

## Rapport

# Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (CGES) Annexe Technique : Evaluation Environnementale et Sociale préliminaire

Projet de Mobilité Urbaine Durable du Grand Nokoué  
(PMUD-GN), Transport Fluvial sur le Lac Nokoué, Bénin

Statut: Final/P03

Date: 7 janvier 2025

## Projet connexes



### HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

George Hintzenweg 85  
3068 AX Rotterdam  
Netherlands  
Water & Maritime  
Trade register number: 56515154

Téléphone: +31 88 348 90 00  
E-mail: info@rhdhv.com  
Site web: royalthaskoningdhv.com

Titre du document:	Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (CGES) Annexe Technique :
Sous-titre:	Evaluation Environnementale et Sociale préliminaire Projet de Mobilité Urbaine Durable du Grand Nokoué (PMUD-GN), Transport Fluvial sur le Lac Nokoué, Bénin
Référence:	BJ5927-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001
Votre référence	Contract 7214845
Statut:	Final/P03
Date:	7 janvier 2025
Nom du projet:	Projet de mobilité urbain durable du Grand Nokoué
No. de projet:	BJ5927
Auteur:	Myriam Favre
Rédigé par:	Myriam Favre, Erik Zigterman
Contrôlé par:	Ard Slomp
Date:	07 Janvier 2025
Approuvé par:	Roger Degla
Date:	07 Janvier 2025
Classification:	Projet connexes

*Sauf accord contraire avec le client, aucune partie de ce document ne peut être reproduite, rendue publique ou utilisée à d'autres fins que celles pour lesquelles le document a été produit. HaskoningDHV Nederland B.V. n'accepte aucune responsabilité pour ce document autre que celle envers le client.*

*Veillez noter que ce document contient des données personnelles de collaborateurs de HaskoningDHV Nederland B.V.. Avant sa publication ou toute autre forme de divulgation, ce rapport doit être anonymisé, à moins que l'anonymisation de ce document ne soit interdite par la législation.*

## Table des matières

<b>Résumé Exécutif</b>	<b>1</b>
<b>1 Introduction</b>	<b>4</b>
1.1 Le Projet	4
1.2 Notre Périmètre d'Intervention	4
1.3 Cadre de Référence du Projet	5
1.3.1 Cadre Institutionnel	5
1.3.2 Cadre Juridique	5
1.3.2.1 Cadre National	5
1.3.2.2 Cadre Régional	6
1.3.2.3 Cadre International	7
1.3.2.4 Les Normes Environnementales et Sociales de la Banque Mondiale	8
1.4 Objectif et Structure du Rapport	9
1.5 Hypothèses et Limitations	9
<b>2 Description du Projet</b>	<b>11</b>
2.1 Contexte du Projet	11
2.2 Composantes du Projet ARNP	12
2.2.1 Création, Réhabilitation et Amélioration des Ports Lacustres	13
2.2.1.1 Port Lacustre d'Abomey-Calavi	14
2.2.1.2 Port lacustre de Cotonou (Vossa)	15
2.2.1.3 Port Lacustre de Porto-Novo	16
2.2.2 Connexion des Ports Lacustres à l'Arrière-Pays	17
2.2.2.1 Port Lacustre d'Abomey-Calavi	18
2.2.2.2 Port Lacustre de Cotonou (Vossa)	18
2.2.2.3 Port Lacustre de Porto-Novo	19
2.2.3 Dragage des Chenaux de Navigation	20
2.2.3.1 Dragage d'Entretien	21
2.2.4 Réutilisation des Sédiments dans la Création d'îles Artificielles à des Fins Ecologiques	22
2.2.5 Zone d'Influence	22
<b>3 Description de la Situation de Référence sur la Base des Informations Disponibles</b>	<b>22</b>
3.1 Situation de Référence Physique	22
3.1.1.1 Contexte Géologique	23
3.1.1.2 Ressource en Eau Souterraine	24
3.1.1.3 Climat	24
3.1.1.4 Changement Climatique	25

3.1.1.5	Océan et Plages	26
3.1.1.6	Lac Nokoué	26
3.2	Situation de Référence Ecologique	30
3.2.1	Site Ramsar	30
3.2.2	Faune du Lac Nokoué	30
3.2.3	Végétation du Lac Nokoué	31
3.3	Environnement Humain	32
3.3.1	Démographie	32
3.3.2	Tourisme	32
3.3.3	Développement Socio-Économique	32
3.3.4	Activité de Pêche	33
<b>4</b>	<b>Identification et Évaluation des Risques et Impacts Potentiels</b>	<b>34</b>
4.1	Méthodologie d'Évaluation des Risques et Impacts	34
4.2	Risques et Impacts Négatifs Potentiels	34
4.3	Impacts Positifs Potentiels	41
4.4	Risques et Impacts Cumulatifs	41
<b>5</b>	<b>Mesures d'Atténuation des Risques et Impacts Potentiels</b>	<b>43</b>
5.1	Problèmes Environnementaux et Sociaux Liés aux NES de la Banque Mondiale	43
5.1.1	Impacts et Risques Potentiels et Mesures Pendant la Phase de Déclassement	60
<b>6</b>	<b>Compte Rendu de la Participation du Public</b>	<b>60</b>
6.1	Comité de Pilotage de l'ARNP	64
6.2	Résumé des Actions Mises en Œuvre dans le Cadre de l'ESES	64
6.3	Résultats des Actions Mises en Œuvre en Lien avec l'ESES	65

## Table des Tableaux

Tableau 1-1 Cadre régional du Bénin pertinent pour le projet	7
Tableau 1-2 Cadre international du Bénin pertinent pour le projet	7
Tableau 3-1 Statistiques des niveaux d'eau mesurés à Cotonou (Etat des lieux du delta de l'Ouémé, University of Abomey-Calavi, National Institut of Water, October 2019)	26
Tableau 4-1 Identification et évaluation des impacts et risques négatifs de l'interface ARNP et PMUD-GN conformément aux Normes environnementales et sociales (NES) de la Banque Mondiale.	35
Tableau 5-1 Mesures d'atténuation des impacts et risques liés à l'ARNP et aux interfaces PMUD-GN conformément aux NES de la Banque Mondiale	45
Tableau 6-1 Actions entreprises et approche méthodologique (Évaluation Stratégique Environnementale et Sociale, projet ARNP, Royal HaskoningDHV, 25 juin 2024)	64
Tableau 6-2 Résultats des actions mises en œuvre en lien avec l'ESES (Évaluation Environnementale et Sociale Stratégique, Projet ARNP, Royal HaskoningDHV, 25 juin 2024)	65

## Table des Figures

Figure 2-1 Carte d'ensemble du Grand Nokoué, Bénin (documentation de la Banque Mondiale, Document d'information sur le projet (PID), 22 juin 2023)	12
Figure 2-2 Emplacement du port d'Abomey-Calavi sélectionné et esquisse de conception du port (Google Earth et base de données Royal HaskoningDHV, 2023)	15
Figure 2-3 Emplacement du port de Cotonou (Vossa) sélectionné et esquisse de conception du port (Google Earth et base de données Royal HaskoningDHV, 2023)	16
Figure 2-4 Emplacement du port de Porto-Novo sélectionné et esquisse de conception du port (Google Earth et base de données Royal HaskoningDHV, 2023)	17
Figure 2-5 Emplacement du port d'Abomey-Calavi sélectionné et exigences de modernisation de la route (Google Earth, 2024)	18
Figure 2-6 Emplacement du port de Cotonou (Vossa) sélectionné et exigences de modernisation de la route (Google Earth, 2024)	19
Figure 2-7 Emplacement du port de Porto-Novo sélectionné et exigences de modernisation de la route (Google Earth, 2024)	19
Figure 2-8 Principes de conception d'un chenal dragué. Les échelles horizontale et verticale ne sont pas les mêmes (Plan d'action et propositions d'investissements initiaux, ARNP, janvier 2023)	20
Figure 9 Voies navigables proposées sur le lac Nokoué et la lagune de Porto-Novo, surlignées en vert, qui devraient être choisies lors de la phase 3 de l'ARNP (Évaluation environnementale et sociale stratégique, projet ARNP, Royal HaskoningDHV, 25 juin 2024)	21
Figure 3-1 La lagune côtière du Bénin en Afrique de l'Ouest (Plan d'action et propositions d'investissements initiaux, rapport de la phase 2 de l'ARNP, janvier 2023)	23

Figure 3-2 Sedimentary basin (Etat des lieux du delta de l'Ouémé, University of Abomey-Calavi, National Institut of Water, October 2019)	24
Figure 3-3 Profondeurs d'eau du lac Nokoué et du chenal de Cotonou (Étude hydrodynamique du lac Nokoué, IRHOB/ Institut de Recherche pour le Développement, décembre 2022)	27
Figure 3-4 Débits des rivières vers le lac Nokoué (Étude hydrodynamique du lac Nokoué, IRHOB/ Institut de Recherche pour le Développement, décembre 2022)	28
Figure 3-5 Sédimentation des plans d'eau du lac Nokoué entre 1978 et 2018 (Évaluation environnementale et sociale stratégique, projet ARNP, Royal HaskoningDHV, 25 juin 2024)	29
Figure 3-6 Urbanisation en 2020 (gauche) et urbanisation projetée en 2050 (droite) (Plan d'action et propositions d'investissements initiaux, rapport de la phase 2 de l'ARNP, janvier 2023)	32

## Appendices

### Rapport

### Annexe

A1	Cadre Institutionnel de l'ARNP
A2	Cadre Institutionnel du PMUD-GN
A3	Dépôts de Sable Souterrains du Lac Nokoué
A4	Variations Saisonnières du Débit d'eau
A5	Niveau de l'eau dans le Lac Nokoué
A6	Circulation de l'eau dans le Lac de Nokoué
A7	Température de l'eau du Lac Nokoué
A8	Distribution de la Salinité dans le Lac Nokoué
A9	Population de Phytoplancton
A10	Normes Environnementales et Sociales (NES) de la Banque Mondiale
A11	Évaluation de la Qualité des Sédiments dans le Lac Nokoué
A12	Participation du Public à la Préparation de l'ESES – Phase 1
A13	Participation du public à la préparation de l'ESES – Phase 2

## Liste des Abréviations

ABE	: Agence Béninoise de l'Environnement
ADELAC	: Agence pour le Développement Intégré du Lac Ahémé et de ses Chenaux
AFD	: Agence Française de Développement
ADAT	: Agence de Développement Agricole Territorial.
ANAT	: Agence Nationale d'Aménagement du Territoire
ANPT	Promotion des Patrimoines et de Développement du Tourisme
ARNP	: Aménagement et de Réhabilitation du Lac Nokoué et la Lagune de Porto Novo
ARPN	: Agence de Réhabilitation de la Ville de Porto-Novo
BAD	: Banque de Développement Africaine
BM	: Banque Mondiale
BOAD	: Banque Ouest Africaine de Développement
CAA	: Caisse Autonome d'Amortissement
CENAGREF	: Centre National de Gestion des Réserves de Faune
CENATEL	: Centre National de Télédictions
CES	: Cadre Environnemental et Social
CGES	: Cadre de Gestion Environnementale et Sociale
CIE	: Conseil Interministériel de l'Eau
CNI	: Conseil National de l'Eau
CP	: Comité de Pilotage (ARNP)
C-PGES	: Phase de Construction - Plan de Gestion Environnementale et Sociale
DDAEP	: Direction Départementale de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche
DG	: Directeur Gestionnaire
DGEau	: Direction Générale de l'Eau
DGEC	: Direction Générale de l'Environnement et du Climat
DGEFC	: Direction Générale de l'Eau, Forêt et de la Chasse
DGR	: Département de Génie Rural (MAEP)
DPH	: Département de Production Halieutique (MAEP)
E&S	: Environnement et Social
EIES	: Évaluation d'Impact Environnemental et Social
EESS	: Évaluation Environnementale et Sociale Stratégique
ESS	: Environnement, Santé et Sécurité
GES	: Gaz à Effet de Serre
GIRE	: Gestion Intégrée des Ressources en Eau
GIZ	: Gesellschaft für Zusammenarbeit (German Cooperation)
ha	: Hectare
IEBA	: Initiative pour l'Énergie Biomasse en Afrique (Banque mondiale)
IFC	: International Finance Corporation
IGN	: Institut National Géographique
IN	: Inconnu
INE	: Institut National de l'Eau
INRAB	: Institut National de la Recherche Agronomique du Bénin
INSTAD	: Institut National de la Statistique et de la Démographie
IRHOB	: Institut de Recherches Halieutiques et Océanologiques du Bénin
MAEP	: Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche
MEF	: Ministère de l'Économie et des Finances
MEM	: Ministère de l'Eau et des Mines
MDC	Ministère chargé du Développement et de la Coordination de l'Action Gouvernementale
MCVT	: Ministère du Cadre de Vie et des Transports chargé du Développement Durable (anciennement MCVDD)
MIT	: Ministère des Infrastructures et des Transports
MPD	: Ministère de la Planification et du Développement
NA	: Non applicable
NES	: Normes Environnementales et Sociales

## Projet connexes



NP	: Normes de Performance
NU	: Nations Unies
OECD	: Organisation Economique de Co-operation et Développement
OIT	: Organisation Internationale du Travail
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
PAG	: Programme d'Action Gouvernemental
PANGIRE	: Plan d'Action National pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau
PAPC	: Programme d'Assainissement des eaux Pluviales de Cotonou
PAPVS	: Projet d'Assainissement des Eaux Pluviales des Villes Secondaires
PGES	: Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PMUD-GN	: Projet de Mobilité Urbaine Durable du Grand Nokoué
PND	: Plan National de Développement
PNDF	: Programme National de Développement Sectoriel (for e.g. Aquaculture)
PNVV	: Porto-Novo Ville Verte
PPP	: Population-Planète-Profit
PROMAC	: Projet de Promotion de l'Aquaculture Durable et de la Compétitivité des Chaînes de Valeur de la Pêche
PROVAC	: Projet d'Extension de l'Aquaculture Continentale
PSDSA	: Plan Stratégique de Développement du Secteur Agricole
PUR	: Plans de Préparation et d'Intervention en cas d'Urgence
PUGEMU	: Projet d'urgence pour la gestion environnementale en zones urbaines
PTF	: Partenaire Technique et Financier
RHDHV	: Royal HaskoningDHV (Consultant)
SAGE	: Plan de Développement et de Gestion des Ressources en Eau
SDAGE	: Schéma Directeur de Développement et de Gestion des Ressources en Eau
SDAL	: Schéma Directeur d'Aménagement du Littoral Béninois
SEP	: Plan d'Engagement des Parties Prenantes
SIRAT	: Société des Infrastructures Routières et de l'Aménagement du Territoire (road infrastructure and regional planning company)
UAC	: Université de Abomey Calavi
UCP	: Unité de Coordination du Projet (ARNP)
UE	: Union Européenne
UNA	: Université Nationale d'Agriculture
ZIT	: Zones D'intérêt Touristique

## Résumé Exécutif

### **Introduction**

Dans le cadre de son Programme d'Action 2021-2026, le Gouvernement de la République du Bénin, avec l'appui du Groupe de la Banque Mondiale, développe le Projet de Mobilité Urbaine Durable du Grand Nokoué (PMUD-GN). Par ailleurs, le Gouvernement du Bénin, par le biais du Ministère du Cadre de Vie et des Transports chargé du Développement Durable (MCVT) et de l'Agence pour le Développement Intégré du Lac Ahémé et de ses Chenaux (ADELAC), entreprend le projet de "Aménagement et de Réhabilitation du Lac Nokoué et la Lagune de Porto Novo" (ARNP). Royal HaskoningDHV a été le consultant principal tout au long des phases de définition du projet ARNP, qui comprend notamment le développement du transport lacustre sur le lac Nokoué. Ce projet, financé par Invest International, en est encore à ses débuts, le rapport bancaire et l'Évaluation d'Impact Environnemental et Social (EIES) restant à préparer.

### **Objectif de l'Étude**

Le Gouvernement du Bénin a informé la Banque Mondiale de son souhait d'intégrer le transport lacustre au projet PMUD-GN. Le projet PMUD-GN est classé à haut risque en raison de son ampleur, de la sensibilité du secteur dans lequel il opère, de la zone géographique concernée et des impacts négatifs potentiels qu'il pourrait avoir sur les environnements biophysique et humain. Le présent document a été préparé en tant qu'annexe technique au Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (CGES) du projet de transport PMUD-GN. Il vise à rassembler toutes les données pertinentes disponibles au stade de pré-faisabilité, concernant la situation environnementale et sociale de référence, et à évaluer les impacts du transport fluvial conformément au Cadre Environnemental et Social de la Banque. Deuxièmement, le rapport propose des mesures d'atténuation complètes afin de permettre d'éviter ou de minimiser ces impacts à un niveau acceptable. Il prépare le terrain pour une EIES complète et couvre l'ensemble du cycle de vie du projet, y compris les phases de préparation, de construction, d'exploitation et de démantèlement.

### **Description du Transport Lacustre**

Dans le cadre du projet PMUD-GN, le transport sur le lac Nokoué est envisagé depuis le port de la ville d'Abomey-Calavi, en passant par la ville de Cotonou (emplacement du port de Vossa) jusqu'au port de la ville de Porto-Novo. Les ports proposés à Abomey-Calavi et à Cotonou-Vossa sont situés sur la rive sud du lac Nokoué et le port de Porto-Novo est situé dans la lagune de Porto-Novo.

Le développement du transport lacustre comprend plusieurs éléments infrastructurels :

#### **1. La construction de 3 ports et du réseau routier de connexion**

ARNP prévoit dans son Plan d'Action la création, la réhabilitation et l'amélioration (entre autres lieux) de trois (3) ports lacustres afin de faciliter le transport des personnes et des marchandises. Ces ports lacustres sont situés à Porto-Novo, Cotonou (Vossa) et Abomey-Calavi. Les ports lacustres doivent pouvoir accueillir des navires relativement importants et faciliter un chargement et un déchargement efficaces et rapides. De plus, ils doivent disposer d'espace pour les activités connexes telles que les zones d'attente des passagers, les activités de stockage et de commercialisation liées à la pêche, le transfert de marchandises vers le transport terrestre (et vice versa) ou vers et depuis les marchés voisins, et les industries de transformation.

#### **2. Le dragage des voies navigables et la création d'îles artificielles**

Les voies navigables doivent être draguées pour permettre le transport par ferry entre Abomey-Calavi, Cotonou (Vossa) et Porto-Novo. Les matériaux dragués seront utilisés pour créer des îles écologiques artificielles afin d'améliorer la biodiversité du lac et en particulier celle de l'avifaune.

Outre ces éléments infrastructurels, le projet comprend également des éléments institutionnels et des modifications visant à assurer un développement approprié et durable du transport lacustre et la sécurité du transport des navetteurs. Il comprend également le développement de partenariats public-privé conduisant à un développement économique durable.

### **Impacts Environnementaux et Sociaux**

L'objectif principal de l'ajout du transport lacustre est de réduire la pression sur le réseau routier autour du lac. La région métropolitaine de Cotonou devrait encore connaître une croissance démographique importante dans les années à venir, et les besoins de mobilité prévus devraient croître encore davantage. L'introduction du transport lacustre permettra, par rapport à une croissance autonome, de réduire la pollution atmosphérique et d'améliorer la qualité de l'air.

L'impact majeur du développement proposé sur terre est qu'il faudra aménager des espaces pour les ports de ferry et de marchandises à Abomey-Calavi, Cotonou (Vossa) et Porto-Novo, ainsi que pour les infrastructures terrestres de connexion. Les emplacements ont été choisis pour connecter au mieux les ports au réseau routier existant et avec le moins de déplacements involontaires possible. Néanmoins, la construction du port de Cotonou nécessitera la suppression de quelques maisons et ateliers, et l'expansion du port existant à Abomey-Calavi et la modernisation associée de la route de connexion nécessiteront le déplacement d'activités économiques le long de la route existante. L'emplacement du port prévu de Porto-Novo se trouve sur une parcelle de terrain non utilisée du domaine public, à l'est du pont reliant Porto-Novo au sud. Les travaux sur le pont au-dessus de la lagune vers Porto-Novo déjà prévus seront cruciaux pour créer un dégagement vertical suffisant pour permettre le transport par ferry.

Un facteur compliquant la création du port de Cotonou-Vossa est que les maisons et ateliers existants sont fondés sur des déchets. Il faudra déterminer dans quelle mesure cela est également le cas à Abomey-Calavi.

L'impact majeur du transport lacustre sur le plan aquatique est que le dragage est nécessaire pour créer et maintenir les voies navigables. En fait, le lac Nokoué, site Ramsar 1018, est confronté à une sédimentation croissante et devient de plus en plus peu profond. La création des chenaux améliorera l'écoulement de l'eau dans le lac, entraînant une baisse des températures de l'eau et une intrusion accrue d'eau salée dans le lac. Ces effets auront un impact sur la qualité de l'eau et, par conséquent, sur la biodiversité du lac. Un autre impact important est que la création des voies navigables implique la suppression des acadjas de la trajectoire des voies navigables.

L'élimination des matériaux dragués est un autre impact important de la création des voies navigables. À cette fin, la construction d'îles artificielles est prévue pour améliorer l'avifaune sur le lac Nokoué.

### **Atténuation des Impacts Environnementaux et Sociaux**

Comme mentionné précédemment au sujet des impacts, la sélection des emplacements des ports était basée sur :

- (1) une connexion étroite à l'infrastructure routière existante et
- (2) un minimum de réinstallations involontaires de logements et d'activités économiques.

Une gestion appropriée des parties prenantes et une compensation suffisante conformément aux normes de la Banque Mondiale font partie de l'atténuation de ces impacts. Les mêmes principes s'appliquent aux acadjas situés sur la trajectoire des voies navigables proposées et à l'emplacement du port de Cotonou-Vossa. En plus de cela, une mesure d'atténuation proposée est la création d'étangs piscicoles artificiels

(également une mesure d'atténuation dans le ARNP) afin d'offrir un moyen de subsistance plus durable aux pêcheurs d'acadjas.

Les matériaux dragués seront partiellement utilisés pour la construction des plateformes portuaires et la création de groupes d'îlots artificiels. Pour l'élimination des matériaux dragués restants, un site d'élimination doit être sélectionné, ce qui peut être un processus long. L'intention de créer les deux groupes d'îlots est de favoriser la qualité écologique du lac Nokoué et en particulier la population d'oiseaux et l'augmentation des espèces d'oiseaux. Après la construction, ces îles seront offertes à la nature et serviront de zone potentielle pour les mangroves et fourniront des zones de nidification pour les oiseaux.

Outre les mesures d'atténuation susmentionnées, d'autres mesures seront prises en compte pour minimiser les impacts environnementaux et sociaux de la construction et de l'exploitation des voies navigables, des ports et des routes de connexion. L'une des prochaines étapes de la description plus détaillée des plans sera la réalisation d'une Évaluation d'Impact Environnemental et Social complète en parallèle de la conception et de la description détaillée du projet. Sur la base des informations obtenues lors de l'EIES et des services de conception, les mesures d'atténuation seront précisées.

Ce rapport présente une évaluation des risques et des impacts associés au ARNP et de ses interfaces avec le PMUD-GN conformément au Cadre Environnemental et Social de la Banque Mondiale. Ce rapport couvre l'ensemble du cycle de vie du projet, y compris les phases de préparation, de construction, d'exploitation et de démantèlement. Cependant, on suppose que les ports lacustres resteront pour une durée indéterminée et que les voies navigables disparaîtront au fil du temps lorsque le dragage d'entretien cessera.

## 1 Introduction

Dans le cadre de son Programme d'Action 2021-2026, le Gouvernement de la République du Bénin, avec l'appui du Groupe de la Banque Mondiale, développe le Projet de Mobilité Urbaine Durable du Grand Nokoué (PMUD-GN). Ce projet devrait faire l'objet d'une décision d'investissement finale par le conseil d'administration de la Banque au début de l'année 2025. Par ailleurs, le Gouvernement du Bénin, par le biais du Ministère du Cadre de Vie et des Transports chargé du Développement Durable (MCSV) et de l'Agence pour le Développement Intégré du Lac Ahémé et de ses Chenaux (ADELAC), entreprend le projet de « Développement et de Réhabilitation du Lac Nokoué et de la Lagune de Porto-Novo » (ARNP). Royal HaskoningDHV a été le consultant principal tout au long des phases de définition du projet ARNP, qui comprend entre autres le développement du transport lacustre sur le lac Nokoué et la lagune de Porto-Novo. Ce projet, financé par Invest International, en est encore à ses débuts, le rapport bancaire et l'Évaluation d'Impact Environnemental et Social (EIES) restant à préparer.

### 1.1 Le Projet

Le Gouvernement du Bénin a informé la Banque Mondiale de son souhait d'intégrer le transport lacustre au projet PMUD-GN. Le projet PMUD-GN est classé comme projet à haut risque conformément au Cadre environnemental et social (CES) de la Banque Mondiale en raison de son ampleur, de la sensibilité du secteur dans lequel il opère, de la zone géographique concernée et du risque d'impacts négatifs importants et irréversibles potentiels qu'il pourrait avoir sur les environnements biophysique et humain.

Pour les besoins du PMUD-GN, seul le rapport de la deuxième phase de l'ARNP, la zone d'action n°1 et une partie de la zone d'action n°3 de ce projet sont pertinents. Le présent rapport se concentre sur ces composantes spécifiques.

### 1.2 Notre Périmètre d'Intervention

Notre périmètre d'intervention pour le Projet comprend les éléments suivants :

- Identifier les interfaces entre le projet ARNP et le projet PMUD-GN
- Identifier et évaluer les risques et impacts environnementaux et sociaux (E&S) potentiels du projet Lac Nokoué (ARNP), à travers la documentation ARNP et PMUD-GN, conformément aux Normes Environnementales et Sociales (NES) de la Banque Mondiale énoncées dans le Cadre Environnemental et Social de la Banque Mondiale composé de dix (10) champs d'application NES différents. Une description des NES de la BM relatives au Projet est fournie à l'Annexe A10.
  - **À la demande de la BM, les Normes Environnementales et Sociales NES7 et NES9 ne sont pas couvertes par le périmètre de Royal HaskoningDHV. Par conséquent, l'identification et l'évaluation des impacts, des risques et des mesures d'atténuation E&S n'incluent pas ces sujets.**
- Élaborer un calendrier pour la mise en œuvre des mesures d'atténuation afin de traiter les risques et les impacts identifiés.
- Estimer les coûts associés à la réalisation des études, des enquêtes et à la mise en œuvre des mesures d'atténuation pour le projet Lac Nokoué.

## 1.3 Cadre de Référence du Projet

### 1.3.1 Cadre Institutionnel

Les cadres institutionnels d'ARNP et de PMUD-GN sont détaillés dans les Annexes A1 et A2.

### 1.3.2 Cadre Juridique

#### 1.3.2.1 Cadre National

Le cadre juridique national pour la réalisation des rapports d'examen E&S au Bénin est principalement composé des lois suivantes :

- Loi n°2019-40 du 07 novembre 2019 portant révision de la loi n°90-32 du 11 décembre 1990 portant Constitution de la République du Bénin, qui stipule que « toute personne a droit à un environnement sain, satisfaisant et durable, et a le devoir de le défendre. L'État assure la protection de l'environnement » (art. 27) et « Le droit de propriété est garanti à tous. Nul ne saurait être privé de sa propriété que pour cause d'utilité publique et sous condition d'une juste et préalable indemnisation. » (art. 11).
- Décret n° 2022-390 du 13 juillet 2022, relatif aux procédures d'évaluation environnementale en République du Bénin, exige une étude d'impact environnemental et social pour tout projet susceptible de nuire à l'environnement et rend obligatoires les consultations et auditions publiques, en fonction de l'ampleur du projet, pendant le processus d'étude d'impact environnemental.
- Loi n°93-009 du 02 juillet 1993 portant régime des forêts en République du Bénin.
- Loi n° 98-030 du 12 février 1999 portant loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin.
- Décret n° 2003-332 du 27 août 2003 portant gestion des déchets solides en République du Bénin.
- Loi n°2002-016 du 18 octobre 2004 portant régime de la faune en République du Bénin.
- Loi n° 87-014 du 21 septembre 1987, régissant la réglementation de la protection de la nature et de la chasse en République du Bénin, prévoit des restrictions quant à la faisabilité de certaines activités ou de certains projets dans les réserves ou les parcs afin de préserver à la fois les espèces et leurs habitats (Articles 13 à 17).
- Décret 2022-063 du 02 février 2022 portant approbation des statuts de l'Agence Béninoise pour l'Environnement.
- Loi n° 2006-17 du 17 octobre 2006 portant Code minier et fiscalité minière en République du Bénin.
- Loi n° 2010-44 du 21 octobre 2010 relative à la gestion de l'eau en République du Bénin, qui préconise la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) comme principe de base pour la gestion de l'eau au Bénin. L'article 1er de cette loi énonce le principe constitutionnel selon lequel "toute personne a droit à un environnement sain, satisfaisant et durable et a le devoir de le défendre. L'État assure la protection de l'environnement et la conservation des ressources naturelles en général, en l'occurrence l'eau".
- Décret n° 2011-281 du 02 avril 2011 portant création, attributions, organisation et fonctionnement des unités environnementales en République du Bénin.
- Décret n° 2011-573 du 31 août 2011 portant institution du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE). Il s'agit d'un document de planification et de gestion durable de l'eau, fixant les orientations fondamentales pour une gestion optimale et précisant les priorités, les objectifs de quantité et de qualité des eaux et les mesures à prendre pour les atteindre, sur un territoire déterminé.

