

Chapitre 6 PLAN D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE (E/M)

6.1 Contexte à prendre en compte pour la formulation du Plan d'exploitation et de maintenance

L'alimentation en eau potable est un service public essentiel pour le bien-être social. Ce service doit être autonome financièrement et maintenu en bon état pour permettre la fourniture d'un volume d'eau suffisant à tous les consommateurs.

Dans la Ville de Bangui, le service de fourniture d'eau potable est actuellement assuré par une société privée, la SODECA, sur la base d'un contrat passé avec le Gouvernement de la RCA. La SODECA agit en tant qu'opérateur des installations hydrauliques construites et possédées par la société nationale des eaux de centrafricaine (SNE), dans le cadre de ce contrat.

L'objectif du projet de l'étude de faisabilité en cours prévoit de fournir environ 2.200 m³ d'eau potable par jour à partir de 2004 aux habitants dont la santé est compromise par l'accès limité à de l'eau salubre. Il est de la plus haute importance d'établir un système d'exploitation et maintenance fiable du point de vue technique, financier et gestionnaire pour le bien de ces habitants.

Actuellement, la SNE est en cours de restructuration sous la direction du Ministère des Mines et de l'Energie (DGH), qui est responsable de la politique, de la planification et des systèmes de développement des eaux souterraines en RCA. Cette réforme est une bonne occasion de réexaminer le système actuel d'exploitation et maintenance de l'alimentation en eau en République Centrafricaine. La faisabilité institutionnelle du projet dépend largement de la manière dont un système d'exploitation et maintenance fiable peut être établi dans le cadre de la restructuration en cours. Le plan d'exploitation et maintenance du projet doit être formulé en tenant suffisamment compte de la situation institutionnelle précitée en République Centrafricaine.

Sur la base de la saisie du contexte ci-dessus, le plan d'exploitation et maintenance est expliqué ci-dessous par le biais des composants suivants:

- La Section 6.2 Principes de base d'exploitation et maintenance décrit les 4 principes d'exploitation et maintenance des installations hydrauliques, en tant que service public répondant aux besoins fondamentaux de l'homme.
- La Section 6.3 Arrangement institutionnel pour l'exécution du Projet propose d'abord l'organisation à mettre en place pour la construction des installations hydrauliques avec

ses tâches détaillées et l'affectation des ressources humaines. Deuxièmement, elle propose l'arrangement organisationnel pour l'exploitation et la maintenance des installations après leur construction. Dans cette partie, le commissionnement des travaux d'E/M au secteur privé est proposé sur la base de l'évaluation comparative des options d'arrangement organisationnel. Le rôle de la DGH se limiterait à la supervision du contractant privé. Troisièmement, l'arrangement organisationnel de la DGH pour la supervision est recommandé, ce qui est suivi par les tâches proposées et l'affectation des ressources humaines. Quatrièmement, la procédure de commissionnement, les travaux commissionnés et le rôle de supervision du gouvernement sont décrits spécifiquement avec les besoins de formation de la DGH pour effectuer ces travaux.

- La Section 6.4 Plan de monitoring donne les détails techniques pour le monitoring du niveau piézométrique et de la qualité des eaux souterraines pour le projet.
- La Section 6.5 Politique de base pour l'exploitation et la maintenance des fontaines publiques (kiosques) couvre les besoins en kiosques du système d'exploitation et de maintenance actuel par entrepreneur individuel et recommande quelques mesures d'amélioration. Elle aborde aussi la possibilité d'une expérimentation de la gestion à base communautaire, comme remplacement pour l'exploitation des kiosques.

6.2 Principes de base d'exploitation et maintenance

En tant que service public répondant aux besoins fondamentaux de l'homme (BHN), le plan d'exploitation et maintenance doit être formulé sur la base des principes ci-dessous:

(1) Sécurité

L'eau potable est un élément essentiel pour la vie quotidienne des hommes. Il est essentiel que le service de fourniture d'eau potable maintienne des quantités et une qualité de l'eau conformes aux critères définis (à savoir normes de qualité d'eau potable de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)). Le contrôle régulier du niveau piézométrique et de la qualité des eaux souterraines est la clé de l'exploitation et maintenance dans le présent projet.

(2) Durabilité

Pour assurer de l'eau potable en continu, le service de fourniture d'eau doit être maintenu en bon état malgré des obstacles prévisibles (par ex. flux saisonniers des précipitations, sinistres etc.) L'exploitation/maintenance correcte des installations et leur gestion commerciale (incluant la gestion des ressources humaines, la comptabilité etc.) sont des facteurs fondamentaux pour le maintien de manière durable du niveau du service de fourniture d'eau.

(3) Rapidité

Une réponse rapide est une partie essentielle de l'exploitation et maintenance des installations, en particulier pour un service public comme l'eau potable. En cas de détection d'un mauvais fonctionnement des installations ou d'une fuite d'eau des canalisations de distribution, les travaux de réparation doivent être effectués aussi rapidement que possible pour minimiser l'inconfort des consommateurs et la perte de bénéfice du projet.

(4) Autonomie

Le projet d'alimentation en eau potable doit être autonome, ce qui signifie que le projet est géré par la collecte des frais d'eau des abonnés. Le prix unitaire de l'eau potable doit être déterminé sur la base du calcul adapté du coût unitaire de l'eau dans le cadre de la gestion efficace du service de fourniture d'eau. Il est également important que le niveau des services soit maintenu, conformément au principe du service public pour contribuer au bien-être des habitants. L'équilibre entre la rentabilité du projet et le maintien des niveaux de service doit toujours être gardé à l'esprit, l'un ne devra jamais être sacrifié à l'autre.

6.3 Arrangement organisationnel pour l'exécution du Projet

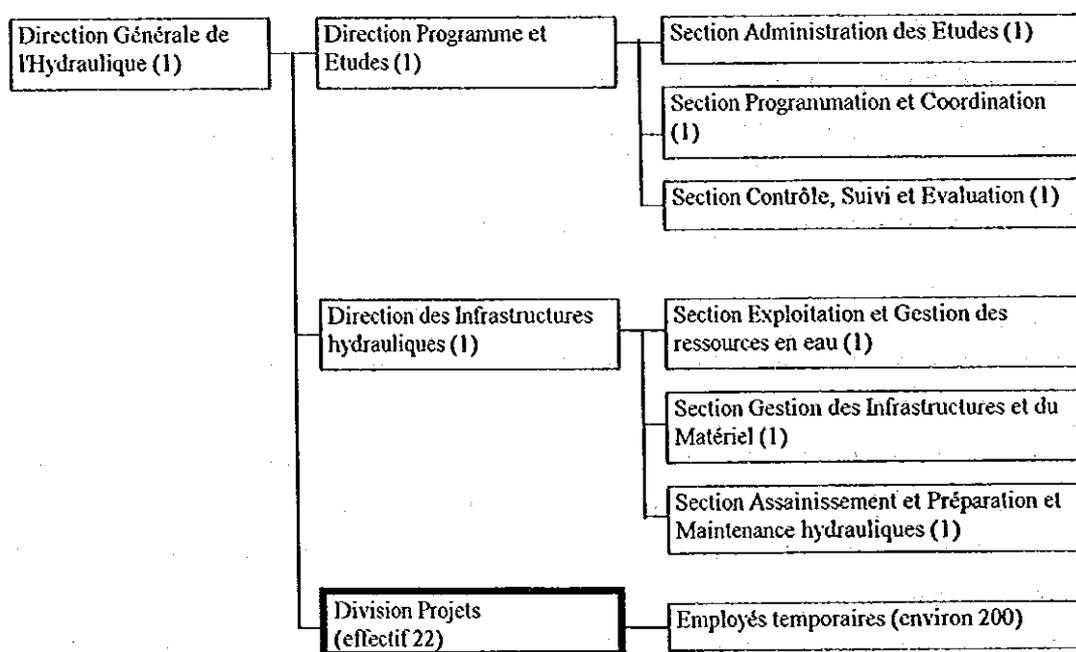
A supposer que la construction de nouvelles installations hydrauliques soit effectuée sur la base d'un don, le Gouvernement de la République Centrafricaine devra assurer les contributions suivantes en tant que pays bénéficiaire:

- Préparation du site des installations à construire, à savoir acquisition du terrain, obtention du consensus public pour l'utilisation du terrain pour la construction de l'installation etc.
- Assurer les connexions des services utilitaires nécessaires au site, y compris électricité, télécommunications etc.
- Assurer le dédouanement rapide et le transport terrestre des équipements et matériaux pour la construction, y compris l'exemption des taxes d'importation et prélèvements connexes
- Exempter des impôts et autres prélèvements requis les entreprises et entités qui seront engagées dans l'exécution du projet sous contrat avec le Gouvernement RCA
- Assigner le personnel expert de contrepartie pour le transfert des technologies d'exploitation et de maintenance et des pratiques, ainsi que la confirmation sur le site des travaux de construction
- Pourvoir au salaire du personnel de contrepartie affecté à l'exécution du projet et aux dépenses nécessaires pour leurs activités
- Assurer l'exploitation et la maintenance correctes et durables des installations construites, et
- autres opérations nécessaires.

