environnementales	12,200,000,000	500,000,000

N° fiche[1]	Action	Activités	Risque(s) concerné(s)	Options comparées (AMC)	Acteurs impliqués[2]	Investissement initial (FCFA)	Coûts annuels de maintenance (FCFA/an)
A1.28		30 épis courts entre le site du futur port de Sèmè-Kpodji et la frontière nigériane	EC, IC	G	*ABE (MCVDD), ANPC (MISP),* Nouveau Port de Sèmè, associations de riverains, associations de pêcheurs, représentants des industries, ONG environnementales	45,000,000,000	225,000,000
A1.29		Zone naturelle tampon entre le futur port de Sèmè-Kpodji et la frontière nigériane	EC, IC, P	G	*MCVDD (ABE, DGFRN), mairie de Sèmè-Kpodji*, associations de riverains, associations de pêcheurs, représentants des industries, ONG environnementales, Ministère du tourisme et de la culture, associations d'hôteliers et restaurants	16,500,000,000	18,000,000
A1.30		Recul d'un tronçon de la route inter-Etats RNIE1 (6 km)	EC		*MIT, ABE (MCVDD), ANPC (MISP), ANDF (MEF)*, associations de riverains, représentants des industries, ONG environnementales	6,000,000,000	0
Axe 2 : Renforcement des capacités institutionnelles et juridiques							
A2.1	Adoption et contenu de la Loi Littoral		Tous		*ABE (MCVDD) en collaboration avec tous les ministères concernés,* tous les acteurs du littoral	231,000,000	0
A2.2	Cellule Nationale de Protection et de Gestion du Littoral		Tous		*MCVDD*, tous les acteurs ayant des intérêts dans la zone littorale	4,200,000,000	225,000,000
A2.3	Déblocage des mécanismes de dédommagement (mise en œuvre opérationnelle)		EC, IP, EP		*MCVDD, ANDF (MISP), mairies concernées*, tous les acteurs ayant des intérêts dans la zone littorale, plus spécifiquement les riverains, entreprises et commerces qui ont subi des pertes	20,000,000	0
Axe 3 : Maintenance des stratégies d'adaptation et de protection de la côte							
A3.1	Programme d'entretien périodique du littoral		EC, IC,		*MCVDD*, mairies des communes littorales, ONG locales	65,000,000	10,000,000

N° fiche[1]	Action	Activités	Risque(s) concerné(s)	Options comparées (AMC)	Acteurs impliqués[2]	Investissement initial (FCFA)	Coûts annuels de maintenance (FCFA/an)
			EF, IF, P				
A3.2	Monitoring continu du trait de côte et cartographie du risque et de la vulnérabilité		EC, IC		*Météo-Bénin, UAC, IRHOB (MESPRS)*, ONG locales et internationales, instituts de recherche, MCVDD	750,000,000	41,000,000
A3.3	Plan de gestion des sédiments		EC, EF, IF		*MCVDD, MEEM, universités, centres de recherche,* ONG locales et internationales	165,000,000	22,000,000
Axe 4 : Renforcement des connaissances et de la communication							
A4.1	Production et actualisation de cartes de référence		EC, EF		*IGN, MCVDD*, ONG locales et internationales, instituts de recherche et universités	600,000,000	15,000,000
A4.2	Renforcement des connaissances sur la zone littorale		EC, IC, EF, IF		*MESRC, MCVDD, universités et instituts de recherche, ONG sociales et environnementales,* ONG locales et internationales	660,000,000	135,000,000
A4.3	Collecte et mise à disposition des données (plateforme en ligne)		EC, IC, EF, IF		*MCVDD*, ONG locales et internationales, instituts de recherche et universités	1,350,000,000	0
A4.4	Appui au renforcement de la communication entre les différents acteurs du littoral		EC, IC, EF, IF, EP		*MCVDD*, ONG locales et internationales, instituts de recherche et universités	530,000,000	53,000,000
Axe 5 : Renforcement de la collaboration régionale							
A5.1	Plateforme de collaboration régionale		EC, IC, EF, IF		*ABeGIEF (MISP), MCVDD, MOLOA*, ONG nationales et internationales, ANPC (MISP), toutes les communes littorales	660,000,000	66,000,000