- Décret n° 2011-623 du 29 septembre 2011 fixant la procédure de délimitation du domaine public des eaux. Ce décret précise les dispositions régissant les procédures de délimitation du domaine public hydrique - eaux superficielles et eaux souterraines.
- Décret n° 2012-227 du 13 août 2012 portant institution du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Il s'agit d'un document de planification et de gestion durable de l'eau qui fixe les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques, ainsi que la préservation des zones humides, à l'échelle d'un sous-bassin ou d'un groupement de sous-bassins.
- Loi-cadre n° 2014-19 du 7 août 2014 relative à la pêche et à l'aquaculture en République du Bénin, conjointement avec l'Ordonnance n° 20/PR/MDRC/SP du 25 avril 1966 portant réglementation générale de la pêche dans les fleuves, rivières, lacs, étangs, canaux et lagunes.
- Décret n° 2015-029 du 20 janvier 2015 fixant les modalités d'acquisition des terres rurales en République du Bénin.
- Loi n° 2017-15 modifiant et complétant la loi n° 2013-01 du 14 août 2013 portant Code foncier et domanial en République du Bénin.
- Décret n° 2015-013 du 29 janvier 2015, relatif à la composition et aux modalités de fonctionnement des commissions d'enquête de commodo et incommodo et d'indemnisation en matière d'expropriation pour cause d'utilité publique, précise que tout ce qui peut faire l'objet d'une expropriation pour cause d'utilité publique, sous réserve que la partie affectée ait un droit de propriété légal ou coutumier.
- Loi n° 2018-10 du 02 juillet 2018 relative à la protection, à l'aménagement et à la valorisation du littoral en République du Bénin.
- Loi n° 2018-18 du 06 août 2018 relative aux changements climatiques en République du Bénin. Cette loi fixe les mesures que les personnes physiques et morales doivent prendre face aux changements climatiques, en vue de préserver la biodiversité.
- Loi n° 2018-16 du 28 décembre 2018 portant Code pénal en République du Bénin.
- Loi 2021-09 du 22 octobre 2021 relative à la protection du patrimoine culturel en République du Bénin.
- L'article 182 de la loi n° 98-004 du 27 janvier 1998, portant Code du travail de la République du Bénin, stipule que « pour protéger la vie et la santé des travailleurs, l'employeur est tenu de prendre toutes les mesures nécessaires et adaptées aux conditions d'exploitation de l'entreprise ».
- Loi n° 2021-11 du 20 décembre 2021 relative à la répression des infractions basées sur le genre et à la protection de la femme en République du Bénin.
- Loi n° 2021-14 du 20 décembre 2021 portant Code de l'administration territoriale en République du Bénin.
- Loi n° 2022-17 du 19 octobre 2022, modifiant la loi n° 2020-37 du 3 février 2021, relative à la protection de la santé des personnes en République du Bénin.
- Loi n° 2022-04 du 16 février 2022 portant Code de l'hygiène publique décrit les règles d'hygiène publique à observer et sert de base pour définir les systèmes à mettre en œuvre dans chaque composante de l'assainissement et pour l'adoption des comportements appropriés. Son objectif est de protéger et de promouvoir la santé publique.

### 1.3.2.2 Cadre Régional

Au niveau régional, le Bénin a signé les accords suivants avec d'autres pays africains.

Tableau 1-1 Cadre régional du Bénin pertinent pour le projet

Traités, conventions et accords	Justification pour l'applicabilité du Projet
Charte africaine des droits de l'homme et des peuples, adoptée à Nairobi le 23 septembre 1981.	La réalisation des activités du Projet nécessite le recrutement de main-d'œuvre. Il va sans dire que le recrutement et les conditions de travail doivent respecter les droits de l'Homme.
Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles.	L'achèvement du projet entraînera une utilisation légèrement plus importante des terres et du plan d'eau. Cela pourrait également conduire à la dégradation des zones humides et/ou des écosystèmes aquatiques en raison des activités de construction et d'exploitation. Il est donc important d'assurer l'utilisation rationnelle et la conservation des ressources naturelles présentes, d'autant plus que le site fait partie du site Ramsar 1018.
Acte additionnel N°01/2008/CCEG/UEMOA, adoptant la politique commune d'amélioration de l'environnement de l'UEMOA.	Le Projet doit être réalisé de manière à préserver les écosystèmes naturels sensibles et la biodiversité, en évitant autant que possible la pollution et les dommages aux ressources en eau et en terre.
La Convention d'Abidjan, signée le 23 mars 1981 et entrée en vigueur le 5 mai 1984, a pour objectif de coopérer à la protection et au développement du milieu marin et côtier dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre.	Le projet doit être réalisé en tenant compte de la protection du milieu côtier et lacustre.

### 1.3.2.3 Cadre International

L'examen E&S est également rédigé en conformité avec les normes internationales et les principales conventions ratifiées par le Bénin.

Les conventions pertinentes ratifiées par le Bénin sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1-2 Cadre international du Bénin pertinent pour le projet

Conventions, traités et accords	Justification de l'applicabilité du Projet
Convention sur les zones humides d'importance internationale, adoptée le 2 février 1971 à Ramsar	Le projet sera basé sur l'eau. À cette fin, il est important de prendre des mesures pour préserver et utiliser l'eau de manière durable, conformément aux engagements du Bénin. Plus important encore, le projet est situé dans un site Ramsar et les engagements du Bénin à cet égard devront être respectés.
Convention-cadre des Nations Unies sur la diversité biologique, adoptée à Rio de Janeiro en 1992	L'application de ce traité au présent projet se justifie par les dommages qui seront causés au micro-écosystème présent sur le site (perturbation, voire dégradation partielle).
Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, adoptée à Rio de Janeiro en 1992.	La destruction des puits de carbone par la déforestation et la production de GES par la décomposition de la matière organique (plantes et tourbe) et les machines qui seront déployées expliquent la raison d'être de ces accords internationaux et leur applicabilité au projet.
Protocole de Kyoto signé le 11 décembre 1997.	
La destruction des puits de carbone par la déforestation et la production de GES par la décomposition de la matière organique (plantes et tourbe) et les machines qui seront déployées	La destruction des puits de carbone par la déforestation et la production de GES par la décomposition de la matière organique (plantes et tourbe) et les machines qui seront déployées expliquent la raison d'être de ces accords internationaux et leur applicabilité au projet.

Conventions, traités et accords	Justification de l'applicabilité du Projet
expliquent la raison d'être de ces accords internationaux et leur applicabilité au projet.	
Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants	
Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone et Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.	Le trafic de bateaux à moteur sur l'eau provoquera une pollution atmosphérique par les émissions de CO des gaz d'échappement des moteurs.
Convention sur l'élimination de toutes les formes de discrimination à l'égard des femmes (CEDAW), 18 décembre 1979.	Les femmes constituent un maillon très important dans les activités de pêche et d'aquaculture. Il est important de garantir dès le début de ce projet que les femmes ne seront pas victimes de discrimination.
OIT (Organisation internationale du Travail)   Discrimination (Emploi et profession) Convention, 1958 (n° 111).	Au cours de toutes les phases du projet, toute distinction, exclusion ou préférence fondée sur la race, la couleur, le sexe, la religion, l'opinion politique, l'origine nationale ou sociale, qui a pour effet d'anéantir ou de compromettre l'égalité de chances ou de traitement en matière d'emploi ou de profession, est interdite. Si des formes de discrimination sont découvertes au cours des phases du projet, cette loi sera appliquée.
OIT (Organisation internationale du Travail)   Convention 182 sur les pires formes de travail des enfants, 1999.	Au cours de toutes les phases du projet, le recrutement de main-d'œuvre/travailleurs pour ce projet ne doit pas inclure d'enfants. Dans ce cas, il est important de tenir compte des limites de cet accord.
OIT (Organisation internationale du Travail)   Convention sur l'âge minimum, 1973 (n° 138).	L'âge minimum ne doit pas être inférieur à l'âge d'achèvement de la scolarité obligatoire et en aucun cas inférieur à 15 ans. Dans le cas d'un membre dont l'économie et les équipements éducatifs sont insuffisamment développés, il peut, après consultation avec les organisations d'employeurs et de travailleurs concernées, le cas échéant, fixer, à titre provisoire, un âge minimum de 14 ans.  Si des formes de travail des enfants sont découvertes au cours des phases du projet, cette loi sera appliquée.
OIT (Organisation internationale du Travail)   Convention relative au travail forcé, 1930 (n° 29)	
OIT (Organisation internationale du Travail)   Convention concernant l'abolition du travail forcé, 1957 (n° 105).	Le travail sur ce projet ne doit pas inclure de travail forcé. Les entreprises choisies pour les travaux de construction doivent avoir une politique du travail conforme aux normes de l'OIT. Pendant la phase opérationnelle, aucun travail des enfants ou travail forcé ne sera accepté et, en cas de tel cas, une sanction légale sera appliquée.
OIT (Organisation internationale du Travail)   Convention concernant la politique sociale (objectifs et normes de base), 22 juin 1962.	La Convention établit le principe général selon lequel toutes les politiques doivent être dirigées principalement vers le bien-être et le développement de la population et vers la promotion de son désir de progrès social.
Convention sur l'élimination de toutes les formes de discrimination à l'égard des femmes, 18 décembre 1979	Déclaration internationale des droits de la femme. Elle comprend six sections et 30 articles visant à mettre fin à toutes les formes de discrimination à l'égard des femmes dans les domaines politique, social, économique et culturel.

### 1.3.2.4 Les Normes Environnementales et Sociales de la Banque Mondiale

Compte tenu de la nature des investissements prévus, certaines normes environnementales et sociales (NES) de la Banque Mondiale sont sélectionnées pour s'appliquer au projet afin de prévenir et d'atténuer

les impacts négatifs qui pourraient résulter de la mise en œuvre du projet sur l'environnement et la population.

- Les Normes environnementales et sociales (NES) applicables du Cadre environnemental et social (CES) de la Banque Mondiale<sup>1</sup>, telles qu'identifiées par la Banque, sont :
  - NES1 : Évaluation et gestion des risques et impacts environnementaux et sociaux
  - NES2 : Travail et conditions de travail
  - NES3 : Efficacité des ressources et prévention et gestion de la pollution
  - NES4 : Santé et sécurité de la communauté
  - NES5 : Acquisition de terres, restrictions d'utilisation des terres et réinstallation involontaire
  - NES6 : Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes
  - NES8 : Patrimoine culturel
  - NES10 : Engagement des parties prenantes et divulgation d'informations

La description des NES de la BM liées au Projet est fournie à l'Annexe A10.

## 1.4 Objectif et Structure du Rapport

Ce rapport est le rapport final d'examen environnemental et social. L'objectif de ce rapport est de fournir des informations sur les impacts environnementaux et sociaux du projet de transport sur le lac Nokoué (ARNP) et ses interfaces avec le PMUD-GN. Il est important de noter que le plan ARNP et son Evaluation Environnementale et Sociale Stratégique (EESS) associée, qui ont été approuvés par le Gouvernement du Bénin, ont couvert davantage d'éléments d'infrastructure et de dragage sur le lac Nokoué que ce qui est maintenant proposé d'être inclus dans le PMUD-GN.

L'examen environnemental et social actuel se concentrera sur le transport lacustre dans les limites définies dans le PMUD-GN, d'Abomey-Calavi à Porto-Novo, via Cotonou-Vossa. L'évaluation sera effectuée par rapport au CES.

Ce document est structuré comme suit :

- Chapitre 1 Introduction
- Chapitre 2 Description du projet
- Chapitre 3 Description de la situation de référence sur la base des informations disponibles
- Chapitre 4 Identification et évaluation des risques et impacts potentiels
- Chapitre 5 Mesures d'atténuation des risques et impacts potentiels
- Chapitre 6 Registre de la participation du public à la préparation de l'EESS

## 1.5 Hypothèses et Limitations

Les conclusions et recommandations de ce rapport sont basées sur les informations fournies au cours du processus d'EESS par la Banque Mondiale, ainsi que sur les données pertinentes des travaux antérieurs de Royal HaskoningDHV sur le projet ARNP. Les conclusions et recommandations formulées ici incluent l'application de principes scientifiques et de jugements professionnels à certains faits, avec des

---

<sup>1</sup> Les NES7 de la BM (Peuples autochtones/Communautés locales traditionnelles historiquement défavorisées d'Afrique subsaharienne) et les NES9 de la BM (Intermédiaires financiers) ne sont pas couvertes dans ce rapport.

interprétations subjectives qui en résultent. Les jugements professionnels exprimés sont fondés sur l'expérience ainsi que sur les faits actuellement disponibles dans les limites des données existantes, de l'étendue des travaux, du budget et du calendrier.

Le rapport ne peut pas, et ne prétend pas, anticiper tous les changements de ces conditions et circonstances qui surviennent après la date d'émission de la documentation fournie. Dans la mesure où le client souhaite des conclusions et recommandations plus définitives que celles qui sont justifiées par les faits actuellement disponibles, il est spécifiquement de notre intention que celles qui sont énoncées ici soient considérées comme des orientations et non nécessairement comme une ligne de conduite ferme, sauf indication contraire explicite. Nous ne pouvons exclure que des informations rendues disponibles après l'achèvement de ce rapport et/ou des investigations plus détaillées puissent révéler des informations susceptibles de modifier les conclusions de ce rapport. Royal HaskoningDHV ne peut être tenu responsable des erreurs ou omissions qui pourraient être identifiées à la suite d'une recherche plus approfondie d'informations imminentes.

## 2 Description du Projet

### 2.1 Contexte du Projet

Le gouvernement béninois développe le Grand Projet de Mobilité Urbaine Durable de Nokoué (PMUD-GN) avec le soutien de la Banque Mondiale. Il est composé de quatre composantes dont l'amélioration des conditions de mobilité urbaine dans le Grand Nokoué revêt une importance primordiale.

La composante 3 du PMUD-GN porte sur l'amélioration des conditions de mobilité urbaine. Une partie de cette composante développera des **infrastructures de transport public climatiquement résilientes et inclusives**, notamment : (i) des infrastructures et équipements routiers/routiers multimodaux à l'appui des opérations de transport public (voies de bus réservées, stations/abris, gares routières, dépôts et zones d'intégration bien éclairés ; et (ii) des infrastructures de transport de passagers sur le lac Nokoué et les installations associées (quais, jetées, gares, routes d'accès). Cette sous-composante est l'intersection entre le PMUD-GN de la Banque Mondiale et la « Aménagement et réhabilitation du lac Nokoué et de la lagune de Porto-Novo » (ARNP) de la Coopération néerlandaise (Invest International). En particulier, elle fournira des services de transport public sur le lac Nokoué et la lagune de Porto-Novo, par des sections de canaux de Cotonou à Porto-Novo et de Cotonou à Abomey-Calavi, y compris avec des ports modernes à Cotonou, Porto-Novo et Abomey-Calavi. Les investissements du PMUD-GN dépendent de la mise en œuvre d'actions préalables par l'ARNP et les deux investissements sont donc considérés comme associés<sup>2</sup>.

L'ARNP vise à apporter des solutions aux problèmes majeurs liés aux plans d'eau du Grand Nokoué, tels que la sédimentation et la détérioration de la qualité de l'eau, des berges, des hauts-fonds, de l'écosystème, de la production halieutique, des conditions de transport fluvial, etc. Le tout dans un contexte de pression démographique croissante dans la zone la plus urbanisée du pays. De plus, l'impact du changement climatique pourrait entraîner une élévation du niveau de la mer et des inondations plus extrêmes provenant du bassin amont, augmentant ainsi le risque d'inondations dans la zone deltaïque.

L'urbanisation rapide de la région côtière du Bénin a exercé une pression considérable sur le réseau routier existant, qui est insuffisant pour répondre à la demande croissante. L'absence d'options de transport public a entraîné une forte dépendance aux moto-taxis, une solution écologiquement préjudiciable<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> La politique environnementale et sociale de la Banque Mondiale définit les "installations associées" comme "les installations ou activités qui ne sont pas financées dans le cadre du projet et qui, de l'avis de la Banque, sont : (a) directement et significativement liées au projet ; et (b) réalisées, ou prévues pour être réalisées, simultanément avec le projet ; et (c) nécessaires à la viabilité du projet et n'auraient pas été construites, agrandies ou réalisées si le projet n'existait pas."

<sup>3</sup> Politique de mobilité et d'accessibilité durable dans les villes béninoises. Rapport final. SSATP - Bénin, mars 2020.



Figure 2-1 Carte d'ensemble du Grand Nokoué, Bénin (documentation de la Banque Mondiale, Document d'information sur le projet (PID), 22 juin 2023)

## 2.2 Composantes du Projet ARNP

Le projet ARNP comporte trois phases : la première phase s'est concentrée sur le diagnostic de la situation actuelle et de l'évolution des tendances ; la deuxième phase a défini une Vision et un Plan d'action comprenant trois domaines d'action et des mesures à un niveau de préfaisabilité. Celles-ci ont été élaborées sur la base du diagnostic de la situation actuelle et des consultations et de la participation publique entreprises depuis le début du projet. La troisième phase consistera à lancer un appel d'offres pour la mise en œuvre d'un projet prioritaire financé par les Pays-Bas et le Bénin.

Le processus d'élaboration du Plan d'action est dirigé par le MCVT par l'intermédiaire de l'ADELAC et du Comité de pilotage de l'ARNP. Au cours de la phase 1 du projet ARNP, cinq domaines d'action pour le développement et la réhabilitation des plans d'eau du Grand Nokoué ont été présentés :

1. Développement du transport fluvial-lacustre.
2. Aménagement des rives des lacs et lagunes.
3. Modernisation de la pêche et développement de la pisciculture.
4. Protection des écosystèmes et développement du tourisme.
5. Aménagement du chenal de Cotonou pour améliorer la circulation des eaux dans le lac Nokoué.

Au cours de la phase 2 du projet ARNP, trois domaines d'action composant le Plan d'action ont été discutés et sélectionnés. Le 3 mai 2022, le Comité de pilotage de l'ARNP a convenu que l'étude devrait élaborer un Plan d'action basé sur les quatre premiers domaines, en combinant les domaines 3 et 4 comme suit :

- **Domaine n°1.** Développement du transport fluvial-lacustre.
- **Domaine n°2.** Aménagement des berges et des hauts-fonds.
- **Domaine n°3.** Promotion de la production halieutique, de l'écologie et du tourisme.

Seul le domaine d'action n°1 et une partie du domaine d'action n°3 de l'ARNP sont pertinents pour la composante transport lacustre du PMUD-GN et sont présentés dans ce rapport.

### **Domaine d'action n°1**

Le domaine d'action n°1 concerne un ensemble de mesures visant à apporter une solution aux limitations actuelles du transport fluvial, considéré comme l'un des principaux défis du Grand Nokoué. Les voies navigables sur le lac et la lagune relient les centres de production et de vente, les zones résidentielles et la main-d'œuvre à l'échelle nationale et internationale. Cependant, dans le cadre de cette mission, seules les connexions nationales sont prises en compte. L'objectif est donc de développer et de moderniser le transport fluvial et lacustre dans le Grand Nokoué pour faciliter le transport des personnes et des marchandises, ce qui contribuera au développement socio-économique de la zone métropolitaine.

Le transport des passagers par ferry permettra de réduire les temps de trajet et les embouteillages sur les routes, notamment aux heures de pointe. Il existe de nombreux exemples dans le monde où le transport de passagers sur l'eau est une solution viable offrant une alternative au transport terrestre. Le système du lac Nokoué et de la lagune de Porto-Novo offre une base appropriée à cet effet. Des installations portuaires sont nécessaires ainsi que des chenaux de navigation de profondeur suffisante.

Les principales contraintes affectant le transport fluvial-lacustre sont les suivantes :

- Le mauvais état des installations portuaires : manque de services et connexion limitée à l'arrière-pays.
- Profondeur insuffisante pour les voies navigables à grande capacité dans le lac et la lagune, qui sont comblées par l'envasement, l'invasion de la jacinthe d'eau et les nombreux acadjas.
- Garde verticale aux ponts, notamment l'ancien pont et le pont actuel de Porto Novo.

### **Domaine d'action n°3**

Le domaine d'action n°3 vise à restaurer la fonction productive du lac Nokoué et de la lagune de Porto-Novo et leur valeur écologique (site RAMSAR). Il se concentre sur :

- La protection et l'amélioration des écosystèmes existants.
- Le renforcement de leurs services écosystémiques, tels que la pêche (avec les crevettes comme exemple) et l'aquaculture, ainsi que le tourisme, la protection contre les inondations et un cadre de vie agréable.

Dans le cadre du domaine d'action n°3, seule la construction d'îles artificielles sur le lac Nokoué est pertinente pour le PMUD-GN et est présentée dans ce rapport.

## **2.2.1 Création, Réhabilitation et Amélioration des Ports Lacustres**

Le Plan d'action de l'ARNP prévoit la création, la réhabilitation et l'amélioration de trois (3) ports lacustres pour faciliter le transport des personnes et des marchandises. Ces ports lacustres sont situés à Porto-Novo, Cotonou (Vossa) et Abomey-Calavi.

Les ports lacustres doivent être en mesure d'accueillir des navires relativement grands et de faciliter un chargement et un déchargement efficaces et rapides. En outre, ils doivent disposer d'espaces pour les activités connexes telles que les salles d'attente des passagers, les activités de stockage et de

commercialisation liées à la pêche, le transfert de marchandises vers le transport terrestre (et vice versa) ou vers et depuis les marchés voisins, et les industries de transformation.

Au cours de la phase 2 de l'ARNP, diverses alternatives d'emplacement des ports ont été évaluées et des alternatives préférées ont été sélectionnées. La conception finale des ports lacustres sera décidée au cours de la phase 3 de l'ARNP, mais des esquisses préliminaires de la conception des ports sont disponibles. Dans ce rapport, l'identification et l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux potentiels seront limitées aux emplacements sélectionnés des ports lacustres et ne s'étendront pas aux esquisses des ports conçus.

La construction des ports lacustres nécessitera un remblaiement. Les sédiments de dragage du lac Nokoué comprennent une fraction de sable dont une partie sera utilisée pour le remblaiement des ports d'Abomey-Calavi, de Cotonou (Vossa) et de Port-Novo. Des informations détaillées sur l'emplacement des gisements de sable du lac Nokoué sont fournies à l'Annexe A3.

### **2.2.1.1 Port Lacustre d'Abomey-Calavi**

L'emplacement proposé pour le port lacustre d'Abomey-Calavi, situé aux coordonnées géographiques 6°26'51.10"N, 2°21'38.32"E, est la seule alternative d'emplacement de port envisagée pour Abomey-Calavi et a été sélectionnée au cours de la phase 2 de l'ARNP. L'emplacement sélectionné comprend un port existant, comprenant un marché aux poissons et un centre touristique. L'actuel quai sert d'installation pour les pêcheurs locaux et de point de départ pour les habitants de Ganvié et les touristes. Le projet prévoit la réhabilitation et l'extension des infrastructures portuaires existantes. Le port lacustre accueillera le transport de passagers, le transport de marchandises et les activités de pêche. Par ailleurs, le Bénin est actuellement en train de construire, grâce à d'autres financements, une petite extension du port actuel pour faciliter le transport des citoyens et des touristes vers la ville de Ganvié. Toute nouvelle extension du port devra tenir compte de cet investissement spécifique.



Figure 2-2 Emplacement du port d'Abomey-Calavi sélectionné et esquisse de conception du port (Google Earth et base de données Royal HaskoningDHV, 2023)

### 2.2.1.2 Port lacustre de Cotonou (Vossa)

L'emplacement proposé pour le port lacustre de Cotonou (Vossa) est situé aux coordonnées géographiques 6°23'22.86"N, 2°25'19.55"E. À cet endroit, situé à l'ouest du chenal de Cotonou sur la rive du lac Nokoué, le rivage du lac forme une courbe qui pénètre à l'intérieur des terres, ce qui en fait un endroit intéressant pour le remblaiement. De plus, le quartier est relativement bien desservi par la Route 888, qui peut être prolongée jusqu'à cette zone. Cet emplacement a été sélectionné parmi trois alternatives envisagées au cours de la phase 2 de l'ARNP. Le premier emplacement alternatif, situé à 6°23'21.15"N, 2°25'16.33"E, a été jugé inapproprié en raison de la présence de peuplements existants, nécessitant d'importants efforts de réinstallation. Le deuxième emplacement alternatif, adjacent au chenal de Cotonou près de Dantokpa, a également été écarté. Cet emplacement manquait d'espace suffisant pour une infrastructure portuaire adéquate et aurait nécessité aux navires de naviguer à travers le canal, dont l'accessibilité est limitée en raison d'une connectivité routière insuffisante. Le port lacustre de Cotonou (Vossa) accueillera le transport de passagers et de marchandises.



Figure 2-3 Emplacement du port de Cotonou (Vossa) sélectionné et esquisse de conception du port (Google Earth et base de données Royal HaskoningDHV, 2023)

### 2.2.1.3 Port Lacustre de Porto-Novo

L'emplacement proposé pour le port lacustre de Porto-Novo est situé aux coordonnées géographiques 6°28'0.56"N, 2°37'23.59"E. Cet emplacement a été sélectionné parmi deux alternatives envisagées au cours de la phase 2 de l'ARNP. L'alternative écartée, située à l'ouest de la RNIE1, a été jugée inappropriée en raison de la pente raide du site et de la berge, qui aurait rendu la connexion terrestre difficile et coûteuse. De plus, l'espace disponible pour le développement portuaire est très limité.

L'emplacement sélectionné, à l'est de la RNIE1, offre un site plus favorable pour le développement. De plus, aucune activité n'est actuellement exercée dans cette zone, ce qui signifie que le mouvement des personnes et des activités est relativement faible par rapport à d'autres endroits. Cependant, le pont existant de Porto-Novo, avec son tirant d'air limité, constitue un défi majeur. Pour y remédier, un nouveau pont avec un tirant d'air plus élevé est nécessaire. Le gouvernement béninois a inclus la construction de ce nouveau pont dans ses plans, parallèlement à la construction routière en cours vers Porto-Novo. Les informations recueillies auprès de "Porteo BTP", l'entrepreneur en travaux routiers, indiquent que le nouveau pont en cours de conception aura un tirant d'air d'environ 8 m, ce qui serait nettement supérieur au tirant d'air actuel.

Le port lacustre accueillera à la fois le transport de passagers et de marchandises.

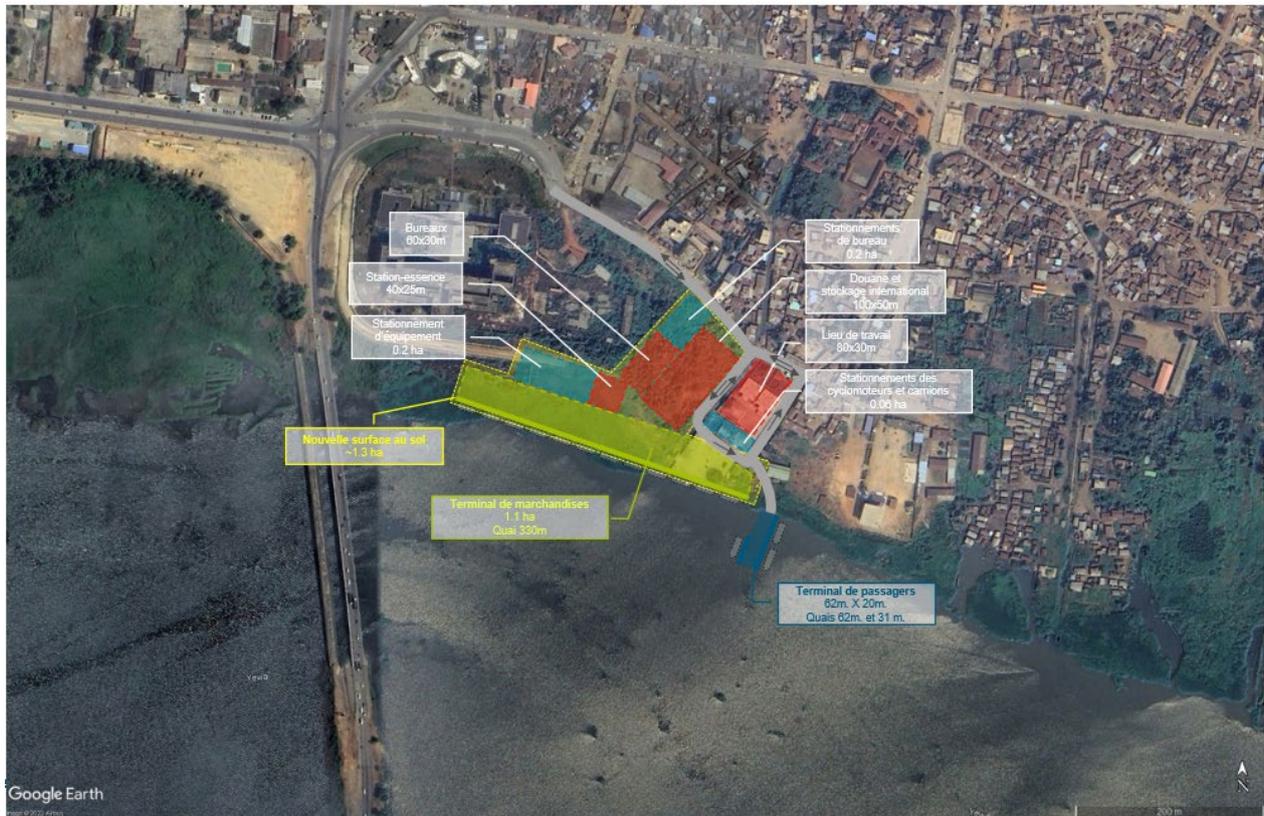


Figure 2-4 Emplacement du port de Porto-Novo sélectionné et esquisse de conception du port (Google Earth et base de données Royal HaskoningDHV, 2023)

## 2.2.2 Connexion des Ports Lacustres à l'Arrière-Pays

Pour intégrer les trois (3) ports lacustres aux plans du PMUD-GN, des sections de routes spécifiques ont été identifiées comme interfaces entre les projets ARNP et PMUD-GN. Ces sections sont basées sur les hypothèses de Royal HaskoningDHV, car le PMUD-GN n'a pas encore prédéfini d'interface. Les sections de route les plus probables sont présentées ci-dessous.

Pour assurer une intégration transparente entre les deux projets, ces sections de route devront être construites, modernisées ou prolongées et inclure les éléments suivants :

- Arrêts de bus.
- Stations d'alimentation électrique pour bus et motos.
- Parking pour motos et bus.
- Accès pour petits camions.
- Aménagement des liaisons routières avec les routes principales.
- Passages piétons.
- Éclairage et signalisation.
- Traitement des eaux usées.

### 2.2.2.1 Port Lacustre d'Abomey-Calavi

La section de route identifiée comme interface entre le port lacustre d'Abomey-Calavi de l'ARNP et la RNIE2 du PMUD-GN est surlignée en rouge sur la Figure 2-5. On prévoit que la section de route existante sans nom devra être considérablement modernisée et élargie pour accueillir les transports publics entre la RNIE2 et le port lacustre. Un point de retour efficace doit également être ajouté à l'infrastructure.



Figure 2-5 Emplacement du port d'Abomey-Calavi sélectionné et exigences de modernisation de la route (Google Earth, 2024)

### 2.2.2.2 Port Lacustre de Cotonou (Vossa)

Les sections de route identifiées comme interfaces entre le port lacustre de Cotonou (Vossa) de l'ARNP et la RNIE1 du PMUD-GN sont surlignées en rouge sur la Figure 2-6. On prévoit que les sections de route existantes, notamment les routes 150 et 888, et le rond-point non nommé, devront être modernisées pour accueillir les transports publics entre la RNIE1 et le port lacustre.