L'arrangement organisationnel pour l'exécution du projet devra se faire en tenant pleinement compte des garanties de la partie RCA. L'organisation proposée doit avoir une capacité technique, gestionnaire et financière suffisante pour les soutenir.

6.3.1 Arrangement organisationnel pour l'étape de l'étude et de la construction

L'arrangement organisationnel suivant est proposé pour couvrir les opérations du Gouvernement de la République Centrafricaine pour la construction des nouvelles installations d'eau potable. La Fig. 6.3.1 indique l'organigramme actuel de la DGH. L'organisation responsable de l'exécution des opérations de la RCA pendant la période de construction doit être créée au sein de la Division Projets.



* Les chiffres entre parenthèses indiquent l'effectif.

Figure 6.3.1 Organigramme actuel de la DGH

La Figure 6.3.2 et le Tableau 6.3.1 ci-dessous donnent le diagramme organisationnel et l'affectation des ressources humaines détaillés.

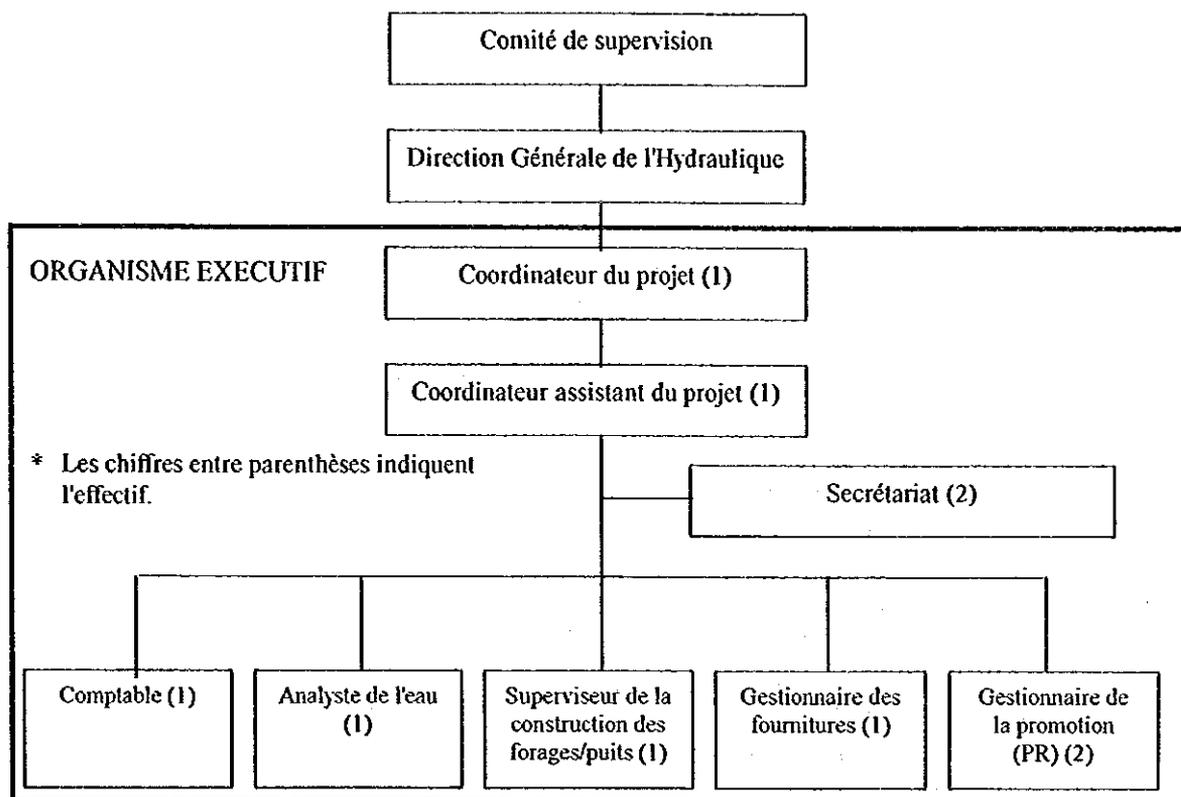


Figure 6.3.2 Organisation proposée pendant la période de construction

Tableau 6.3.1 Effectif de l'Organisation pendant la période de construction

Poste	Effectif
Coordinateur du projet	1
Coordinateur assistant du projet	1
Secrétariat	2
Comptable	1
Analyste de l'eau	1
Superviseur de la construction des forages/puits	1
Gestionnaire des fournitures	1
Gestionnaire de la promotion (PR)	2
Total	10

Le Tableau 6.3.2 indique les tâches et les ressources humaines proposées.

Tableau 6.3.2 Tâches et ressources humaines dans l'organisation proposée

Personnel	Tâche	Ressources humaines
Coordinateur du projet	<ul style="list-style-type: none"> - Gérer toute la coordination pour l'exécution des travaux de construction. - Gérer la supervision de l'ensemble des travaux de construction - Elaborer un rapport sur les activités de supervision à soumettre au Comité de supervision - Informer le Comité sur les progrès des travaux de construction et des résultats de la supervision 	- DGH
Coordinateur assistant du projet	<ul style="list-style-type: none"> - Assister le coordinateur pour l'exécution de l'ensemble des travaux du projet - Agir en tant que remplaçant en l'absence du coordinateur et l'informer de tous les travaux effectués à sa place à son retour - Assister le coordinateur pour l'établissement des rapports et l'exécution de tous les travaux préparatoires pour les réunions 	- DGH
Secrétariat	<ul style="list-style-type: none"> - Superviser et gérer tous les travaux de secrétariat 	- DGH
Comptable	<ul style="list-style-type: none"> - Comptabilité générale et tenue des livres de toute l'organisation 	- DGH
Analyste de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> - Confirmer et superviser la qualité de l'eau conformément aux normes en vigueur pour l'eau potable - Rapporter régulièrement au coordinateur la teneur de ses activités 	- DGH
Superviseur de la construction forages/puits	<ul style="list-style-type: none"> - Confirmer et superviser les travaux de construction sur le site avec les experts japonais 	- DGH
Gestionnaire des fournitures	<ul style="list-style-type: none"> - Arrangements nécessaires pour la fourniture des machines et matériels pour les travaux de construction 	- DGH
Gestionnaire de la promotion (PR)	<ul style="list-style-type: none"> - Effectuer les activités de promotion et de relations publiques nécessaires pour la diffusion du projet - Education de la communauté pour l'exploitation et maintenance à base communautaire des kiosques - Formation à l'exploitation et maintenance des candidats propriétaires de kiosque - Education hygiénique et sanitaire de la communauté pour renforcer leur prise de conscience des avantages de l'emploi de l'eau potable salubre 	<ul style="list-style-type: none"> - DGH - Ministère de la Santé - ONG

Le Comité de supervision doit être formé de représentants de ministères, d'institutions gouvernementales et d'autres entités en relation avec le projet, qui peuvent inclure le Ministère

des Mines et de l'Energie, la DGH, le Ministère de la Santé et ainsi de suite. Le Comité sera le responsable primaire de la supervision des travaux de construction et de l'exécution de l'entreprise du Gouvernement de la République Centrafricaine.

La DGH travaille en tant qu'organisme d'exécution du projet en RCA. Elle déléguera les ressources humaines nécessaires à l'organisme exécutif pour superviser et exécuter entièrement le projet.

La DGH a suffisamment d'expérience de la construction d'installations hydrauliques s'appuyant sur l'eau souterraine dans divers districts. Certains de ses membres, qui ont directement participé à des travaux de construction de forages/puits, ont l'expérience et le savoir-faire suffisants pour la sélection et la supervision des consultants et contractants. De plus, ils ont aussi travaillé à 3 projets de la Coopération financière non-remboursable du Japon, et les ont achevés avec succès.

C'est pourquoi, si les ressources humaines existantes de la DGH sont correctement déléguées au projet, l'organisation ci-dessus aura une capacité suffisante pour l'exécution des travaux de construction du projet.

6.3.2 Arrangement organisationnel pour l'étape d'exploitation et maintenance

(1) Examen des options possibles pour l'établissement d'un organisme d'exploitation et maintenance

L'équipe d'étude de la JICA a défini le rôle principal de la DGH pour l'exploitation et la maintenance comme un rôle de supervision de l'exploitation et maintenance des installations hydrauliques, alors que l'exploitation et la maintenance réelles seraient commissionnées au secteur privé sous contrat.

Il y a deux possibilités d'arrangement organisationnel de l'exploitation et maintenance pour le projet: l'un consiste à établir un nouvel organisme d'exploitation et maintenance par le gouvernement RCA, l'autre à commissionner les travaux d'exploitation et maintenance au secteur privé sous contrat, ce qui est similaire au système d'exploitation et maintenance actuellement géré par la SODECA.