Annexe 7 Résultats comparatifs de l'analyse multi-critères

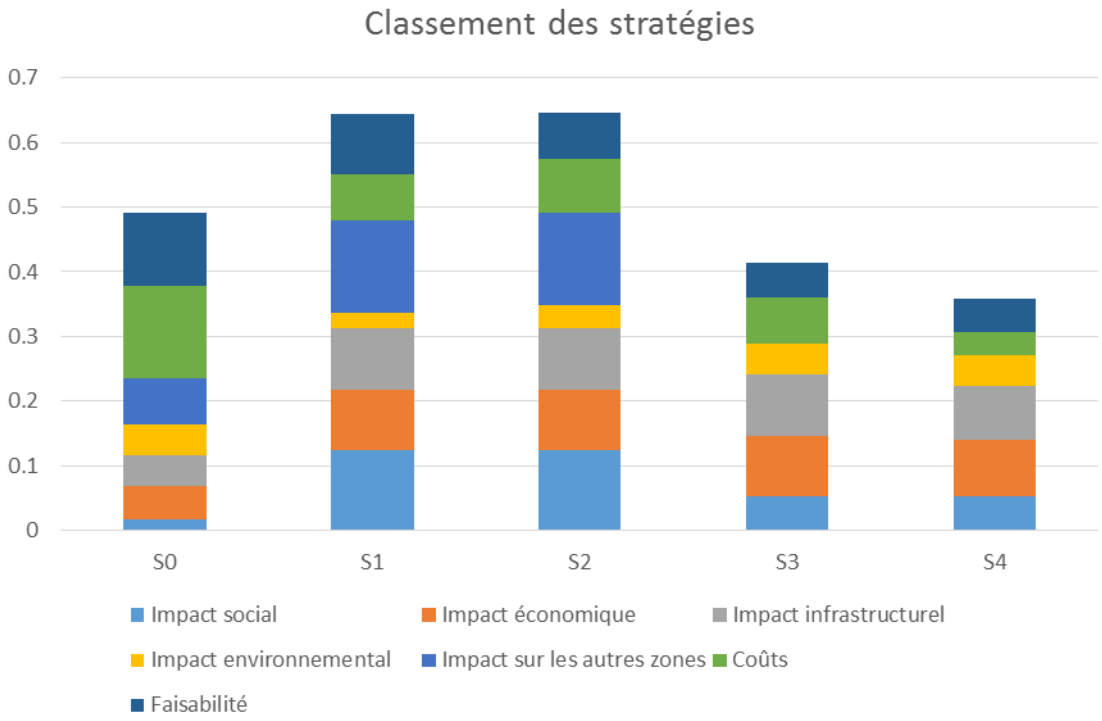
Les résultats de l'AMC sont présentés dans cette annexe. Chaque critère a un facteur de pondération équivalent. La stratégie sélectionnée et présentée au Chapitre 8 correspond à celle jugée la plus en accord avec les axes stratégiques de développement de la zone et les recommandations du Schéma Directeur Littoral d'Afrique de l'Ouest. Les échelles d'évaluation des indicateurs sont reprises dans le tableau suivant :

Critère		Indicateur	Facteur de pondération	Coût/ bénéfice	Echelle indicateur	
					min	max
1	**Impact social**		**14%**			
		Nombre de personnes affectées	50%	b	--	++
		Nombre de structures à valeur sociale affectées	50%	b	--	++
		Total indicateurs pour critère 1	*100%*			
2	**Impact économique**		**14%**			
		Impact sur le secteur agricole	20%	b	--	++
		Impact sur le secteur de l'élevage	20%	b	--	++
		Impact sur le secteur de la pêche	20%	b	--	++
		Impact sur le secteur industriel	20%	b	--	++
		Impact sur le secteur touristique	20%	b	--	++
		Total indicateurs pour critère 2	*100%*			
3	**Impact infrastructurel**		**14%**			
		Impact sur le réseau routier et ferroviaire	33%	b	--	++
		Impact sur les ports & aéroports	33%	b	--	++
		Impact sur les services publics	33%	b	--	++
		Total indicateurs pour critère 3	*100%*			
4	**Impact environnemental**		**14%**			
		Impact sur les zone naturelles marines	50%	b	--	++
		Impact sur les zone naturelles terrestres	50%	b	--	++
		Total indicateurs pour critère 4	*100%*			
5	**Impact sur les autres zones du littoral**		**14%**			
		Impacts sur les autres zones du littoral	100%	b		
		Total indicateurs pour critère 5	*100%*			
6	**Coûts**		**14%**			
		Investissement	33%	c	$	$$$$
		Entretien/suivi	67%	c	$	$$$$
		Total indicateurs pour critère 6	*100%*			
7	**Faisabilité**		**14%**			
		Complexité technique (incl. source de matériaux , ch	20%	c	--	++
		Complexité légale	20%	c	--	++
		Conséquences politiques internationales	7%	c	--	++
		Adaptabilité ("no regret")	20%	b	--	++
		Temps de mise en œuvre (# années)	7%	b	1	10
		Efficacité contre l'érosion	20%	b	--	++
		Acceptation sociale	7%	c	--	++
		Total indicateurs pour critère 7	*100%*			
		Total critères	***100%***			

Note : les graphiques suivants sont présentés sous l'angle de « bénéfice » par critère pour chaque option comparée. De ce point de vue, un score élevé pour le critère « coûts » traduit en fait une solution peu onéreuse.