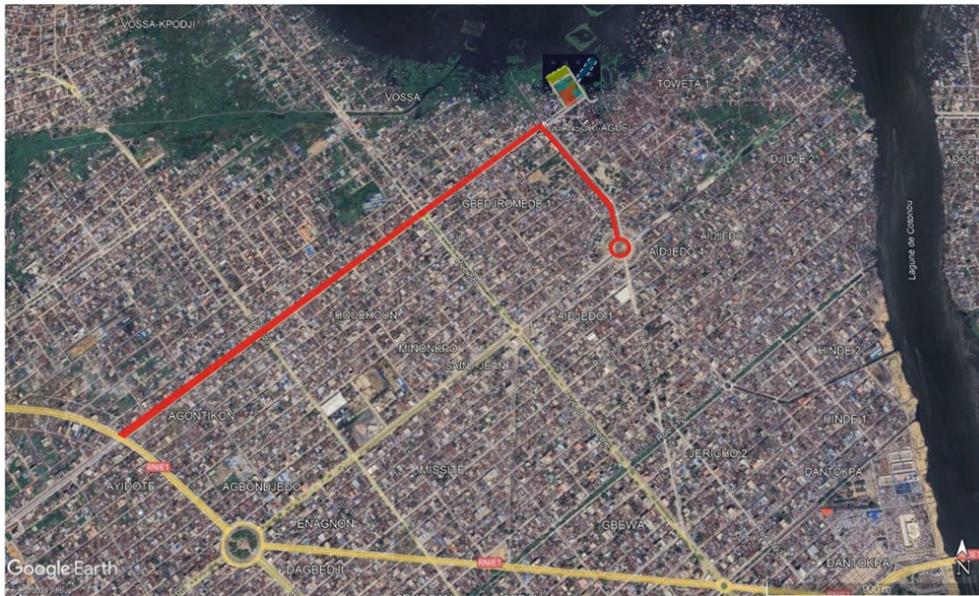


Figure 2-6 Emplacement du port de Cotonou (Vossa) sélectionné et exigences de modernisation de la route (Google Earth, 2024)

### 2.2.2.3 Port Lacustre de Porto-Novo

La section de route identifiée comme interface entre le port lacustre de Porto-Novo de l'ARNP et la RNIE1 du PMUD-GN est surlignée en rouge sur la Figure 2-6. On prévoit que la section de route existante sans nom devra être modernisée et prolongée pour accueillir les transports publics entre la RNIE1 et le port lacustre.



Figure 2-7 Emplacement du port de Porto-Novo sélectionné et exigences de modernisation de la route (Google Earth, 2024)

### 2.2.3 Dragage des Chenaux de Navigation

La navigation sur le lac et la lagune est gravement entravée par des obstacles dans les voies navigables entre les ports. Les faibles profondeurs, la jacinthe d'eau et les acadjas (voir Section 3.3.1.4) sont les principaux obstacles. Pour faciliter le transport fluvial, ces obstacles doivent être éliminés ou contournés. Le dragage et le nettoyage constituent les premières étapes. Il convient de tenir compte des intérêts des propriétaires d'acadjas qui ont besoin de moyens de subsistance alternatifs. La maintenance ultérieure est également complexe car la jacinthe d'eau est difficile à contenir et la sédimentation des chenaux de navigation est susceptible de se reproduire. Les principes applicables au dragage des voies navigables sont illustrés à la Figure 2-8.

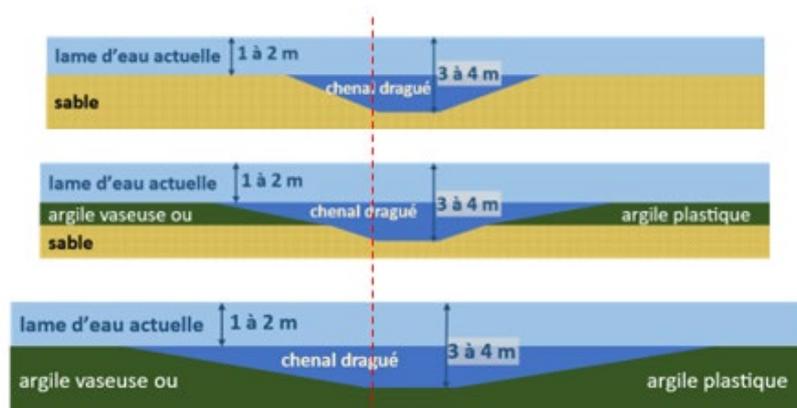


Figure 2-8 Principes de conception d'un chenal dragué. Les échelles horizontale et verticale ne sont pas les mêmes (Plan d'action et propositions d'investissements initiaux, ARNP, janvier 2023)

L'emplacement exact des voies navigables sera déterminé au cours de la phase 3 du projet ARNP. Ce rapport est basé sur l'estimation des voies navigables potentielles qui devraient être sélectionnées. Il convient de noter que les informations présentées dans ce rapport peuvent devenir obsolètes si d'autres voies navigables sont choisies au cours de la phase 3 du projet ARNP. La Figure 2-9 présente les voies navigables proposées, surlignées en vert.



Figure 9 Voies navigables proposées sur le lac Nokoué et la lagune de Porto-Novo, surlignées en vert, qui devraient être choisies lors de la phase 3 de l'ARNP (Évaluation environnementale et sociale stratégique, projet ARNP, Royal HaskoningDHV, 25 juin 2024)

La largeur de fond du chenal proposé est de 80 mètres avec une profondeur minimale de 3 mètres. Une profondeur supplémentaire allant jusqu'à 4 mètres permettrait d'accueillir la sédimentation naturelle. Un dragage d'entretien serait nécessaire tous les 2-3 ans, impliquant essentiellement un dragage continu qui traverse régulièrement chaque section.

La stabilité des talus du chenal sous-marin dépend de la résistance du sable ou de l'argile. Les premières études (juillet/août 2022<sup>4</sup>) ont révélé principalement de l'argile plastique et de l'argile vaseuse. Ces types de sédiments nécessitent des pentes douces, plus douces que 1:6 à 1:8. L'inconvénient est qu'il faut draguer et stocker ailleurs une plus grande quantité de matériaux inutilisables. Un chenal creusé dans des matériaux sableux serait préférable.

La longueur estimée des voies navigables indiquées à la Figure 2-9 est de près de 35 km. Une estimation approximative du volume de sédiments à draguer pour créer un chenal de navigation d'une profondeur de 3 à 4 mètres et d'une largeur de 80 mètres, reliant Porto Novo, Cotonou et Abomey-Calavi, est de 9 à 10 millions de m<sup>3</sup>, soit environ 250.000 m<sup>3</sup> à draguer par km. Cette estimation dépend des spécifications techniques, notamment si le dragage s'effectue dans des sédiments plus stables (sable) ou dans des sédiments moins stables (argile vaseuse) comme décrit ci-dessus.

### 2.2.3.1 Dragage d'Entretien

Les voies navigables nécessiteront un entretien régulier car la dynamique du lac Nokoué entraîne un ensablement régulier. La fréquence de l'entretien dépendra de la morphologie, des taux de sédimentation et des flux de sédiments provenant des rivières en amont et peut être complexe.

<sup>4</sup> Rapport de mission de sondages manuels par tubage de soutènement et de description lithologique des sédiments sur les lacs Toho, Porto-Novo, Nokoué et le secteur du pont de Djonou. Institut National de l'Eau, Réalisé par LSTEE et LEMEA en partenariat avec l'Office Béninoise de Recherche Géologiques et Minières (OBRGM); juillet/août 2022

## **2.2.4 Réutilisation des Sédiments dans la Création d'îles Artificielles à des Fins Ecologiques**

La création d'îles artificielles peut être une solution pour réutiliser les sédiments dragués tels que l'argile et la boue. Ceci est important car sur le matériau dragué, seulement 34 % (sable) peuvent être utilisés dans la construction ou l'infrastructure routière et les 63 % restants (argile et boue) ont besoin d'autres destinations (telles que les îles). L'élimination de grandes quantités de sédiments (domaine d'action n°1) peut constituer un défi, surtout lorsqu'ils sont pollués ou si la distribution granulométrique ne permet pas une réutilisation directe. Mais, comme mentionné au paragraphe 2.2.3, les sédiments peuvent être réutilisés sans nuire à l'environnement. La création d'une île artificielle peut être une solution pour réutiliser les sédiments dragués. Diverses techniques peuvent être appliquées pour ce faire, mais un exemple pourrait être de créer un rivage extérieur avec des géotubes remplis de sédiments et d'utiliser la zone à l'intérieur de ces tubes comme site d'élimination des sédiments. Étant donné que les sédiments sont réutilisés dans leur environnement d'origine, la qualité des sédiments est susceptible d'être la même que celle des sédiments déjà présents et, par conséquent, les impacts écologiques négatifs sont moindres. Une fois qu'une île est achevée, elle peut être colonisée par la nature, par exemple, comme île aux oiseaux.

Sur le groupe potentiel de petites îles artificielles, seuls deux emplacements sont pertinents pour le PMUD-GN et seront examinés plus en détail dans ce rapport. L'emplacement précis des îles artificielles du lac n'a pas encore été déterminé et sera finalisé au cours de la phase 3 de l'ARNP. Sur la base de la documentation actuelle de l'ARNP, on suppose que les deux groupes d'îles artificielles seront situés sur les côtés est et ouest du lac Nokoué. En outre, on estime que les îles artificielles orientales totales auront un diamètre de 400 mètres, tandis que les îles artificielles occidentales totales auront un diamètre de 800 mètres. L'évaluation des impacts et des risques environnementaux et sociaux potentiels de ce rapport est basée sur ces hypothèses.

## **2.2.5 Zone d'Influence**

La zone d'influence du projet est située dans la région deltaïque des rivières Ouémé et Sô et couvre principalement les communes de Cotonou, Abomey-Calavi, Sèmè-Kpodji, Porto-Novo. Elle est desservie par le lac Nokoué (150 km<sup>2</sup>), la lagune de Porto-Novo (35 km<sup>2</sup>) et le chenal de Cotonou.

# **3 Description de la Situation de Référence sur la Base des Informations Disponibles**

Les informations sur la situation de référence physique proviennent de l'Évaluation Environnementale et Sociale Stratégique (EESS), réalisée en 2022 pour l'ARNP, de sites Web scientifiques et de la base de données de Royal HaskoningDHV.

## **3.1 Situation de Référence Physique**

La zone côtière du Bénin ne se termine pas aux frontières du pays : le système côtier est un continuum qui s'étend sur plusieurs pays. Globalement, la zone côtière est caractérisée par un océan profond, un fort courant côtier se déplaçant d'ouest en est et transportant du sable, avec une succession de plages de sable qui sont soit fortement accrétées soit érodées selon l'emplacement des embouchures de rivières, des ports

et des épis. Plus à l'intérieur des terres, on observe une alternance de bandes de terre, de mangroves, de zones humides, de lagunes et de lacs, qui peuvent être reliées à l'océan.

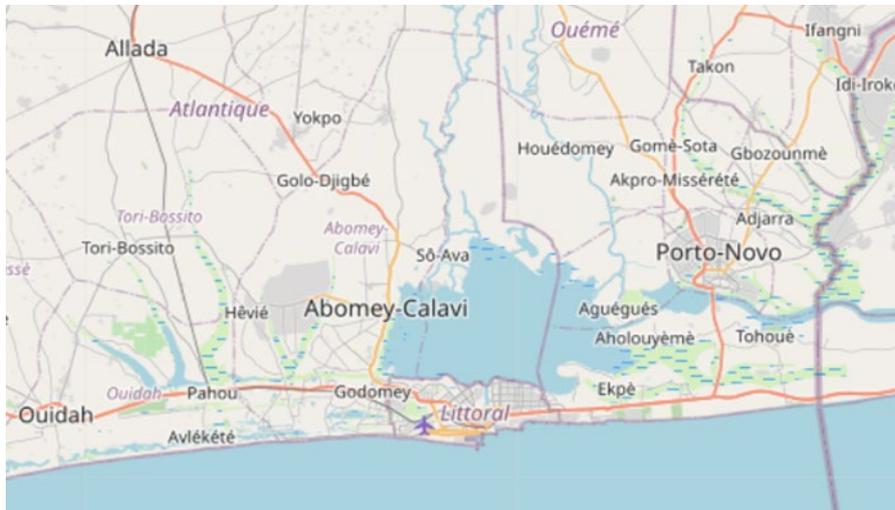


Figure 3-1 La lagune côtière du Bénin en Afrique de l'Ouest (Plan d'action et propositions d'investissements initiaux, rapport de la phase 2 de l'ARNP, janvier 2023)

### 3.1.1.1 Contexte Géologique

La zone côtière comprend la plaine côtière et la région du plateau méridional. La plaine côtière présente trois générations de cordons dunaires sableux, actuels ou hérités des oscillations marines quaternaires récentes. Ce sont les cordons internes de sable jaune, les cordons médians de sable gris et les cordons actuels et sub-actuels de sable gris-brun. La région du plateau méridional correspond à trois plateaux ferrugineux latéritiques individuels, formés par l'érosion et l'activité tectonique. Ce sont les plateaux de Sakété, Allada et Comè. Cette région est limitée au nord par une dépression médiane orientée WSW-ENE, connue sous le nom de dépression de Lama. Au large, le plateau continental béninois couvre une superficie d'environ 2800 km<sup>2</sup> entre les isobathes de 10 et 100 mètres. De forme trapézoïdale, il mesure environ 125 km de long. Sa largeur varie entre 22 et 24 km à l'ouest jusqu'à Ouidah et atteint environ 32 km à la frontière Bénin-Nigeria à l'est.

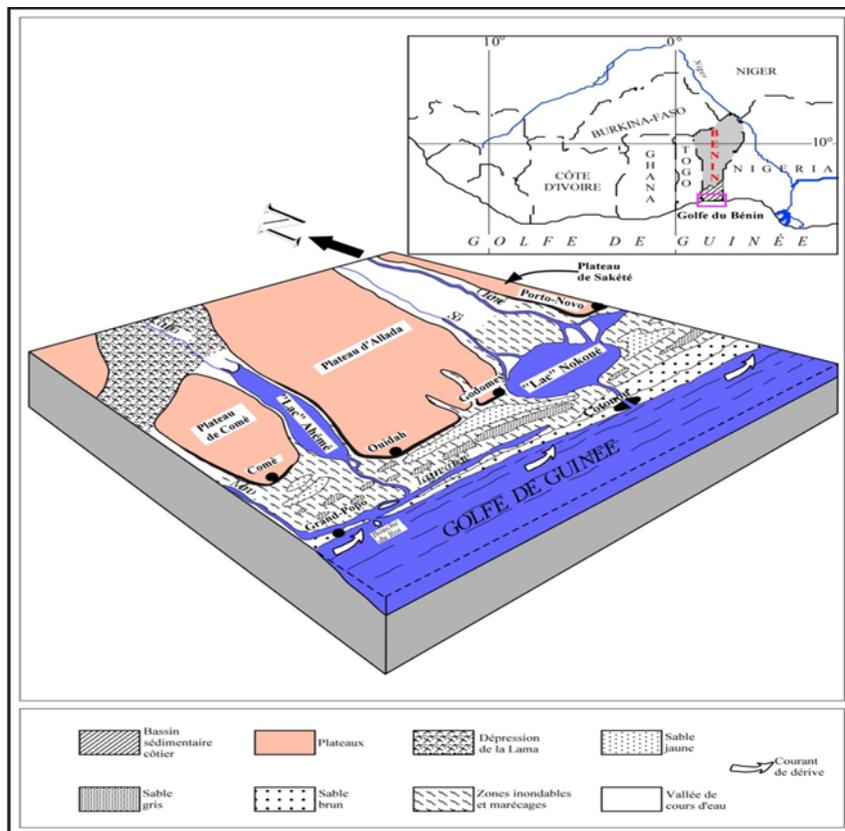


Figure 3-2 Sedimentary basin (Etat des lieux du delta de l'Ouémé, University of Abomey-Calavi, National Institut of Water, October 2019)

### 3.1.1.2 Ressource en Eau Souterraine

Le sud du Bénin fait partie du Bassin sédimentaire côtier (BSC), composé d'alternances de couches plus ou moins sableuses ou argileuses, et de graviers, galets ou grès datant du Crétacé au Quaternaire. Le BSC couvre 10% de la superficie du Bénin mais ses ressources en eaux souterraines, estimées à 600 millions de mètres cubes, représentent un tiers des ressources totales en eaux souterraines du pays. L'aquifère peu profond, qui peut présenter des teneurs élevées en nitrates et une qualité bactériologique douteuse, est généralement impropre à la consommation mais est encore utilisé par la population, posant des risques sanitaires importants (choléra).

Avec une recharge moyenne de l'aquifère Mio-Pliocène dans les plateaux d'Allada et de Sakété estimée à 160 millions de mètres cubes par an, les besoins projetés en eau potable sont couverts jusqu'à l'horizon 2030-2035 dans des conditions moyennes. Si l'on considère tous les besoins projetés (eau potable, agriculture et industrie), l'équilibre est atteint avant 2030.

### 3.1.1.3 Climat

#### Précipitations

Le climat de la zone côtière du Bénin est essentiellement subéquatorial humide, influencé principalement par l'océan Atlantique. Il se caractérise par une alternance annuelle de quatre saisons distinctes de durée inégale :

- Une longue saison des pluies : Elle s'étend d'avril à juillet et débute par des orages et des vents humides soufflant du Sud-Ouest. L'humidité est très élevée pendant cette saison.
- Une courte saison sèche : Elle se produit principalement en août. L'humidité reste élevée pendant cette saison.
- Une courte saison des pluies : Elle suit la réduction des vents au sud du huitième parallèle et l'affaiblissement des courants béninois entre septembre et novembre. L'humidité reste élevée.
- Une longue saison sèche : Elle dure de décembre à mars et se caractérise par des brises et le vent Harmattan originaire de l'anticyclone libyen. Le vent est faible et l'humidité est relativement faible.

Les précipitations suivent un gradient décroissant régulier 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). De plus, la côte Bénin-Togo est anormalement sèche (800-1500 mm/an), ce qui explique l'absence de forêts denses à ces latitudes, contrairement à la Côte d'Ivoire et au Nigeria situés aux mêmes latitudes (trou de Dahomey) **Error! Bookmark not defined..**

### Température

Bien qu'elles dépendent de la durée d'ensoleillement et de l'influence maritime, les variations thermiques dans la zone côtière restent faibles ; la moyenne annuelle est d'environ 27°C. La configuration des températures annuelles moyennes observées au cours de la période 1961-2010 ne montre pas de tendance claire 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. 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'ensoleillement annuel total est d'environ 1 700 heures **Error! Bookmark not defined..**

### Vents

Les vents qui soufflent le long de la côte béninoise sont principalement originaires du Sud-Ouest. Ces vents définissent deux saisons en fonction de leur direction et de leur vitesse : une saison des grands vents pendant laquelle les vitesses de vent sont assez élevées (avec des minimums moyens autour de 3,6 m/s en mai et des maximums moyens proches de 5,12 m/s en août) et une saison des petits vents pendant laquelle les vitesses de vent sont plus faibles (avec des minimums moyens : 3,15 m/s en décembre ; maximums moyens : 4,55 m/s en mars) **Error! Bookmark not defined..**

#### 3.1.1.4 Changement Climatique

Le changement climatique s'est manifesté par une augmentation de la température annuelle moyenne de 1°C au cours des 60-70 dernières années dans le delta.

Une diminution des précipitations d'environ 10% au cours des 60 dernières années a été observée dans tout le Bénin, y compris dans le bassin de l'Ouémé, à l'exception de la zone côtière (station de Cotonou) qui a connu une augmentation d'environ 7%. Ces variations sont couplées à une augmentation de la fréquence des événements de précipitations extrêmes liés au changement climatique.

Selon le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), le niveau de la mer devrait augmenter considérablement au cours du XXI<sup>e</sup> siècle. D'ici 2050, une élévation du niveau de la mer d'environ 30 centimètres est anticipée. Entre 2070 et 2100, cette élévation pourrait s'accélérer pour atteindre entre 50 et 80 centimètres. Ces projections constituent une menace importante pour les régions côtières du Bénin, en particulier les zones urbaines entourant le lac Nokoué, augmentant le risque d'inondations côtières.

### 3.1.1.5 Océan et Plages

C'est au milieu de l'océan que se développent les vents et les vagues qui, de temps à autre, menacent le littoral. La côte béninoise est particulièrement affectée par la houle du sud-ouest sous forme de vagues de longue durée de 10 à 15 secondes, et de vagues de durée extrême pouvant atteindre 18 secondes. La hauteur typique de la houle est comprise entre 1 et 2 mètres. Avec une période de retour de 10 à 20 ans, des tempêtes régionales se produisent avec des vents d'environ 18 m/s et des vagues atteignant 2½ mètres et une période de 5 à 10 secondes. Le Système d'alerte précoce du Bénin émet des alertes en cas de tempête, notamment entre juin et août. La marée a une amplitude de 60 cm.

La houle dominante du sud-ouest crée un courant le long de la côte ouest-africaine qui transporte les sédiments sableux des plages et des rivières qui déversent leurs eaux et leurs sédiments dans l'océan. Dans un état d'équilibre, ce courant alimente les plages qui restent plus ou moins stables. En réalité, les interventions humaines perturbent le courant de sédiments.

#### Marées

Les marées le long de la côte béninoise sont semi-diurnes, ce qui signifie qu'il y a deux marées hautes et deux marées basses chaque jour. Le Tableau 3-1 résume les conditions de marée le long de la côte, sur la base des tables des marées de l'Amirauté britannique.

Tableau 3-1 Statistiques des niveaux d'eau mesurés à Cotonou (Etat des lieux du delta de l'Ouémé, University of Abomey-Calavi, National Institut of Water, October 2019)

Description	Valeur (m ZH)
Hautes Mers de Vive-Eau Moyennes	+1.6
Hautes Mers de Mortes-Eaux Moyennes	+1.0
Niveau Moyen de la Mer	+0.75
Basses Mers de Mortes-Eaux Moyennes	+0.4
Basses Mers de Vive-Eau Moyennes	-0.2

### 3.1.1.6 Lac Nokoué

Le lac Nokoué est un lac côtier peu profond et eutrophe, situé au sud de la République du Bénin. Il couvre environ 150 km<sup>2</sup> à basse eau et mesure 20 km de long (est-ouest) et 11 km de large (nord-sud) <sup>5</sup>.

En 1885, en ouvrant un chenal artificiel entre le lac Nokoué et la côte Atlantique à travers la barre de sable côtière, l'homme a introduit un nouvel élément dans l'équilibre naturel du système côtier du Sud Bénin. Le déséquilibre qui en a résulté a immédiatement entraîné des répercussions importantes sur l'environnement et sur son exploitation par les pêcheurs indigènes. Néanmoins, un nouvel équilibre s'est progressivement établi. Cet nouvel équilibre allait bientôt être perturbé, cependant, par la construction à la fin des années 1950 d'un port en eau profonde à Cotonou, dont l'existence a complètement modifié les caractéristiques du courant côtier. Les effets directs et indirects ont été si graves qu'en 1978 les autorités ont ordonné la construction, près de l'embouchure du chenal, d'un barrage de régulation, dont le but était de contrôler la

<sup>5</sup> Djihouessi, Metogbe Belfrid, Mahougnon Bernauld Djihouessi, and Martin P. Aina. "A review of habitat and biodiversity research in Lake Nokoué, Benin Republic: Current state of knowledge and prospects for further research." *Ecohydrology & Hydrobiology* 19.1 (2019): 131-145.

pénétration de l'eau salée dans le lac Nokoué ; mais ce barrage a immédiatement conduit à d'autres perturbations inattendues, et son achèvement s'est avéré inutile. La situation actuelle, encore instable, est satisfaisante pour les pêcheurs du lac Nokoué. Cependant, elle comporte des aspects très négatifs pour le développement de Cotonou, ville où des milliers d'habitants urbains sont désormais victimes d'inondations chaque année, parfois de proportions désastreuses en raison de leur étendue et de leur durée, et qui, de plus, menacent la santé des personnes touchées ainsi que leurs habitations<sup>6</sup>.

### Profondeurs d'eau

Dans le lac Nokoué, les profondeurs moyenne et maximale sont respectivement de 1,3 m et 2,9 m pendant les périodes de basses eaux (saison sèche). Le lac Nokoué s'approfondit vers le chenal de Cotonou où les bathymétries moyenne et maximale atteignent respectivement des valeurs d'environ 3 m et d'environ 7 m<sup>7</sup>.

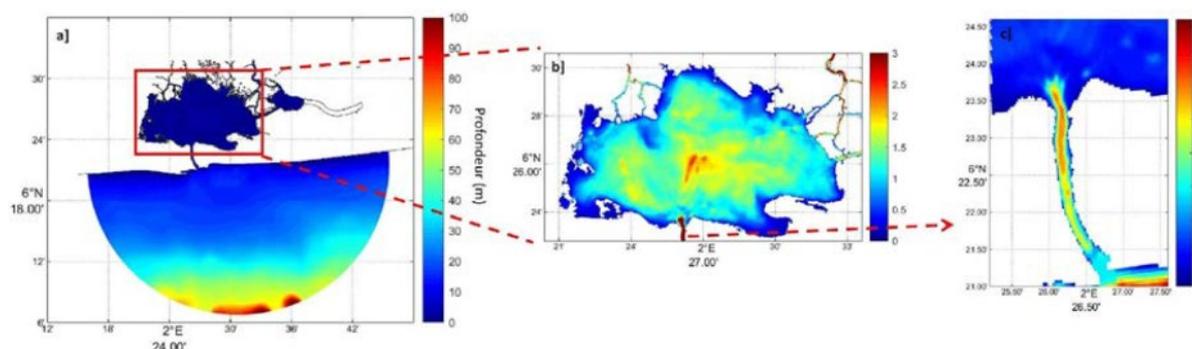


Figure 3-3 Profondeurs d'eau du lac Nokoué et du chenal de Cotonou (Étude hydrodynamique du lac Nokoué, IRHOB/ Institut de Recherche pour le Développement, décembre 2022)

### Débits des rivières vers le lac Nokoué

Les débits totaux des rivières vers le lac varient de quelques m<sup>3</sup>/s pendant les périodes de basses eaux (janvier à mai) à environ 1200 m<sup>3</sup>/s pendant l'inondation de 2018. Pendant la période des crues, le fleuve Ouémé avait un débit de 800 m<sup>3</sup>/s et le fleuve Sô de 400 m<sup>3</sup>/s. Le fleuve Djonou, qui se jette dans le lac Nokoué dans sa partie sud-ouest, a des débits constamment inférieurs à 5 m<sup>3</sup>/s<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> Vennetier Pierre. Aménagements littoraux et évolution d'un système lagunaire : étude de cas au Bénin. In: Cahiers d'outre-mer. N° 176 - 44e année, Octobre-décembre 1991. pp. 321-332.

<sup>7</sup> IRHOB, Institut de Recherche pour le Développement. LIVRABLE 1. « Rapport sur le fonctionnement hydrodynamique de référence du lac Nokoué et ses systèmes connexes » Décembre 2022.

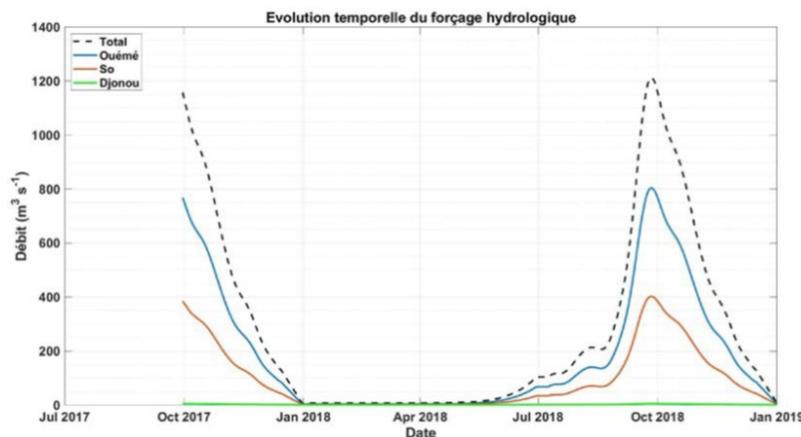


Figure 3-4 Débits des rivières vers le lac Nokoué (Étude hydrodynamique du lac Nokoué, IRHOB/ Institut de Recherche pour le Développement, décembre 2022)

Pendant la saison des pluies, les débits d'eau vers le lac Nokoué peuvent être jusqu'à cinquante fois supérieurs à ceux observés pendant la saison sèche. Cette augmentation substantielle des apports, couplée à une diminution des débits de sortie, entraîne une élévation du niveau d'eau du lac. Les débits d'eau pendant la saison des pluies et la saison sèche sont présentés en Annexe A4.

#### Niveau d'eau

Normalement, entre février et décembre, le niveau d'eau du lac Nokoué fluctue entre environ 0,4 m pendant la période de basses eaux et environ 1,4 m pendant la période de hautes eaux. Une représentation graphique de ces données est fournie en Annexe A5.

#### Circulation de l'eau

En dehors de la saison des pluies, les régimes de circulation de l'eau sont généralement uniformes sur l'ensemble du lac, avec des différences minimales de débit entre les couches de surface et de fond. Cependant, après le début de la saison des pluies, la vitesse des couches d'eau de surface augmente considérablement par rapport aux couches inférieures. Cela entraîne des courants dirigés vers le chenal océanique et le canal menant à Porto-Novo, au Nigeria. Une représentation graphique de ces données est fournie en Annexe A6.

#### Processus de Sédimentation

Le taux de sédimentation dans les plans d'eau du Grand Nokoué est très élevé. Les données bathymétriques historiques du lac Nokoué montrent une sédimentation moyenne de 2 à 3 cm/an au cours des 40 dernières années. Cette sédimentation entraîne une réduction de la capacité de stockage d'eau, ce qui affecte la capacité d'auto-épuration des plans d'eau et la productivité aquatique : une faible profondeur réduit la qualité de l'eau, affecte la pêche et limite le transport fluvial.