Pour déterminer le meilleur arrangement pour l'exploitation et maintenance, l'équipe d'étude de la JICA a effectué une évaluation comparative entre ces deux possibilités précitées du point de vue de la délégation des ressources humaines et de la capacité technique, gestionnaire et financière. Le Tableau 6.3.3 montre les résultats de cette évaluation.

Tableau 6.3.3 Evaluation comparative des options d'arrangement organisationnel de la DGH pour l'exploitation et maintenance du projet

Articles d'évaluation	Création d'un nouvel organisme E/M par le Gouvernement RCA (DGH)	Commissionnement de l'E/M au secteur privé sous contrat
<p>Affectation de ressources humaines (personnel)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experts techniques: 17 - Personnel administratif: 3 - Collecteurs de comptage/frais d'eau: 10 - Finances/comptabilité: 2 	<ul style="list-style-type: none"> - Expérience très limitée de l'E/M des systèmes d'alimentation en eau. - Nécessité d'éduquer et former des experts en peu de temps - Recours à des ressources extérieures peut-être nécessaire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le rôle du Gouvernement RCA se centre sur la sélection et la supervision d'un contractant E/M privé. - Pas de réforme ou développement organisationnel majeur requis
Capacité technique		
1) Exploitation des installations (technologie électromécanique)	- La DGH étant une organisation orientée vers la technologie, elle est capable d'assurer l'exploitation des installations.	- Les contractants E/M privés ont une capacité et une expérience suffisantes de l'exploitation des installations.
2) Travaux de maintenance et de réparation	Idem	Idem
3) Supervision et analyse (niveau piézométrique et qualité de l'eau souterraine)	- Une certaine formation peut être requise, mais une capacité suffisante pour l'assurer.	Idem
Capacité de gestion		
1) Administration et gestion	- Très peu d'expérience et de savoir-faire de la gestion et de l'administration au jour le jour de l'organisation	- Contractants E/M privés ayant généralement une expérience suffisante de l'administration et de la gestion
2) Gestion financière	- Comme la méthode comptable est totalement différente entre le budget gouvernemental et le secteur privé, il est nécessaire de former le personnel ou de recruter des experts.	- Les contractants E/M privés assurent généralement une gestion financière stricte et ont une capacité et une expérience suffisantes de la gestion financière.
3) Gestion des services aux consommateurs	- La prise de conscience des consommateurs sur les services doit être améliorée et cultivée par l'éducation et la formation.	- Les contractants E/M privés sont très conscients de la qualité des services aux consommateurs parce que c'est la clé du profit commercial.
Capacité financière	- A cause du budget et de l'accès aux institutions financières limités, la capacité financière de la DGH est faible.	- Les contractants E/M privés ont une capacité financière plus grande et un meilleur accès aux institutions financières.

Articles d'évaluation	Création d'un nouvel organisme E/M par le Gouvernement RCA (DGH)	Commissionnement de l'E/M au secteur privé sous contrat
Evaluation d'ensemble	<ul style="list-style-type: none"> - Un grand nombre de difficultés techniques et financières sont à prévoir pour la création d'un nouvel organisme par le Gouvernement dans un court terme. - Aucune certitude quant au fonctionnement comme prévu de l'organisme créé, à cause de l'expérience limitée antérieure de l'E/M de système. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les contractants E/M privés ont plusieurs expériences des tâches précitées. - Leur capacité peut être estimée à partir de leur expérience antérieure. - La participation du secteur privé aux services utilitaires publics est conforme à la politique de restructuration nationale.

* La colonne en caractères gras montre les avantages du commissionnement de l'E/M sous contrat au secteur privé.

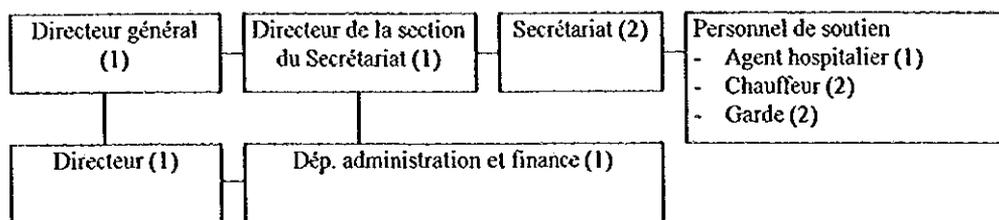
Comme indiqué dans le tableau ci-dessus, le commissionnement de l'E/M sous contrat au secteur privé a un grand nombre d'avantages en comparaison avec la création d'un nouvel organisme d'E/M par le gouvernement (DGH), car cette création dans ce court terme se heurtera à de grandes difficultés. De plus, la participation du secteur privé aux services utilitaires publics est conforme à la politique de restructuration nationale. C'est pourquoi l'équipe d'étude de la JICA a décidé d'opter pour l'E/M commissionné au secteur privé.

(2) Arrangement organisationnel pour l'exécution du rôle de supervision par le Gouvernement
 La plus grande tâche de la DGH en relation avec l'exploitation et la maintenance des installations est la supervision des travaux d'exploitation et maintenance effectués par le contractant E/M. La DGH doit ainsi vérifier si l'exploitation et la maintenance sont assurées conformément aux principes (sécurité, durabilité, rapidité et autonomie) définis au paragraphe 6.2. Pour cela, les informations et données sur les conditions d'exploitation et de maintenance doivent être fournies régulièrement à la DGH sous forme de rapport (de préférence tous les mois). La DGH devra peut-être établir une liste de contrôle ou des critères pour la supervision et l'évaluation des travaux d'exploitation et maintenance du contractant E/M. Pour assurer la procédure de supervision ci-dessus, les obligations et responsabilités de la DGH et du contractant E/M doivent être définies dans le contrat aussi spécifiquement que possible (à savoir quels types de rapports doivent être soumis mensuellement, trimestriellement, annuellement par le contractant E/M à la DGH, quels types de données et informations doivent être fournis dans les rapports etc.).

Pour accomplir les tâches précitées, la capacité de supervision de la DGH doit être renforcée institutionnellement et individuellement. Jusqu'en mai 1999, la SNE a été en charge de la supervision de l'exploitation et de la maintenance des services de fourniture d'eau exécutés par

la SODECA. C'est pourquoi l'expérience de la SNE devrait être utilisée au maximum dans l'arrangement organisationnel pour remplir le rôle de supervision de la DGH.

La Figure 6.3.3 montre la structure organisationnelle et le personnel de la SNE.



Les chiffres entre parenthèses indiquent l'effectif.

Fig. 6.3.3 Structure organisationnelle du SNE

Comme il n'y a pas de fonction définitive pour la supervision du contractant E/M dans l'organisation actuelle de la DGH, elle doit être définie dans la nouvelle DGH restructurée. La Figure 6.3.4 propose une restructuration organisationnelle de la DGH qui renforce la fonction de gestion et supervision des contractants.

