



REPUBLIQUE DU BENIN



MINISTRE DE L'ENERGIE ET DE L'EAU

SOCIETE NATIONALE DES EAUX DU BENIN



**ETUDE HYDROGEOLOGIQUE ET ETUDE D'IMPACT
ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DANS LE CADRE DE LA MISE EN
ŒUVRE DU PROJET DE RENFORCEMENT DU SYSTEME
D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE COTONOU ET SES
AGGLOMERATIONS PHASE II**

RAPPORT R1

Version finale

**ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET
SOCIAL APPROFONDIE**

terrabo

Ingénieur Conseil

Cocody 2 Plateaux, Rue des Jardins
06 B.P. 791 Abidjan 06
République de Côte d'Ivoire
Email : terrabo@aviso.ci
Site Web : www.terrabo.com
Tél. : (225) 22 42 40 40
Fax : (225) 22 42 05 89

Janvier 2011

BJ03-RPT05-V4/2011

Liste des abréviations utilisées

SIGLES	DEFINITIONS
ABE	Agence Béninoise pour l'Environnement
AEP	Adduction d'Eau Potable
AMO	Assistance à Maîtrise d'Ouvrage
ASECNA	Agence pour la Sécurité de la Navigation aérienne en Afrique et à Madagascar
BM	Banque Mondiale
BSC	Bassin Sédimentaire Côtier
BT	Basse Tension
BVH	Bassin versant hydrogéologique
CE	Château d'Eau
CO ₂	Formule chimique du Dioxyde de carbone
CPT	Cahier des Prescriptions Techniques
CT	Continental Terminal
DE	Diamètre Extérieur
DEP	Direction des Etudes et de la Planification
DGEau	Direction Générale de l'Eau
DN	Diamètre Nominal
EDSB-III	3 ^{ème} Enquête Démographique et de Santé au Bénin
ETP	Evapotranspiration potentielle
ETR	Evapotranspiration réelle
EVC	Evaluation des Variabilités Climatiques
FIT	Front Inter Tropical
HMT	Hauteur Manométrique Totale
IITA	Institut International d'Agriculture Tropicale
INSAE	Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
ISF	Indice Synthétique de Fécondité
MEE	Ministère de l'Energie et de l'Eau
MT	Moyenne Tension
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
PdC	Population desservie par point d'eau collectif
PE	Pompe Electrique
PGES	Programme de Gestion Environnementale et Sociale
pH	Potentiel Hydrique
PHE	Plus Hautes Eaux
PIB	Produit Intérieur Brut
PK	Point kilométrique
PMH	Pompe à Motricité Humaine
PN	Pression Nominale
PVC	Polyvinylchloride
RGPH	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SBEE	Société Béninoise d'Electricité et d'Eau ou actuelle Société Béninoise d'Energie Electrique
SONEB	Société Nationale des Eaux du Bénin
TA	Titre Alcalimétrie
TDR	Termes de référence

RESUME NON TECHNIQUE

Projet	:	Projet de renforcement du système d'alimentation en eau potable de Cotonou et ses agglomérations Phase II
Maitre d'ouvrage	:	Ministère de l'Energie et de l'Eau, représenté par la Société Nationale des Eaux du Bénin (SONEB)
Financement	:	1) BEI (EUR 13 M) 2) UE (EUR 8 M) 3) KWF (EUR 2,5 M) 4) Coopération Néerlandaise (EURO 2,5)
Consultant	:	Bureau d'Etudes TERRABO-Ingénieur Conseil
Mission	:	Etude hydrogéologique et Etude d'Impact Environnemental et Social dans le cadre de la mise en œuvre du Projet de renforcement du système d'alimentation en eau potable de Cotonou et ses agglomérations Phase II
Zone du projet	:	Cotonou et ses agglomérations (Cotonou, Abomey Calavi et Sémé Podji)
Portée du rapport	:	Rapport final de l'Etude d' Impact Environnemental et Social

Créée à la suite de la réforme institutionnelle de l'ancienne Société Béninoise d'Electricité et d'Eau, la Société Nationale des Eaux du Bénin (SONEB) a la charge de l'approvisionnement en eau potable en milieu urbain et périurbain depuis janvier 2004.

Après plus de cinquante années d'exploitation, les infrastructures d'alimentation en eau potable héritées ne répondent plus aux exigences du développement démographique et urbain. Dans les villes desservies, le taux de desserte est d'environ 51% contre un taux de 55% dans l'ensemble de la capitale avec une faible couverture des quartiers périphériques (20%).