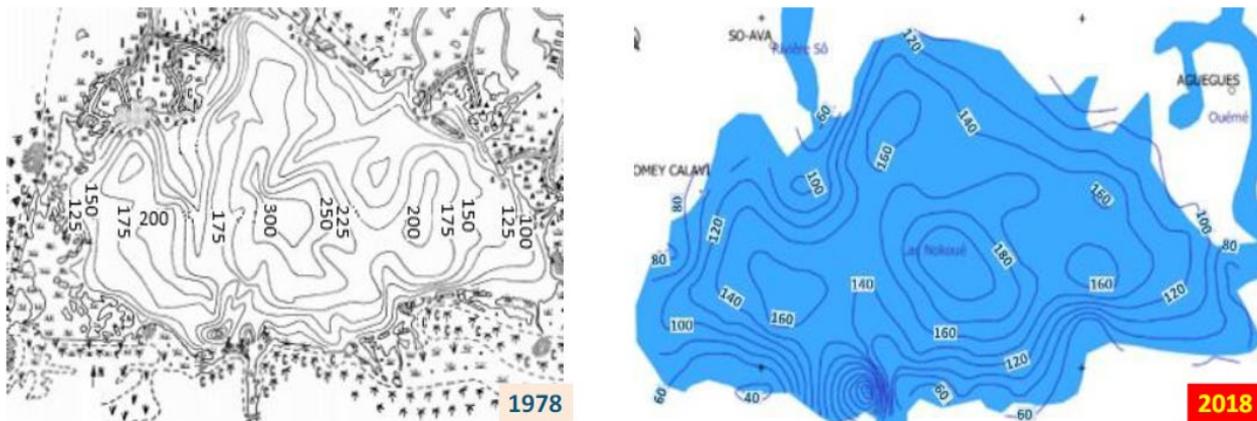


Figure 3-5 Sédimentation des plans d'eau du lac Nokoué entre 1978 et 2018 (Évaluation environnementale et sociale stratégique, projet ARNP, Royal HaskoningDHV, 25 juin 2024)

### Qualité des sédiments

En janvier 2023, dans le cadre d'une Analyse d'Impact Environnemental pour le projet ARNP, des recherches sur la qualité des sédiments du lac ont été menées pour le compte de la Banque Mondiale. Sur la base des informations récupérées, les conclusions suivantes ont été tirées :

- Seuls les métaux lourds Cadmium [Cd], Cobalt [Co], Cuivre [Cu], Plomb [Pb], Manganèse [Mn], Zinc [Zn] et Fer [Fe] sont analysés.
- Il n'est pas clair quelles couches sont analysées et si les échantillons sont combinés en laboratoire avant les analyses. De ce fait, il n'est pas clair dans quelles couches (argile, argile sableuse, etc.) les valeurs de concentration élevées sont mesurées. L'étendue de la contamination ne peut être déterminée.
- Sur la base des normes néerlandaises, les valeurs des métaux lourds ne dépassent pas les valeurs d'intervention. Ce sont des normes environnementales utilisées aux Pays-Bas pour déterminer si la contamination des sols et des eaux souterraines est suffisamment grave pour nécessiter une remise en état. Ces valeurs sont fixées pour divers contaminants et indiquent les niveaux de concentration auxquels il existe un risque significatif pour la santé humaine et l'environnement.
- Les niveaux de Cadmium dépassent les normes canadiennes et la valeur TEC. Cela indique que les concentrations peuvent avoir des effets néfastes sur la vie aquatique.
- Des investigations supplémentaires sur d'autres paramètres :
  - Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : Contamination provenant des processus industriels, des émissions des véhicules, de l'élimination des déchets et des pratiques agricoles. Peut avoir des effets néfastes importants sur les écosystèmes et la santé humaine.
  - Hydrocarbures totaux du pétrole (HTP) : Contamination provenant de produits à base de pétrole (essence, lubrifiants). Peut avoir des effets néfastes importants sur les écosystèmes et la santé humaine.
  - BPC (Biphényles polychlorés) : Contamination provenant des activités industrielles et commerciales.
  - Pesticides organochlorés (POC) : Contamination provenant de l'agriculture et des processus industriels. Chlorobenzènes : Contamination provenant des activités industrielles, de la fabrication de produits chimiques et de l'élimination des déchets.

### Température de l'eau

L'évolution temporelle de la température de l'eau est observée et modélisée à Ladji (embouchure du lac Nokoué avec le chenal de Cotonou) entre février et décembre. Elle fluctue en moyenne entre 27 degrés Celsius en août et 30 degrés Celsius en décembre. Juin à octobre marque la température la plus basse de l'eau. Au centre du lac Nokoué, sur la période de février à novembre, la température de l'eau fluctue en moyenne entre 27,5 degrés Celsius en août et 30 degrés Celsius en mai. Comme à Ladji, la température de l'eau est la plus froide entre juin et octobre. Pendant la saison des pluies, la température dans les lacs baisse de 2 à 3 degrés au centre du lac et de 3 degrés à l'entrée de l'exutoire du lac<sup>8</sup>. Une représentation graphique de ces données est fournie en Annexe A7.

### **Distribution de la salinité**

Dans des conditions normales, entre décembre et mai, le lac Nokoué connaît une augmentation significative de la salinité, passant d'environ 0 PSU à 25 PSU. Cette période coïncide avec la longue saison sèche et le début de la saison des pluies. Par la suite, de juin à novembre, les niveaux de salinité diminuent de 25 PSU à 0 PSU, une tendance qui coïncide avec la saison des pluies<sup>8</sup>. Une représentation graphique de ces données est fournie en Annexe A8.

## **3.2 Situation de Référence Ecologique**

### **3.2.1 Site Ramsar**

La zone côtière du Bénin, qui comprend le site Ramsar 1018, est riche en biodiversité (flore, faune aviaire, faune terrestre et aquatique) et fournit une multitude de services écosystémiques. Le statut Ramsar oblige le Bénin, par l'intermédiaire de l'Agence Béninoise de l'Environnement (ABE), à rendre compte de l'état de conservation du site. Malheureusement, l'état de l'environnement naturel continue de se détériorer. Cet ensemble écologique unique est menacé par la très forte pression des activités humaines dans la zone côtière (destruction des forêts et des mangroves, destruction des habitats de la faune sauvage, prolifération énorme des acadjas, élimination des déchets solides et des eaux usées, pollution chimique, extraction de sable incontrôlée, etc.).

### **3.2.2 Faune du Lac Nokoué**

La faune du lac Nokoué comprend une grande variété d'espèces sous et au-dessus de l'eau. Les espèces les plus importantes sont mentionnées ci-dessous.

#### **Berges et surface de l'eau**

- Macro-invertébrés : insectes, mollusques, annélides, nématodes et arachnides
- Crabes : principalement des crabes terrestres tels que le crabe coloré (*Cardiosoma armatum*), les crabes fouisseurs et les crabes de mangrove (*Aratus pisoni* et *Ucides cordatus*)
- Oiseaux : plus de 120 espèces recensées (45% migrateurs et 55% résidents) : cormoran africain et jacana, aigrettes, martin-pêcheurs, héron gris, milan noir

#### **Colonne d'eau et fond<sup>8</sup>**

- Zooplancton : Copépodes, cladocères, rotifères, nauplii, nématodes et protozoaires, avec une dominance des copépodes, des rotifères et des cladocères dans les eaux du lac Nokoué.

- Phytoplancton : 106 espèces ont été identifiées dans le lac Nokoué et 57 espèces dans la lagune de Porto-Novo[1]. Description détaillée en Annexe A9.
- Macro-invertébrés : Insectes (50% des espèces présentes), mollusques et crustacés (40%) et annélides, nématodes et arachnides (moins de 10%).
- Quarante (40) espèces de poissons ont été recensées (en 2019) dans le lac Nokoué et trente-deux (32) dans la lagune de Porto-Novo. Les familles les plus abondantes étaient les Cichlidae, suivies des Clupeidae et des Gobiidae dans le lac Nokoué ; et les Cichlidae suivies des Gobiidae et des Mugilidae dans la lagune de Porto-Novo.
- Population ichtyofaune : Des fluctuations des populations de poissons ont été observées, à la fois temporellement et spatialement, avec parfois d'importantes variations dues à des facteurs écologiques (biotiques et abiotiques) qui accompagnent le cycle hydro-climatique observé dans la région du Grand Nokoué. L'analyse des paramètres de croissance a conclu que le stock de poissons est sous-exploité. Néanmoins, le recrutement dans le stock (biomasse) est inférieur aux pertes par mortalité, ce qui signifie que l'état actuel d'exploitation rationnelle n'est qu'apparent et pourrait rapidement basculer vers une surexploitation<sup>9</sup>.
- Espèces d'invertébrés présentes dans les milieux fortement eutrophes et pollués : Mollusques et oligochètes.
- Crevettes : Crevette tigrée géante (*Penaeus monodon*), crevette rose (*Farfantepenaeus notialis*), crevette tigrée (*Melicertus kerathurus*), crevette rose des grands fonds (*Parapenaeus longirostris*), crevette de Guinée (*Parapenaeopsis atlantica*).
- Crabes : Crabe d'eau douce (*Callinectes amnicola*), crabes de mangrove (*Aratus pisoni* et *Ucides cordatus*).
- Huîtres : Huître de mangrove (*Crassostrea gasar*).
- Mammifères : Sitatunga, lamantin d'Afrique.

### 3.2.3 Végétation du Lac Nokoué

La diversité floristique a considérablement diminué. 95 % des rives sud et ouest du lac Nokoué sont désormais urbanisées, contre moins de 5 % en 1970. Le nombre d'espèces dans les zones périodiquement inondées est passé de 16 à 4 en 2006. L'espèce dominante sur les rives depuis 2000 est le *Paspalum vagin*

La diversité floristique a considérablement diminué. 95 % des rives sud et ouest du lac Nokoué sont désormais urbanisées, contre moins de 5 % en 1970. Le nombre d'espèces dans les zones périodiquement inondées est passé de 16 à 4 en 2006. L'espèce dominante sur les rives depuis 2000 est le *Paspalum vaginatum*. *Echinochloa pyramidalis* (anciennement présente sur la rive est du lac Nokoué) a été progressivement remplacée par des plantations agricoles, notamment de canne à sucre. *Cyperus papyrus* (anciennement présent sur la rive ouest du lac Nokoué) a complètement disparu, laissant place à *Typha australis*.

Le système rivière-lagune présente une végétation flottante dominée par *Eichhornia crassipes*, communément appelée jacinthe d'eau, dont l'étendue varie en fonction des saisons et de la salinité. Pendant la saison des hautes eaux (saison des pluies et inondations), *Eichhornia crassipes* couvre jusqu'à 15 % du lac Nokoué. Pendant la saison des basses eaux (saison sèche), elle disparaît presque complètement du lac Nokoué, tandis que d'autres plantes flottantes sont observées toute l'année dans l'ensemble du système rivière-lagune<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> OmiDelta-INE. « État des lieux du delta de l'Ouémé », Rapport thématique n°9/9 Ecosystèmes Naturels, Octobre 2019.  
7 janvier 2025

### 3.3 Environnement Humain

#### 3.3.1 Démographie

Au Bénin, le Grand Nokoué – la zone urbanisée autour du lac Nokoué et de la lagune de Porto-Novo – constitue une vaste agglomération de plus de 3,5 millions d'habitants, en développement continu. En 2021, la population des quatre départements côtiers (Ouémé, Littoral, Atlantique et Mono) était estimée à 4,7 millions d'habitants, dont 3,7 millions dans la zone urbaine du Grand Nokoué, représentant 30% de la population béninoise (12,5 millions). Selon les projections (Banque Mondiale, ONU, Bénin), la population du delta atteindra 4,7 millions d'habitants d'ici 2030 et 7 millions d'habitants d'ici 2050, soit environ le double de la population actuelle. À cette échéance, une grande partie des communes du delta sera urbanisée.

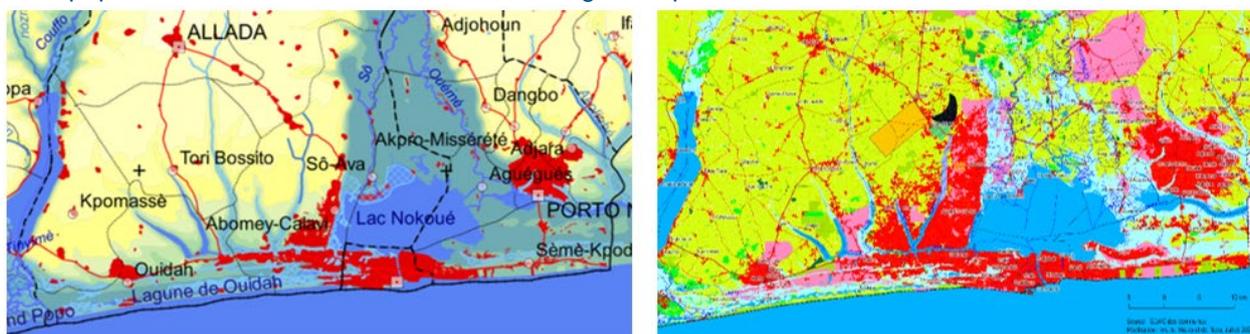


Figure 3-6 Urbanisation en 2020 (gauche) et urbanisation projetée en 2050 (droite) (Plan d'action et propositions d'investissements initiaux, rapport de la phase 2 de l'ARNP, janvier 2023)

#### Villages sur pilotis de Ganvié

Une particularité du lac Nokoué est la présence d'habitations humaines construites sur pilotis à la surface de l'eau dans la partie nord-ouest, connues sous le nom de villages de Ganvié. Ces agglomérations abritent environ 40 000 personnes.

#### 3.3.2 Tourisme

L'Agence Nationale de Promotion des Patrimoines et de Développement du Tourisme (ANPT) estime que le Bénin n'utilise que 2 à 5% de son potentiel touristique international. Bien que le tourisme ne soit pas largement développé au Bénin, la zone côtière et ses environs présentent des attractions telles que Ganvié, et il existe un bon potentiel de développement de l'écotourisme dans les zones humides et les stations balnéaires près de Cotonou.

La zone côtière béninoise se caractérise par la présence par le Ministère du Tourisme de grandes attractions touristiques qui sont exploitées de manière irrationnelle. Quatre Zones D'intérêt Touristique (ZIT) sont distinguées : la ZIT estuarienne (vallée inférieure du Mono), la ZIT lacustre (lac Ahémé, lac Nokoué), la ZIT deltaïque (vallée inférieure de l'Ouémé) et la ZIT dune côtière (plages de sable, lagunes côtières).

#### 3.3.3 Développement Socio-Économique

Sur le plan économique et social, le Bénin a bénéficié ces dernières années d'une croissance du PIB assez régulière (6,6% en 2021) mais ce PIB reste très modeste (environ 10 milliards USD). L'Indice de Développement Humain a également connu une croissance régulière jusqu'en 2010 mais s'est stabilisé

depuis lors et est resté stable depuis 2019. Quant à l'incidence de la pauvreté monétaire, elle est élevée (40% en 2015 et 38,5% en 2021). En définitive, bien que les indicateurs sociaux se soient améliorés, le Bénin présente une marginalisation sociale quantitativement et qualitativement étendue et structurellement enracinée. Presque tous les indicateurs pertinents, tels que le revenu, le sexe et l'éducation, indiquent de graves inégalités.

Le Bénin fait face à un déficit de production alimentaire qui le place dans une situation d'insécurité alimentaire chronique. Ce déficit est compensé par les importations, même si le potentiel agricole et aquacole du Bénin semble être très riche. Quant à l'approvisionnement en eau potable, la situation reste préoccupante.

### **3.3.4 Activité de Pêche**

La pêche joue un rôle vital en raison de sa contribution à la réduction du chômage et à la satisfaction des besoins en protéines de la population. La pêche continentale sur le lac Nokoué contribue à plus de 40% des protéines animales consommées au Bénin.

#### **Acadja**

Le lac Nokoué est un important contributeur à la production halieutique des eaux intérieures au Bénin, principalement en raison de la pratique de la pêche à l'acadja. Cette méthode de pêche consiste à attirer les poissons et les crustacés dans un bosquet artificiel planté dans les eaux libres des lacs ; puis à entourer le parc d'arbustes avec un filet pour capturer facilement les poissons. L'acadja est conçu pour imiter l'habitat naturel associé aux rives des lacs que de nombreuses espèces de poissons utilisent pour la reproduction, le refuge et l'alimentation pendant la saison sèche. Le bosquet d'arbustes n'est pas retiré après la récolte du poisson et sa décomposition peut donc influencer la qualité de l'eau du lac.

## 4 Identification et Évaluation des Risques et Impacts Potentiels

Ce chapitre présente une identification préliminaire des principaux impacts environnementaux et sociaux potentiels de l'ARNP, Phase 2, domaine d'action n°1 (uniquement le canal Porto-Novo via Cotonou à Abomey-Calavi et les 3 ports associés) et d'une partie du domaine d'action n°3 (construction d'îles écologiques) et des interfaces entre l'ARNP et le PMUD-GN (principalement de nouvelles routes ou des améliorations routières). Les impacts potentiels sont classés en utilisant les Normes environnementales et sociales (NES) du Groupe de la Banque Mondiale pour la durabilité environnementale et sociale. La liste des activités et des impacts peut être mise à jour à mesure que les détails du projet, tels que les voies navigables et les interfaces routières, seront finalisés dans les étapes ultérieures.

Cette évaluation des impacts fournit un cadre de référence préliminaire à prendre en compte lors de l'élaboration de l'EIES complète pour le projet PMUD-GN et à annexer au Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (CGES) du PMUD-GN.

### 4.1 Méthodologie d'Évaluation des Risques et Impacts

Tous les impacts potentiels pouvant résulter du Projet, qu'ils soient positifs ou négatifs, seront identifiés, y compris les impacts directs, indirects et cumulatifs. Les impacts potentiels sont évalués en fonction de leur gravité, de leur durée, de leur ampleur et de leur probabilité. Sur cette base, les impacts sont classés en trois niveaux de significativité :

- Impact majeur  (rouge) : Un impact majeur est un effet négatif significatif qui pourrait avoir de graves conséquences à long terme. Il pourrait entraîner des dommages irréversibles, une perte importante de biodiversité ou une grave perturbation sociale.
- Impact modéré  (orange) : Un impact modéré est un effet négatif notable qui pourrait avoir des conséquences significatives à court ou moyen terme. Il pourrait entraîner une dégradation environnementale temporaire, le déplacement de communautés ou la perte de moyens de subsistance.
- Faible impact  (jaune) : Un faible impact est un effet négatif mineur qui ne devrait pas avoir de conséquences significatives à long terme. Il pourrait entraîner une gêne temporaire ou une perturbation environnementale mineure.
- Pas d'impact / impact positif  (vert) : Aucun effet négatif n'est attendu. Un impact positif est un effet bénéfique qui pourrait avoir des conséquences positives significatives ou modérées à court, moyen ou long terme. Il peut améliorer le bien-être social, améliorer les moyens de subsistance, réduire la pollution ou participer à la croissance économique.

Le Tableau 4-1 présente une catégorisation complète des impacts identifiés et évalués du Projet, classés selon les niveaux de significativité décrits ci-dessus. Les mesures d'atténuation ou d'amélioration de chaque impact sont élaborées, et les impacts résiduels sont mis en évidence, comme indiqué dans le Tableau 5-1.

### 4.2 Risques et Impacts Négatifs Potentiels

Le Tableau 4-1 identifie les impacts environnementaux et sociaux de l'ajout du transport lacustre au PMUD-GN Avant de lire le tableau, quelques points saillants sont résumés dans ce texte.

L'objectif principal de l'ajout du transport lacustre est de soulager la pression sur le réseau routier autour du lac. La région métropolitaine de Cotonou devrait encore connaître une croissance démographique significative dans les années à venir, et les besoins de mobilité attendus devraient augmenter encore davantage. L'introduction du transport lacustre permettra, par rapport à une croissance autonome, de réduire la pollution atmosphérique et d'améliorer la qualité de l'air.

L'impact majeur du développement proposé sur la terre est que de l'espace devra être libéré pour les ports de ferry et de marchandises à Abomey-Calavi, Cotonou (Vossa) et Porto Novo et pour les infrastructures terrestres de connexion. Les emplacements ont été choisis pour mieux connecter les ports au réseau routier existant et avec le moins de relocalisation involontaire possible. Néanmoins, la construction du port de Cotonou (Vossa) nécessitera le déplacement de certaines maisons et ateliers, et l'extension du port existant d'Abomey-Calavi et la modernisation associée de la route de connexion en particulier nécessiteront la relocalisation d'activités économiques le long de la route existante. L'emplacement du port de Porto-Novo prévu se trouve sur une parcelle de terrain inutilisée à l'est des ponts reliant Porto-Novo au sud. Les travaux déjà prévus sur le pont au-dessus de la lagune vers Porto-Novo seront cruciaux pour créer suffisamment de garde aérienne pour permettre le transport par ferry.

Un facteur aggravant pour la création du port de Cotonou-Vossa est que les maisons et les ateliers existants sont fondés sur des déchets. La démolition de ces structures nécessiterait un examen de l'élimination des déchets associés, avant le début de la construction. Dans quelle mesure cela est également le cas à Abomey-Calavi devra être étudié.

L'impact majeur du transport lacustre sur le côté eau est que le dragage est nécessaire pour créer et maintenir les voies navigables. En effet, le lac Nokoué, situé dans le site Ramsar 1018<sup>9</sup>, est confronté à une sédimentation croissante et devient de plus en plus peu profond. La création des chenaux améliorera l'écoulement de l'eau, entraînant une baisse des températures de l'eau et une intrusion plus importante de l'eau salée dans le lac. Ces effets auront un impact sur la qualité de l'eau et par conséquent sur la biodiversité du lac. Un autre impact important est que la création des voies navigables entraîne l'élimination des acadjas du tracé des voies navigables.

L'élimination des sédiments dragués est un autre impact important de la création des voies navigables. Pour cela, la construction d'îles artificielles est prévue pour améliorer la faune aviaire sur le lac Nokoué.

Outre ces impacts soulignés, d'autres impacts se produiront liés à la construction et à l'exploitation des voies navigables, des ports et des routes de connexion. Celles-ci sont décrites ci-dessous dans le Tableau 4-1.

Tableau 4-1 Identification et évaluation des impacts et risques négatifs de l'interface ARNP et PMUD-GN conformément aux Normes environnementales et sociales (NES) de la Banque Mondiale.

NES de la Banque Mondiale	Activités du Projet	Risques/Impacts environnementaux et sociaux négatifs évalués	Importance de l'impact
NES1: Assessment and Management of Environmental and Social	All activities.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La nature précise des plans à mettre en œuvre par le biais des ESIA des projets PMUD-GN, et donc des domaines d'action 1 et 3 de l'ARNP, ainsi que des interfaces PMUD-GN, n'a pas encore été déterminée. Cela signifie qu'une évaluation future possible du projet</li> </ul>	

<sup>9</sup> Basse Vallée de l'Ouémé, Lagune de Porto-Novo, Lac Nokoué

NES de la Banque Mondiale	Activités du Projet	Risques/Impacts environnementaux et sociaux négatifs évalués	Importance de l'impact
Risks and Impacts		pourrait conduire à différents niveaux de détail à des évaluations et conclusions différentes.	
NES2: Conditions de travail et d'emploi	Construction et exploitation du port lacustre, dragage et maintenance, dragage, mise à jour/construction de l'interface route ARNP/PMUD-GN et construction des îles artificielles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bien que le risque de travail involontaire, obligatoire et des enfants puisse être perçu comme faible dans le sud du Bénin, il reste une préoccupation potentielle.</li> <li>La discrimination potentielle fondée sur le sexe, l'ethnie ou la religion peut restreindre les possibilités d'emploi pour les travailleurs.</li> <li>Hygiène et sécurité au travail pour le personnel mobilisé à bord des navires de dragage et à terre pour les travaux de construction (risques potentiels tels que les accidents de la route, les intrusions sur le site, les chutes par-dessus bord, la noyade, etc.). Dans le contexte local, ce risque est considéré comme élevé.</li> <li>Risques pour la santé et la sécurité des travailleurs mobilisés pour retirer le sol potentiellement pollué des sites du port lacustre pendant les phases préparatoires et de construction (Qualité du sol inconnue à ce stade). Dans le contexte local, ce risque est considéré comme élevé.</li> </ul>	
NES3: Efficacité des ressources et prévention et gestion de la pollution	Construction et exploitation du port lacustre, dragage et maintenance, dragage, mise à jour/construction de l'interface route ARNP/PMUD-GN et construction des îles artificielles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les travaux d'installation et de construction sur les sites du port lacustre et de l'interface (ARNP/PMUD-GN) généreront du bruit, des vibrations, des poussières aéroportées et des émissions de gaz à effet de serre provenant du fonctionnement des machines de chantier.</li> <li>Les travaux d'installation et de construction sur les sites du port lacustre et de l'interface (ARNP/PMUD-GN) peuvent générer une pollution des sols et de l'eau par des déchets dangereux et non dangereux, des déversements accidentels de carburant et des produits chimiques et matières dangereuses. Dans le contexte local, ce risque est considéré comme une possibilité sérieuse.</li> <li>L'augmentation du transport par eau et par terre pendant la phase d'exploitation peut générer de la pollution de l'eau, des sédiments, des sols, de l'air et des émissions de gaz à effet de serre (par exemple, émissions des véhicules, déversements accidentels de carburant sur les terres et les plans d'eau). Dans le contexte local, ce risque est considéré comme une possibilité sérieuse.</li> <li>Augmentation (temporaire) de la turbidité de l'eau et de la suspension de matières organiques potentiellement polluées est évaluée comme se produisant pendant le dragage.</li> </ul>	

NES de la Banque Mondiale	Activités du Projet	Risques/Impacts environnementaux et sociaux négatifs évalués	Importance de l'impact
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Risques de pollution lors de l'extraction de sols potentiellement pollués des sites du port lacustre pendant les phases préparatoires et de construction (Qualité du sol inconnue à ce stade, mais une grande partie de ces zones est remplie de déchets solides).</li> </ul>	
	<p>Réutilisation des sédiments dragués pour la construction de deux (2) îles artificielles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le plastique et l'argile boueuse excavés lors des activités de dragage seront utilisés pour la construction des deux (2) groupes d'îles artificielles. Tout excédent de matériau dragué pourra être utilisé pour le développement d'autres petites îles artificielles dans le cadre du projet ARNP ou éliminé ailleurs sur le rivage (élément suivant de l'évaluation). La contamination des plans d'eau dans et autour des îles artificielles, notamment par les métaux lourds, résultant de l'utilisation de matériaux dragués pollués dans la construction d'îles artificielles n'est pas le cas pour la plupart des métaux lourds. Dans certains cas, une augmentation des niveaux de cadmium dans les sédiments peut, une fois dissous, avoir un effet néfaste sur la vie aquatique (détails fournis à l'annexe A11).</li> </ul>	
	<p>Élimination des matériaux dragués inutilisés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>À ce stade du projet ARNP, les sites d'élimination définitifs pour l'argile boueuse et l'argile plastique draguées n'ont pas été identifiés. Ce manque actuel de sites d'élimination est évalué comme pouvant entraîner un allongement important du projet et causer des problèmes de planification.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Sur la base de l'évaluation réalisée pour l'ARNP, l'élimination des matériaux dragués sur des sites terrestres tels que les zones agricoles ne devrait probablement pas entraîner de pollution environnementale due aux métaux lourds. Dans certains cas, une augmentation des niveaux de cadmium dans les sédiments peut, une fois dissous, avoir un effet néfaste sur la vie aquatique (détails fournis à l'annexe A11).</li> </ul>	
<p>NES4: Santé et sécurité de la communauté</p>	<p>Construction et exploitation du port lacustre, dragage et maintenance, dragage, mise à jour/construction des routes d'interface ARNP/PMUD-GN.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La santé et la sécurité des communautés pendant les phases de construction et d'exploitation sont considérées comme des risques réels. Ces risques peuvent inclure des accidents de la route dans et autour des ports en raison de l'augmentation du trafic et du nombre de navetteurs, ainsi que des accidents liés au transport maritime, tels que les chutes par-dessus bord et même la noyade. En particulier par mauvais temps, le risque de collision entre les bateaux-bus ou les bateaux-bus et les cargos augmente.</li> <li>Les risques pour la santé et la sécurité des communautés lors de l'extraction de sols potentiellement pollués des sites du port lacustre pendant les phases préparatoires et de construction (Qualité du sol inconnue à ce stade) sont jugés élevés.</li> </ul>	

NES de la Banque Mondiale	Activités du Projet	Risques/Impacts environnementaux et sociaux négatifs évalués	Importance de l'impact
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Le risque d'accidents résultant de la manipulation de matières dangereuses lors de l'entretien et du ravitaillement des équipements de construction et des véhicules, ainsi que des bateaux pendant la phase d'exploitation, est considéré comme faible.</li> </ul>	
NES5: Acquisition foncière, restrictions d'utilisation des terres et réinstallation involontaire	Construction du port lacustre, dragage, mise à jour/construction des routes d'interface ARNP/PMUD-GN et emplacements des îles artificielles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une (temporaire) perturbation des moyens de subsistance des groupes dépendants de l'accès à l'eau et aux ports, tels que les pêcheurs, les jeunes, les vendeurs, les contrebandiers, les guides touristiques, etc., est attendue.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque de déplacement physique et économique lié aux sites des ports lacustres:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Les personnes résidant ou travaillant actuellement dans la zone désignée comme site sélectionné pour le développement du port lacustre de Cotonou (Vossa) devraient être déplacées. Bien que le site sélectionné réduise le nombre de déplacements par rapport au premier site proposé, il reste que certaines maisons et/ou (ateliers) doivent être démolies pour le port et en particulier pour la route menant au port. De plus, quelques acadjas sont très probablement situées soit sur l'emplacement du port, soit sur la trajectoire du nouveau canal.</li> </ul> </li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Les personnes travaillant actuellement dans la zone désignée comme site sélectionné pour le développement du port lacustre d'Abomey-Calavi, qui comprend un marché de pêche en plein air, un centre touristique et une jetée utilisée par les résidents et les touristes de Ganvié. Leur déplacement économique pendant la phase de construction est anticipé.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>La zone désignée comme site sélectionné pour le développement du port lagunaire de Porto-Novu est située sur un terrain gouvernemental vide et inutilisé. Aucun déplacement physique ou économique n'est prévu.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque de déplacement physique et économique le long des routes d'interface liées aux sites des ports lacustres:               <ul style="list-style-type: none"> <li>La route existante menant au site du port lacustre d'Abomey-Calavi proposé devra faire l'objet d'importantes améliorations, notamment d'un élargissement, pour faire face à l'augmentation du trafic. Cette section de route est bordée d'un grand nombre de magasins, d'hébergements et d'autres commerces existants.</li> </ul> </li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Les routes d'accès à Vossa sont déjà à deux voies séparées avec la possibilité de les rendre à 2*2 voies. Bien qu'il soit possible d'éviter le déplacement des entreprises existantes le long de la route, la mise à</li> </ul>	

NES de la Banque Mondiale	Activités du Projet	Risques/Impacts environnementaux et sociaux négatifs évalués	Importance de l'impact
		niveau de la route peut encore entraîner certains déplacements.	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>La route d'accès à Porto-Novo peut facilement être rendue à 2*2 voies si la zone gouvernementale vide peut être utilisée sur le terrain du « nouveau bâtiment du parlement proposé ». L'emplacement de la nouvelle route proposé n'implique le déplacement d'aucun magasin, hébergement ou autre entreprise existant.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Risques de déplacement physique et économique liés à la trajectoire des voies navigables :               <ul style="list-style-type: none"> <li>Les propriétaires et utilisateurs des acadjas et les vendeuses de poisson (généralement des femmes) ayant des parcelles le long du canal projeté entre Abomey-Calavi et Cotonou et Porto-Novo et des îles artificielles projetées doivent être déplacés.</li> </ul> </li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Les changements de la qualité de l'eau et des niveaux de salinité dus à une intrusion accrue d'eau salée à travers les nouveaux canaux peuvent avoir un impact sur les services écosystémiques du lac Nokoué, notamment les activités de pêche et donc l'activité économique des hommes et des femmes. (Se référer à ESS6 pour plus de détails.)</li> </ul>	
NES6: Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes	Dragage et entretien de dragage et construction des îles artificielles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une perturbation temporaire pendant le dragage entraînera une augmentation de la turbidité qui peut avoir un impact négatif sur la biodiversité et l'écologie du lac. Au moins temporairement (pendant le dragage) et très probablement seulement pendant la saison sèche. Pendant la saison des pluies, le fort flux d'eau vers la mer réduira l'impact de la turbidité.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>La perturbation des macro-invertébrés et des espèces de poissons due au bruit et aux vibrations des activités de dragage et de construction des ports lacustres (par exemple, les activités de pilotage) constitue un risque possible et l'impact peut prendre plusieurs années. Cependant, par rapport à la taille totale du lac Nokoué, cet impact est relativement faible.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Changement des valeurs écologiques causé par la modification de la bathymétrie locale. L'impact est généralement considéré comme positif car les niveaux d'eau actuels du lac sont très bas, ce qui entraîne une augmentation de la température de l'eau et donc une réduction de la biodiversité. Une augmentation de la profondeur de l'eau entraînera une (partielle) baisse de la température de l'eau et attirera des espèces qui ont disparu depuis des décennies, améliorant ainsi la biodiversité.</li> </ul>	

NES de la Banque Mondiale	Activités du Projet	Risques/Impacts environnementaux et sociaux négatifs évalués	Importance de l'impact
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Les nouvelles voies navigables (canaux) entraîneront une augmentation des niveaux de salinité dans le lac Nokoué pendant les périodes de basses eaux et une période prolongée de forte salinité d'environ trente (30) jours. Bien que les conditions environnementales générales entre septembre et février devraient rester relativement inchangées, ces modifications peuvent avoir des implications pour l'écosystème du lac, notamment une augmentation des espèces marines et un retard d'un mois dans la saison de pêche pour les espèces d'eau saumâtre<sup>10</sup>. Ces conclusions sont basées sur une étude hydrodynamique réalisée avant le projet ARNP-1. Bien que l'étude englobe toutes les voies navigables à draguer, seule la connexion entre Abomey-Calavi, Cotonou et Porto-Novo est détaillée dans ce rapport. Par conséquent, les impacts sur la salinité du lac Nokoué, bien que moins importants que prévu, ne peuvent être ignorés.</li> </ul>	
	Transport fluvial	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'augmentation du nombre de navires peut entraîner une perturbation des valeurs écologiques par le bruit et les vibrations. Cependant, cet impact est considéré comme faible car le nombre de bateaux-bus n'est pas très élevé et les bateaux ne passeront dans le canal que 2 à 4 fois par heure.</li> </ul>	
	Mise à jour/construction des routes d'interface ARNP/PMUD-GN	<ul style="list-style-type: none"> <li>La perturbation de la flore et de la faune terrestres due à l'expansion du réseau routier est considérée comme faible.</li> </ul>	
NES8: Héritage Culturel	Construction du port lacustre, dragage, mise à jour/construction des routes d'interface ARNP/PMUD-GN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sur la base des informations limitées actuellement disponibles, notamment un premier examen des sites, des routes d'interface et des voies navigables supposées, les sites des ports lacustres sélectionnés ne semblent pas englober de sites du patrimoine culturel. Cependant, comme nous ne pouvons pas l'exclure, nous évaluons l'impact comme faible.</li> </ul>	
NES10: Engagement des parties prenantes et divulgation d'information	Toutes les activités.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une implication insuffisante des parties prenantes et un manque de divulgation d'informations tout au long du cycle de vie du projet peuvent entraîner des conflits importants, une perte de confiance et une perception négative du projet par le public. Cependant, dès le début du projet ARNP, un processus intensif de participation des parties prenantes a été mis en œuvre. De plus, le plan proposé pour le lac Nokoué a été présenté aux agences gouvernementales compétentes aux niveaux national et municipal, ainsi qu'à un certain nombre d'ONG intervenant dans le delta du Bénin et à des représentants du secteur privé. Comme nous n'avons aucune information sur la manière dont la participation des parties prenantes sera mise en place au cours de la prochaine</li> </ul>	

<sup>10</sup> IRHOB, Institut de Recherche pour le Développement. LIVRABLE 2. « Rapport d'étude sur la réponse probable du lac Nokoué à différents scénarios (dragages/remblais, régulation des débits de l'Ouémé, crues extrêmes) » Juillet 2023.