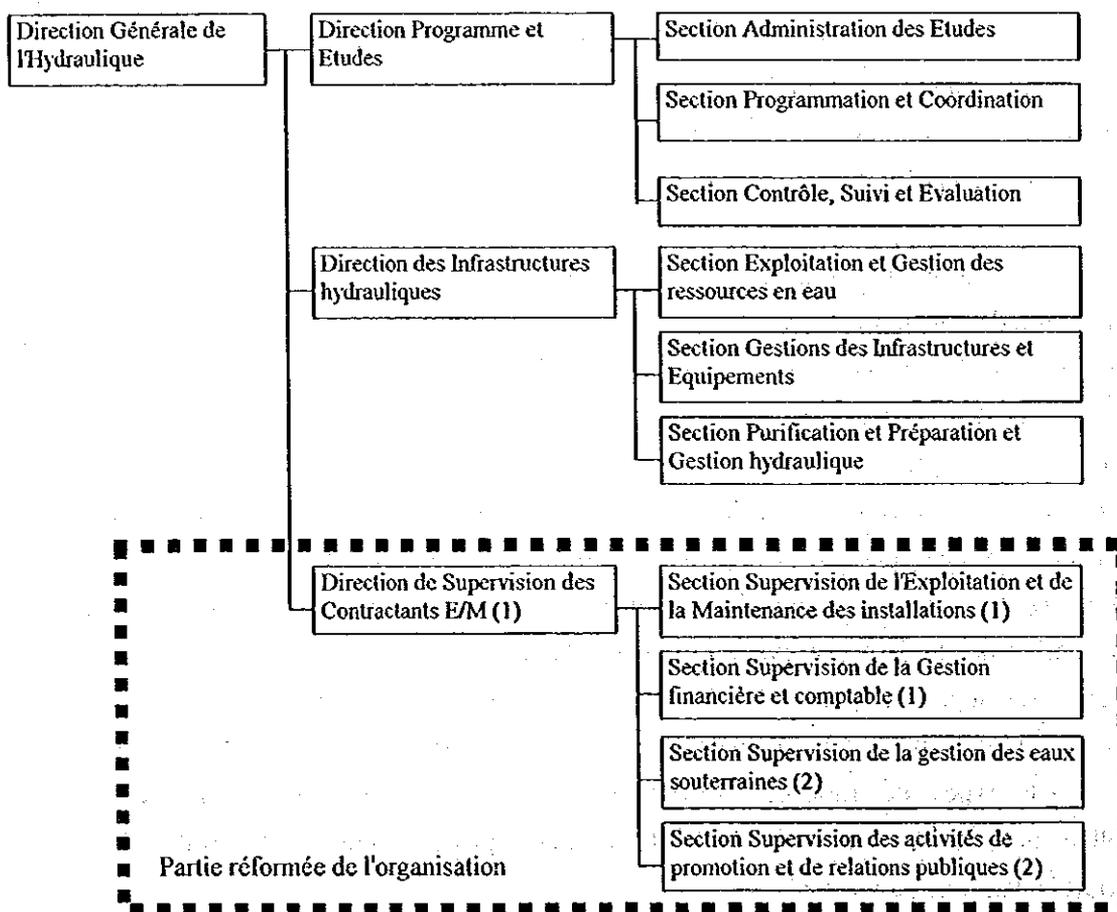


Figure 6.3.4 Réforme organisationnelle proposée pour la DGH

(3) Composition du personnel proposée et tâches de la Direction de Supervision des Contractants E/M

La Direction de Supervision des Contractants E/M (DSOMC) sera organisée en déplaçant les ressources humaines de l'organisation établie pour la construction des installations du projet. Le Tableau 6.3.4 indique la composition du personnel proposée et les tâches de la DSOMC.

Tableau 6.3.4 Composition du personnel proposée et tâches de la DSOMC

Poste/Section	Nombre	Tâches
Directeur	1	- Responsabilité administrative de la Direction - Formulation de la politique, des plans et programmes de supervision des contractants E/M
Section Supervision de l'Exploitation et de la Maintenance des installations	1	- Examen et vérification des relevés d'exploitation et maintenance des installations
Section Supervision de la Gestion financière et comptable	1	- Contrôle du compte de l'organisme E/M - Examen et vérification de la facturation en relation avec les relevés
Section Supervision de la gestion des eaux souterraines	2	- Examen et vérification des relevés de monitoring du niveau piézométrique - Examen et vérification des relevés de monitoring de la qualité des eaux souterraines - Recoupement des quantités d'eau fournies et de la consommation (identification des fuites)
Section Supervision des activités de promotion et de relations publiques	2	- Examen et vérification des relevés de marketing et des activités PR - Examen et vérification des relevés de gestion des consommateurs - Education et formation des opérateurs de kiosque individuels et basés sur la communauté (Voir 6.5 pour les détails)

Pour accomplir correctement les tâches ci-dessus, le budget nécessaire doit être affecté annuellement à la nouvelle direction par le Gouvernement RCA. Les frais de concession des installations, à payer annuellement par le contractant privé, peuvent être utilisés comme ressource financière du budget ci-dessus.

(4) Procédure de commissionnement, travaux commissionnés et activités de supervision du Gouvernement

1) Procédure de commissionnement

L'équipe d'étude JICA recommande que le commissionnement des travaux d'exploitation et de maintenance se fasse par appel d'offres international. Bien que le système d'alimentation en eau potable de Bangui soit actuellement opéré par un seul

agent, la SODECA, il sera préférable qu'il y ait d'autres contractants privés pour concurrencer la SODECA, ce qui peut augmenter l'efficacité de l'E/M et la qualité des services. Tenant compte de cette possibilité, la sélection d'un contractant privé par appel d'offres international est suggérée.

Pour sélectionner un contractant privé par appel d'offres international, la DGH doit procéder comme suit:

a) Etablir les documents d'appel d'offres

Pour un appel d'offres international pour l'exploitation et la maintenance du projet, la DGH doit établir les documents d'appel d'offres, qui doivent spécifier les détails des installations, les grandes lignes de l'exploitation et maintenance des installations (à savoir le prix unitaire de l'eau, les responsabilités et obligations de l'organisme d'exploitation et maintenance, etc.) et d'autres informations requises pour la mise au clair du projet.

b) Sélection du contractant par l'ouverture d'une soumission

Sur la base des documents d'appel d'offres établis ci-dessus, une soumission internationale sera organisée par la DGH pour sélectionner le contractant privé des installations. La DGH devra soigneusement évaluer les contractants candidats du point de vue technique, gestionnaire et financier.

La DGH a suffisamment d'expérience et de savoir-faire pour la tenue de la soumission précitée. L'organisation à établir pour la construction des installations pourra s'appuyer sur la conduite de cette procédure.

2) Travaux E/M commissionnés

En principe, tous les travaux d'exploitation et maintenance des installations seront commissionnés au contractant privé sélectionné, qui assurera ces travaux, y compris le comptage et la collecte des frais d'eau. Les frais d'eau collectés constitueront le revenu du contractant, dont certains pourront être payés par la DGH peut-être en tant que frais de location d'installations. Les principaux travaux E/M commissionnés au contractant privé sont:

- a) Travaux de maintenance et réparation des installations (installations de pompage des eaux souterraines, canalisations de distribution, dispositifs électromécaniques etc.)
- b) Exploitation des installations (exploitation, traitement des données d'exploitation et gestion des installations)
- c) Gestion du niveau piézométrique et de la qualité des eaux souterraines (monitoring et analyse)
- d) Comptage, facturation et collecte des frais d'eau

- e) Gestion comptable et financière (contrôle des dépenses, tenue des livres, rédaction des rapports financiers de la société – Bilan, Profit et Coût etc.)
 - f) Gestion des consommateurs (traitement et gestion de l'information sur les consommateurs, traitement des plaintes des consommateurs etc.)
 - g) Activités de marketing et de promotion (analyse de la demande en eau, activités PR)
 - h) Autres activités connexes
- 3) Rôle de supervision du Gouvernement

Les travaux d'exploitation et maintenance suivants du contractant pourront être soumis à la supervision et l'examen de la DGH.

- Relevés des travaux de maintenance et réparations des installations
- Relevés d'exploitation des installations
- Relevés de monitoring du niveau piézométrique et de la qualité des eaux souterraines
- Relevés de comptage, facturation et collecte des frais d'eau
- Rapports financiers et comptables du contractant (Bilan, Profit et Coût etc.)
- Relevés de gestion des consommateurs
- Activités de marketing et de promotion (analyse de la demande en eau, activités PR)

Comme la méthode de monitoring du niveau piézométrique et de la qualité des eaux souterraines varie de celle utilisée pour l'eau de surface, les détails du plan de monitoring sont donnés dans la section 6.4 suivantes.

(5) Capacité de supervision de la DGH et besoins de formation

Les ressources humaines actuelles de la DGH ont les compétences nécessaires pour la supervision des contractants privés du point de vue technique et de l'ingénierie. Cela signifie que la DGH possède les ressources humaines appropriées à affecter aux sections technique et d'ingénierie de la DSOMC, à savoir Section de supervision de l'exploitation et de la maintenance des installations et Section de supervision de la gestion des eaux souterraines.

Toutefois, la capacité de supervision de la gestion financière et comptable, ainsi que des activités de promotion et de relations publiques de la DGH est limitée. Elle sera renforcée par l'instruction et la formation par des institutions et formateurs expérimentés.

Une telle instruction et formation peut être fournie par divers programmes de formation par des agences d'aide bilatérale et multilatérale. L'expérience et la compétence des ONG de développement et d'instruction communautaire peut être utilisée pour donner à la DGH cette compétence, en promouvant et en diffusant l'emploi de l'eau souterraine salubre, ainsi qu'en

engageant la communauté dans la maintenance et l'exploitation des fontaines publiques (kiosques), ce qui est proposé en option dans ce projet plus loin.

6.4 Plan de monitoring

L'objectif du monitoring des eaux souterraines est de rendre le développement des eaux souterraines soutenable en observant le niveau piézométrique et la qualité des eaux souterraines. Au cas où la baisse régionale du niveau piézométrique devient supérieur à la valeur prévue, ou si la qualité des eaux souterraines pompées empire, des mesures, qui sont par exemple la réduction du débit ou le transfert des champs d'eaux souterraines à d'autres zones, doivent être prises immédiatement.

Comme la zone de recharge des eaux souterraines est située dans la zone urbaine en développement, la qualité et la quantité des eaux souterraines devraient changer selon le développement urbain dans l'avenir. A savoir, le volume de recharge des eaux souterraines diminuera à cause de l'extension des zones de non-infiltration telles que routes et bâtiments, suite au développement urbain. On suppose aussi que la qualité des eaux souterraines se détériorera sous l'effet de l'augmentation du volume infiltré des eaux usées drainées des foyers et usines qui est en train d'augmenter chaque année.