Dans le cadre des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), la SONEB projette atteindre un taux de desserte de 75% de la population urbaine à l'horizon 2015.

Pour améliorer la desserte en eau potable dans la ville de Cotonou et en particulier dans ses agglomérations périphériques, la SONEB a réalisé une étude diagnostique qui a abouti à la définition d'un important projet d'extension et de renforcement du système d'AEP de cette ville. La mise en œuvre de ce programme d'investissement dénommé « *Projet de Renforcement du Système d'Approvisionnement en Eau potable (AEP) de Cotonou et ses agglomérations* » est étalée sur trois phases et sur une période de onze (11) ans.

La réalisation de la phase II porte sur des activités qui conformément aux dispositions législatives du Bénin et des directives des bailleurs en matière de protection de l'environnement, doit faire l'objet d'une étude environnementale.

Description du projet

Les projets de renforcement du système AEP de Cotonou et ses agglomérations, phase II, en termes de travaux, porte sur les cinq (5) activités suivantes :

- la réalisation des travaux de renforcement du champ de captage (exécution et équipement de forages d'exploitation) ;
- la réalisation de travaux de renforcement des deux stations de traitement (Védoko et Godomey) ;
- la réalisation de travaux pour l'extension des réseaux primaires, secondaires et tertiaires de distribution ;
- la construction d'ouvrages d'accès collectifs ;
- la réalisation d'opération pilote d'assainissement autonome.

Les travaux de renforcement du champ de captage dans les composantes, réalisation des forages et équipement des forages d'exploitation font l'objet principal d'une analyse environnementale approfondie.

Phases du projet	Activités sources d'impacts
1. Préparation	: Identification du champ de captage Implantation des forages d'exploitation
2. Travaux de construction des forages	: Installation du chantier Construction des forages et réseaux associés Mouvement des véhicules de chantier et ravitaillement Remise en état des sites des travaux
3. Exploitation des forages	: Mise en service des forages Mise à disposition et consommation de l'eau potable Entretien du réseau
4. Post exploitation	: Fermeture de la tête du forage Démantèlement des ouvrages du système d'alimentation en eau

Cadre réglementaire et institutionnel

La politique environnementale au Bénin impose à tout promoteur privé ou public la réalisation d'une évaluation environnementale et l'obtention de la certification environnementale relative à cette évaluation environnementale avant l'exécution des projets de développement.

La mise en œuvre de la politique environnementale est assurée par le Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature. Cependant, on observe que la gestion environnementale fait intervenir de nombreux intermédiaires tant au niveau central (la Constitution et ensuite pratiquement tous les Ministères) qu'au niveau des administrations régionales qui disposent de prérogatives décentralisées; elle s'appuie aussi sur un certain nombre de conventions internationales que le Bénin a ratifiées.

Les EIES sont obligatoires pour un certain nombre de projets et programmes dont la nature est définie dans le Code de l'Environnement, le Code de l'Eau et leurs décrets et arrêtés d'application. Dans ce domaine, le rôle prépondérant ou déterminant est joué par l'Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE), dont la fonction principale est, dans ses grandes lignes, de coordonner l'exécution des projets de développement de caractère environnemental, d'évaluer la conformité des études d'impacts obligatoires, et de délivrer la certification environnementale aux projets qui satisfont aux normes établies ou exigées.

A côté du Code de l'Environnement et du Code de l'Eau, ainsi que de leurs décrets d'application, il ya plusieurs lois, décrets et arrêtés qui ont été pris en application des conventions internationales et visant à la protection de l'environnement. Il existe des normes environnementales de qualité clairement définies, en particulier les normes de qualité microbienne de l'eau potable et les normes physico-chimiques admises pour l'eau potable.

La présente EIES a été préparée conformément aux Termes de référence de l'avis d'appel d'offres N°02 /08/SONEB/DEP/UGP du 30 MAI 2008.

Environnement affecté

La zone d'étude où les travaux seront réalisés est située dans la Commune d'Abomey-Calavi particulièrement dans les Arrondissements de Ouédo et Hèvié. Il n'existe pas de sites protégés connus à proximité immédiate de la zone d'influence directe des travaux.

Le projet dans ses phases de préparation, de construction (implantation des chantiers et réalisations des travaux), d'exploitation de la ressource en Eau, et enfin de post exploitation pourrait interférer de différentes manières avec les composantes de l'environnement physique (sols, air et eau), biologique (écosystèmes et biodiversité), ou humain (aspects socio-économiques).