NES de la Banque Mondiale	Activités du Projet	Risques/Impacts environnementaux et sociaux négatifs évalués	Importance de l'impact
		phase, nous considérons cet aspect comme un impact sérieux si cela n'est pas fait par le biais d'un processus intensif de participation des parties prenantes.	

### 4.3 Impacts Positifs Potentiels

#### Dragage et activités de dragage d'entretien

La mise en œuvre des activités de dragage et d'entretien contribuera en partie à atténuer le problème actuel de sédimentation du lac Nokoué. En enlevant les sédiments accumulés, ces activités augmenteront le volume du plan d'eau, la vitesse de l'eau vers les exutoires du lac et amélioreront ses processus naturels d'auto-épuration. De plus, les matériaux dragués peuvent être réutilisés pour la création d'îles artificielles écologiques (construire avec la nature), offrant un habitat potentiellement favorable aux écosystèmes de mangrove et contribuant à la préservation de l'importance écologique du site Ramsar.

#### Réduire la congestion du transport terrestre

En améliorant le transport fluvial sur le lac Nokoué, le projet vise à réduire la congestion du trafic à Cotonou. Cela permettra non seulement de réduire la pollution de l'air et d'améliorer sa qualité, mais aussi de diminuer les temps de trajet pour les navetteurs et le transport de marchandises, améliorant ainsi la sécurité alimentaire et réduisant la tendance aux accidents de la circulation. De plus, le projet contribue au développement économique global de la région en facilitant la circulation des biens et des personnes et en améliorant l'emploi.

### 4.4 Risques et Impacts Cumulatifs

#### Autoroute de contournement nord

L'« Autoroute de contournement nord » est un important projet d'infrastructure initié par le gouvernement du Bénin pour atténuer la congestion du trafic dans la zone métropolitaine de Cotonou. Ce projet implique la construction d'une nouvelle autoroute qui contournera la ville depuis (vers) le port autonome de Cotonou, réduisant le trafic sur les routes existantes et améliorant la connectivité entre Cotonou et d'autres régions<sup>11</sup>. On prévoit que ce projet stimulera l'activité économique et améliorera l'efficacité du transport dans la région.

L'« Autoroute de contournement nord » longera la rive du lac, nécessitant la restructuration d'une zone importante au sud et à l'ouest du lac Nokoué. Au moment de la rédaction de ce rapport, les détails spécifiques concernant la date de début du projet et son emplacement précis restent indéterminés. La route pourrait avoir des impacts positifs et négatifs sur le port lacustre de Cotonou (Vossa). Si le tracé du projet englobe le port lacustre, cela pourrait nuire aux opérations portuaires. À l'inverse, le projet pourrait avoir un impact positif sur le port lacustre en augmentant le nombre de personnes utilisant ses installations.

Ce projet est hors du champ d'application du PMUD-GN de la Banque Mondiale.

<sup>11</sup> <https://anation.bi/actualites/conseil-des-ministres-des-etudes-diligentes-pour-actualiser-le-projet-de-contournement-nord-de-cotonou>

**Projet de réinvention de la ville lacustre de Ganvié**

Les objectifs stratégiques de ce projet sont (1) d'améliorer les conditions de vie des habitants de Ganvié et (2) de faire de Ganvié une vitrine du tourisme lacustre, une destination authentique, atypique et originale. Les résultats escomptés sont les suivants : (1) le lac près de Ganvié est nettoyé et les déchets sont mieux gérés, (2) 2 500 maisons sont réhabilitées, (3) des infrastructures socio-économiques de base adaptées au milieu lacustre sont construites (marchés flottants, centre de santé, collège, espace de vie sociale, plateforme logistique) et (4) la jetée d'Abomey-Calavi est construite<sup>12</sup>.

Ce projet comprend l'adaptation du port d'Abomey-Calavi et est actuellement en cours. Tout nouveau projet devrait tenir compte des résultats de ce projet. Cependant, au niveau de Royal HaskoningDHV, on en sait peu sur la conception technique du nouveau port.

**Programme d'Assainissement Pluvial de Cotonou**

L'un des principaux nouveaux canaux de drainage pour évacuer les eaux pluviales vers le lac Nokoué se situe dans la même zone que le nouveau port proposé à Vossa-Cotonou. Tout nouveau projet devrait tenir compte du fonctionnement de ce nouveau drain. Cela signifie qu'une des routes à améliorer pourrait nécessiter un pont plus solide que celui actuellement prévu en raison de la présence du nouveau drain<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> <https://lanation.bi/actualites/conseil-des-ministres-des-etudes-diligentes-pour-actualiser-le-projet-de-contournement-nord-de-cotonou>

<sup>13</sup> <https://www.gouv.bi/article/2616/>

## 5 Mesures d'Atténuation des Risques et Impacts Potentiels

Ce chapitre évalue les impacts environnementaux et sociaux du projet. Des mesures d'atténuation sont proposées pour tous les impacts évalués. Le chapitre 4 fournit une liste d'activités et d'impacts. Cette liste peut être mise à jour à mesure que les détails du projet, tels que les voies navigables et les interfaces routières, seront finalisés dans les étapes ultérieures. Cette liste constitue la base de l'évaluation des impacts.

### 5.1 Problèmes Environnementaux et Sociaux Liés aux NES de la Banque Mondiale

Le Tableau 5-1 présente les mesures d'atténuation proposées pour minimiser les impacts environnementaux et sociaux de l'ajout du transport lacustre au PMUD-GN. Avant de lire le tableau, certaines mesures d'atténuation sont résumées ici.

Comme déjà mentionné dans le cadre des impacts, la sélection des emplacements des ports était basée sur :

- (1) une connexion étroite avec l'infrastructure routière existante et
- (2) un minimum de réinstallations involontaires de logements et d'activités économiques.

Une bonne gestion des parties prenantes et une indemnisation suffisante conformément aux normes de la Banque Mondiale font partie des mesures d'atténuation de ces impacts. Les mêmes principes s'appliquent aux acadjas situées sur la trajectoire des voies navigables proposées et à l'emplacement du port de Cotonou-Vossa. En outre, une mesure d'atténuation proposée est la création d'étangs de pêche artificiels (également une mesure d'atténuation dans l'ARNP) afin d'offrir un moyen de subsistance plus durable aux pêcheurs d'acadja.

Les matériaux dragués seront en partie utilisés pour la construction des emplacements des ports et la création de groupes d'îles artificielles. Pour l'élimination des matériaux dragués restants, il est nécessaire de sélectionner un site d'élimination, ce qui peut être un processus long. L'intention de créer les deux groupes de petites îles est de favoriser la qualité écologique du lac Nokoué et en particulier la population d'oiseaux et l'augmentation des espèces d'oiseaux. Après la construction, ces îles seront offertes à la nature et serviront de zones potentielles pour les mangroves et de zones de nidification pour les oiseaux.

Outre les mesures d'atténuation soulignées ci-dessus, d'autres mesures seront prises en compte pour minimiser les impacts environnementaux et sociaux de la construction et de l'exploitation des voies navigables, des ports et des routes de connexion. L'une des prochaines étapes pour détailler davantage les plans consistera à réaliser une Étude d'impact environnemental et social complète en parallèle de la conception et du détail du projet. Sur la base de ces informations plus détaillées, les mesures d'atténuation seront précisées.

Le tableau 5-1 ci-dessous présente une évaluation des risques et impacts associés à l'ARNP et à ses interfaces avec le PMUD-GN, telle qu'estimée dans ce rapport. À ce stade du projet, il est difficile d'estimer un niveau d'impact/risque, car aucune information n'est encore disponible. Ce rapport englobe l'ensemble du cycle de vie du projet, y compris les phases de préparation, de construction, d'exploitation et de déclassement. Cependant, on suppose que les ports lacustres resteront en place pendant le cycle de vie

de conception et que les voies navigables disparaîtront au fil du temps lorsque le dragage d'entretien cessera.

Lors de l'exécution de toutes les actions figurant dans le tableau, les impacts et les risques sont considérés comme gérables. Cependant, cela est basé sur la connaissance actuelle du projet. Si les conceptions détaillées du projet sont élaborées, de nouveaux impacts et risques ou des impacts et risques accrus sont possibles et une évaluation mise à jour doit être effectuée si des mesures supplémentaires sont nécessaires.

Tableau 5-1 Mesures d'atténuation des impacts et risques liés à l'ARNP et aux interfaces PMUD-GN conformément aux NES de la Banque Mondiale

NES de la Banque Mondiale	Risque / Impact négatif E&S évalué	Impact signification	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
NES1 : Évaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux	La nature précise des plans à mettre en œuvre dans le cadre des ESIA des projets ARNP et PMUD-GN, et donc sur les zones d'action 1 et 3 de l'ARNP, ainsi que sur les interfaces du PMUD-GN, reste à déterminer.		Élaborer une politique environnementale et sociale pour le projet, conformément à la stratégie de la Banque Mondiale en matière de développement durable et à la politique d'Invest International en matière d'impact et de gouvernance environnementale et sociale.	
			Préparer des évaluations détaillées de l'impact environnemental et social (EIES) pour l'ARNP et les interfaces du PMUD-GN avec l'ARNP.	
			Le contractant des travaux doit préparer et mettre en œuvre le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (C-PGES), y compris les responsabilités, le calendrier, le suivi et l'organisation pour les prochains chantiers du projet par les entrepreneurs.	
			Élaborer un organigramme E&S, une description des rôles et des responsabilités de chaque poste concerné par les aspects E&S, à préparer pour la Banque Mondiale, pour Invest International, mais aussi pour les contractants.	
NES2 : Travail et conditions de travail	Bien que le risque de travail involontaire, obligatoire et des enfants puisse être perçu comme faible dans le sud du Bénin, il reste une préoccupation potentielle.		Le contractant de la phase de construction doit avoir mis en place des politiques du travail applicables. Au cours de la procédure d'appel d'offres, les règles et réglementations contractuelles visant à garantir des conditions de travail et d'emploi appropriées constitueront un élément essentiel. Le gouvernement du Bénin et la Banque Mondiale contrôleront conjointement le respect de ces normes. Ce faisant, ce risque est évalué comme n'ayant pas d'impact.	
	La discrimination potentielle fondée sur le sexe, l'appartenance ethnique ou la religion peut restreindre les possibilités d'emploi des travailleurs.			
	Santé et sécurité au travail pour le personnel mobilisé à bord des navires de dragage et à terre pour les travaux de construction (par exemple, les risques potentiels comprennent les accidents de la route, l'intrusion sur le		Élaborer une politique de santé et de sécurité et un plan de gestion de la santé et de la sécurité auxquels tous les fournisseurs/entrepreneurs doivent adhérer. Le gouvernement du Bénin et la Banque Mondiale contrôleront conjointement le respect de ces normes. Ce faisant, les risques de problèmes de santé et de	

## Projet connexes

NES de la Banque Mondiale	Risque / Impact négatif E&S évalué	Impact signification	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
	site, la chute par-dessus bord, la noyade, etc.)		sécurité seront fortement réduits, mais ils ne pourront jamais être totalement exclus et ne seront plus significatifs.	
	Risques pour la santé et la sécurité des travailleurs mobilisés pour enlever les sols potentiellement pollués des sites des ports lacustres pendant les phases de préparation et de construction (la qualité des sols est inconnue à ce stade).			
NES3 : Efficacité des ressources et prévention et gestion de la pollution d'informations	Les travaux d'installation et de construction sur les sites du port lacustre et de l'interface (ARNP/PMUD-GN) généreront du bruit, des vibrations, des poussières en suspension dans l'air et des émissions de gaz à effet de serre dues au fonctionnement des machines du site.		Les émissions de poussières fugitives sont générées lors de la construction des ports du lac, du dragage des chenaux et des activités d'exploitation. Les émissions atmosphériques proviennent de sources terrestres et maritimes pendant les activités de construction et d'exploitation des ports lacustres. Les recommandations relatives au contrôle et à la gestion des émissions atmosphériques résultant des activités typiques de construction et d'exploitation figurent dans les directives générales de la Banque Mondiale en matière d'environnement, d'hygiène et de sécurité. À tous les stades du projet, les véhicules et les navires doivent être entretenus conformément aux spécifications du fabricant et des campagnes de sensibilisation aux bonnes pratiques visant à limiter les émissions atmosphériques en général et les émissions de gaz à effet de serre doivent être menées (interdiction de brûler des déchets sur le site, respect des limitations de vitesse, etc.)	
	Les travaux d'installation et de construction sur les sites du port lacustre et de l'interface (ARNP/PMUD-GN) peuvent entraîner une pollution du sol et de l'eau par des déchets dangereux et non dangereux, des déversements accidentels de carburant, des produits chimiques et des matières dangereuses. Dans le contexte local, ce risque est considéré comme une possibilité sérieuse.		Le contractant doit inclure dans son C-PGES (construction) un plan de gestion de la qualité de l'eau afin de prévenir les impacts de la qualité de l'eau sur les écosystèmes sensibles du lac Nokoué. Ce plan doit aborder les questions de qualité de l'eau telles que les eaux pluviales, les eaux de lavage, les eaux usées et la prévention de la pollution. Les eaux pluviales et les eaux usées provenant des installations portuaires doivent être gérées conformément aux recommandations figurant dans les directives générales de la Banque Mondiale en matière d'environnement, d'hygiène et de sécurité. Les véhicules et les navires doivent être entretenus conformément aux spécifications du fabricant afin de prévenir la pollution due aux déversements de carburant.	

## Projet connexes

NES de la Banque Mondiale	Risque / Impact négatif E&S évalué	Impact signification	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
			<p>Pour prévenir la pollution du sol et des masses d'eau, des campagnes de sensibilisation aux bonnes pratiques en cas de pollution accidentelle devraient être menées pendant les phases de préparation et de construction du projet.</p> <p>Les chantiers doivent être équipés de fûts et d'un système de confinement secondaire pour le stockage des huiles usées sur une surface étanche. Les déchets dangereux solides doivent être envoyés à des services de traitement et d'élimination agréés. Des campagnes de sensibilisation des travailleurs de la construction à l'hygiène générale et à la propreté du site doivent être menées régulièrement. Pendant les phases de préparation et de construction du projet, les matières dangereuses doivent être stockées dans des conditions appropriées (scellées hermétiquement et placées sur un plateau d'égouttage en cas de fuite). Des campagnes de sensibilisation à la gestion des matières dangereuses doivent être menées.</p> <p>L'équipement de distribution de carburant doit être équipé de raccords de tuyaux "à rupture" qui permettent d'interrompre d'urgence l'écoulement si le raccord de ravitaillement est rompu par un mouvement. L'équipement de ravitaillement doit être inspecté avant les activités de ravitaillement afin de s'assurer que tous les composants sont en bon état.</p> <p>Lorsque toutes les mesures d'atténuation susmentionnées sont mises en œuvre, les incidences et les risques sont minimes, mais ne peuvent jamais être exclus et ne sont plus significatifs.</p>	
	<p>L'augmentation du transport maritime et terrestre pendant la phase d'exploitation peut entraîner une pollution de l'eau, des sédiments, du sol, de l'air et des émissions de gaz à effet de serre. (par exemple, les émissions des véhicules, les déversements accidentels de carburant sur les terres et les masses d'eau). Dans le contexte local, ce risque est considéré comme une possibilité sérieuse.</p>		<p>Le contractant (titulaire de la licence) doit inclure dans son plan de gestion et de suivi environnemental et social de l'opération (O-PGES) un plan de gestion de la qualité de l'eau afin de prévenir les impacts de la qualité de l'eau sur les écosystèmes sensibles du lac Nokoué. Selon la Banque Mondiale, les effluents liquides associés aux activités terrestres dans les ports (telles que les activités de construction, l'entretien et le lavage des véhicules, le stockage et le transfert de carburant et de matériel, etc. Les eaux de lavage provenant des activités terrestres et maritimes peuvent contenir des résidus huileux. Les eaux pluviales et les eaux usées provenant des installations portuaires doivent être gérées conformément aux recommandations formulées dans les lignes directrices générales de la Banque Mondiale en matière de NES. Les véhicules et les navires</p>	

## Projet connexes

NES de la Banque Mondiale	Risque / Impact négatif E&S évalué	Impact signification	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
			<p>doivent être entretenus conformément aux spécifications du fabricant afin d'éviter toute pollution due à des déversements de carburant.</p> <p>Afin de prévenir la pollution du sol et des masses d'eau, des campagnes de sensibilisation aux bonnes pratiques en cas de pollution accidentelle doivent être menées pendant la phase d'exploitation du projet par le contractant (titulaire de la licence).</p> <p>Les ports du lac doivent être équipés de fûts et d'un système de confinement secondaire pour le stockage des huiles usées sur une surface étanche. Les déchets dangereux solides doivent être acheminés vers des services de traitement et d'élimination agréés. Des campagnes de sensibilisation des travailleurs portuaires à l'hygiène générale et à la propreté des sites doivent être menées régulièrement. Les matières dangereuses doivent être stockées dans des conditions appropriées (scellées hermétiquement et placées sur un plateau d'égouttage en cas de fuite) ; des campagnes de sensibilisation des travailleurs portuaires à la gestion des matières dangereuses doivent être menées.</p> <p>L'équipement de distribution de carburant doit être équipé de raccords de tuyaux "à rupture" qui permettent d'interrompre d'urgence l'écoulement si le raccord de ravitaillement est rompu par un mouvement. L'équipement de ravitaillement doit être inspecté avant les activités de ravitaillement afin de s'assurer que tous les composants sont en bon état. Dans le cadre de l'opération, le stockage du carburant doit être géré conformément aux lignes directrices de la Banque Mondiale en matière de NES pour les ports, les havres et les terminaux.</p> <p>Les plans du PMUD-GN comprennent l'assistance technique pour développer une stratégie de renouvellement de la flotte de taxis-motos et le déploiement d'une flotte de taxis-motos électriques dans le Grand Nokoué. Les ports du lac devraient inclure des centrales électriques pour accueillir les véhicules électriques. Le développement d'une stratégie de renouvellement de la flotte de bateaux et le déploiement d'une flotte de bateaux électriques sur le lac Nokoué devraient être envisagés.</p> <p>Lorsque toutes les mesures d'atténuation susmentionnées sont mises en œuvre, les incidences et les risques sont minimes, mais ne peuvent jamais être exclus et ne sont plus significatifs.</p>	

## Projet connexes

NES de la Banque Mondiale	Risque / Impact négatif E&S évalué	Impact signification	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
	Augmentation (temporaire) de la turbidité de l'eau et de la suspension de matières organiques potentiellement polluées.		En fonction des paramètres du site, la méthode de dragage appropriée doit être sélectionnée afin d'augmenter la précision du dragage et de minimiser la turbidité. Le projet doit procéder à une évaluation des risques liés aux activités de dragage dans le cadre de l'élaboration d'un plan de gestion du dragage, afin de définir la méthode de dragage, la zone d'influence (évaluation des récepteurs écologiques sensibles, éventuellement par le biais d'un modèle de propagation du panache sédimentaire), les mesures d'atténuation des effets négatifs sur la biodiversité et la qualité de l'eau, ainsi que les paramètres et indicateurs de suivi environnemental pertinents. Selon les lignes directrices de l'Environnement, Santé et Sécurité (ESS) de la Banque Mondiale, le calendrier du dragage doit tenir compte de facteurs saisonniers tels que les périodes de migration (poissons et oiseaux), les saisons de reproduction et de croissance (flore lacustre), le moment de l'alimentation et les périodes où la résilience de l'écosystème est réduite (après des événements climatiques extrêmes). Lorsque toutes les mesures d'atténuation susmentionnées seront mises en œuvre, les incidences et les risques seront minimales, mais ne pourront jamais être exclus et ne seront plus significatifs.	
	Risques de pollution lors de l'enlèvement de sols potentiellement pollués sur les sites des ports lacustres pendant les phases de préparation et de construction (la qualité des sols est inconnue à ce stade).		Les propriétés chimiques du sol sur le site du port du lac seront caractérisées, en particulier à Abomey-Calavi et Cotonou (Vossa), avant le début de la phase de construction. En fonction des paramètres du site, des techniques appropriées d'excavation du sol seront sélectionnées pour minimiser la propagation potentielle du sol contaminé dans les écosystèmes sensibles du lac Nokoué. Les déchets solides dangereux doivent être envoyés à des services de traitement et d'élimination agréés. Lorsque toutes les mesures d'atténuation susmentionnées seront mises en œuvre, les impacts et les risques seront minimales mais ne pourront jamais être totalement exclus.	
	Le plastique et l'argile vaseuse excavés lors des activités de dragage seront utilisés pour la construction des deux (2) îles artificielles. Les matériaux de dragage excédentaires pourront être utilisés pour le développement d'autres îles artificielles plus petites dans le cadre du projet ARNP ou être éliminés ailleurs. La contamination des masses d'eau, en particulier par les métaux lourds, résultant de l'utilisation de matériaux de dragage pollués pour la construction d'îles artificielles		Le projet doit élaborer un Plan de Gestion du Dragage afin de caractériser la composition chimique et physique et le comportement des sédiments à draguer ; définir la zone d'influence (évaluation des récepteurs écologiques sensibles) ; définir des mesures d'atténuation pour remédier aux impacts négatifs (par exemple sur la biodiversité et la qualité de l'eau), ainsi que les paramètres et indicateurs de suivi environnemental pertinents. Le calendrier de construction des îles artificielles doit tenir compte des facteurs saisonniers tels que les périodes de migration (par exemple, poissons et oiseaux) ; les périodes de reproduction et de croissance (par exemple, flore lacustre) ; le moment de l'alimentation et les	

## Projet connexes

NES de la Banque Mondiale	Risque / Impact négatif E&S évalué	Impact signification	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
	<p>n'est pas le cas pour la plupart des métaux lourds. Dans certains cas, l'augmentation des niveaux de cadmium dans les sédiments peut, une fois dissous, avoir un effet néfaste sur la vie aquatique (détails fournis dans l'annexe A11).</p>		<p>périodes de faible résilience des écosystèmes (par exemple, après des événements météorologiques extrêmes).</p> <p>Une évaluation des sites d'îles artificielles doit inclure l'évaluation des impacts des sites d'îles artificielles candidats, afin de s'assurer dans la mesure du possible que les activités de construction n'interfèrent pas avec les utilisations commerciales et récréatives de l'environnement du site, ni ne produisent d'impacts négatifs sur les écosystèmes, espèces et habitats sensibles. Lorsque toutes les mesures d'atténuation susmentionnées seront mises en œuvre, les impacts et les risques seront minimales (non significatifs) voire nuls.</p>	
	<p>À ce stade du projet ARNP, les sites d'élimination définitifs pour l'argile boueuse et l'argile plastique draguées n'ont pas été identifiés. Sur la base de l'évaluation réalisée pour l'ARNP, l'élimination des matériaux dragués ne devrait pas entraîner de pollution environnementale due aux métaux lourds. Dans certains cas, une augmentation des niveaux de cadmium dans les sédiments peut, une fois dissous, avoir un effet néfaste sur la vie aquatique (détails fournis à l'annexe A11).</p>		<p>Le projet doit élaborer un Plan de Gestion du Dragage afin d'identifier et d'évaluer les options et les sites d'élimination des matériaux dragués, de caractériser la composition chimique et physique et le comportement des sédiments à draguer, de caractériser le contexte environnemental de référence du ou des sites d'élimination ; de définir la zone d'influence (évaluation des récepteurs écologiques sensibles - éventuellement par la modélisation de la propagation du panache de sédiments) ; de définir des mesures d'atténuation pour remédier aux impacts négatifs sur la ou les zones du site d'élimination (par exemple sur la biodiversité, la qualité de l'eau et du sol), ainsi que les paramètres et indicateurs de suivi environnemental pertinents. Conformément aux Directives ESS de la Banque Mondiale, le calendrier des activités d'élimination doit tenir compte des facteurs saisonniers tels que les périodes de migration (par exemple, poissons et oiseaux) ; les périodes de reproduction et de croissance (par exemple, flore lacustre) ; le moment de l'alimentation et les périodes de faible résilience des écosystèmes (par exemple, après des événements météorologiques extrêmes).</p> <p>Une évaluation du site d'élimination doit inclure l'évaluation des impacts du site d'élimination candidat, afin de s'assurer dans la mesure du possible que le dépôt de matériaux dragués n'interfère pas avec les utilisations commerciales et récréatives de l'environnement du site, ni ne produit d'impacts négatifs sur les écosystèmes, espèces et habitats sensibles.</p> <p>Le site d'élimination des sédiments restants doit être clairement délimité et clôturé pour prévenir tout déversement.</p>	

## Projet connexes

NES de la Banque Mondiale	Risque / Impact négatif E&S évalué	Impact signification	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
			<p>Lorsque toutes les mesures d'atténuation susmentionnées seront mises en œuvre, les impacts et les risques seront minimes, mais ne pourront jamais être totalement exclus et ne seront plus significatifs.</p>	
<p>NES4 : Santé et sécurité de la communauté</p>	<p>La santé et la sécurité des communautés pendant les phases de construction et d'exploitation sont considérées comme des risques réels. Ces risques peuvent inclure des accidents de la route dans et autour des ports en raison de l'augmentation du trafic et du nombre de navetteurs, ainsi que des accidents liés au transport par voie d'eau, tels que les chutes par-dessus bord et même les noyades. Le risque de collision entre les ferry-boats ou les ferry-boats et les cargos augmente, en particulier par mauvais temps.</p>		<p>Afin de réduire les risques d'accidents et de collisions entre bateaux, des dispositions institutionnelles devraient être prises. Une politique de l'eau et une structure législative de base existent pour réglementer le transport et les opérations portuaires, mais elles doivent être actualisées et les capacités doivent être améliorées pour garantir leur fonctionnement efficace et un nouveau cadre législatif pour réglementer les nouvelles activités dans ce domaine politique. L'implication du ministère de l'intérieur/de la justice sera également nécessaire. Le gouvernement du Bénin contrôlera le respect du nouveau cadre législatif. Plus spécifiquement : pour le transport lacustre, les mesures d'accompagnement suivantes doivent être intégrées dans le projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise à jour du cadre juridique <ul style="list-style-type: none"> <li>• les règlements relatifs à la police de la navigation</li> <li>• le taux des taxes de transport ;</li> </ul> </li> <li>• L'opérationnalisation de la "commission de surveillance" du transport fluvial et lacustre ;</li> <li>• L'élaboration d'un manuel de procédures pour la délivrance d'actes administratifs tels que : <ul style="list-style-type: none"> <li>• permis de navigation,</li> <li>• exploitation</li> <li>• certificat de compétence ou permis de conduire,</li> <li>• l'enregistrement et l'immatriculation des bateaux,</li> <li>• reconnaissance des jetées intercommunales et interétatiques approuvées,</li> <li>• inspections, etc.</li> </ul> </li> <li>• La définition et la délimitation des espaces de navigation, de pêche et d'exploitation du sable</li> <li>• La définition d'embarcadères modernes intégrant les forces de sécurité et de défense, les douanes, etc.</li> </ul>	

## Projet connexes

NES de la Banque Mondiale	Risque / Impact négatif E&S évalué	Impact signification	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
			<p>Introduction des questions de sécurité communautaire pendant la construction et l'exploitation des ports lacustres, car elles sont communes à celles de la plupart des grandes infrastructures ou installations industrielles et sont incluses dans les lignes directrices ESS de la Banque Mondiale de février 2017 pour les ports, les havres et les terminaux.</p> <p>L'entrepreneur chargé des travaux doit préparer et mettre en œuvre un plan de gestion environnementale et sociale de l'entrepreneur (C-PGES), qui doit contenir des mesures explicites de gestion du trafic. Ce plan doit être audité par la Banque Mondiale et Invest International. Les panneaux de signalisation doivent être destinés à la population locale, rédigés en français et, si possible, utiliser des images au lieu de textes.</p> <p>Le contractant/titulaire de la licence élabore et met en œuvre un plan de gestion et de suivi environnemental et social de l'opération (O-PGES), qui contient un plan de santé et de sécurité communautaire assorti de mesures de gestion de la sécurité explicites.</p> <p>Dans le cadre du C-PGES et de l'O-PGES, des Plans de Préparation et d'Intervention en cas d'Urgence (PUR) doivent être préparés pour informer les communautés des risques et des mesures à prendre pour y faire face. Les plans de préparation et d'intervention en cas d'urgence doivent être prêts et opérationnels respectivement avant la construction et l'exploitation. Dans son PUR, le promoteur du projet doit élaborer des mesures pour aider et collaborer avec les communautés potentiellement affectées et les agences gouvernementales locales dans leurs préparatifs pour répondre efficacement aux situations d'urgence, en particulier lorsque leur participation et leur collaboration sont nécessaires pour assurer une réponse efficace.</p> <p>Lorsque toutes les mesures d'atténuation susmentionnées sont mises en œuvre, les impacts et les risques sont minimes, mais ne peuvent jamais être exclus.</p>	
	Risques pour la santé et la sécurité des communautés lors de l'enlèvement de sols potentiellement pollués sur les sites des ports lacustres pendant les phases de préparation et de construction (la qualité des sols est inconnue à ce stade).		Le contractant prépare et met en œuvre un C-PGSE, qui contient un plan de santé et de sécurité communautaire assorti de mesures explicites de gestion de la santé. Dans le cadre du C-PGSE, un PUR doit être préparé pour informer les communautés des risques et des mesures à prendre pour y faire face.	