A. Zone Ouest : de Hillacondji à Grand-Popo

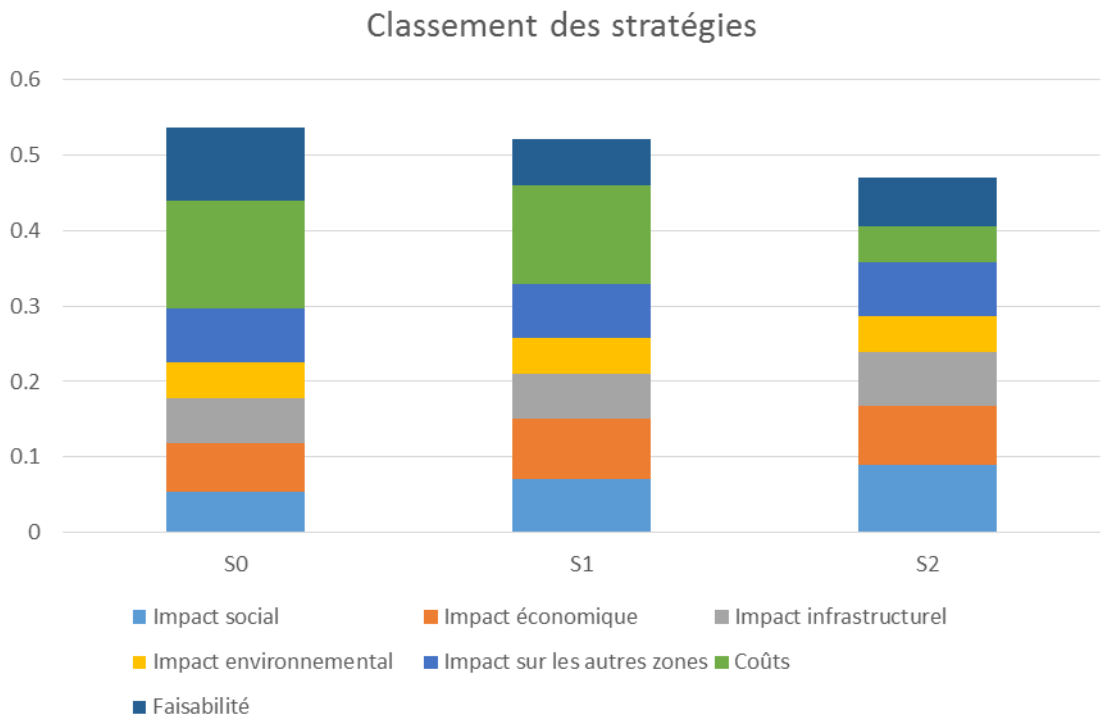
	Description	N° fiche
Stratégie 0	Ne rien faire	
Stratégie 1	Rechargements (source marine)	A1.1
Stratégie 2	Moteur de sable	A1.2
Stratégie 3	73 épis courts	A1.3
Stratégie 4	30 épis longs	A1.4



Le classement final indique que l'option « Moteur de sable » obtient le meilleur classement. Les options à épi sont moins avantageuses du fait de leur coût et de leur impact en aval-dérive. Les rechargements sont légèrement moins avantageuses, principalement du fait de l'investissement à long terme et de l'impact sur l'environnement terrestre (les rechargements répétés nuisent à la biodiversité). Le moteur de sable est moins avantageux côté faisabilité du fait de la complexité technique qui s'impose (importante quantité de sédiments à trouver, mesure peu éprouvée), d'une adaptabilité moins importante et d'une mise en place plus longue. En somme, les options de rechargement régulier et de moteur de sable sont plus ou moins équivalentes, le moteur de sable s'avérant légèrement moins cher (mais les estimations sont assez approximatives) et moins dommageable pour l'environnement sur le long terme. Il reste que cette proposition doit être étudiée attentivement car il s'agit d'une mesure encore unique à l'heure actuelle.

B. Zone Ouest : bande de terre Place du 10 Janvier

	Description	N° fiche
Stratégie 0	Ne rien faire	
Stratégie 1	Evacuation du site	A1.7
Stratégie 2	Reboisement et dragage lagunaire	A1.6



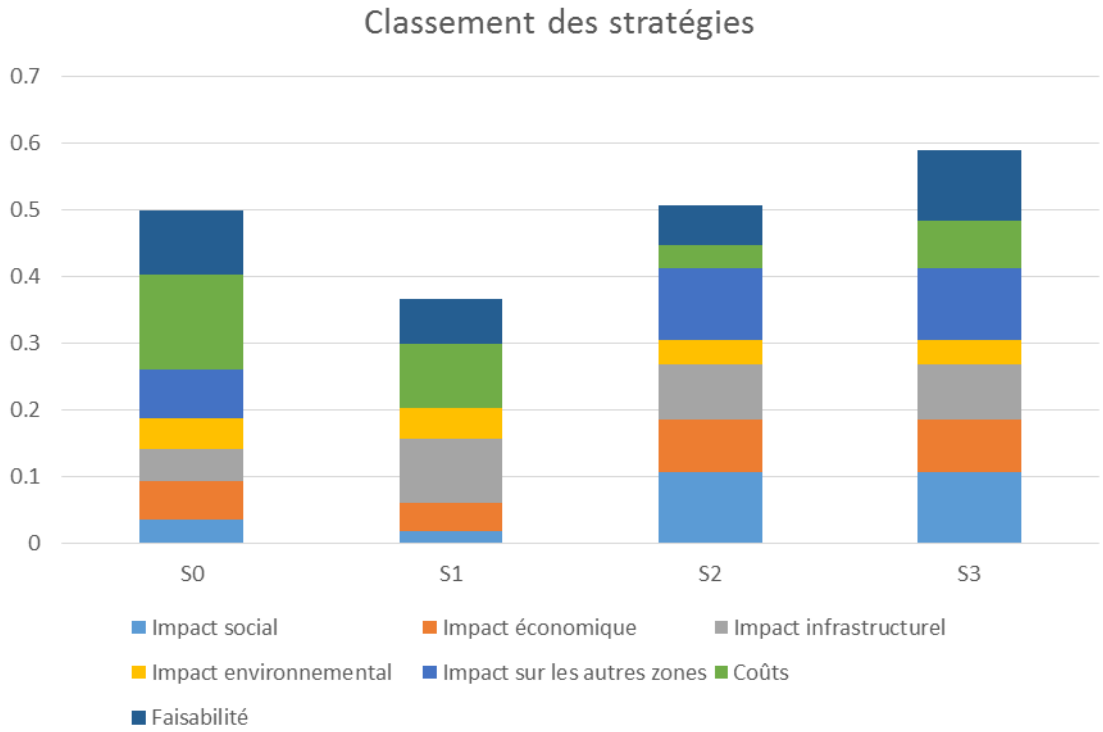
Le classement montre que l'option « ne rien faire » est globalement la solution la plus avantageuse, pour des raisons évidentes de coût et de faisabilité. Cependant, le site est un atout culturel de la ville et la piste constitue une voie d'accès entre Avlo-Plage et Grand-Popo. C'est pourquoi « ne rien faire » n'est pas sélectionné. Les coûts et les faibles chances de succès de l'option « Reboisement et dragage lagunaire » en font une stratégie uniquement à court terme et coûteuse. Pour ces raisons, il serait plus avisé de procéder à la relocalisation du site sur un terrain plus sûr. Cette option accepte néanmoins la perte possible de la piste entre Avlo-Plage et Grand-Popo.