Comme le développement des eaux souterraines dans la zone urbaine a les désavantages en termes à la fois de quantité et de qualité précités, le monitoring de la quantité (niveau) et de la qualité des eaux souterraines devra être effectué minutieusement.

(1) Plan de monitoring du niveau piézométrique

Comme indiqué au Chapitre 3, le niveau piézométrique des puits traditionnels baissera à cause de le développement des eaux souterraines profondes et il est proposé de limiter le volume exploité à moins de 0,8 MCM/an de sorte que les puits traditionnels existants ne tarissent pas. Mais le volume proposé d'eau souterraine développée dans cette étude est estimé via un examen numérique basé sur les résultats de l'étude limitée et du volume de recharge devrait diminuer dans l'avenir, comme indiqué ci-dessus, le monitoring du niveau piézométrique est indispensable pour le développement soutenable des eaux souterraines.

Le monitoring du niveau piézométrique doit être effectué non seulement sur les forages, mais aussi sur les puits traditionnels. Les forages d'observation du niveau piézométrique et la fréquence de monitoring sont proposés dans le Tableau 6.4.1.

L'enquête par interview concernant le niveau piézométrique des puits et l'existence de puits taris devra être effectuée simultanément aux environs des forages d'observation.

Tableau 6.4.1 Forages d'observation proposés pour l'observation du niveau piézométrique

Type de forage	Forage n°	Fréquence et méthode de monitoring	Emplacement, coordonnées
Forage	EW-3	Tous les jours par enregistreur automatique	Nzongo, N4° 22'20", E18° 29'35"
	EW-4	Idem	Sakai East, N4° 24'28", E18° 29'20"
	EW-9	Idem	Pelemongo, N4° 21'58", E18° 31'28"
	EW-12	Idem	Plateau, N4° 20'25", E18° 31'25"
	DW-18	Une fois par mois par limnimètre	KpeteneI, N4° 24'19", E18° 34'04"
Puits traditionnel	SW-10	Une fois par mois par limnimètre	Nzangognan, N4° 21'18", E18° 32'15"
	SW-24	Idem	Bakongo, N4° 21'47", E18° 33'42"
	SW-29	Idem	Ramandow, N4° 23'10", E18° 32'13"
	SW-30	Idem	Castors, N4° 23'20", E18° 33'13"
	SW-31	Idem	Galabadja3, N4° 23'59", E18° 32'33"
	SW-37	Idem	Bakongo, N4° 21'25", E18° 33'12"
	SW-45	Idem	Boeing, N4° 22'53", E18° 31'14"
	SW-47	Idem	Boeing, N4° 24'15", E18° 30'51"

Les résultats du monitoring des eaux souterraines seront résumés dans le tableau et les courbes de fluctuation des eaux souterraines. La Fig. 6.4.1 indique l'emplacement des forages d'observation proposés indiqués ci-dessus.

(2) Plan de monitoring de la qualité des eaux souterraines

Comme précité, il est possible que la qualité des eaux souterraine du champ d'eaux souterraines se dégrade pendant le développement des eaux souterraines parce que la zone de recharge des eaux souterraines se situe dans une zone à population dense où l'urbanisation progresse. C'est pourquoi le monitoring de la qualité des eaux souterraines doit être effectué régulièrement sur les eaux souterraines pompées sur les champs d'eaux souterraines.

La fréquence de monitoring et les éléments de monitoring proposés sont comme suit:

- i. Forages soumis au monitoring de la qualité de l'eau : tous les forages productifs
- ii. Fréquence du monitoring de la qualité de l'eau :
 - pendant les deux premiers mois après le développement ----- une fois par semaine
 - entre deux et six mois après le développement ----- deux fois par mois
 - de six mois après le développement à la fin du projet ----- une fois par mois
- iii. Eléments du monitoring : pH, température, conductivité électrique, dureté, NO₃, NH₄, SO₄, Mn, Fe, Cl, Ca, Mg, K, E, coliformes

LEGENDE

- # avec enregistreur automatique
- avec jauge de niveau (manuelle)
- ◐ Champ d'eaux souterraines proposé

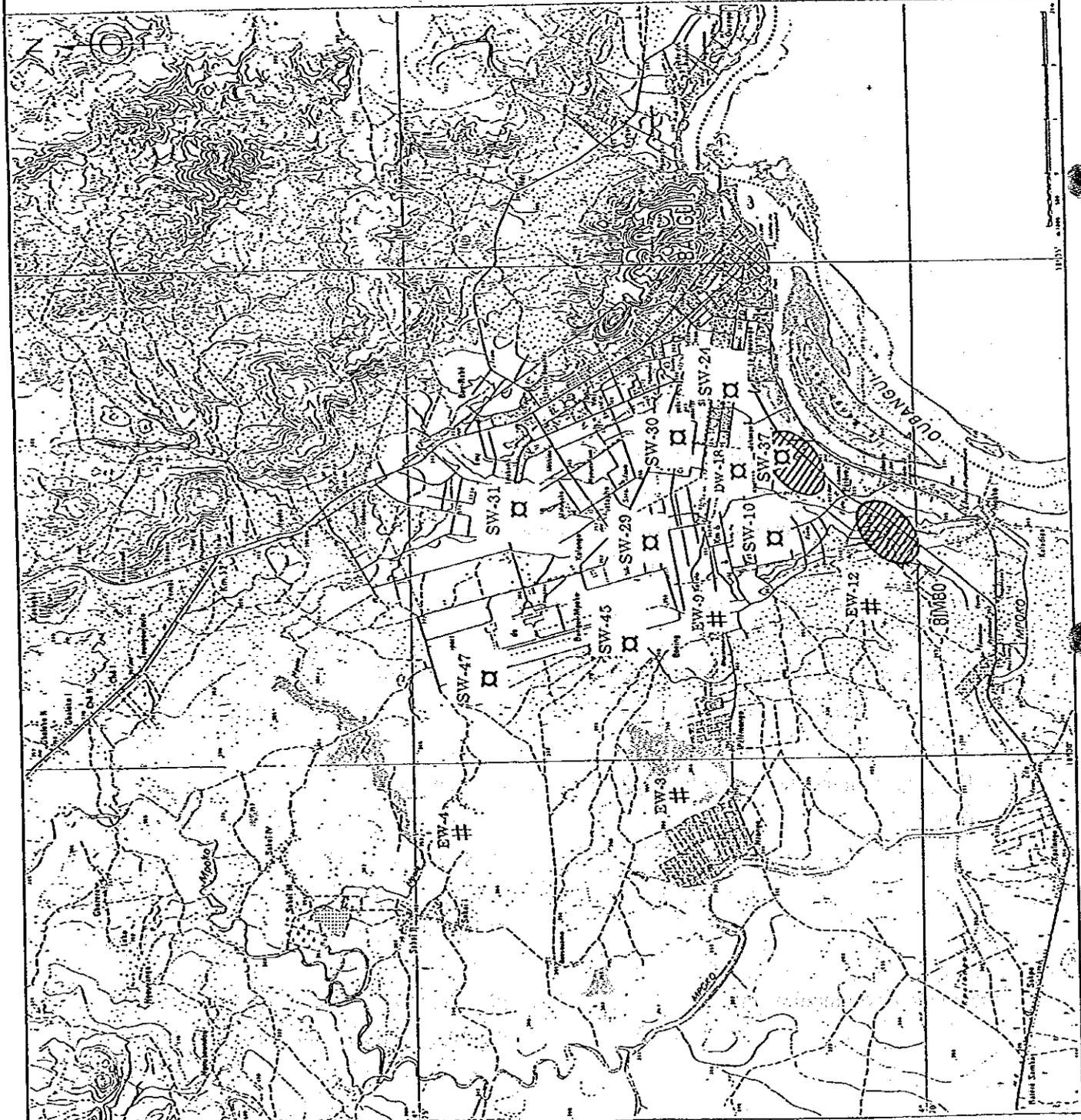


Fig. 6.4.1
Forage d'observation du niveau piézométrique

6.5 Politique de base pour l'exploitation et la maintenance des fontaines publiques

6.5.1 Etat actuel d'exploitation et maintenance des kiosques

Dans le système d'alimentation en eau actuel de la Ville de Bangui, l'exploitation et la maintenance des fontaines publiques (kiosques) sont commissionnées à des sociétés privées par location de concessions (droits d'opération des kiosques). Toute personne ou groupe de personne peut gérer un kiosque si la demande soumise est approuvée par la SNE. Il suffit d'un dépôt de 31.000 F CFA pour gérer un kiosque. Actuellement, les détenteurs de concession de kiosque achètent l'eau au prix de 2,07 F CFA les 10 litres à la SODECA et la revendent 5 F CFA les 10 litres.

Ordinairement, les détenteurs de concession utilisent des employés pour gérer leurs kiosques, qui sont payés environ 20.000 F CFA par mois. Les détenteurs de concession économisent parfois de salaire en employant des membres de leur famille ou des voisins proches.