## Projet connexes

NES de la Banque Mondiale	Risque / Impact négatif E&S évalué	Impact signification	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
			Lorsque toutes les mesures d'atténuation susmentionnées seront mises en œuvre, les incidences et les risques seront minimales, mais ne pourront jamais être exclus et ne seront plus significatifs.	
	Lorsque toutes les mesures d'atténuation susmentionnées seront mises en œuvre, les incidences et les risques seront minimales, mais ne pourront jamais être exclus et ne seront plus significatifs.		Le C-PGES et l'O-PGES doivent contenir la gestion des matières dangereuses. Dans le cadre de l'opération, le stockage de carburant doit être géré conformément aux lignes directrices ESS de la Banque Mondiale pour les ports et les terminaux. Lorsque toutes les mesures d'atténuation susmentionnées seront mises en œuvre, les impacts et les risques seront minimales, mais ils ne pourront jamais être exclus et ne seront plus significatifs.	
NES5 : Acquisition de terres, restrictions d'utilisation des terres et réinstallation involontaire	Perturbation (temporaire) pendant la construction des moyens de subsistance des groupes qui dépendent de l'accès à l'eau et aux ports, tels que les pêcheurs, les jeunes, les vendeurs, les contrebandiers, les guides touristiques, etc.		Une étude complète doit être entreprise pour évaluer les personnes temporairement affectées par la perturbation de leurs activités avant le début des travaux de construction. L'enquête doit mettre en évidence les groupes vulnérables (par exemple, les femmes, les enfants, les personnes âgées, les personnes handicapées). Un suivi ultérieur est nécessaire pour déterminer si les populations affectées peuvent recevoir une compensation adéquate. Un mécanisme de règlement des griefs doit être mis en place et maintenu tout au long du cycle de vie du projet. Lorsque toutes les mesures d'atténuation susmentionnées sont mises en œuvre, les impacts et les risques sont minimales, mais ils ne peuvent jamais être exclus et ne sont plus significatifs.	
	Risque de déplacement physique et économique lié aux sites portuaires du lac : <ul style="list-style-type: none"> <li>Individus résidants ou travaillant actuellement dans la zone désignée comme site sélectionné pour le développement du port lacustre de Cotonou (Vossa). Bien que le site sélectionné réduise le nombre de déplacements par rapport au premier site proposé, il n'en reste pas moins que certaines maisons, académies et/ou ateliers</li> </ul>		L'emplacement du port du lac a été choisi stratégiquement pour minimiser les déplacements économiques et physiques potentiels. Les plans détaillés du port du lac et des interfaces PMUD-GN/ARNP étant encore en cours d'élaboration, il conviendra de veiller attentivement à minimiser tout déplacement supplémentaire. Une étude complète doit être entreprise pour évaluer le déplacement physique et économique des populations affectées ainsi que des personnes affectées temporairement par la perturbation de leurs activités avant le début des travaux de construction. L'enquête doit mettre en évidence les groupes vulnérables (par exemple, les femmes, les enfants, les personnes âgées, les personnes handicapées). Un suivi ultérieur est nécessaire pour déterminer si les populations déplacées peuvent accéder à des opportunités économiques comparables et si elles ont reçu une compensation adéquate. En outre, les plans de réinstallation et	

## Projet connexes

NES de la Banque Mondiale	Risque / Impact négatif E&S évalué	Impact signification	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
	<p>doivent être démolis pour le port ou pour la route menant au port.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En outre, quelques académies seront supprimées pour l'emplacement du port et le nouveau canal.</li> </ul>		<p>les dossiers d'acquisition de terres doivent être rendus accessibles à toutes les personnes touchées par le déplacement. Un mécanisme de règlement des griefs doit être mis en place et maintenu tout au long du cycle de vie du projet.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individus travaillant actuellement dans la zone désignée comme site sélectionné pour le développement du port lacustre d'Abomey-Calavi, qui comprend un marché de pêche en plein air, un centre touristique et une jetée utilisée par les résidents de Ganvié et les touristes ( ). Des déplacements économiques sont à prévoir pendant la phase de construction.</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>La zone désignée comme site sélectionné pour le développement du port lacustre de Porto-Novo est située sur un terrain gouvernemental vide et non utilisé. Aucun déplacement physique ou économique n'est prévu.</li> </ul>			
	<p>Risque de déplacement physique et économique le long des routes d'interface liées aux sites portuaires du lac :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La route existante menant au site du port lacustre d'Abomey-Calavi nécessitera des améliorations significatives, y compris un élargissement, pour faire face à l'augmentation du trafic. Ce tronçon de route est bordé d'un grand nombre de</li> </ul>		<p>Une étude complète doit être entreprise pour évaluer le déplacement physique et économique des populations affectées ainsi que des personnes affectées temporairement par la perturbation de leurs activités avant le début des travaux de construction. L'enquête doit mettre en évidence les groupes vulnérables (par exemple, les femmes, les enfants, les personnes âgées, les personnes handicapées). Un suivi ultérieur est nécessaire pour déterminer si les populations déplacées peuvent accéder à des opportunités économiques comparables et si elles ont reçu une compensation adéquate. En outre, les plans de réinstallation et les dossiers d'acquisition de terres doivent être rendus accessibles à toutes les personnes touchées par le déplacement. Un mécanisme de règlement des griefs doit être mis en place et maintenu tout au long du cycle de vie du projet.</p>	

## Projet connexes

NES de la Banque Mondiale	Risque / Impact négatif E&S évalué	Impact signification	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
	boutiques, de logements et d'autres entreprises.		Lorsque toutes les mesures d'atténuation susmentionnées seront mises en œuvre, les impacts et les risques seront moindres mais resteront élevés et significatifs en raison de l'éventuelle démolition de maisons et d'ateliers.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les routes d'accès à Vossa sont déjà à 2 voies séparées avec la possibilité de les mettre à 2*2 voies. Bien que le déplacement des entreprises existantes le long de la route doit être évité, il pourrait tout de même se produire.</li> </ul>		<p>Il convient d'accorder la priorité à la solution d'amélioration de la route qui permet d'éviter les déplacements physiques et économiques. Si une telle alternative n'est pas réalisable, une étude complète doit être entreprise pour évaluer le déplacement physique et économique des populations affectées ainsi que des personnes affectées temporairement par la perturbation de leurs activités avant le début des travaux de construction. L'enquête doit mettre en évidence les groupes vulnérables (femmes, enfants, personnes âgées, personnes handicapées). Un suivi ultérieur est nécessaire pour déterminer si les populations déplacées peuvent accéder à des opportunités économiques comparables et si elles ont reçu une compensation adéquate. En outre, les plans de réinstallation et les dossiers d'acquisition de terres doivent être rendus accessibles à toutes les personnes touchées par le déplacement. Un mécanisme de règlement des griefs doit être mis en place et maintenu tout au long du cycle de vie du projet.</p> <p>Lorsque toutes les mesures d'atténuation susmentionnées seront mises en œuvre, les incidences et les risques seront moindres et ne seront plus significatifs.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>La route d'accès à Porto-Novo peut facilement être transformée en 2*2 si la zone gouvernementale vide peut-être utilisée sur le terrain du "nouveau bâtiment du parlement proposé". La route ne s'aligne sur aucun magasin, logement ou autre activité existante.</li> </ul>		<p>Une étude complète doit être entreprise pour évaluer le déplacement physique et économique des populations affectées ainsi que des personnes affectées temporairement par la perturbation de leurs activités avant le début des activités de construction. L'enquête doit mettre en évidence les groupes vulnérables (femmes, enfants, personnes âgées, personnes handicapées). Un suivi ultérieur est nécessaire pour déterminer si les populations déplacées peuvent accéder à des opportunités économiques comparables et si elles ont reçu une compensation adéquate. En outre, les plans de réinstallation et les dossiers d'acquisition de terres doivent être rendus accessibles à toutes les personnes touchées par le déplacement. Un mécanisme de règlement des griefs doit être mis en place et maintenu tout au long du cycle de vie du projet.</p> <p>Lorsque toutes les mesures d'atténuation susmentionnées seront mises en œuvre, les impacts et les risques seront moindres et ne seront plus significatifs, voire nuls.</p>	
	Risques de déplacements physiques et économiques liés à la trajectoire de la voie navigable :		Une étude sociologique complète devrait être menée pour identifier les emplacements des acadjas, leurs propriétaires et les vendeurs de poisson, qui sont souvent des femmes appartenant à des groupes vulnérables. Un suivi ultérieur sera nécessaire pour évaluer si les propriétaires d'acadjas et les	

## Projet connexes

NES de la Banque Mondiale	Risque / Impact négatif E&S évalué	Impact signification	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propriétaires et usagers d'acadjas et vendeurs de poissons (généralement des femmes) possédant des parcelles le long du canal projeté entre Abomey-Calavi, Cotonou et Porto-Novo et des îles artificielles projetées.</li> </ul>		<p>vendeurs de poisson déplacés ont bénéficié d'opportunités économiques comparables et d'une compensation adéquate. En outre, les plans de réinstallation et les dossiers d'acquisition de terres doivent être rendus accessibles à toutes les personnes touchées par le déplacement. Un mécanisme de règlement des griefs doit être mis en place et maintenu tout au long du cycle de vie du projet.</p> <p>Lorsque toutes les mesures d'atténuation susmentionnées seront mises en œuvre, les incidences et les risques seront moindres, mais resteront élevés et significatifs en raison de la perte éventuelle de revenus.</p>	
	<p>Les changements dans la qualité de l'eau et dans les niveaux de salinité dus à l'intrusion accrue d'eau salée par les nouveaux canaux peuvent avoir un impact sur les services écosystémiques du lac Nokoué, y compris les activités de pêche (voir ESS6 pour plus de détails). (Voir NES6 pour plus de détails).</p>		<p>Des études de suivi post-dragage seront menées pour évaluer les services rendus par l'écosystème du lac Nokoué et ses impacts potentiels sur les activités de pêche. En cas d'impacts négatifs, une étude sociologique complète doit être menée pour identifier les populations affectées (pêcheurs et vendeurs de poisson, généralement des femmes). Un suivi ultérieur est nécessaire pour déterminer si les populations affectées peuvent recevoir une compensation adéquate. Un mécanisme de réclamation doit être mis en place et maintenu tout au long du cycle de vie du projet. Lorsque toutes les mesures d'atténuation susmentionnées seront mises en œuvre, les impacts et les risques seront moindres et ne seront plus significatifs.</p>	
<p>NES6 : Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes</p>	<p>Les perturbations temporaires causées par le dragage entraîneront une augmentation de la turbidité qui pourrait avoir un impact négatif sur la biodiversité et l'écologie du lac. Au moins temporairement (pendant le dragage) et très probablement seulement de manière saisonnière pendant la saison sèche. Pendant la saison des pluies, le fort flux d'eau vers la mer réduira l'impact de la turbidité.</p>		<p>En fonction des paramètres du site, la méthode de dragage appropriée doit être sélectionnée afin d'augmenter la précision du dragage et de minimiser la turbidité. Le projet doit procéder à une évaluation des risques liés aux activités de dragage dans le cadre de l'élaboration d'un plan de gestion du dragage, afin de définir la méthode de dragage, la zone d'influence (évaluation des récepteurs écologiques sensibles, éventuellement par le biais d'un modèle de propagation du panache sédimentaire), les mesures d'atténuation des effets négatifs sur la biodiversité et la qualité de l'eau, ainsi que les paramètres et les indicateurs de suivi environnemental pertinents. Selon les lignes directrices ESS de la Banque Mondiale, le calendrier du dragage doit tenir compte de facteurs saisonniers tels que les périodes de migration (poissons et oiseaux), les saisons de reproduction et de croissance (flore lacustre), le moment de l'alimentation et les périodes où la résilience de l'écosystème est réduite (par exemple, après des événements climatiques extrêmes). Lorsque toutes les mesures d'atténuation susmentionnées seront mises en œuvre, les impacts et les risques seront moindres et ne seront plus significatifs.</p>	

## Projet connexes

NES de la Banque Mondiale	Risque / Impact négatif E&S évalué	Impact signification	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
	<p>La perturbation des macro-invertébrés et des espèces de poissons due au bruit et aux vibrations des activités de dragage et de la construction des ports du lac (par exemple, les activités de pilonnage) est un risque possible et l'impact peut prendre plusieurs années.</p>		<p>Des conseils sur la gestion du bruit, les marges de recul et les niveaux de bruit acceptables figurent dans les Directives générales ESS de la Banque Mondiale. Étant donné que le projet est situé sur le site RAMSAR 1018, les mesures de prévention, de minimisation et de contrôle du bruit sous-marin provenant du battage des pieux des ports lacustres, du dragage et du dragage d'entretien sont les suivantes :</p>	
	<p>Changement des valeurs écologiques causé par la modification de la bathymétrie locale. L'impact est généralement considéré comme positif car les niveaux d'eau actuels du lac sont très bas, ce qui entraîne une augmentation des températures de l'eau et, par conséquent, une réduction de la biodiversité. L'augmentation de la profondeur de l'eau entraînera une baisse (partielle) de la température de l'eau et attirera des espèces disparues depuis des décennies, ce qui améliorera la biodiversité.</p>		<p>Le projet comprendra un plan de gestion environnementale et sociale (PGES) pour guider les activités de développement. Dans le cadre du PGES, des études de suivi post-dragage seront menées pour évaluer la nouvelle dynamique de température et ses impacts potentiels sur la biodiversité du lac Nokoué. En cas d'impacts négatifs, des mesures d'atténuation appropriées seront proposées et mises en œuvre.</p>	

## Projet connexes

NES de la Banque Mondiale	Risque / Impact négatif E&S évalué	Impact signification	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
	Les opérations de dragage des voies navigables entraîneront une augmentation des niveaux de salinité dans le lac Nokoué pendant les périodes de basses eaux et une période prolongée de forte salinité d'environ trente (30) jours. Bien que les conditions environnementales globales entre septembre et février devraient rester relativement inchangées, ces altérations pourraient avoir des implications sur l'écosystème du lac, y compris une augmentation des espèces marines et un retard d'un mois dans la saison de pêche pour les espèces d'eau saumâtre. Ces conclusions sont basées sur une étude hydrodynamique réalisée avant le projet ARNP-1. Bien que l'étude englobe toutes les voies d'eau à draguer, seule la connexion entre Abomey-Calavi, Cotonou et Porto-Novo est détaillée dans ce rapport. Par conséquent, les impacts sur la salinité du lac Nokoué, bien que moins importants qu'anticipés, ne peuvent être négligés.		Le projet comprendra un plan de gestion environnementale et sociale (PGES) pour guider les activités de développement. Dans le cadre du PGES, des études de suivi post-dragage seront menées pour évaluer les impacts potentiels sur la dynamique de la salinité du lac Nokoué et sur la biodiversité locale. Des mesures d'atténuation appropriées seront proposées et mises en œuvre.	
NES8 : Patrimoine culturel	Sur la base des informations limitées actuellement disponibles, y compris un premier examen des sites, les emplacements des ports lacustres sélectionnés, les routes d'interface présumées et les voies navigables ne semblent pas englober de sites du patrimoine culturel.		Une étude détaillée du patrimoine culturel doit être réalisée avant le début des travaux de construction afin d'identifier les sites potentiels du patrimoine culturel et d'atténuer les impacts potentiels. Établir une procédure formelle de recherche fortuite avant le début des travaux de construction. Lorsque les mesures d'atténuation susmentionnées seront mises en œuvre, les impacts et les risques seront réduits à zéro.	
NES10 : Engagement des parties prenantes et divulgation	Un engagement insuffisant des parties prenantes et un manque de divulgation d'informations tout au long du cycle de vie du projet peuvent entraîner des conflits importants, une perte de confiance et une perception négative du projet par le public. Cependant, dès le début du projet ARNP, un		Un plan détaillé d'engagement des parties prenantes doit être élaboré et mis en œuvre avant le début des activités de construction. Des consultations régulières avec les parties prenantes identifiées, y compris les communautés locales, les agences gouvernementales et les autres parties concernées, doivent être menées tout au long du cycle de vie du projet. Les résultats de ces consultations doivent être pris en compte dans l'EIES et dans la conception technique de l'équipe, afin de minimiser les risques et les impacts environnementaux et sociaux. Le	

## Projet connexes

NES de la Banque Mondiale	Risque / Impact négatif E&S évalué	Impact signification	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
	<p>processus intensif de participation des parties prenantes a été mis en œuvre. En outre, le plan proposé pour le lac Nokoué a été présenté aux agences gouvernementales concernées au niveau national et municipal, ainsi qu'à un certain nombre d'ONG intervenant dans la zone du delta du Bénin et à des représentants du secteur privé.</p>		<p>mécanisme de règlement des griefs du projet, qui permet de répondre aux préoccupations et aux plaintes, doit être communiqué lors de ces consultations. En outre, les informations concernant la portée du projet, le calendrier, les incidences environnementales et sociales potentielles, les mesures d'atténuation, le processus d'engagement des parties prenantes et les futures possibilités de consultation publique doivent être rendues publiques par les canaux appropriés.</p>	

### 5.1.1 Impacts et Risques Potentiels et Mesures Pendant la Phase de Déclassement

Les impacts potentiels pendant les phases préparatoires, de construction et d'exploitation ont été largement mentionnés dans les Tableau 4-1 et Tableau 5-1. Pour des raisons d'exhaustivité, les impacts du déclassement sont mentionnés dans ce paragraphe.

Le déclassement des nouveaux ports lacustres n'est pas prévu à court ou même à long terme. Néanmoins, en considérant de manière proactive une éventuelle phase de déclassement, une approche de conception circulaire peut être mise en œuvre. Cette approche faciliterait la réutilisation des matériaux si les ports lacustres devaient finalement être déclassés en raison de facteurs tels que la relocalisation, un passage à d'autres types de bateaux ou la nécessité d'un développement urbain sur l'espace foncier.

Les conditions au moment du déclassement sont inconnues à ce stade. La législation environnementale et sociale peut évoluer, de nouvelles opportunités de réutilisation des matériaux peuvent émerger et les conditions socio-économiques ainsi que les politiques gouvernementales peuvent influencer les futurs modèles de développement dans le pays.

La phase de déclassement peut présenter des risques et impacts environnementaux et sociaux potentiels, notamment des problèmes de santé et de sécurité, des risques de travail forcé ou involontaire, de pollution de l'air et sonore, d'émissions de poussière et une augmentation du trafic. L'impact environnemental principal devrait être la génération de déchets. On ne s'attend pas à ce que le processus de déclassement entraîne des pertes d'emplois pour les travailleurs des ports lacustres, car ils pourraient se reconvertir dans d'autres secteurs ou dans d'autres régions en fonction des conditions économiques prévalentes. Le processus de déclassement devrait générer des emplois temporaires dans le cadre de la démolition des infrastructures portuaires. Bien qu'une partie des matériaux puisse être réutilisée dans des projets de construction, une quantité importante devrait devenir des déchets solides nécessitant une élimination appropriée.

## 6 Compte Rendu de la Participation du Public

Le compte rendu de la participation du public présenté ici documente les consultations tenues lors de la préparation de l'Évaluation Environnementale et Sociale Stratégique (EESS) du Plan d'action de la Phase 2 du projet ARNP<sup>14</sup>, qui a été approuvé par l'Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE), l'autorité de réglementation des procédures d'EESS au Bénin. Conformément à la réglementation nationale et internationale en matière d'EESS, un processus de consultation publique transparent et inclusif a été mené tout au long du processus d'EESS afin d'impliquer toutes les parties prenantes concernées.

En plus des réunions avec le Comité de pilotage de l'ARNP, les parties prenantes identifiées ont été consultées régulièrement dès le début du projet :

- Lors de la phase 1, une tournée de consultation auprès des populations vivant autour du lac Nokoué et de la lagune de Porto-Novo a été entreprise en janvier 2022, dans un premier temps. À la suite de cette tournée, deux ateliers de consultation ont été organisés avec des représentants des parties

---

<sup>14</sup> *Évaluation Environnementale et Sociale Stratégique, projet ARNP, Royal HaskoningDHV, 25 juin 2024.*

prenantes à Cotonou en février 2022. Ces ateliers ont été précédés d'entretiens ciblés avec des acteurs clés.

- Ensuite, lors de la phase 2, un certain nombre de réunions ont été organisées avec les parties prenantes gouvernementales, en particulier les agences et ministères concernés. Dans ce contexte, en avril et juin 2022, huit ateliers ont été organisés avec des participants de divers secteurs (État, base, ONG, entreprises de dragage/sable), ainsi que des réunions avec des experts et des réunions avec des Partenaires Techniques et Financiers (PTF) potentiels.

Ces processus ont été menés dans le but d'informer, de recueillir les opinions et les positions adoptées et de contextualiser les enjeux liés au projet. Ce chapitre se concentre exclusivement sur les ateliers et les préoccupations soulevées directement pertinentes pour la portée du projet.

*Encadré 1: Résumé des commentaires des parties prenantes lors de la Phase 1 de l'ARNP*

Au cours de la phase 1 de l'ARNP, 10 représentants de communautés et de villes ont été invités à des ateliers d'une journée, un premier cycle dans les communautés elles-mêmes et deux fois à Cotonou. Les organisations et groupes suivants ont été invités :

- Communautés locales: Pêcheurs et pêcheuses ; femmes vendant du poisson, compagnies de transport fluvial, compagnies d'extraction de sable, pisciculteurs, maraîchers
- Groupes organisés: Transformateurs de jacinthe d'eau, Tourisme
- Autorités locales: Mairie, bureaux ministériels locaux

Les objectifs de ces ateliers étaient les suivants:

- Identifier les principales parties prenantes et les représentants communautaires intéressés par le projet.
- Diffuser de l'information auprès des parties prenantes concernées afin de sensibiliser à la connaissance du projet.
- Accroître la compréhension des parties prenantes du projet, notamment de son contexte, de ses objectifs, de ses opportunités et de ses contraintes.
- Recueillir les commentaires des parties prenantes concernées afin d'enrichir le développement du projet et de veiller à ce que les résultats attendus répondent de manière appropriée aux besoins pertinents des personnes concernées.

Les commentaires les plus importants formulés par les parties prenantes étaient les suivants:

Par les communautés locales:

- Déclin de la production halieutique
- Pollution du lac
- Salinité de la lagune
- Soutien et renforcement des capacités insuffisants dans le développement des étangs piscicoles
- Pénurie d'espaces de stockage des produits de la pêche
- Pénurie de bons marchés de poisson
- Invasion par les plantes aquatiques, en particulier la jacinthe d'eau
- Érosion des berges

Par les groupes organisés et les autorités locales:

- Grandes parties du fond du lac sont très vaseuses
- Pollution grave du lac et de la lagune et mauvaise qualité de l'eau qui en résulte
- Pollution des rives par les déchets solides
- Collecte de jacinthes à des fins commerciales difficile
- Manque de marchés suffisants pour commercialiser les produits issus de la jacinthe d'eau
- Inondation des terres arables irriguées et baisse des rendements agricoles.
- Propriété foncière peu claire
- Croissance saisonnière énorme de la jacinthe d'eau
- La taxe foncière/hydraulique n'est pas suffisamment perçue
- La belle vue sur le lac n'est pas commercialisée

*Encadré 2: Résumé des commentaires des parties prenantes lors de la fin de la Phase 1 de l'ARNP*

À la fin de la phase 2 de l'ARNP, les résultats finaux du projet ont été présentés aux représentants des groupes de parties prenantes non gouvernementales et aux organisations gouvernementales.

- Pour l'atelier des parties prenantes non gouvernementales, les représentants des parties prenantes suivantes ont été invités : entreprises de transport, producteurs de légumes, pêcheurs, vendeuses de poisson, ONG locales travaillant sur et autour du lac et de la lagune, gestionnaires de ports, entreprises de dragage.
- Pour l'atelier des parties prenantes gouvernementales, les représentants des parties prenantes suivantes ont été invités : toutes les mairies des villes autour du lac et de la lagune, ministères concernés (tels que la Pêche, le Tourisme, les Transports, l'Environnement, l'Aménagement du territoire, etc.), écologistes, environnementalistes.

Les objectifs de ces ateliers étaient les suivants:

- Présenter la vision de développement des plans d'eau aux groupes cibles.
- Partager les résultats de la phase 2, y compris le Plan d'action pour les prochaines années.
- Discuter des trois domaines d'investissement proposés et de leur impact environnemental et socio-économique : (i) le développement du transport fluvial par le dragage et le développement des ports, (ii) le développement des rives et des hauts-fonds, et (iii) le développement de la pêche et de l'aquaculture intégrant des zones protégées.

Les commentaires les plus importants formulés par les parties prenantes étaient les suivants:

- Dans l'ensemble, de la part de tous les représentants des différentes parties prenantes, il y a eu une réelle satisfaction quant à la vision proposée et aux trois domaines d'investissement proposés. Cependant, des commentaires ont été formulés pour améliorer le plan et assurer une réduction de l'impact social et environnemental. Pertinents pour ce rapport, ceux-ci étaient :
- Le dragage doit tenir compte des conditions d'équilibre géomorphologique et environnemental pour éviter le risque de glissements de terrain (notamment au niveau des hauts-fonds) à long terme et de catastrophes écologiques.
- L'extraction des sédiments des plans d'eau et des hauts-fonds pourrait entraîner une augmentation de l'érosion en amont de ces écosystèmes. Il est suggéré que ce paquet de solutions cohérentes inclue des actions visant à limiter cette érosion en amont et à éviter le remplissage rapide de ces écosystèmes.
- Le paquet de solutions cohérentes sur les rives et les basses terres, tel que défini dans la vision, n'intègre pas suffisamment les aspects agricoles. Ceci est d'autant plus important que le Ministère de l'Agriculture a déjà prévu divers aménagements, notamment dans la zone de Calavi, à des fins de pisciculture.
- La modernisation des rives (y compris des nouveaux ports) doit tenir compte des spécificités locales afin de ne pas avoir des aménagements qui ne tiennent compte que du développement urbain sans tenir compte des réalités rurales. Il est donc nécessaire de veiller au maintien des habitats riverains et de la faune associée.
- Des dispositions devront être prises pour établir un lien entre le projet Réinventer Ganvié (RG) et le projet D2B. Dans le cadre du projet RG, il est prévu de construire 3 quais dans la zone ouest du lac Nokoué. La construction de la station d'épuration des eaux usées et des quais nécessite beaucoup de sable qui pourrait provenir du programme d'investissement ARNP.

## 6.1 Comité de Pilotage de l'ARNP

Des réunions avec le Comité de pilotage de l'ARNP, l'Unité de coordination du projet et l'équipe de consultants ont eu lieu en février, octobre et décembre 2022. À chaque réunion, un rapport d'avancement a été établi et des discussions ont eu lieu sur les rapports et les propositions, conduisant à des orientations et des décisions pour la suite du processus.

## 6.2 Résumé des Actions Mises en Œuvre dans le Cadre de l'EES

Des détails sur les réunions et les ateliers avec les parties prenantes organisés au cours des phases 1 et 2 du projet ARNP sont fournis dans les annexes A12 et A13.