L'identification, la bonne compréhension et l'interprétation de la nature des impacts (positifs ou négatifs) qui découleront de la mise en œuvre du projet nécessitent une connaissance approfondie des milieux physiques, biologiques et humains ; pour cette raison, l'étude a fait la description des milieux composants l'environnement de la zone du projet. Elle a concerné le plateau d'Allada, y compris la Commune d'Abomey

Calavi avec les Arrondissements de Ouédo et Hèvié et les villages qui les composent. Les données présentées sont soit bibliographiques soit observées et récoltées lors des prospections de terrain.

Par ailleurs, compte tenu de la nature du projet, les aires d'influence environnementale (écologique) et sociale de réalisation des travaux seront en général circonscrites au périmètre élargi de ces localités du moins en ce qui concerne les impacts directs du projet.

Pour les zones d'influence directe, ces périmètres porteront sur une superficie d'environ 76,41 hectares. Ces terres qui seront acquises par la SONEB englobent l'ensemble des "périmètres sanitaires" autour des forages et les couloirs des réseaux associés à construire. Ces zones sont réparties dans deux arrondissements de la Commune d' Abomey Calavi, Ouèdo et Hèvié où il sera respectivement exproprié 50,6 hectares et 25,81 hectares de terres.

Dans l'ensemble, les périmètres des travaux sont caractérisés par une végétation constituée des plantations de teck, d'acacias, de cultures saisonnières, etc. et des habitations dispersées autour des grandes localités.

Dans l'arrondissement de Hèvié, il existe deux anciennes décharges d'ordures ménagères qui ont été abonnées après plusieurs années d'exploitation par la Mairie de Cotonou. On y rencontre encore des monticules de déchets traités et non traités abandonnés. En outre, les sites des décharges sont habités par endroits par certaines familles qui utilisent l'eau des puits familiaux pour tous leurs besoins. Il existe même un forage équipé de pompe immergée, avec un château d'eau qui dessert le centre de formation de l'ONG BETHESDA et des riverains. Bien que la population ne se plaigne pas de la qualité de l'eau consommée dans cette zone, la présence de ces anciennes décharges dans le futur champ captant de la SONEB peut constituer une source d'inquiétude pour certains forages prévus en aval de ces décharges.

Identification, analyse et évaluation de l'importance des impacts

Les impacts identifiés ont été évalués suivant une approche multicritère qui a conduit à déterminer la nature et l'importance relative de chacun d'entre eux (impacts positifs d'importance faible, moyenne, forte ou très faible et négatifs d'importance faible, moyenne, forte ou très faible) et à identifier les mesures qui doivent permettre de minimiser ou de supprimer les impacts négatifs et de bonifier les impacts positifs. La synthèse de ces observations a permis de faire le bilan environnemental global du projet. Enfin, il a été dressé un tableau (matrice) destiné à mettre en évidence les relations probables existant entre les éléments du projet et les milieux récepteurs.

Sur cette base, les impacts identifiés découleront essentiellement de l'organisation des chantiers, de la réalisation des travaux et de la mise en service des ouvrages.

En phase préparatoire, l'enjeu majeur est relatif à l'acquisition des parcelles devant accueillir les ouvrages. Ces terres sont situées dans les arrondissements de Ouédo et Hèvié. En effet, la réalisation des ouvrages va nécessiter l'expropriation d'environ 76,41 hectares des terres occupées actuellement par des activités agricoles et de sites d'habitation.

La présence des deux anciennes décharges d'ordures ménagères ouvertes par la Mairie de Cotonou dans l'arrondissement de Hèvié a fait abandonner trois sites forages d'exploitation retenus dans cette localité et situés en aval de ces décharges. Ces décharges ne sont certes plus en activité, mais la présence de monticules de déchets non traités, de résidus de traitement et de déchets traités (déchets médicaux incinérés sur place, des débris de bouteilles en verre et des tas de ferrailles) peut être une source de pollution des eaux souterraines par infiltration et transport vers l'aval.