Il y a quelques sérieux problèmes dans le système d'exploitation et de maintenance actuel des kiosques. En décembre 1998, 18% des kiosques étaient temporairement fermés. L'équipe d'étude a effectué une enquête par interview en juin 1999 sur ces kiosques.

Les résultats de cette enquête montrent que la plupart des kiosques fermés ont eu des problèmes de gestion pendant leur exploitation, qui incluent deux causes majeures:

- Parfois les détenteurs de kiosques reçoivent le revenu journalier de leurs employés, mais l'utilisent abusivement sans payer la SODECA. Par conséquent, la SODECA a arrêté la fourniture d'eau aux kiosques.
- Un autre problème de gestion vient de la malhonnêteté des opérateurs de kiosque employés. Ils utilisent abusivement le revenu journalier des kiosques et les propriétaires ne peuvent pas payer la SODECA.

Comme ces kiosques sont strictement fermés suite à un malentendu des détenteurs de concession sur la propriété des kiosques tels que:

- Certains détenteurs de concession pensent que les kiosques sont leur propriété personnelle bien qu'ils appartiennent légalement à la SNE.
- Certains détenteurs de concession qui gèrent des kiosques ne veulent pas abandonner leur concession même s'ils ne peuvent pas payer. Les kiosques perdent ainsi la possibilité de redémarrer avec de nouveaux propriétaires.

Comme la plupart des kiosques sont gérés par des détenteurs de concession individuels qui sont souvent étrangers à la communauté ou au district, il est parfois difficile d'éviter qu'ils trompent les consommateurs et la SODECA une fois qu'ils se sont enfuits. Les qualifications correctes pour les détenteurs de concessions individuels et un certain type de système de supervision sont requis pour éviter la gestion abusive volontaire des kiosques par les détenteurs de concession individuels. Alors que le système d'enregistrement actuel des détenteurs de concession individuels sera en majeure partie maintenu avec quelques améliorations pour la qualification et les mécanismes de supervision, l'équipe d'étude introduit également la gestion de kiosque à base communautaire ci-dessous, comme option pour l'exploitation et la gestion des kiosques. La possibilité de gestion de kiosque à base communautaire peut être étudiée en effectuant des études pilotes.

Dans les Sections 6.5.2 et 6.5.3, les avantages possibles de la gestion de kiosque à base communautaire et du cadre de base de cette introduction sont expliqués comme option future pour la gestion des kiosques.

6.5.2 Avantages de la gestion et de l'exploitation des kiosques à base communautaire

La gestion à base communautaire est généralement considérée comme un aspect important de la gestion de l'eau durable.

Voici des avantages particuliers de la gestion des kiosques à base communautaire dans ce projet:

- Les SNE et la DGH ont l'expérience requise dans ce domaine.
- Dans l'étude des kiosques, les problèmes de gestion apparaissent clairement. La gestion à base communautaire est une solution possible à ce problème.
- L'engagement de la communauté créera une attitude positive de la population vis-à-vis du projet, qui pourra éviter des erreurs unilatérales du projet.
- Généralement, la volonté de payer augmente quand la gestion à base communautaire est introduite.
- La transparence de la gestion financière est aussi un aspect très important. Si la gestion à base communautaire est faite correctement, la gestion financière sera transparente pour la communauté. Cela rendra la population plus rassurée et responsable pour l'achat de l'eau parce que ce sont eux qui bénéficient des avantages.
- Si la gestion à base communautaire est introduite, les bénéfices retourneront à la communauté.

Ce dernier aspect est très important pour le projet. Actuellement, autour de Bangui, la plupart des avantages financiers de la vente de l'eau vont aux détenteurs de concession. Mais la gestion

à base communautaire des kiosques peut renvoyer les bénéfices directement à la communauté. L'utilisation de ces bénéfices par la communauté inclut:

- Comme les maladies d'origine hydrique sont des problèmes sérieux en RCA, la communauté peut soutenir la distribution de Javel et de médicaments en profitant des bénéfices.
- L'alimentation en eau potable et l'assainissement sont très étroitement liés. Le projet doit aussi promouvoir un programme d'assainissement, et les communautés peuvent collaborer à ce programme, par exemple construction de latrines et activités de formation d'initiation.
- Comme beaucoup de gens pensent que la distance jusqu'au kiosque est un problème pour l'achat de l'eau, la communauté peut organiser un service de fourniture d'eau pour la population habitant loin du kiosque ou bien les gens qui ont des difficultés pour obtenir de l'eau du kiosques eux-mêmes (personnes âgées, parents isolés etc.) Le service peut aussi se faire d'une certaine manière, par exemple en employant des distributeurs avec chariot pour transporter l'eau à ces foyers.
- Si la communauté le souhaite, les bénéfices de la vente de l'eau pourront être utilisés pour d'autres objectifs, par exemple écolage, infrastructures sociales etc.

6.5.3 Cadre de base pour l'introduction de la gestion et de l'exploitation à base communautaire des kiosques

1) Etablissement du concept de gestion à base communautaire

La gestion à base communautaire peut être définie de diverses manières. Dans cette étude, gestion à base communautaire signifie que les communautés sont activement responsables de la planification, de la mise en service et de la gestion des kiosques de manière durable. La gestion à base communautaire entièrement efficace n'est pas facile. Des travaux d'extension et la création d'une organisation communautaires en sont les aspect principaux.

Il est important de mettre au clair tous les tâches de chaque partie. Les responsabilités doivent être clairement définies. Le tableau ci-après "Matrice des acteurs du projet" suggère une division des responsabilités entre la communauté et l'organisme d'exécution du projet.

Tableau 6.5.1 Matrice des acteurs du projet

Projet d'activités	Communauté	Organisme d'exécution du projet
Analyse des besoins		Analyse des besoins
Motivation pour l'emploi d'eau salubre	Formation pour l'adhésion	Formation de personnes
Création d'un comité de gestion de l'eau	Sélection des membres du comité	Explication du système des kiosques et du contrat
Sélection du site		Sélection du site conformément à la formulation
Possibilités techniques		Contre-vérification du site quant à la faisabilité technique
Planification des points d'eau	Phase de planification d'un raccord de la communauté	Réunion pour la planification de l'organisation du projet
Motivation pour l'utilisation durable de la ressource en eau	Directives générales concernant l'utilisation durable des ressources en eau	Instructions à la communauté
Mise en place de l'exploitation et maintenance	Sélection du responsable de l'exploitation et maintenance	Instructions à la personne chargée de l'exploitation et de la maintenance
Accord	Accord de la communauté sur l'installation des kiosques	
Construction	Supervision des travaux de construction	Exécution des travaux de construction
Livraison, signature du contrat	Signature du contrat	Signature du contrat
Monitoring	Relevés pour le monitoring	Contrôle des relevés

Les activités détaillées sont comme suit:

- **Trouver les besoins de la communauté**
Il y a plusieurs techniques comme l'emploi de données secondaires, de questionnaires, l'interview etc. pour découvrir les besoins de la communauté. De plus, les techniques RRA/PRA sont très utiles pour refléter les besoins de la communauté, qui montrent fortement la durabilité du projet et la volonté de payer.
- **Motivation pour une eau plus sûre**
Comme la prise de conscience des habitants joue un rôle essentiel dans la stimulation pour l'utilisation d'une eau plus sûre et la gestion à base communautaire, les activités connexes sont très importantes. Elles incluent la formation, des ateliers, la discussion etc. Les techniques RRA/PRA stimuleront aussi la prise de conscience des habitants.

- **Sélection**

L'équipe du projet et la communauté doivent discuter attentivement la possibilité de la planification du projet de manière pratique, aussi pour éviter les obstacles des traditions et coutumes.

- **Planification**

Les techniques de planification participative sont utiles pour faire répondre directement les besoins et la procédure de planification. La communauté, femmes y compris, doit être activement engagée. L'engagement de la communauté doit se faire dès le moment de la conception. La communauté doit être consultée pour déterminer l'emplacement du kiosque.

- **Installation**

C'est la phase de réalisation du projet, l'installation du kiosque. La communauté doit superviser de près les travaux d'installation. Il serait possible que la communauté obtienne une espèce de contrat pour les travaux de construction. Ils pourraient aussi gagner sur les travaux payés.

- **Suivi**

Pour la gestion durable des ressources en eau, une certaine formation telles que tâche d'exploitation et maintenance, tenue des livres, etc. est requise.

- **Monitoring du système de gestion à base communautaire**

Après la construction et la livraison, le monitoring continu sera requis. La communauté doit collecter les informations régulièrement de manière systématique, et les travaux connexes du projet peuvent être le contrôle des relevés et la discussion avec la communauté concernant les problèmes rencontrés.

2) Création de l'équipe d'animation

Pour réaliser la stratégie de la participation communautaire/gestion à base communautaire, une équipe d'animation bien entraînée doit être établie pour le projet.

L'entraînement doit porter sur les points suivants.

- **Technique de recherche participative**

Pour répondre au mieux aux besoins locaux, l'équipe d'animation doit apprendre ces techniques telles que RRA/PRA pendant la période d'exécution. Ces types d'approche donnent confiance dans le projet et assurent une participation positive de la population.