Le segment concerné ici est caractérisé à la fois par des enjeux importants pour les secteurs infrastructurels et socio-culturels et par une difficulté technique évidente à lutter contre l'érosion. Au stade actuel des connaissances, il n'est pas possible d'affirmer pouvoir concilier ces deux caractéristiques, c'est-à-dire de maintenir ce segment de côte avec des solutions d'ingénierie, dans un budget raisonnable et à l'aide de mesures de « non-regret ».

La décision de protection ou non de ce segment doit donc s'appuyer sur une analyse beaucoup plus approfondie, basée sur une étude à la fois technique et économique, détaillée, des possibilités de maintien de ce segment de côte, comparées aux conséquences de son abandon. C'est la proposition retenue pour le plan, décrite par la Fiche A1.7B de l'Annexe 5.

C. Zone Centre Est : stratégies contre l'ensablement du Port de Cotonou

	Description	N° fiche
Stratégie 0	Ne rien faire	
Stratégie 1	Prolongement de l'épi d'arrêt de sable	A1.14
Stratégie 2	By-passing hydraulique	A1.15
Stratégie 3	Dragage marin en face du port et rechargements	A1.16

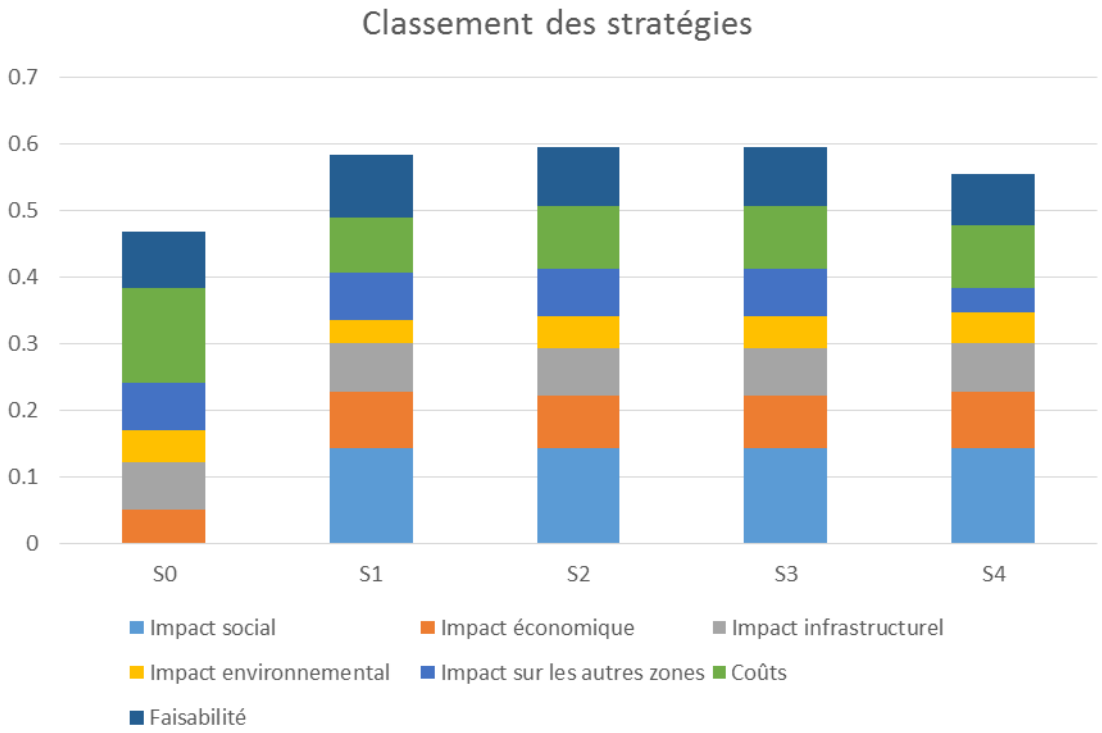


Le classement général indique que l'option « Dragage marin en face du port » est globalement la plus avantageuse. Si les impacts économiques et sociaux sont mis sur le même pied d'égalité que les impacts infrastructurels (incluant le développement portuaire), les deux propositions de transfert de sable ressortent facilement. L'option « Prolongement de l'épi d'arrêt de sable », bien qu'elle revienne à un coût moins important, pèche par son impact négatif sur la majeure partie des secteurs (secteur infrastructurel mis à part).

Entre les deux systèmes de transfert de sable, le by-passing hydraulique est moins bien classé du fait du coût élevé et de la complexité du système (contrairement à la technologie bien éprouvée du dragage marin).