Pendant la phase des travaux les impacts se manifesteront à l'encontre de composantes des différents milieux :

- du milieu physique : l'air (pollutions sonores et gazeuses dues aux engins de chantiers) ; les eaux souterraines (risques de pollution par les effluents sanitaires, les déchets, les résidus d'huiles et de carburants des chantiers et bases de vie des ouvriers ; par les ruissellements pluviaux sur les matériaux de construction générant des lixiviations) et enfin les sols (réalisations de tranchées, sols damés par les engins, pollués par les fuites d'huiles et les effluents, etc.) ;
- du milieu biologique : la faune et la flore (coupes d'arbres, dégâts aux racines, passage des canalisations à travers les écosystèmes, installation ou réhabilitation des seuils dans les rivières, obstacles aux déplacements des poissons, destruction d'habitat pour animaux, etc.) ;

- du milieu humain : expropriations et déplacements involontaires de quelques ménages ; dégâts aux cultures et aux vergers lors de la pose des canalisations, perturbations des activités commerciales pendant les travaux d'ouverture des trottoirs, détournement de la circulation, etc. Egalement la présence d'ouvriers étrangers aux arrondissements pourrait provoquer des conflits de voisinage et une nouvelle source de transmission des MST dont le SIDA.

Pour la période d'exploitation, les impacts principaux anticipés correspondront essentiellement aux conditions de gestion et d'entretien des différentes installations (stations de traitement des eaux, réservoirs, les réseaux, etc...).

L'augmentation des rejets domestiques sera en corrélation directe avec les volumes d'eau consommée par la population ; ces effluents non traités induiront un impact indirect de nature sanitaire. Ces effluents seront majoritairement déversés sur les sols et les voiries, vu l'absence généralisée de puits perdus. Ces effluents risquent fatalement de polluer les nappes d'eau souterraines dont sont tributaires quelques forages et puits dans l'agglomération de Cotonou.

En ce qui concerne les eaux souterraines on retient le risque de tarissement des puits villageois situés à proximité des forages et une surexploitation des ressources si la demande en eau arrivait à dépasser les prévisions faites.

Les impacts positifs à long terme concerneront l'amélioration de la qualité de l'eau potable et des quantités journalièrement distribuées, des conditions générales sanitaires, et du développement d'activités économiques liées à la disponibilité permanente d'eau potable.

Le projet générera des impacts positifs de grande valeur en termes de sécurisation de l'approvisionnement en eau alimentaire désinfectée et en quantité suffisante. L'incidence des maladies hydriques diminuera de manière très significative ; il en résultera une économie financière importante pour les centres de santé, un absentéisme réduit sur les lieux de travail et dans les écoles. Les retombées socio-économiques seront rapidement percevables.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation proposées concernent en général les actions de bonification et d'atténuation de l'impact et plus particulièrement l'acquisition des parcelles et les conditions obligatoires d'indemnisations, de déplacement, d'attribution de terres d'échange et/ou d'accompagnement socio-économique, etc. Ces indemnisations devront être achevées avant le début de travaux. Le coût total des mesures s'élève à **847 597 000 F CFA**. Le coût de l'acquisition des terres est de **699 597 000 F CFA** soit 83% des coûts environnementaux évalués.

En ce qui concerne les nuisances liées aux chantiers un cahier de clauses environnementales a été proposé. Les dispositions prévues portent sur la gestion des déchets solides et liquides, les mesures de lutte contre l'érosion par limitation des terrassements (regards, ouvrages divers...), les consignes de sécurité routière et de protection de faune et flore.

Dans la zone des anciennes décharges de déchets urbains, les mesures proposées portent à la fois sur le court terme concernant les trois sites de forages prévus à l'aval et dans une large mesure toute la partie sud de l'arrondissement de Hèvié pourrait constituer un champ de captage futur pour la SONEB. Il s'agit de : (i) mener des études approfondies, notamment sur la qualité des eaux souterraines pour éviter d'abandonner à tort les ressources de cette zone, (ii) abandonner provisoirement les sites des forages d'exploration prévus en aval des décharges et (iii) s'assurer que l'eau des puits et du forage de l'ONG BETHESDA consommée par les riverains est de bonne qualité.

Plan de Gestion Environnementale et Sociale

Le PGES est axé sur les mesures à mettre en place à chaque phase du projet (préparation, travaux, exploitation et post exploitation) pour en assurer la surveillance et le suivi. La mise en œuvre des mesures de bonification, d'atténuation et de suivi exige de définir clairement les responsabilités des différents organismes impliqués dans l'exécution et l'opérationnalisation du projet.

Agence Béninoise pour l'Environnement

L'ABE aura en charge la coordination de toutes les activités du PGES proprement dit sur le projet. Il canaliserait l'intervention des différents partenaires sur les différents sites des travaux. Pour la bonne exécution de sa mission, elle pourrait au besoin avoir recours aux compétences de personnes physiques et morales.