Tableau 6-1 Actions entreprises et approche méthodologique (Évaluation Stratégique Environnementale et Sociale, projet ARNP, Royal HaskoningDHV, 25 juin 2024)

Actions	Approche méthodologique	Période de mise en œuvre
Tour du lac	<ul style="list-style-type: none"> <li>Groupes de discussion avec un accent particulier sur les femmes</li> <li>Réunions d'équipe au niveau communal</li> </ul>	Janvier 2022
Réunions avec des organismes gouvernementaux, des projets du PAG et des entreprises privées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entretiens individuels</li> <li>Réunion d'équipe</li> </ul>	Février 2022
Consultation des acteurs locaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Communications sur le contexte du projet, résumé des conclusions du tour du lac, solutions cohérentes</li> <li>Travailler dans des groupes sociaux professionnels mixtes avec un cercle réservé exclusivement aux femmes</li> <li>Discussion en plénière des résultats des discussions de groupe</li> </ul>	Février 2022
Atelier de concertation pour les acteurs étatiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Communications sur le contexte du projet, résumé des conclusions du tour du lac, solutions cohérentes</li> <li>Discussions en plénière</li> </ul>	Février 2022
Atelier d'information sur les solutions cohérentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Communication</li> <li>Échanges</li> </ul>	Avril 2022
Ateliers thématiques sur les domaines d'action	<ul style="list-style-type: none"> <li>Communication</li> <li>Échanges</li> </ul>	Juin 2022
Séances de travail du comité directeur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réunion</li> </ul>	Octobre 2022
Rencontres avec les mairies de Porto-Novo et de Cotonou	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réunion et visite des sites possibles pour les ports lacustres</li> </ul>	Décembre 2022
Séances de travail du comité directeur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réunion</li> </ul>	Octobre et décembre 2022

### 6.3 Résultats des Actions Mises en Œuvre en Lien avec l'EESS

Tableau 6-2 Résultats des actions mises en œuvre en lien avec l'EESS (Évaluation Environnementale et Sociale Stratégique, Projet ARNP, Royal HaskoningDHV, 25 juin 2024)

Num.	Processus	Résultats obtenus
1	Tour du lac	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informations provenant des communautés locales</li> <li>Informations pour les autorités locales et les services décentralisés</li> <li>Recueillir et examiner les incidences environnementales et sociales du projet</li> <li>Prise en compte des avis des parties prenantes dans la formulation des options</li> </ul>
2	Entretiens individuels avec des organismes gouvernementaux, des projets du PAG et des entreprises privées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informations provenant des ministères et agences sectoriels</li> <li>Mettre en place une synergie d'actions autour du projet</li> </ul>
3	Atelier de consultation avec les principales parties prenantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prendre en compte les différents points de vue des parties prenantes</li> </ul>
4	Atelier de concertation pour les acteurs étatiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discussion ouverte sur des sujets sensibles comme les acadjas</li> <li>Préoccupations spécifiques des femmes prises en compte dans le projet</li> </ul>
5	Atelier d'information sur les solutions cohérentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recueil d'avis d'experts en matière de pêche, de transport et de dragage.</li> <li>Obtenir l'avis des autorités locales et gouvernementales</li> </ul>
6	Ateliers ciblés sur des projets spécifiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avis des experts techniques en matière d'évaluation environnementale et sociale.</li> </ul>
7	Séances de travail et visites sur le terrain pour les ports lacustres	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bonne compréhension de la situation locale</li> <li>Sites potentiels offrant des possibilités d'investissement pour les ports lacustres</li> </ul>
8	Séances de travail avec le comité de pilotage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptation de la vision holistique du projet ARNP à la politique nationale.</li> </ul>

## Annexe

## A1 Cadre Institutionnel de l'ARNP

La gestion de l'eau au Bénin est régie par :

- Des arrangements institutionnels – administration centrale, cadre national de concertation (Conseil National de l'Eau (CNE)), cadre de coordination (Commission Interministérielle de l'Eau (CIE)), structures de gestion (Agence de Bassin), organes de consultation (Comité de Bassin) pour les bassins hydrographiques nationaux, autorités de bassins transfrontaliers, etc.
- Des textes juridiques et réglementaires – la loi sur la gestion de l'eau et ses textes d'application ;
- Des documents de planification – PANGIRE, SDAGE, SAGE, Plan Delta ;
- Des outils techniques – réseaux de surveillance, laboratoires, bases de données, etc.
- Des centres d'étude et de recherche – INE, IRHOB, CENATEL.
- Ce système devrait contribuer à la gestion intégrée des ressources en eau du pays, en particulier dans le delta de l'Ouémé. Il apparaît que la gestion de l'eau reste difficile, notamment la gestion des eaux de surface, mais également celle des eaux souterraines. La situation décrite dans les sections précédentes reflète cette observation. L'intégration de cette gestion, ou son absence, et son application constituent des défis majeurs.

La gestion de l'eau affecte une multitude d'intérêts. Par conséquent, toute intervention – ou non-intervention – qui pourrait s'avérer nécessaire mérite une approche concertée. En cas d'intervention, la structure responsable (politique et/ou exécutive) devrait piloter le processus de consultation pour chaque projet ou programme de projets. Bien que des plateformes de consultation existent (par exemple, CNE, CIE), elles restent soumises à de nombreuses contraintes et manquent d'efficacité. À ce jour, il n'existe pas de plateforme de consultation structurelle couvrant la zone administrative dans laquelle le projet ARNP est mis en œuvre (les cinq grandes communes urbaines du Grand Nokoué : Ouidah, Abomey-Calavi, Cotonou, Sèmè-Kpodji et Porto-Novo ; étendue à la commune de Ouidah). L'instance qui s'en rapproche le plus est l'intercommunalité du Grand Nokoué, qui souffre encore de nombreuses contraintes et manque d'efficacité. Globalement, les réunions sont organisées de manière ponctuelle dans le cadre d'un programme ou d'un projet, ce qui ne permet pas de synergie dans l'implication des parties prenantes.

Afin de s'assurer de la prise en compte des différents intérêts par le projet et d'assurer la coordination du projet, le Gouvernement béninois, par le biais du Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable, a mis en place par Arrêté 2021 N° 002/MCVDD/DC/SGM/DGEC/ADELAC/SA (002SGG21) les organes de mise en œuvre du projet, à savoir : un Comité de Pilotage (CP) et une Unité de Coordination du Projet (UCP), dont les attributions et la composition sont précisées ci-dessous. Le UCP est placé sous l'autorité du Ministre du Cadre de Vie et du Développement Durable.

Les responsabilités du Comité de Pilotage sont les suivantes :

- Le Conseil d'Administration est l'organe de pilotage et de décision ;
- Le CP assure la supervision politique et approuve les orientations générales du projet ANRP ;
- Le CP veille à la prise en compte de la gestion et de l'impact du projet dans les politiques et stratégies de développement de l'État, et à la synergie nécessaire du projet avec les autres projets sectoriels.

Afin d'assurer l'intégration des différents intérêts et la synergie avec les autres projets sectoriels dans la zone lacustre et lagunaire, le CP est composé des partenaires suivants :

- Président : DG Environnement et Climat (MCVT)
- Vice-Président : DG Mines (MEM)

- Rapporteur : DG Agence pour le Développement Intégré de la Zone Économique du Lac Ahémé et de ses Chenaux (ADELAC/MCVT)
- Membres (11) :
  - DG Agriculture, Élevage et Pêche – Ouémé (MAEP)
  - DG Transports Fluvio-Lagunaires (MCVT)
  - DG Eau (MEM)
  - DG Agence Nationale pour la Promotion du Patrimoine et du Développement du Tourisme (Présidence)
  - DG Agence Béninoise pour l'Environnement (MCVT)
  - DG Agence pour la Réhabilitation de la Ville de Porto-Novo (MCVT)
  - Directeur de l'Assainissement et des Voies Urbaines (MCVT)
  - Chef du Laboratoire de Surveillance de l'Environnement (MCVT)
  - Chef de la Cellule Juridique au MPD
  - Gestionnaire de portefeuille Pays-Bas à la CAA (MEF)
  - Représentant de l'Ambassade du Royaume des Pays-Bas.

Le Conseil d'Administration est l'organe décisionnel qui sélectionne les propositions de projets d'investissement, en tenant compte des aspects environnementaux et sociaux.

Tableau Principaux ministères, institutions et organisations impliqués dans les plans d'eau de la zone côtière.

		Institution	Responsabilités globales
1.	Ministères impliqués dans les plans d'eau de la zone	Ministère du Cadre de Vie et des Transports chargé du Développement Durable (anciennement MCVDD) et ses agences (ADELAC, ABE, ANAT, ANPT, ARVPN, ...)	Aménagement, Travaux publics, Transports, voies de transport, ports, débarcadères
2.		Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (principalement DPH)	Production halieutique, pêche, élevage
3.	Côtière	Ministère de l'Eau et des Mines	Concertation, GIRE, qualité des eaux de surface, extraction de sédiments
4.	Autres ministères	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministère des Finances</li> <li>• Bailleurs de fonds, les plus importants.</li> </ul>	Financement

## A2 Cadre Institutionnel du PMUD-GN

L'administration environnementale au Bénin est dirigée par le Ministre en charge de l'Environnement. Une analyse du cadre institutionnel identifie plusieurs acteurs institutionnels clés et leurs services impliqués dans la mise en œuvre de ce projet.

- Ministère du Cadre de Vie, des Transports et du Développement Durable (MCVT) :
- Afin d'atteindre l'objectif du Bénin de donner la priorité à l'environnement, tel qu'inscrit dans sa constitution, un Ministère en charge de l'environnement a été créé en 1991. Actuellement dénommé Ministère du Cadre de Vie, des Transports et du Développement Durable (MCVT), il est responsable, entre autres, de :
  - Définir et mettre à jour périodiquement la politique nationale en matière d'environnement, de gestion des changements climatiques, de reboisement et de protection de la faune et de la flore, et mettre en œuvre les stratégies et actions connexes ;
  - Élaborer et mettre en œuvre les politiques relatives à la lutte contre les changements climatiques et la pollution de l'eau, de l'air et du sol ;
  - Mobiliser des financements pour la mise en œuvre des politiques, plans, programmes et projets dans les secteurs concernés ;
  - Surveiller et préserver les écosystèmes marins, côtiers et fluviaux ;
  - Assurer le suivi de la mise en œuvre par le Bénin des engagements en matière de développement durable ainsi que des conventions internationales et régionales relatives à ses domaines de compétence. Au sein de ce ministère, les principaux services à impliquer dans la mise en œuvre du PMUD-GN sont :
    - Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE) : Établissement public créé en 1995, elle est chargée de la mise en œuvre de la politique nationale en matière d'environnement adoptée par le gouvernement dans le cadre de son plan de développement.
    - Direction Générale de l'Environnement et du Climat (DGEC) : Responsable de l'élaboration de la politique nationale en matière d'environnement.
    - Direction Départementale du Cadre de Vie, des Transports et du Développement Durable (DDCVT) : Responsable du suivi et du contrôle de l'application des normes et des textes législatifs et réglementaires dans les domaines de l'environnement, de la protection de la nature, etc.
    - Cellules Environnementales : Il s'agit d'unités fonctionnelles au sein de tous les ministères sectoriels et des communes.
    - Direction Générale des Eaux, Forêts et Chasses (DGEFC) : Responsable de la gestion des ressources forestières au niveau national.
    - Ministère de l'Économie et des Finances (MEF) : Responsable de la conception, de la mise en œuvre, du suivi et de l'évaluation de la politique générale du gouvernement en matière économique, financière et monétaire.
- Agence Nationale du Domaine et du Foncier (ANDF) : Responsable du renforcement et de la simplification de l'accès à la terre pour l'État et ses collectivités territoriales.
- Ministère de la Santé (MS) : Responsable de la conception et du suivi-évaluation de la politique de l'État en matière de santé.
- Ministère du Travail et de la Fonction Publique (MPTF) : Responsable de la définition, de l'élaboration et du suivi de l'évaluation de la politique de l'État en matière de travail et de fonction publique.

- Ministère de l'Intérieur et de la Sécurité Publique (MISP) : Responsable d'assurer la mise en œuvre et le suivi-évaluation des orientations de la politique de l'État en matière de programmation de la sécurité intérieure.
- Ministère des Affaires Sociales et de la Microfinance (MASM) : Responsable de la définition, de la promotion, du pilotage, de la coordination de la mise en œuvre, du suivi et de l'évaluation de la politique de l'État dans les domaines de la protection sociale et de la protection de l'enfance.
- Ministère de la Décentralisation et de la Gouvernance Locale (MDGL) : Responsable de la définition, du suivi et de l'évaluation de la politique de l'État en matière de décentralisation, de déconcentration, de gouvernance locale et de développement à la base.
- Unité de Coordination du Projet (UCP) : Responsable de la coordination et de la gestion des activités fiduciaires, du suivi et de l'évaluation, de la gestion environnementale et de la communication.
- Préfectures : Responsables d'assurer l'application des orientations nationales par les communes.
- Communes : Responsables de prendre toutes les mesures visant à préserver l'hygiène publique, à améliorer les conditions de vie de la population et à protéger les ressources naturelles.
- Organisations de la Société Civile : Jouent un rôle très important dans la protection de l'environnement au niveau local et la mobilisation des bénéficiaires.

### A3 Dépôts de Sable Souterrains du Lac Nokoué



Figure Zones identifiées pour un potentiel de dragage de sable (hachurées en jaune) (Plan d'action et propositions d'investissements initiaux, ARNP, janvier 2023)

## A4 Variations Saisonnières du Débit d'eau

Les figures ci-dessous illustrent les modèles d'écoulement typiques de l'eau pendant les périodes de basses et de hautes eaux. Les flèches et les chiffres en rouge représentent les débits moyens, tels que déterminés à partir des courbes de tarage évaluées. Les flèches et les chiffres en vert représentent les débits hypothétiques (non mesurés), déduits des analyses précédentes ou de la conservation de la masse. Les doubles flèches et les chiffres en noir représentent les débits de marée maximaux observés.

Pendant la saison des pluies, les débits d'eau dans le lac peuvent être jusqu'à cinquante fois supérieurs à ceux observés pendant la saison sèche.

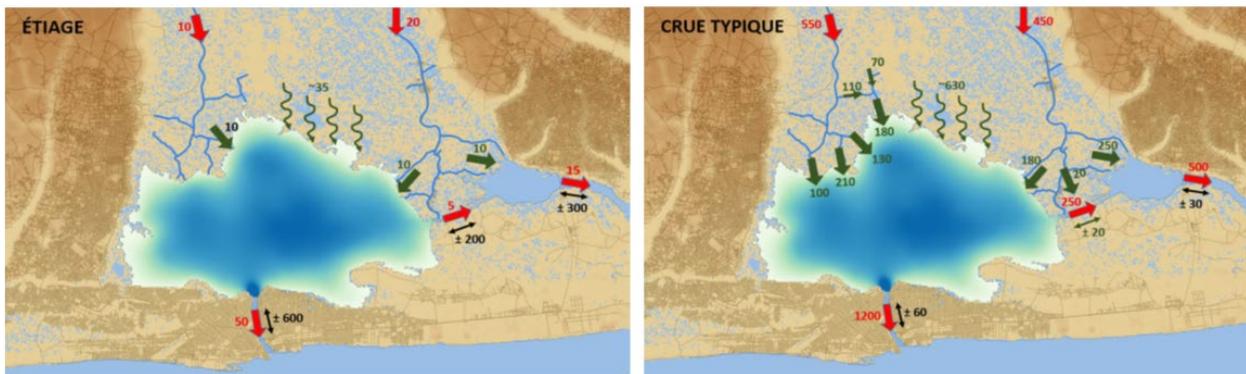


Figure Variations saisonnières du débit d'eau dans la région du lac Nokoué. A gauche, période d'étiage, à droite, période de hautes eaux (Etude hydrodynamique du lac Nokoué, IRHOB/ Institut de Recherche pour le Développement, décembre 2022)

## A5 Niveau de l'eau dans le Lac Nokoué

Evolution temporelle du niveau d'eau observée (en rouge) et modélisée (en bleu) au niveau de Ladji (embouchure du lac Nokoué avec le canal de Cotonou) entre février et décembre 2018.

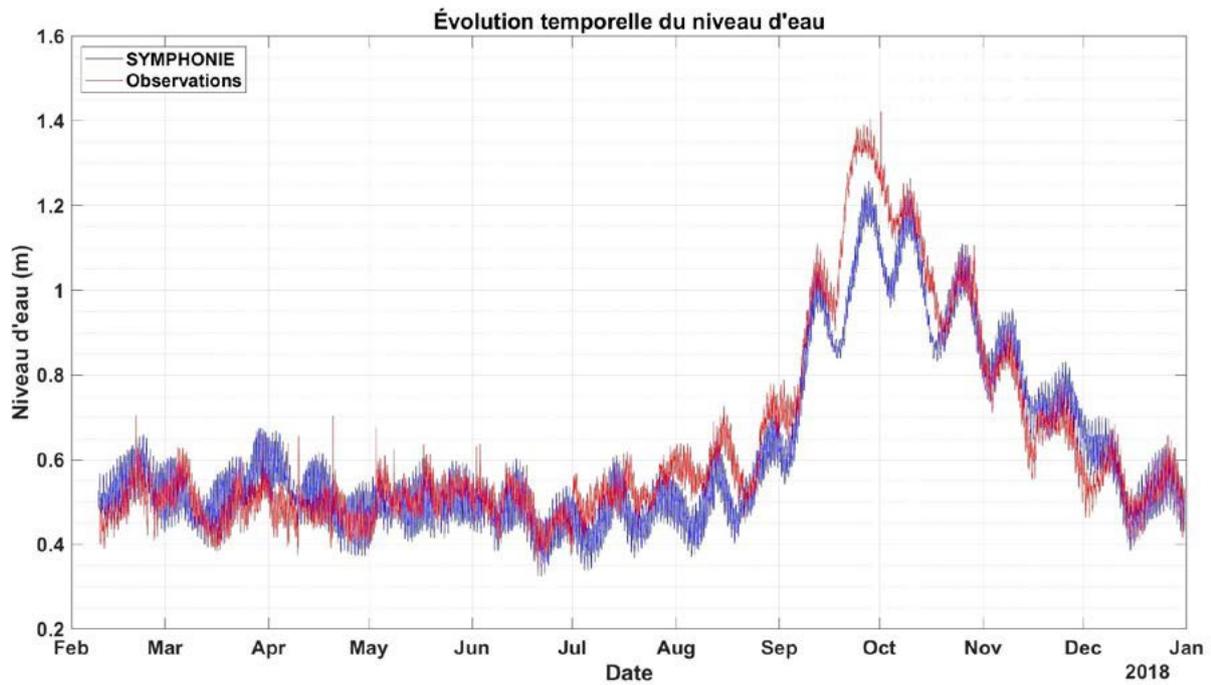


Figure Niveau d'eau dans le lac Nokoué (Etude hydrodynamique du lac Nokoué, IRHOB/ Institut de Recherche pour le Développement, décembre 2022)

## A6 Circulation de l'eau dans le Lac de Nokoué

Les couleurs représentent l'intensité des courants (en cm/s), tandis que les lignes de courant sont marquées par des flèches noires.

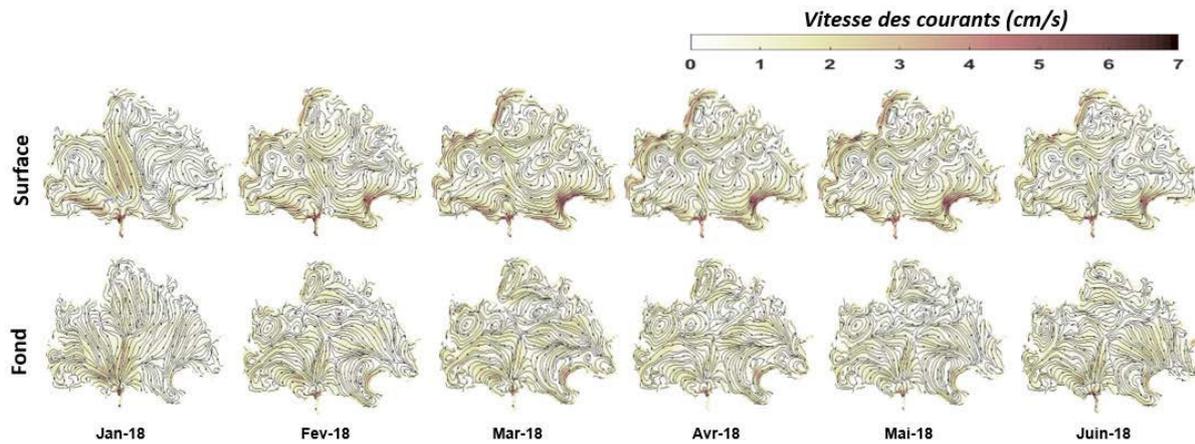


Figure Circulation moyenne de surface (ligne du haut) et de fond (ligne du bas) dans le lac de Nokoué entre janvier et juin (Étude hydrodynamique du lac de Nokoué, IRHOB/ Institut de Recherche pour le Développement, décembre 2022)

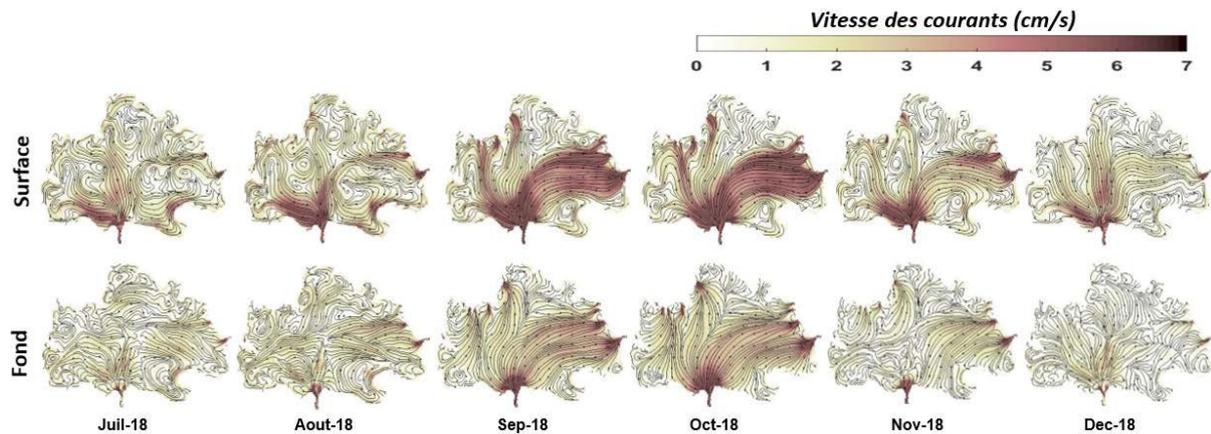


Figure Circulation moyenne de surface (ligne du haut) et de fond (ligne du bas) dans le lac Nokoué entre juillet et décembre 2018 (Étude hydrodynamique du lac Nokoué, IRHOB/ Institut de Recherche pour le Développement, décembre 2022)

## A7 Température de l'eau du Lac Nokoué

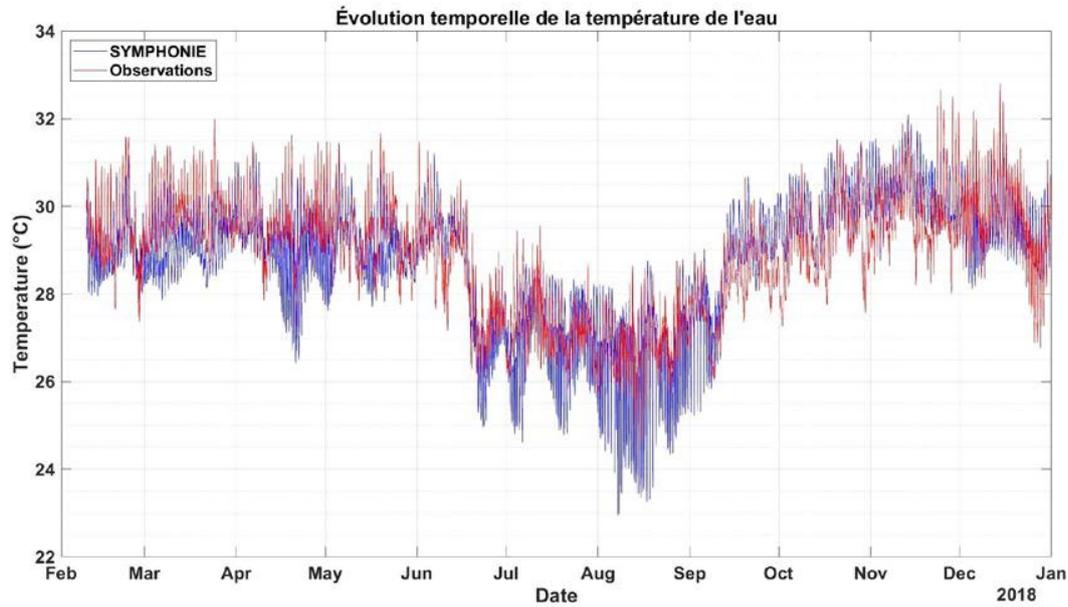


Figure Evolution temporelle de la température observée (en rouge) et modélisée (en bleu) à Ladj (embouchure du lac Nokoué avec le canal de Cotonou) entre février et décembre 2018 (Etude hydrodynamique du lac Nokoué, IRHOB/ Institut de Recherche pour le Développement, décembre 2022)

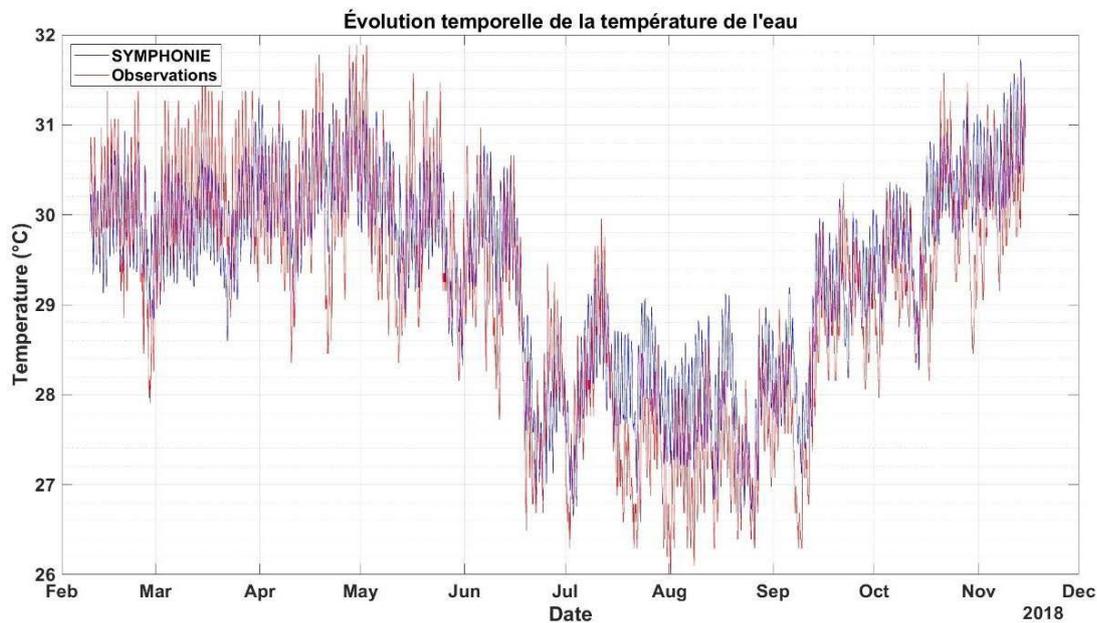


Figure Evolution temporelle de la température observée (en rouge) et modélisée (en bleu) au centre du lac de Nokoué entre février et novembre 2018 (Etude hydrodynamique du lac de Nokoué, IRHOB/ Institut de Recherche pour le Développement, décembre 2022)

## A8 Distribution de la Salinité dans le Lac Nokoué

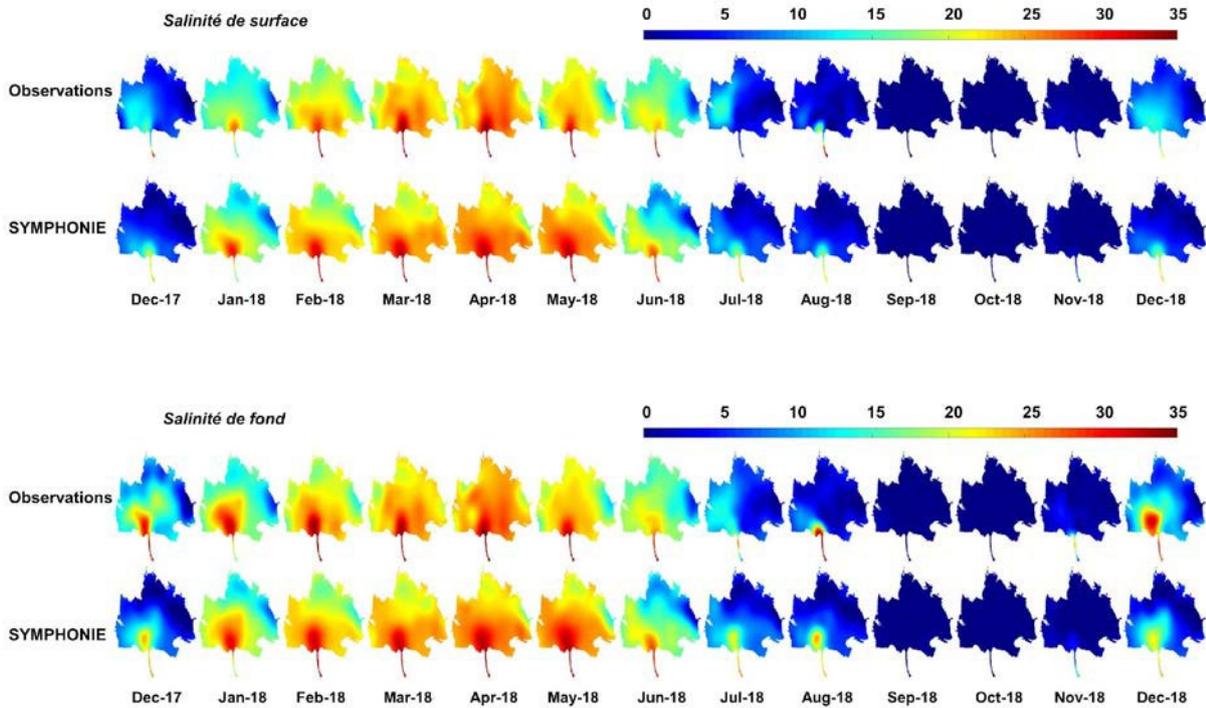


Figure : Distribution mensuelle de la salinité de fond du lac Nokoué. Les données in-situ sont présentées sur la rangée du haut, tandis que les champs modélisés par SYMPHONIE sont présentés sur la ligne du bas (Étude hydrodynamique du lac Nokoué, IRHOB/ Institut de Recherche pour le Développement, décembre 2022)

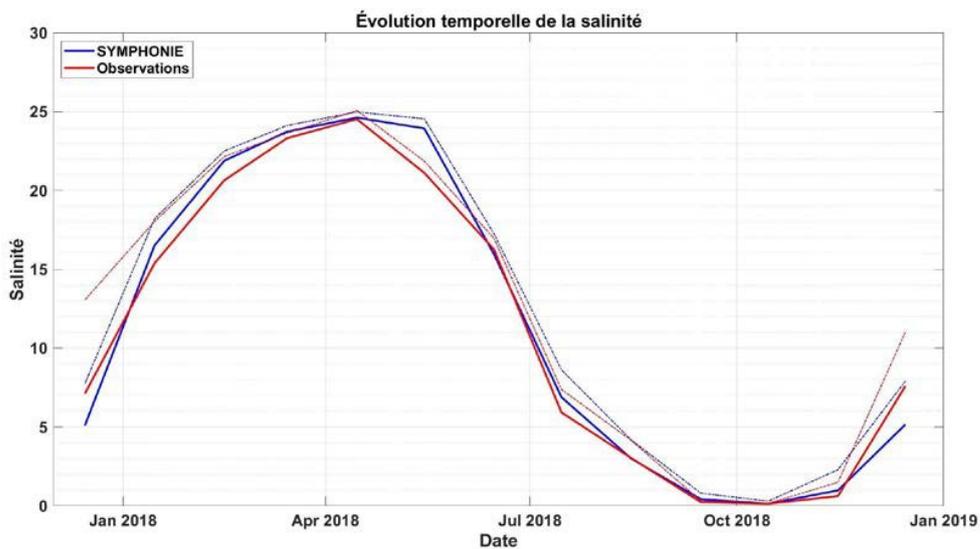


Figure Evolution mensuelle de la salinité moyenne dans le lac Nokoué, mesurée (en rouge) et modélisée par SYMPHONIE (en bleu) entre décembre 2017 et décembre 2018. Les salinités de surface sont indiquées par des lignes en gras et les salinités de fond par de fines lignes pointillées. (Etude hydrodynamique du lac Nokoué, IRHOB/ Institut de Recherche pour le Développement, décembre 2022)

## A9 Population de Phytoplancton

Au cours de l'ARNP, le rapport suivant a été fait :

*LEMEA/FAST/UAC, IRHOBE, LSTE/INE. « État des lieux des connaissances et état actuel de la qualité de l'eau, de la structure du phytoplancton, des macroinvertébrés et du peuplement ichthyologique du complexe lagunaire du « Grand Nokoué » », Septembre 2023.*

De ce rapport, l'inventaire suivant est tiré :

L'inventaire phytoplanctonique a permis d'identifier 106 espèces dans le lac Nokoué et 57 espèces dans le lagon de Porto-Novo. Dans le lac Nokoué, les espèces de phytoplancton dominantes en novembre étaient *Aulacoseira granulata* (27%), *Chroococcus subnudus* (13%) et *Microcystis sp.* (7%). Mais en janvier, *Aulacoseira granulata* (10%), *Chaetoceros sp.* (9%), *Cyclotella menighiniana* (6%), *Oedogonium sp.* (6%), *Thalassiosira lacustris* (12%) et *Trachelomonas sp.* (13%) dominent l'environnement. En mars, la plupart de ces espèces ont été remplacées par d'autres telles que *Chaetorus* (16%), *Gyrosigma sp.* (12%), *Aulacoseira granulata* (8%), *Trachelomonas sp.* (5 %) et *Euglena oxyuris* (5 %), qui ont elles-mêmes été remplacées en juin par un assemblage composé d' *Eunotia sp.* (29%), *Mastogloia sp.* (21%), *Aulacoseira granulata* (13%) et *Euglena sp.* (5%). En août, l'environnement était peuplé de *Chaetoceros sp.* (33 %), *Closterium gracille* (5%), *Synedra ulna* (5%) et *Lyngbya sp.* (5%).