D. Zone Centre Est : stratégies d'urgence au Quartier Jak

	Description	N° fiche
Stratégie 0	Ne rien faire	
Stratégie 1	Dragage marin en face du port et rechargements	A1.16
Stratégie 2	Matériaux rocheux	A1.21
Stratégie 3	Sacs géotextiles	A1.22
Stratégie 4	Infrastructures (épi court et revêtement partiel) et rechargement	A1.18

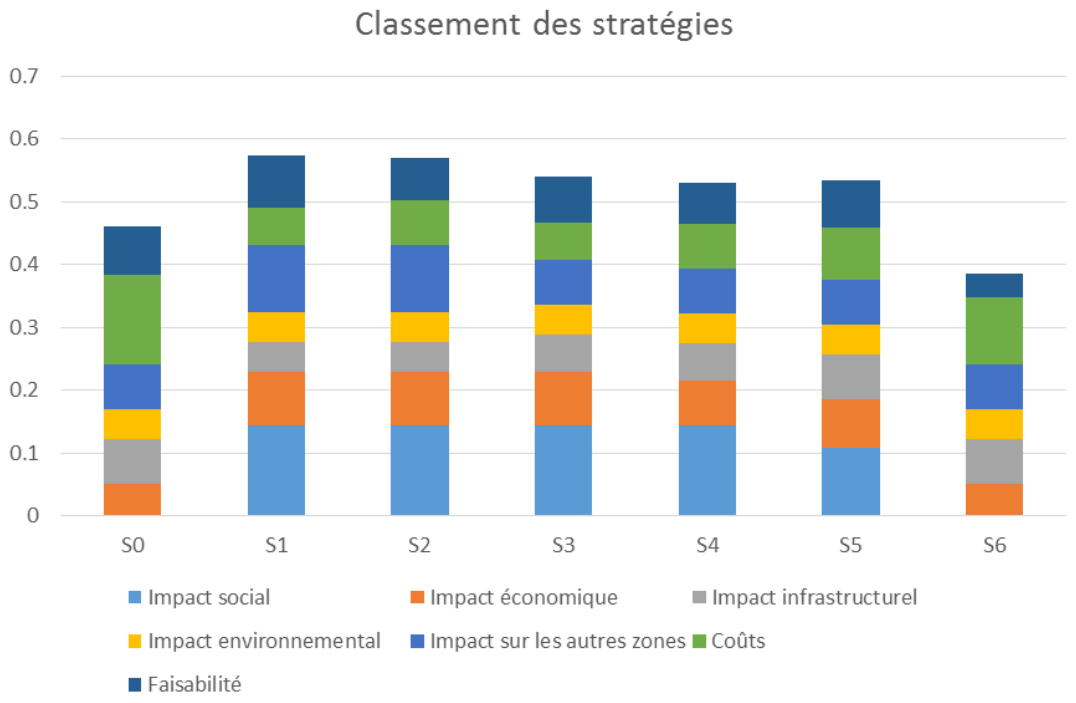


Des stratégies d'urgence pour réduire les risques au niveau du Quartier Jak, il ressort que l'utilisation de matériaux rocheux, de sacs géotextiles ou de rechargements de plage sont des options presque équivalentes. Les différences les plus marquantes sont au niveau des coûts engendrés (les rechargements sont à répéter plus fréquemment que l'entretien des sacs géotextiles et le replacement de rochers) et de la faisabilité (l'efficacité des sacs géotextiles peut être faible surtout face à une mer très dynamique ; l'efficacité des roches est difficile à évaluer).

L'option des aménagements infrastructurels (combinaison épi et revêtement) ne ressort pas comme la solution la plus avantageuse, en raison de son caractère permanent et de son impact sur les zones voisines (un obstacle de plus au courant sédimentaire). Cependant, le stade d'avancement de ce projet (dans le cadre des travaux d'urgence à l'est du port) est tel que le plan tiendra compte de cette option. Il faudra dès lors s'assurer que la maintenance des ouvrages construits soit assurée et que des rechargements de sable suffisants soient fournis pour assurer le maintien du trait de côte malgré l'hydrodynamique très active à l'œuvre en raison des ouvrages portuaires.

E. Zone Centre Est : stratégies long terme au Quartier Jak

	Description	N° fiche
Stratégie 0	Ne rien faire	
Stratégie 1	Dragage marin en face du port et rechargements	A1.16
Stratégie 2	By-passing hydraulique	A1.15
Stratégie 3	8 épis courts	A1.17
Stratégie 4	Un épi court + un revêtement cours	A1.18
Stratégie 5	Digue sur tout le segment	A1.20
Stratégie 6	Evacuation du quartier	A1.19