Le promoteur

Le Ministère de l'Eau et l'Energie, représenté par la SONEB, en tant que promoteur du projet est responsable de la mise en œuvre des activités de suivi et de la surveillance environnementale contenues dans le PGES.

Le maître d'œuvre (Bureau d'étude ou Mission de contrôle) interviendra sur le chantier aux côtés de l'entreprise et assurera la mise en œuvre de toutes les mesures liées aux travaux. Avant le démarrage des travaux le BET (mission de contrôle) procédera à l'approbation du Plan d'actions pour la protection de l'environnement (PAPE) du chantier élaboré par l'entreprise.

La Mairie d'Abomey Calavi

La Mairie d'Abomey Calavi engagera une procédure l'expropriation des terres et l'indemnisation des personnes affectées par le projet pour le compte de la SONEB.

Autres intervenants

La mise en œuvre des mesures contenues dans le PGES va solliciter l'expertise des autres administrations à savoir :

- le Ministère de la Santé apportera l'appui nécessaire pour améliorer la santé et l'hygiène des populations des différents quartiers. Ce Ministère sera aussi sollicité au niveau de la mise en place du programme de sensibilisation sur les IST/SIDA via ses organismes spécialisés.
- le Ministère en charge de l'Urbanisme et de l'Habitat apportera son expertise dans la mise en œuvre des mesures de protection des périmètres des sites de captage.
- le Centre Communal de la Promotion Agricole, apportera son appui pour l'évaluation des plantations et cultures se trouvant dans les périmètres immédiats des sites de captage.
- les medias publiques interviendront dans la campagne d'information et de sensibilisation des différentes actions de bonifications préconisées.
- la Police, la Gendarmerie et la Direction de la sécurité routière veilleront au respect des consignes de sécurité sur la voie qui mène dans la zone des travaux.
- l'Université d'Abomey Calavi interviendra dans la mise en œuvre des mesures de la surveillance archéologique.

Au vu du nombre important d'intervenants, de l'importance des travaux et de la complexité des tâches devant être gérées par les différents partenaires, il est proposé la mise en place d'un comité de suivi pour la coordination des activités.

Les activités du PGES

Elles principalement de deux ordres :

- la surveillance environnementale : elle vise à s'assurer que les entreprises respectent leurs engagements et obligations en matière d'environnement tout au long du cycle du projet. La surveillance environnementale vise à s'assurer que les mesures de bonification et d'atténuation proposées sont effectivement mises en œuvre pendant la phase d'exécution. La surveillance a donc comme objectif de réduire les désagréments pour les populations d'accueil et les effets sur le milieu des différentes activités du projet. Chaque activité du PGES fera objet de surveillance environnementale par la SONEB qui pourra déléguer une partie de ses prérogatives à un bureau de contrôle agréé.
- le suivi environnemental : ces activités consistent à mesurer et à évaluer les impacts du projet sur certaines composantes environnementales et sociales préoccupantes et à mettre en œuvre des mesures correctives au besoin. Il peut aider également à réagir promptement à la défaillance d'une mesure d'atténuation ou de compensation ou à toute nouvelle perturbation du milieu par la mise en place des mesures appropriées.

Le projet de renforcement du système AEP de Cotonou et ses agglomérations va contribuer sans aucun doute à améliorer les services de la SONEB par l'approvisionnement en eau potable d'une grande partie de la population de Cotonou et ses communes périphériques.

C'est un projet environnemental dans la mesure où la couverture en eau potable des quartiers bénéficiaires de l'agglomération de Cotonou va améliorer considérablement les conditions de santé et d'hygiène des populations. L'effet positif direct est l'économie d'échelle en matière de santé et de temps pour toute une population qui va s'investir désormais dans des activités de développement socio économique. Il prévoit également l'amélioration des conditions de traitement de l'eau potable distribuée par la réhabilitation des anciennes installations vieillissantes et la collecte des eaux usées par la construction de système d'assainissement autonome.

Au plan socio-économique, l'incidence du projet sera fort appréciable pour les populations locales. De nombreux matériaux entrant dans la partie génie civil seront acquis sur place. La main d'œuvre locale sera sollicitée parmi les populations des quartiers et villages concernés. Le projet favorisera la création d'emplois pour les membres des communautés, notamment pour les jeunes.

Cependant les nombreux impacts positifs du projet ne doivent pas empêcher la mise œuvre des mesures d'atténuation et de bonification recommandées dans le cadre de cette évaluation environnementale.