- **Talents de communication**

L'équipe d'animation doit avoir des talents de communication. La chose la plus importante est de comprendre et d'appliquer la signification de la participation.

- Connaissance des sujets pour la formation de la population et du comité de gestion de l'eau
- La population locale et les membres du comité de gestion de l'eau doivent suivre une certaine formation pour faire du projet une réussite.

Les sujets suivants doivent être couverts par l'équipe d'animation:

Pour la formation de la population

- Connaissance de base de l'assainissement et de l'hygiène pour encourager les gens à utiliser l'eau potable et assurer un stockage adapté de l'eau
- Technique de planification participative, incluant les techniques de gestion des conflits
- Idée générale de la gestion durable des ressources en eau
- Connaissances techniques de base

Pour la formation du comité

- Formation de la direction
- Connaissance de la gestion
- Tenue des livres
- Gestion hygiénique des kiosques

La formation de la population peut se faire dans chaque communauté pour impliquer autant que possible la population. Par contre, la formation des membres du comité doit se faire seulement pour les membres du comité chargés des questions concernées.

L'équipe d'étude JICA recommande que l'équipe d'animation soit développée sous la direction de la DGH, Section supervision des activités de la promotion et de relations publiques (voir Tableau 6.3.4) de la DSOMC.

6.6 Analyse de la structure des tarifs de l'eau

6.6.1 Tarifs actuels de l'eau

1) Réforme du tarif de l'eau

Depuis que la SODECA a été chargée de l'exploitation et de la maintenance du système d'alimentation en eau existant par la SNE en 1992, le tarif de l'eau a été réformé trois fois comme indiqué dans le Tableau 6.6.1. Le tarif actuel de l'eau est entré en vigueur en avril 1995.

Tableau 6.6.1 Historique du tarif de l'eau de la SODECA (F CFA/)

Catégories	Mai 1992	Mai 1994	Mai 1995
Abonnés privés			
Section 1 (< 5 m ³ /mois)	237,07	265,89	180,00
Section 2 (6 - 20 m ³ /mois)	144,27	161,82	200,00
Section 3 (> 20 m ³ /mois)	285,00	319,64	436,00
Abonnés administratifs			
Section 1 (< 5 m ³ /mois)	237,07	265,42	180,00
Section 2 (6 - 20 m ³ /mois)	144,27	161,45	200,00
Section 3 (> 20 m ³ /mois)	285,00	319,64	338,00
Fontaines publiques (kiosques)	120,69	129,2	206,6

2) Analyse du coût réel/compte des bénéficiaires de la SODECA en 1998

Le revenu se résume comme suit sur la base du bilan 1998 de la SODECA.

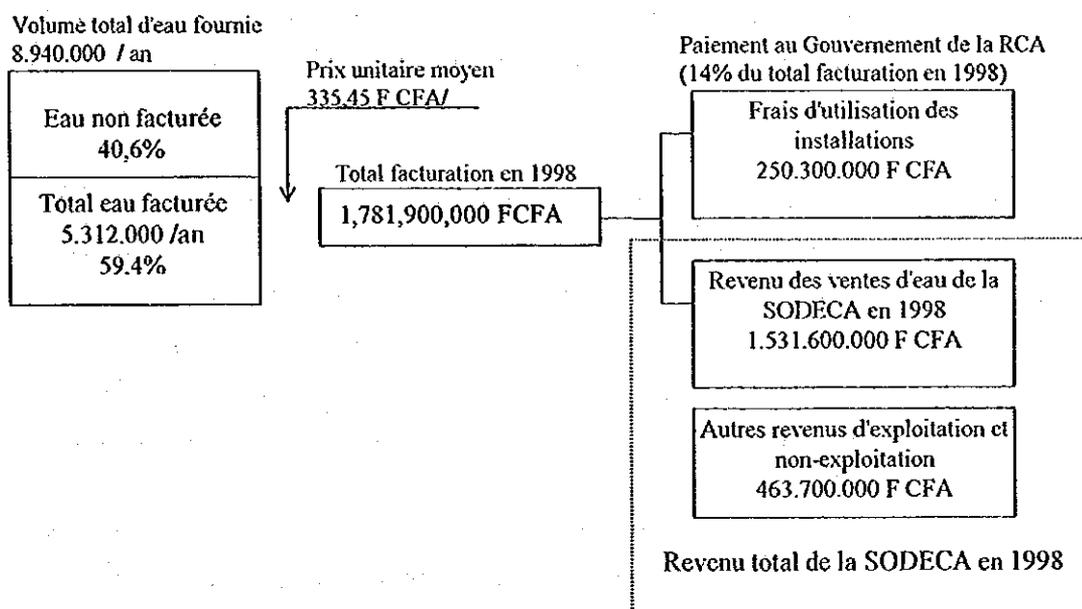


Fig. 6.6.1 Revenu de la SODECA en 1998

Le volume total d'eau fournie dans la capitale Bangui et les autres centres régionaux en 1998 s'est élevé à 89 millions de m³/an. Environ 5,31 millions de m³/an, ce qui correspond à 59,4% de l'eau totale fournie, ont été facturés en tout aux abonnés. Le total facturé en 1998 s'est élevé à 1,78 billion de F CFA. La SODECA a payé 250 millions F CFA, ce qui équivaut à 14% du total facturé, au Gouvernement de la RCA à titre de frais d'utilisation du système d'alimentation en eau. 1,53 billion de F CFA, le reste après déduction des frais d'utilisation du montant négatif du total facturé, est maintenu comme revenu des ventes d'eau. En ajoutant les

autres revenus d'exploitation et non-exploitation de la SODECA, le revenu total de la SODECA a été d'environ 1,995 billion de F CFA en 1998.

D'autre part, les dépenses en 1998 ont totalisé environ 2,078 billions de F CFA, y compris les 1,884 billion de F CFA des frais d'exploitation pour les salaires, le matériel utilisé, les frais d'électricité et les autres dépenses d'exploitation et 194 millions de dépenses non-exploitation. Par conséquent, cela représente un déficit d'environ 83 millions de F CFA pour 1998. Le revenu des ventes d'eau de la SODECA est basé sur le montant facturé, qui inclut les frais d'eau non collectables et les paiements en retard des abonnés. Cela signifie que le revenu des ventes réel devrait être réduite en tenant compte de ces montants non-collectables, qui s'élèvent annuellement à quelques centaines de millions de F CFA.

On peut donc dire que la SODECA est financièrement déficitaire.

2) Evaluation du tarif actuel de l'eau

L'analyse ci-dessus montre qu'un prix de vente unitaire moyen de 335,45 F CFA/ m³ a été obtenu après division du total facturé par le volume d'eau du total facturé. Le coût de production unitaire a été calculé à 391 F CFA/m³, obtenu après division des dépenses totales par le même volume d'eau. Cela signifie que 56 F CFA ont été perdus pour chaque m³ d'eau fournie.

Sur la base de cette analyse, l'équipe d'étude a effectué un essai d'estimation du revenu et des dépenses futures conformément à la projection de la demande en eau de la zone de Bangui, estimée au cours de l'étude du Plan directeur. Dans ce cas, seule la zone d'alimentation en eau existante a été couverte. Les hypothèses suivantes ont été appliquées à cette estimation.

- Prix de vente unitaire moyen: 335,45 F CFA/m³ déduit sur la base du tarif actuel de l'eau.
- Frais d'utilisation des installations: 14% du total facturé qui doit être versé au Gouvernement de la RCA
- Autres revenus d'exploitation et non-exploitation par 1m³: comme le taux réel en 1998
- Total salaires: la même valeur que la valeur réelle de 1998 a été adoptée en continu pour les années de calcul.
- Matériaux, produits chimiques, électricité et autres dépenses d'exploitation par 1 m³: la même valeur réelle qu'en 1998
- Total dépréciation par an: la valeur réelle en 1998, 174 millions F CFA, a été adoptée en continu pour les années de calcul.
- Dépenses non-exploitation par 1 m³: la même valeur que la valeur réelle de 1998

Le résultat est indiqué sur la Fig. 6.6.2 (a). Le calcul ci-dessus indique que le déficit financier de la SODECA devrait s'améliorer si le volume d'eau fourni annuellement augmente. Parce que le taux d'augmentation du revenu par 1 m³ est supérieur à celui des dépenses. Il se pourrait

pourrait donc que le revenu dépasse les dépenses en 2007 quand le volume d'eau annuel fourni sera supérieur à environ 8,5 millions m³.

6.6.2 Analyse du tarif de l'eau du Projet de développement des eaux souterraines

Le tarif de l'eau pour le projet de développement des eaux souterraines a été analysé conformément à la méthode d'estimation ci-dessus. Voici les hypothèses posées pour l'estimation.