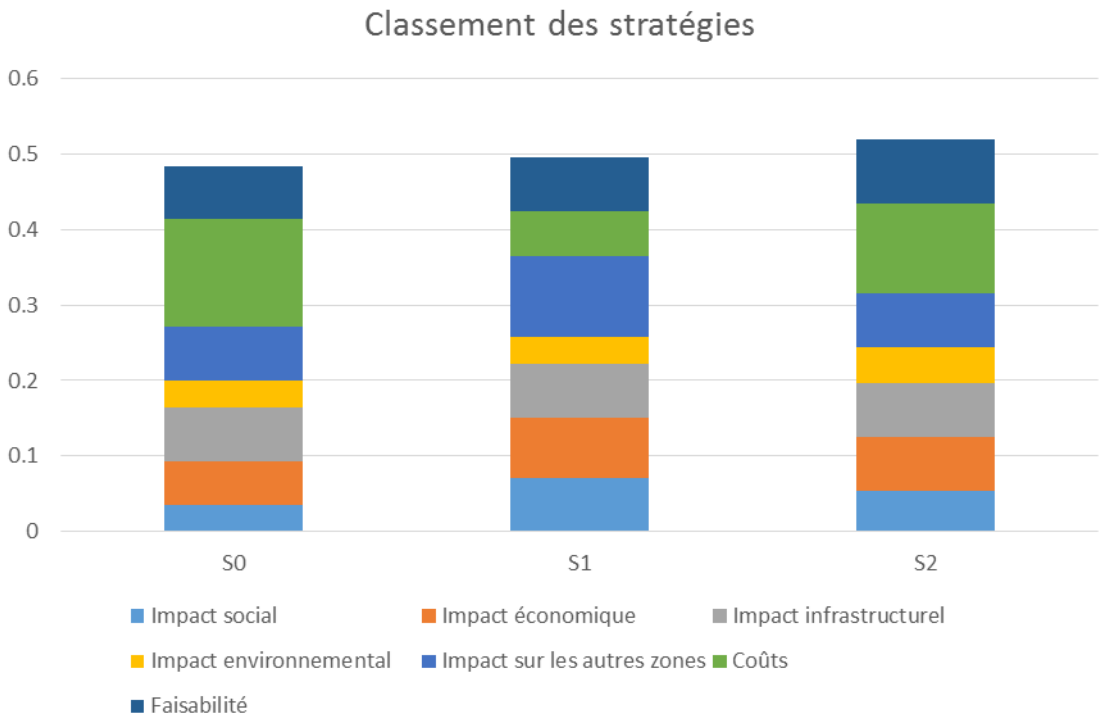
Des stratégies à long terme pour réduire les risques au niveau du Quartier Jak, il ressort que les rechargements de plage à partir d'opérations de dragage en mer sont globalement la stratégie la plus avantageuse. Au niveau des coûts, elle est cependant peu favorable, en raison du besoin continu de rechargement.

Les résultats indiquent des classements très différents d'un critère à l'autre. Par exemple, l'option d'évacuation du quartier est la plus désavantageuse côté impact social et économique, mais la plus avantageuse côté impact infrastructurel, et la moins faisable. L'option de rechargements de plages reste une des plus chères, mais est favorable du point de vue des impacts économiques et sociaux. Les autres options sont globalement équivalentes.

Un autre point faible de cette analyse est que l'impact de chacune de ces stratégies sur les courants sédimentaires est difficile à évaluer sans une analyse approfondie des scenarii possibles. Au vu des investissements importants à court et long terme, il est essentiel de pouvoir évaluer plus précisément l'impact de chaque proposition, ainsi que de décider au niveau politique quelles options sont préférables dans le cadre du développement à long terme de la ville de Cotonou. C'est pourquoi un projet de Stratégie de planification territoriale à long terme de Cotonou a été proposé, avant de prendre une décision arrêtée (fiche A1.13).

F. Zone Centre Est : stratégies d'urgences derrière l'épi n°7 jusqu'au site SIBEAU

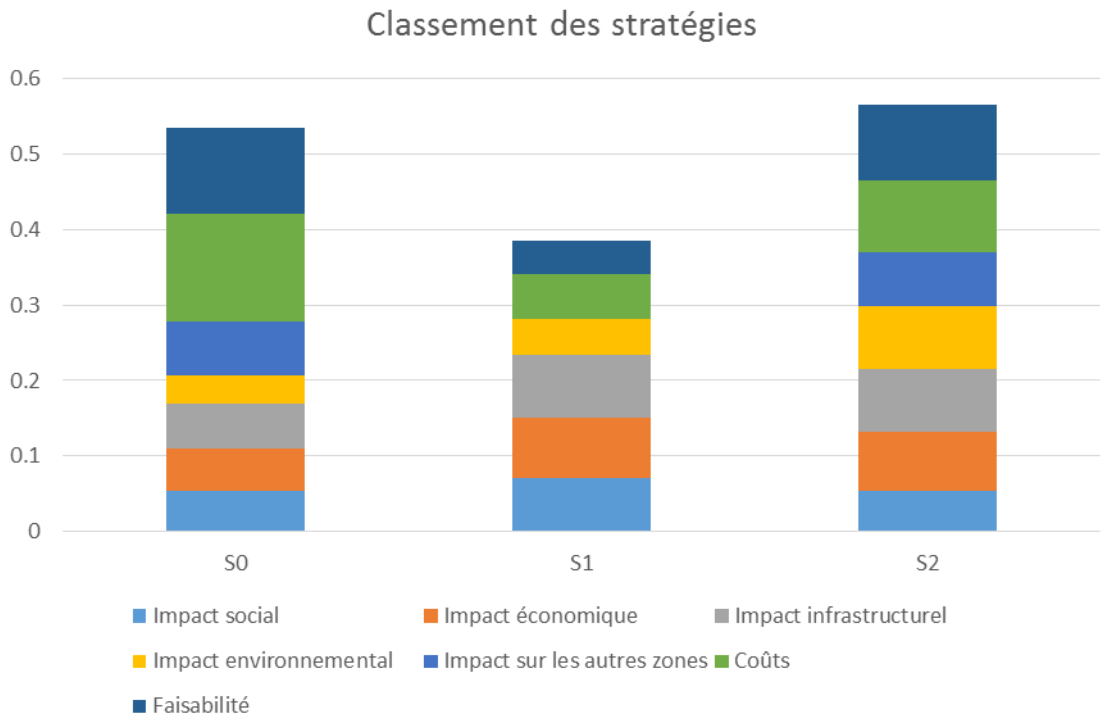
	Description	N° fiche
Stratégie 0	Ne rien faire	
Stratégie 1	Rechargements de plage	A1.24
Stratégie 2	Evacuation des zones résidentielles et du parc de voiture (recul stratégique)	A1.26