Dans la lagune de Porto-Novo, le phytoplancton était dominé en novembre par *Cyclotella menighiniana* (8%), *Melosira granulata* (7%), *Phacus sp.* (6%), *Lopocynclis fusiformis* (6%), *Phacus platalea* (6%), *Peridinium cinctum* (5%) et *Anabaena sp.* (5%), et en janvier par *Melosira granulata* (77%) et *Chaetoceros sp.* (7%). Cet assemblage a été remplacé en mars par *Nitzschia sp.* (49%), *Gyrosigma sp.* (7 %), *Peridinium cinctum* (6 %) et *Coscinodiscus sp.* (6%). Toutes ces espèces ont disparu en juin, remplacées par un autre assemblage comprenant *Eunotia sp.* (50%), *Pinnularia sp.* (7%), *Cymatopleura solea* (7%), *Fragilaria ulna* (6%) et *Aulacoseira granulata* (5%). Enfin, les espèces caractéristiques de la population lacustre lors du relevé d'août étaient *Aulacoseira granulata* (10%), *Oscillatoria sp.* (10%), *Lyngbya sp.* (9%), *Synedra ulna* (8%), *Closterium gracille* (8%) et *Fragilaria ulna* (6%).

## **A10 Normes Environnementales et Sociales (NES) de la Banque Mondiale**

- **Norme environnementale et sociale 1 (NES1) : Évaluation et gestion des risques et impacts environnementaux et sociaux**

La norme ESS1 définit les responsabilités de l'emprunteur en matière d'évaluation, de gestion et de suivi des risques et impacts environnementaux et sociaux associés à chaque étape d'un projet soutenu par la Banque dans le cadre du financement de projets d'investissement, afin d'obtenir des résultats environnementaux et sociaux conformes aux normes environnementales et sociales.

- **Norme environnementale et sociale 2 (NES2) : Travail et conditions de travail**

La SSE2 reconnaît l'importance de la création d'emplois et de la génération de revenus dans la poursuite de la réduction de la pauvreté et d'une croissance économique inclusive. Les emprunteurs peuvent promouvoir de bonnes relations entre les travailleurs et la direction et améliorer les avantages d'un projet pour le développement en traitant les travailleurs du projet équitablement et en leur offrant des conditions de travail sûres et saines.

- **Norme environnementale et sociale 3 (NES3) : Efficacité des ressources et prévention et gestion de la pollution**

La SSE3 reconnaît que l'activité économique et l'urbanisation génèrent souvent de la pollution de l'air, de l'eau et du sol, et consomment des ressources limitées qui peuvent menacer les personnes, les services écosystémiques et l'environnement aux niveaux local, régional et mondial. La concentration atmosphérique actuelle et prévue de gaz à effet de serre (GES) menace le bien-être des générations actuelles et futures. Dans le même temps, l'utilisation plus efficace des ressources, la prévention de la pollution et l'évitement des émissions de GES, ainsi que les technologies et les pratiques d'atténuation sont devenues plus accessibles et plus réalisables.

- **Norme environnementale et sociale 4 (NES4) : Santé et sécurité des collectivités**

ESS4 reconnaît que les activités, l'équipement et l'infrastructure du projet peuvent accroître l'exposition de la communauté aux risques et aux impacts. De plus, les collectivités qui sont déjà soumises aux impacts des changements climatiques peuvent également connaître une accélération ou une intensification des impacts en raison des activités du projet.

- **Norme environnementale et sociale 5 (NES5) : Acquisition de terres, restrictions à l'utilisation des terres et réinstallation involontaire**

ESS5 reconnaît que l'acquisition de terres liées au projet et les restrictions sur l'utilisation des terres peuvent avoir des impacts négatifs sur les communautés et les personnes. L'acquisition de terres liée à un projet ou les restrictions à l'utilisation des terres peuvent entraîner des déplacements physiques (réinstallation, perte de terres résidentielles ou perte de logements), économiques (perte de terres, d'actifs ou d'accès à des actifs, entraînant une perte de sources de revenus ou d'autres moyens de subsistance), ou les deux. L'expression « réinstallation involontaire » fait référence à ces impacts. La réinstallation est considérée comme involontaire lorsque les personnes ou les communautés affectées n'ont pas le droit de refuser l'acquisition de terres ou les restrictions à l'utilisation des terres qui entraînent un déplacement.

- **Norme environnementale et sociale 6 (ESS6) : Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes**

La SSE6 reconnaît que la protection et la conservation de la biodiversité et la gestion durable des ressources naturelles vivantes sont fondamentales pour le développement durable. La biodiversité est

définie comme la variabilité entre les organismes vivants de toutes sources, y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; Cela inclut la diversité au sein des espèces, entre les espèces et des écosystèmes. La biodiversité est souvent à la base de services écosystémiques appréciés par l'homme. Les impacts sur la biodiversité peuvent donc souvent nuire à la fourniture de services écosystémiques.

- **Norme environnementale et sociale 8 (NES8) : Patrimoine culturel**

La SSE8 reconnaît que le patrimoine culturel assure la continuité sous des formes matérielles et immatérielles entre le passé, le présent et l'avenir. Les gens s'identifient au patrimoine culturel comme le reflet et l'expression de leurs valeurs, croyances, connaissances et traditions en constante évolution. Le patrimoine culturel, dans ses nombreuses manifestations, est important en tant que source d'informations scientifiques et historiques précieuses, en tant qu'atout économique et social pour le développement et en tant que partie intégrante de l'identité et des pratiques culturelles des populations. La SSE8 définit des mesures visant à protéger le patrimoine culturel tout au long du cycle de vie du projet.

- **Norme environnementale et sociale 10 (NES10) : Engagement des parties prenantes et divulgation d'informations**

Cette ESS reconnaît l'importance d'un engagement ouvert et transparent entre l'emprunteur et les parties prenantes du projet en tant qu'élément essentiel des bonnes pratiques internationales. Un engagement efficace des parties prenantes peut améliorer la durabilité environnementale et sociale des projets, améliorer l'acceptation des projets et contribuer de manière significative à la réussite de la conception et de la mise en œuvre des projets.

## A11 Évaluation de la Qualité des Sédiments dans le Lac Nokoué

### Introduction et objectif

Pour l'ARNPARNP, une évaluation de la qualité sédimentaire du lac de Nokoué et du Lagon de Porto-Novo a été réalisée sur la période 2022/2023. d. Dans cette note, Royal HaskoningDHV évalue si les informations fournies par l'ARNP fournissent suffisamment d'informations sur la qualité des boues et des sédiments dans le lac pour être utilisées pour l'évaluation environnementale du projet PMUD-GN (transport partiel dans le lac).

Les rapports suivants sont utilisés pour déterminer la qualité des sédiments :

- 1 : Rapport de mission de sondages manuels par tubage de soutènement et description lithologique des sédiments sur les lacs Toho, Porto-Novo, Nokoué et le secteur du pont de Djonou, LSTEE et LEMEA Septembre 2023 ;
- 2 : Projet d'aménagement et de réhabilitation du lac Nokoué et de la lagune de Porto-Novo, Projet develop2build, État des lieux des connaissances et état actuel de la qualité de l'eau, de la structure du phytoplancton, des macro invertébrés et du peuplement ichtyologique du complexe lagunaire du « grand Nokoué » (lac Nokoué, lagune de Porto-Novo, rivière Djonou, lac Toho-Todougba), LEMEA, IRHOB CBRSI et LSTEE, septembre 2023 ;
- 3 : Projet d'aménagement et réhabilitation du lac Nokoué et de la lagune de Porto – Novo : qualité des sédiments des lac Nokoué, Toho, de la lagune de Porto – Novo et le secteur de Djonou, LSTEE et LEMEA Septembre 2023.

Sur la base de ces informations, nous évaluons si la qualité du sol des sédiments dragués peut être utilisée pour construire les îlots écologiques ou pour déposer les sédiments sur les champs agricoles sur le rivage.

### Résumé de la recherche

Les rivières qui s'écoulent vers le lac Nokoué influencent la qualité des sédiments ainsi que les différentes industries qui déversent leurs eaux usées dans le lac. En janvier 2023, des recherches ont été effectuées dans les sédiments du « Lac Nokoué » afin de déterminer les caractéristiques physiques et chimiques des sédiments. Cela s'est fait dans le cadre du projet (ARNP) d'aménagement et de réhabilitation du lac de Nokoué et de l'étang de Porto-Novo.

Au cours de la recherche, des sédiments ont été collectés dans 43 trous de forage dans le lac. Sur ces forages, 32 se trouvaient à une profondeur de 10 m au-dessous du niveau du fond, 4 trous de forage entre 2 et 4 mètres au-dessous du niveau du fond et 7 trous de forage jusqu'à une profondeur de 10,5, 11 ou 11,5 mètres sous la surface des sédiments. Des échantillons de sédiments ont été prélevés à des profondeurs de 0,3, 2, 5 et 8 mètres sous le niveau du fond. Les couches de sédiments sont constituées d'une couche de coquilles (0-0,5 m au-dessous du niveau du fond) avec différentes couches d'argile ou d'argile sableuse. Sous les couches d'argile (sableuse), il y a une couche de sable jusqu'à la profondeur maximale de 10 mètres. Pour une explication complète de la structure des sédiments, nous nous référons au rapport de recherche. Des échantillons ont été prélevés dans chaque couche. Il n'est pas clair si des échantillons mélangés ont été prélevés en laboratoire ou si chaque échantillon est analysé individuellement.

Les échantillons ont été analysés sur des métaux lourds (Cadmium [Cd], Cobalt [Co], Cuivre [Cu], Plomb [Pb], Manganèse [Mn], Zinc [Zn], Fer [Fe]). Pour le fer, seul un pourcentage est donné. Le fer n'est pas évalué.

Les résultats des analyses en laboratoire sur les métaux lourds ont été évalués en fonction de la concentration seuil avec effet (CET) et de la concentration avec effet probable (CEE) de Macdonald et al.

(Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems, 2000).

D'autres sources de contamination sont les eaux de ruissellement agricoles (pesticides et nutriments), les déchets urbains (ruissellement des décharges et des villes) et les rejets industriels (métaux lourds, huiles minérales, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), biphényles polychlorés (PCB)). Ces recommandations pour la qualité des sédiments sont utilisées pour évaluer la qualité des sédiments dans les milieux aquatiques et prédire le potentiel d'effets nocifs sur les organismes vivant dans les sédiments.

- Concentration seuil avec effet (CET) : Il s'agit de la concentration en dessous de laquelle on ne s'attend pas à ce qu'il y ait des effets nocifs sur la vie aquatique. Il représente un niveau sûr pour la plupart des organismes.
- Concentration avec effet probable (CEE) : Il s'agit de la concentration au-dessus de laquelle les effets nocifs devraient se produire le plus fréquemment. Il indique un risque plus élevé d'effets nocifs sur les organismes aquatiques.

Les valeurs TEC et PEC déterminées par Macdonald et al., 2000 sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Tableau des valeurs TEC et PEC de Macdonald (2000)

ETM	Cu	Cr	Zn	Comme	CD	Pb
TEC (mg/kg)	31	43,3	121	9,79	0,99	35,6
CEE (mg/kg)	149	111	459	33	4,98	128
0,3 m	18,79		86,74		1,88	28,88
2,0 m	16,6		68,62		1,51	27,2
5,0 m	22,97		57,94		2,71	16,96
8,0 m	23,24		57,42		3,63	18,88

Dans le rapport 3, les valeurs moyennes des métaux lourds sont comparées aux recherches précédentes menées sur les sédiments du lac Nokoué. Les valeurs de plomb, de fer et de manganèse sont plus élevées que celles trouvées dans les recherches précédentes. Le zinc, le cuivre et le cadmium sont inférieurs à ceux obtenus lors de recherches précédentes.

Si l'on compare les valeurs moyennes avec le TEC et le PEC, le zinc, le cuivre et le plomb sont inférieurs à la valeur de référence. Le cadmium dans les couches supérieures contient des valeurs supérieures à TEC mais inférieures à PEC. Les autres métaux n'ont pas pu être évalués, car le CET et le CEE ne sont pas encore déterminés. Le rapport indique que les sédiments contiennent des concentrations de cadmium qui pourraient représenter un danger pour l'environnement et les organismes benthiques.

### Cadre réglementaire

Les résultats de la recherche décrite ci-dessus sont évalués sur la base des normes néerlandaises et canadiennes. Au lieu d'utiliser les valeurs moyennes, les valeurs maximales sont utilisées dans le pire des cas.

#### Normes néerlandaises

Les résultats de l'analyse chimique des sols et des eaux souterraines ont été comparés aux normes néerlandaises en matière de qualité des sols et des eaux souterraines. Le document réglementaire

applicable aux normes relatives aux sols et aux eaux souterraines est la « Circulaire Bodemsanering 2013 ». Ce document fournit des lignes directrices et des normes détaillées pour l'évaluation et l'assainissement des sols contaminés ;

aux Pays-Bas. Les valeurs d'intervention décrites dans le Circulaire Bodemsanering sont basées sur un examen attentif de la recherche scientifique, l'évaluation des risques et un engagement à la protection de la santé humaine et de l'environnement. Ces valeurs sont dérivées d'une combinaison de facteurs, notamment des études toxicologiques, des données épidémiologiques, des normes environnementales et une compréhension exhaustive des risques potentiels associés à divers contaminants.

Aux Pays-Bas, la qualité des déblais de dragage (sédiments) est évaluée selon les normes de la Le décret sur la qualité des sols (Bbk), qui fixe les règles d'épandage de sols et de déblais de dragage sur ou dans le sol ou les eaux de surface. Le décret sur la qualité des sols distingue trois fonctions pour les eaux de surface :

l'agriculture/la nature, spécifique à la région et la dispersion. Pour l'application de matériaux de dragage en surface fraîche

eau, la fonction de dispersion s'applique. Cela signifie que les déblais de dragage ne doivent pas avoir d'effets néfastes sur la qualité de l'eau et l'écosystème. Les déblais de dragage doivent respecter les valeurs maximales des paramètres spécifiés dans le règlement sur la qualité des sols. De plus, les déblais de dragage doivent provenir du même plan d'eau ou d'un plan d'eau comparable, et l'application doit s'aligner sur l'eau

plan de gestion de l'autorité compétente en matière de l'eau.

La classe spécifique pour les déblais de dragage dans les eaux douces de surface est T.106. Cela signifie que les déblais de dragage sont aptes à la dispersion en eau douce, à condition qu'ils répondent aux normes applicables. À côté de cela, il y a aussi la classe des déblais de dragage destinés à être utilisés dans les plans d'eau douce et les sédiments récepteurs (T.103a, T.103b) et la classe des sols et des déblais de dragage lorsqu'ils sont épandus sur du sol terrestre (T.101) ou d'intérêt.

Dans le tableau suivant, les valeurs de ces classes sont indiquées.

#### *Normes canadiennes*

Au Canada, la qualité du sol est évaluée à l'aide des Recommandations pour la qualité des sols (SQG). Ces lignes directrices fournissent des niveaux de concentration recommandés pour divers contaminants dans le sol, tels que les métaux lourds et les composés organiques. Les niveaux sont établis en fonction d'évaluations scientifiques des risques potentiels pour la santé humaine et l'environnement.

La qualité des sédiments est évaluée à l'aide des Recommandations Provisoires pour la Qualité des Sédiments (RFQA) et de la dose avec effet probable (PEL). La QISQ indique la concentration en dessous de laquelle aucun effet nocif sur la vie aquatique n'est attendu, tandis que la PEL représente la concentration à laquelle des effets nocifs sont probables. Ces normes orientent l'évaluation de la contamination des sédiments et aident à la prise de décisions concernant la gestion des sites contaminés.

Dans la pratique, ces lignes directrices sont appliquées par les organismes de réglementation, les consultants en environnement et les

pour évaluer et gérer l'impact des contaminants dans le sol, les eaux souterraines et les sédiments.

Le respect de ces normes garantit le maintien de la qualité de l'environnement et la minimisation des risques potentiels.

Le tableau ci-dessous donne les normes néerlandaises et canadiennes et les valeurs maximales des métaux lourds sont évaluées.

Tableau Valeurs des normes néerlandaises et canadiennes et évaluation des valeurs maximales mesurées lors de la recherche en 2023.

Métal mg/kg de ms	Normes néerlandaises			Canadien SQG	Valeurs maximales par profondeur			
	T.103a/b	N° T.106	N° T.101		0,3 m	2 mois	5 mois	8 mois
Cadmium [Cd]	14	14	13	0.6	1.88	1.51	2.71	3.63
Cobalt [Co]	240	240	190	-	32.19	26.93	33.04	32.03
Cuivre [Cu]	190	190	190	35.7	18.79	16.5	22.97	23.24
Plomb [Pb]	580	580	530	35	28.88	27.2	16.96	18.88
Manganèse [Mn]	-	-	-	-	1488.12	1403.76	1038.08	853.45
Zinc [Zn]	2000	2000	720	123	86.74	68.62	57.94	57.42

Sur la base de l'évaluation des valeurs maximales avec les normes néerlandaises et canadiennes ainsi que le PEC et le TEC, seules les valeurs de cadmium sont supérieures aux normes canadiennes et au TEC. Cela indique que, d'après Macdonald et al. (2000) Les concentrations de cadmium dans les sédiments peuvent avoir des effets néfastes sur la vie aquatique. La valeur est toutefois inférieure à la CEE, de sorte que les effets ne devraient pas se produire plus fréquemment. Pour le manganèse, il n'y a pas de normes disponibles.

D'après les résultats, les concentrations de cadmium dans les couches de 0,3 et 2 mètres sont les plus élevées dans la partie nord du lac. Comme dans les couches plus profondes, les concentrations les plus élevées se trouvent dans les parties sud du lac. D'après les résultats, il n'est pas clair où et dans quelle couche de sédiments les concentrations sont supérieures aux normes CET et/ou canadiennes.

### Conclusion/recommandations

Sur la base des informations récupérées, les conclusions suivantes peuvent être tirées :

- Seuls les métaux lourds Cadmium [Cd], Cobalt [Co], Cuivre [Cu], Plomb [Pb], Manganèse [Mn], Zinc [Zn] et Fer [Fe] sont analysés.
- Il n'est pas clair quelles couches sont analysées et si les échantillons sont combinés en laboratoire avant les analyses. Pour cette raison, il n'est pas clair dans quelles couches (argile, argile sableuse, etc.) les valeurs de concentration élevées sont mesurées. L'étendue de la contamination ne peut être déterminée.
- Sur la base des normes des Pays-Bas, les valeurs des métaux lourds ne dépassent pas les valeurs d'intervention. Il s'agit de normes environnementales utilisées aux Pays-Bas pour déterminer quand la contamination du sol et des eaux souterraines est suffisamment grave pour nécessiter un assainissement. Ces valeurs sont fixées pour divers contaminants et indiquent les niveaux de concentration auxquels il existe un risque significatif pour la santé humaine et l'environnement.
- Les niveaux de cadmium dépassent les normes canadiennes et la valeur pour TEC. Cela indique que les concentrations peuvent avoir des effets néfastes sur la vie aquatique.
- Pour avoir un aperçu complet des risques environnementaux potentiels, il est recommandé de rechercher également d'autres paramètres :

- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : Contamination par les procédés industriels, les émissions des véhicules, l'élimination des déchets et les pratiques agricoles. Peut avoir des effets néfastes importants sur les écosystèmes et la santé humaine.
- Hydrocarbures pétroliers totaux (TPH) : Contamination par des produits à base de pétrole (essence, lubrifiant). Peut avoir des effets néfastes importants sur les écosystèmes et la santé humaine.
- Biphényles polychlorés (BPC) : Contamination par les activités industrielles et commerciales.
- Pesticides organochlorés (PCO) : Contamination par l'agriculture et les procédés industriels.
- Chlorobenzènes : Contamination par les activités industrielles, la fabrication de produits chimiques et l'élimination des déchets.
- Tributylétains (TBT) : Contamination provenant d'activités industrielles et commerciales (par exemple, peinture antisalissure).
- Dioxines (PCDD/PCBE) : Contamination par les procédés industriels (p. ex. pesticides, métallurgie), les gaz d'échappement diesel, l'incinération des déchets.
- Autres métaux lourds (As, Cr, Ni, Hg, Ba, Mo) : Contamination par les activités industrielles, l'agriculture, l'exploitation minière ou l'urbanisation.
- Cyanure : Contamination provenant de l'exploitation minière, du placage des métaux, des usines à gaz et de la fabrication de produits chimiques.

## A12 Participation du Public à la Préparation de l'EESS – Phase 1

- **Tour du lac et de la lagune**

La visite du lac de Nokoué et de l'étang de Porto-Novo a été la toute première étape du processus de concertation mis en œuvre dans le cadre du projet ARNP. L'objectif de cette démarche était d'informer les parties prenantes sur le projet, de recueillir leur assentiment et leurs propositions afin d'évaluer, dès le départ, les enjeux environnementaux et sociaux que les choix du projet sont susceptibles de générer, et d'anticiper les moyens de les atténuer. La tournée nous a permis d'identifier les principales parties prenantes : les communautés locales, les organisations et groupes de la société civile, les autorités municipales et gouvernementales.

Les différents acteurs identifiés autour du lac de Nokoué et de l'étang de Porto-Novo, regroupés en trois catégories d'intervenants : les communautés locales, les organisations non gouvernementales (ONG) et les autorités gouvernementales et locales.

- **Entretiens ciblés**

Afin de consolider les acquis du tour du lac de Nokoué et de l'étang de Porto-Novo, des rencontres ont été organisées avec les ministères sectoriels, les structures en charge des projets PAG, les entreprises spécialisées et les partenaires techniques de la zone du projet. Ces rencontres ont également été l'occasion d'expliquer les enjeux de l'atelier de consultation des parties prenantes et d'inviter des représentants de ces différentes instances à y assister.

Le tableau ci-dessous résume les entretiens réalisés dans le cadre de cette première phase du projet.

*Tableau Résumé des entretiens ciblés réalisés lors de la phase 1 du projet ARNP (Évaluation environnementale et sociale stratégique, projet ARNP, Royal HaskoningDHV, 25 juin 2024)*

Non	Catégories	Organisations
1	Ministères sectoriels	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direction générale des transports fluviaux et lagunaires</li> <li>• Direction générale des mines</li> <li>• Département de la production halieutique</li> <li>• Ministère des Finances</li> </ul>
2	PAG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agence nationale de promotion du tourisme (ANPT)</li> <li>• Projet de contournement nord</li> <li>• Agence pour la réhabilitation de la ville de Porto-Novo</li> </ul>
3	Entreprises spécialisées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boskalis</li> <li>• Laboratoire INE</li> </ul>
4	PTF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APB</li> <li>• UE</li> </ul>

- **Consultation des parties prenantes**

Deux consultations de groupe ont eu lieu en février 2022 avec les parties prenantes (acteurs de terrain et étatiques) de manière participative et inclusive. L'un des objectifs était de partager avec ces parties prenantes la synthèse des conclusions du tour du lac de Nokoué et de l'étang de Porto-Novo, et de discuter des solutions cohérentes proposées par l'équipe du projet. Il convient de noter que les conclusions de la consultation des parties prenantes de base ont été présentées au groupe des parties prenantes de l'État.

Table des parties prenantes engagées dans des consultations de groupe (Évaluation Environnementale et Sociale Stratégique, projet ARNP, Royal HaskoningDHV, 25 juin 2024)

Type de consultation	Catégorie de partie prenante	Groupes/organisations de parties prenantes
Consultation des principaux intervenants	Collectivité locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pêcheurs (7)</li> <li>• Mareyeuses (6)</li> <li>• Transporteurs fluviaux (3)</li> <li>• Pisciculteurs (9)</li> <li>• Maraîchers (4)</li> <li>• Entreprises de sable et de dragage (2)</li> </ul>
	Groupes et organisations non gouvernementales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ONG d'abeilles (1)</li> <li>• Gardien vert (1)</li> <li>• Jevev ONG (1)</li> </ul>
	Administration municipale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mairie de Cotonou (3)</li> <li>• Mairie de Porto-Novo (1)</li> </ul>
Consultation des autorités gouvernementales	Administration centrale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ANPT (1)</li> <li>• MAEP (1)</li> <li>• Collecte de données (1)</li> <li>• DGEau (1)</li> <li>• ADAT (7)</li> <li>• DDAEP Littoral (1)</li> <li>• DDAEP Ouémé (2)</li> <li>• MIT 1</li> <li>• ARPN/MCVT (1)</li> </ul>
	PTF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APB (1)</li> </ul>

## A13 Participation du public à la préparation de l'ESES – Phase 2

- **Ateliers d'information sur les solutions**

La deuxième phase du projet ARNP a débuté par des ateliers d'information en avril 2022 sur les trois domaines d'action. Au total, quatre ateliers ont été organisés pour discuter des axes d'action avec les personnes ressources identifiées parmi les parties prenantes.

Tableau Profils des parties prenantes et groupes/organisations de parties prenantes (Évaluation Environnementale et Sociale Stratégique, projet ARNP, Royal HaskoningDHV, 25 juin 2024)

Ateliers d'information	Profil des parties prenantes	Groupes/organisations de parties prenantes
Transport fluvial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expert en mobilité dans les systèmes lagunaires</li> <li>• Inspection des Eaux et Forêts</li> <li>• Expert des ressources naturelles et du cadre de vie</li> <li>• Gestionnaires de quai</li> <li>• Dirigeant d'entreprise spécialisée dans le transport fluvial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'ADELAC</li> <li>• Quartier général de la police républicaine</li> <li>• Société de transport fluvial (Only God)</li> <li>• Mairies de Porto-Novo</li> <li>• Mairie d'Abomey-Calavi</li> <li>• Ministère de l'Infrastructure et des Transports</li> <li>• Département de la production halieutique</li> <li>• Université d'Abomey-Calavi</li> </ul>
Dragage/construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spécialiste en réglementation et contrôle de l'environnement</li> <li>• Ingénieur civil</li> <li>• Expert en sédimentologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agence de réhabilitation de Porto-Novo</li> <li>• Mairie de Porto-Novo</li> <li>• Université d'Abomey-Calavi</li> <li>• UNA</li> <li>• L'ADELAC</li> <li>• ABE (MCVT)</li> </ul>
Pêche et pisciculture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expert en pêche et aquaculture</li> <li>• Spécialiste des espèces de poissons</li> <li>• Technicien en aquaculture</li> <li>• Expert en gouvernance locale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEBA</li> <li>• DPH</li> <li>• Contrôle de l'utilisateur</li> <li>• ADAT</li> <li>• ABE</li> <li>• Mairie de Porto-Novo</li> <li>• ARNP</li> </ul>
Gestion des aires protégées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spécialiste de la surveillance biologique et écologique des masses d'eau</li> <li>• Spécialiste des zones humides</li> <li>• Expert en aménagement paysager</li> <li>• Spécialiste en développement et infrastructures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle de l'utilisateur</li> <li>• DPH</li> <li>• CENAGREF/MCVT</li> <li>• UNA</li> <li>• DGEFC</li> <li>• DGR</li> <li>• ADAT</li> <li>• ABE</li> <li>• ARNP</li> </ul>

- **Ateliers techniques**

Au cours de cette deuxième série d'ateliers de la phase 2 en juin 2022, un total de quatre ateliers techniques ont été organisés. Un seul atelier est pertinent dans le cadre du projet.

Tableau Synthèse des actions entreprises et approche méthodologique (Évaluation Environnementale et Sociale Stratégique, projet ARNP, Royal HaskoningDHV, 25 juin 2024)

Ateliers d'information	Profil des parties prenantes	Groupes/organisations de parties prenantes
Atelier sur les questions environnementales, sociales et de sécurité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Universitaires</li> <li>Ministères sectoriels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ABE</li> <li>ANAT/MCVT</li> <li>UNA</li> <li>Contrôle de l'utilisateur</li> <li>L'INRAB</li> <li>L'ARPN</li> </ul>

• **Séances d'information et de travail avec les PTF, réunions techniques**

Dans cette seconde phase, les discussions et les rencontres se sont poursuivies tout au long de l'année 2022 avec les bailleurs de fonds et les partenaires techniques, notamment l'Agence Française de Développement (AFD), l'ambassade des Pays-Bas, le consortium local de laboratoires, les communes de Porto-Novo et de Cotonou, et les ministères et agences concernés, afin d'enrichir les discussions et d'obtenir de nouveaux engagements pour le projet.

En octobre et décembre 2022, 2 séances de travail avec le Comité de pilotage ont été organisées pour discuter de la vision holistique pour Grand Nokoué.