En arrière de l'épi n°7, où quelques habitations et une partie d'un part de voitures sont menacés, l'option d'évacuation des zones les plus proches du rivage est globalement la plus avantageuse. Malgré tout, elle a l'inconvénient d'être onéreuse et socialement mal acceptée. Des rechargements de sable représentent une option presque équivalente au classement final. Cependant, vu le taux très élevé d'érosion dans ce hot spot (jusqu'à 30m/an), les besoins en rechargement risquent d'être très élevés pour la protection de cette zone réduite. L'option « ne rien faire » est presque tout autant avantageuse, mais revient à abandonner les foyers et le parc de voiture à la mer, sans compensation pour les sinistrés, ce qui n'est pas acceptable.

G. Zone Est : stratégies à long terme entre le futur port de Sèmè et la frontière

	Description	N° fiche
Stratégie 0	Ne rien faire	
Stratégie 1	30 épis courts depuis les futurs installations portuaires jusqu'à la frontière nigériane	A1.28
Stratégie 2	Zone naturelle tampon et recul stratégique des communautés en bord de mer	A1.29



Les solutions extrêmes de « hard engineering » (stratégie 1) et de « soft engineering » sont envisagées pour ce segment. Il apparaît sur presque chaque critère que la seconde option est préférable. Elle comporte cependant certains défauts de taille, principalement en ce qui concerne l'évacuation progressive d'une partie des communautés de pêcheurs installées sur le rivage instable. Cet effet très négatif pourra cependant être compensé si la ville de Sèmè-Kpodji réussit à rediriger ces populations vers des corps de métier plus adaptés aux grands développements industriels qui sont prévus.

Annexe 8 Aperçu des coûts des packages par activité

Fiche	Pack	Activités	Packages 1/2/3 Coût initial €	Packages 1/2/3 Coût initial fcfa	Package 3 Coût de maintenance €/ an	Package 3 Coût de maintenance fcfa/an
A1.2	1A	Etudes techniques projet pilote	1,000,000	657,894,737		
		Mise en place de la collaboration bilatérale effective (Togo)				
		Construction moteur pilote	8,170,000	5,375,000,000		
		Monitoring continu, évaluation et entretien du projet pilote	5,440,000	3,578,947,368		
		Etudes techniques projet complet	1,000,000	657,894,737		
		TOTAL - 5 ans	**15,610,000**	10,269,736,842		
	3A	Extension projet pilote vers projet final	18,300,000	12,039,473,684		
		Monitoring continu, évaluation et entretien			1,360,000	894,736,842
		TOTAL - long terme, /an	**18,300,000**	12,039,473,684	**1,360,000**	894,736,842
A1.5	2A	Intégration de la mesure dans le SDAC Grand Popo				
		Opération d'ouverture de l'embouchure du Mono (2x)	121,600	80,000,000		
		Relocalisation Docloboé et Hokoué	2,000,000	1,315,789,474		
		TOTAL - 5 ans	**2,121,600**	1,395,789,474		
	3A	**Ouvertures régulières, surveillance continue**			**15,382**	10,119,737
A1.7B	1A	Etude technique et recommandations	150,000	98,684,211		
		TOTAL - 5 ans	**150,000**	98,684,211		
A1.8	2A	Intégration dans le SDAU Grand-Popo des résultats de [cartographie risque et vulnérabilité, loi littorale et textes d'application, SDAL, régulations sur les zones naturelles]	15,200	10,000,000		
		Aménagement , application des nouveaux réglements, surveillance et sensibilisation	120,080	79,000,000		
		TOTAL - 10 ans	**135,280**	89,000,000		
A1.9	2A	Identification des zones naturelles et évaluations de leurs contraintes et de leurs				

Fiche	Pack	Activités	Packages 1/2/3 Coût initial €	fcfa	Package 3 Coût de maintenance €/ an	fcfa/an
		besoins				
		Elaboration des textes de convention de gestion locales				
		Aménagements				
		TOTAL - 10 ans	**1,342,160**	883,000,000		
	3A	**Activités d'entretien et de surveillance**			**50,000**	32,894,737
A1.10	3A	**Travaux à associer au renouvellement du réseau routier**	**26,599,504**	17,499,673,692	**655,571**	431,296,958
A1.11	1A	**Déjà en cours et financé**	**0**	0		
A1.12	2A	Intégration dans le SDAU Ouidah/AC des résultats de [cartographie risque et vulnérabilité, loi littorale et textes d'application, SDAL, régulations sur les zones naturelles]	15,200	10,000,000		
		Aménagement , application des nouveaux réglements, surveillance et sensibilisation	63,840	42,000,000		
		TOTAL - 10 ans	**79,040**	52,000,000		
A1.13	1A	Cartographie de la planification spatiale à long terme (processus participatif)				
		Intégration dans le SDAU et détermination de l'option technique choisie à long terme	261,200	171,842,105		
		Actualisation, suivi permanent de la mise en place, réunions participatives	152,000	100,000,000		
		TOTAL - 5 ans	**413,200**	271,842,105		
A1.16	3A	Rechargements tous les 5 ans			**1,046,600**	**688,552,632**
A1.18	1A	Construction des nouveaux ouvrages	0	0		
		Opération initiale de rechargement	0	0		
		Total - 5 ans	**0**	**0**		
	3A	Entretien des ouvrages			**133,902**	**88,093,421**
A1.23	1A	**Déjà en cours et financé**	0	0		
	3A	Rechargements réguliers nécessaires entre les épis			680,247	447,530,864

Fiche	Pack	Activités	Packages 1/2/3 Coût initial €	fcfa	Package 3 Coût de maintenance €/ an	fcfa/an
		Surveillance et entretien des ouvrages			254,594	167,496,373
		Total / an			**934,841**	615,027,238
A1.25	1A	**Nouveau site déjà en cours et financé**				
		Déblaiement	500,000	328,947,368		
		TOTAL - 5 ans	**500,000**	328,947,368		
A1.26	1A	Identification des besoins, plan de relocalisation				
		Recul stratégique progressif				
		TOTAL - 5 ans	**5,831,413**	3,836,455,921		
A1.27	3A	**Système de by-passing au futur port de SP (lors de la construction)**	**18,540,000**	12,197,368,421	**760,000**	500,000,000
A1.29	2A	Phase de préparation (avant-projet avec zonage préliminaire, études d'impact) (élaboration des réglementations nécessaires)				
		communications et démarche participative	1,342,160	883,000,000		
		Recul stratégique progressif (adaptatif)	14,190,603	9,335,923,246		
		Aménagement de l'aire naturelle	1,500,000	986,842,105		
		TOTAL - 10 ans	**17,032,763**	11,205,765,351		
	3A	Recul stratégique progressif (adaptatif)	**7,095,302**	**4,667,961,623**		
		Entretien des zones aménagées et surveillance			25,944	17,068,421
		Total par an			**25,944**	17,068,421
A1.30	3A	Phase préparatoire				
		Construction				
		Total	**9,089,498**	5,979,932,895		
A2.1	1B	Vote loi littoral	0	0		
		Préparation textes d'application	200,000	131,578,947		
		Actualisation SDAL	100,000	65,789,474		

Fiche	Pack	Activités	Packages 1/2/3 Coût initial €	Packages 1/2/3 Coût initial fcfa	Package 3 Coût de maintenance €/ an	Package 3 Coût de maintenance fcfa/an
		Adoption des textes d'application	0	0		
		Intégration du SDAL dans les SDAU	50,000	32,894,737		
		TOTAL - 5 ans	**350,000**	230,263,158		
A2.2	1B	maintien et élargissement informel du CP WACA				
		Etude de montage institutionnel et faisabilité économique				
		Mise sur pied (décret)	4,700,000	3,092,105,263		
		Phase opérationnelle (réunions régulières et poursuite des activités)	1,666,667	1,096,491,228		
		TOTAL - 5 ans	**6,366,667**	4,188,596,491		
	3B	**Phase opérationnelle**			**337,778**	222,222,222
A2.3	2B	Identification des sinistrés et besoins (déjà en cours)				
		Elaboration plan de dédommagements	**30,400**	20,000,000		
A3.1	2B	Mise au point méthodologie				
		Production des rapports locaux et nationaux à intervalles prescrits				
		Total - 7 ans	**98,182**	64,593,421		
	3B	**Production des rapports locaux et nationaux à intervalles prescrits**			**14,026**	9,227,632
A3.2	1B	Maintien des activités (déjà en cours - SAP/MOLOA)				
		Cartographie risque et vulnérabilité				
		TOTAL - 5 ans	**1,131,531**	744,428,289		
	3B	**Maintien des activités (déjà en cours - SAP/MOLOA)**			**61,285**	40,319,079
A3.3	2B	**Etude technique (sources, besoins et impacts)**	**250,000**	164,473,684		
	3B	**Mises à jour nécessaires**			**33,333**	21,929,825
A4.1	2B	Collecte et harmonisation des données --> cartes de références validées				
		Evaluation besoins campagnes de mesure				
		Production des cartes de références non encore disponibles				

Fiche	Pack	Activités	Packages 1/2/3 Coût initial €	fcfa	Package 3 Coût de maintenance €/ an	fcfa/an
		Formation des acteurs concernés à l'actualisation de ces cartes				
		Total - 10 ans	**860,000**	565,789,474		
	3B	**Mises à jour (occupation des sols, bathymétrie, densité de population)**			**22,493**	14,798,026
A4.2	2B	**appel à projets, financement projets ciblés (4 x 50,000€ / an)**	**1,000,000**	657,894,737		
	3B	**appel à projets, financement projets ciblés (4 x 50,000€ / an)**			**200,000**	131,578,947
A4.3	2B	Collecte et harmonisation des données existantes	500,000	328,947,368		
		Accords sur le partage des données	200,000	131,578,947		
		Mise en place plateforme	1,000,000	657,894,737		
		Formation des acteurs en charge à la gestion de la plateforme	300,000	197,368,421		
		Total - 10 ans	**2,000,000**	1,315,789,474		
A4.4	2B	**Réunions régulières entre ministères intersectoriels et avec collectivités locales (-> 10 ans)**	**800,000**	526,315,789		
A5.1	2B	Intégration de collaboration régionale dans une structure existante				
		Réunions régulières entre les acteurs régionaux				
		Total - 10 ans	**1,000,000**	657,894,737		
	3B	**Réunions régulières entre les acteurs régionaux - 20 ans**			**100,000**	65,789,474