- Le projet de développement des eaux souterraines commencerait en 2004.
- Prix de vente unitaire moyen: 232,2 F CFA/ m³, calculé sur la base du tarif actuel de l'eau et du volume d'eau fourni sont estimés comme suit.
 - * Prix: 207 F CFA/ m³ au kiosque et 253 F CFA/ m³, qui a été déduit des données réelles en 1996 et 1997, pour les branchements particuliers
 - * Volume d'eau total fourni: 446.000 m³ en 2005, dont 45,2% sera fourni par les kiosques et les 54,8% restants par branchement particulier.
- Frais d'utilisation des installations: 20% du total facturé qui sera versé au Gouvernement de la RCA
- Autres revenus d'exploitation: les mêmes pourcentages du revenu des ventes que ceux de 1998
- Frais de salaires, produits chimiques, électricité: coût estimé (Voir Section 7.1.3)
- Coût du carburant et de l'huile par 1 m³: 10 F CFA, ce qui correspond au tiers des frais réels en 1998, considérant les travaux d'exploitation moins importants que ceux du système existant.
- Frais de location et autres commissions: non comptés
- Autres frais d'exploitation: les mêmes frais par 1 m³ que les frais réels de 1998
- Fonds de réserve pour la remplacement des installations par an: 30 millions F CFA qui seront déposés pour le remplacement des installations en temps requis dans l'avenir.
- Dépenses non-exploitation: non comptées

La Fig. 6.6.2 (b) donne le résultat. L'estimation ci-dessus montre que le système de développement des eaux souterraines pourra être exploité avec profit dès la première année si le tarif de l'eau actuel est appliqué. Le revenu total s'élève à 83,8 millions de F CFA/an vis-à-vis du 70,8 millions F CFA/an du total dépenses en 2004. C'est pourquoi 14,0 millions de F CFA seront gagnés pendant la première année d'exploitation. En 2009, quand l'eau souterraine sera fournie à pleine capacité, le profit passera à 53,3 millions F CFA/an. Comme le coût de production unitaire est calculé à 200 F CFA/ m³ en 2005, le prix de vente pourra être diminué d'environ 12% du prix actuel, estimé à 232,2 F CFA/ m³. Au fil des années, la rentabilité du

nouveau système devrait augmenter jusqu'à la production maximale proposée d'eau souterraine, environ 803.000 m³/an.

Conformément à la projection de la demande en eau, la demande en eau dans la zone cible devrait dépasser le volume d'eau produit proposé par le nouveau système vers 2007. Alors, ce manque d'eau pourra être couvert à partir du réseau de distribution de la SODECA. Tenant compte de cette probabilité, il est recommandé que le nouveau système fonctionne en tant que système intégré avec le système actuel.

6.6.3 Impact financier du projet de développement des eaux souterraines sur le système existant

Comme analysé ci-dessus, le projet de développement des eaux souterraines sera rentable. Au cas où le système serait intégré au système existant, l'impact de ce profit sera certainement largement affecté à la situation financière actuelle. Parce que le volume d'eau produite par le nouveau système partagera seulement moins de 10% du volume d'eau total fourni par le système existant. La Fig. 6.6.2 (c) montre la situation financière améliorée par intégration des deux systèmes.

Les deux études de cas suivantes ont été faites pour évaluer l'ampleur de l'impact de l'intégration du nouveau système à l'ancien.

Cas 1: application du tarif actuel de l'eau

Cas 2: réduction de 10% du prix de gros actuel pour les kiosques dans la zone actuellement couverte et les nouvelles zones de couverture proposées en tenant compte du facteur besoins fondamentaux de l'homme.

La théorie d'analyse a été appliquée de la même manière que pour les Sections 6.6.1 et 6.6.2. La Fig. 6.6.3 en montre les résultats.

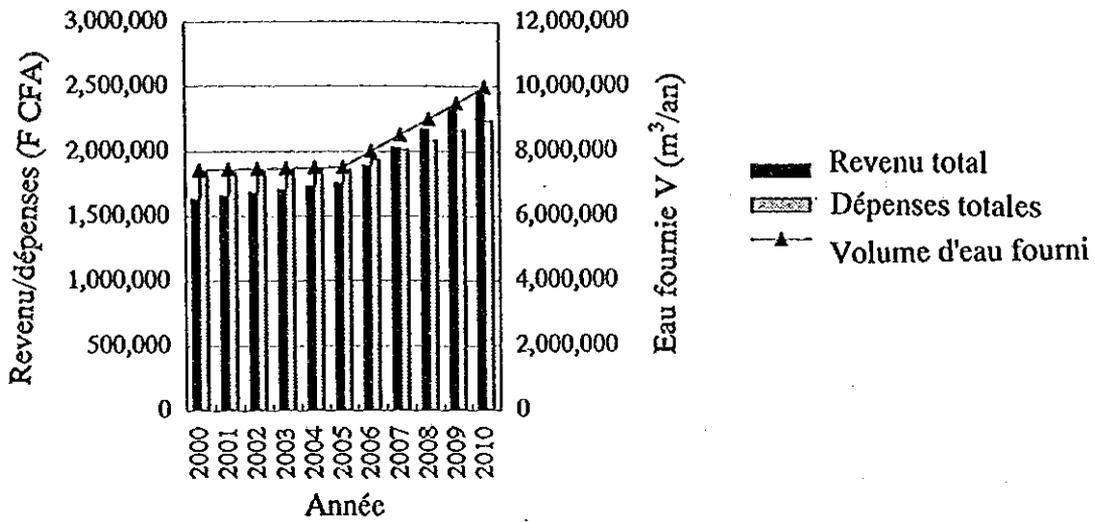
Comme le montre la Fig. 6.6.3, dans le cas 1, où le tarif actuel de l'eau est appliqué, la situation financière est légèrement améliorée après le démarrage du projet de développement des eaux souterraines en 2004. L'ampleur de l'amélioration du financement est estimée à 3% au début et devrait atteindre 24% en 5 ans. Au contraire, dans le Cas 2, où le prix de gros du kiosque a été réduit de 10% sur toute la zone de couverture, il a été confirmé que le profit obtenu dans le Cas 1 serait pratiquement annulé l'année initiale. Cela signifie que l'impact du projet de développement des eaux souterraines sur la situation financière serait trop faible pour envisager une réduction du tarif de l'eau actuel au cours des premières années. C'est pourquoi la structure du tarif de l'eau actuel s'est avérée appropriée. Bien que le profit à obtenir par le nouveau projet soit faible, il pourrait aider à améliorer la situation financière actuelle. C'est pourquoi l'intégration du nouveau projet dans le système actuel pourrait être

profitable pour la société privée qui sera chargée de l'exploitation du système d'alimentation en eau actuel dans la capitale Bangui.

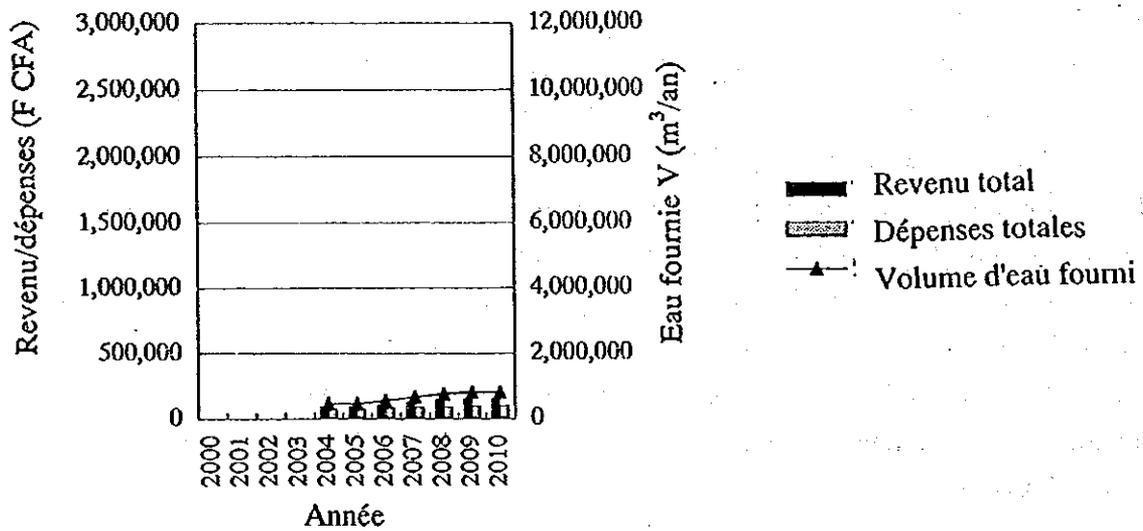
6.6.4 Idée de test pour l'exploitation et la gestion des kiosques

Il y a beaucoup de puits traditionnels dans cette zone. Beaucoup de gens s'alimentent en eau aux puits malgré la mauvaise qualité de l'eau. Après le commencement du service de fourniture d'eau, ces gens devraient devenir des utilisateurs des fontaines publiques. Il est évident que le service de fourniture d'eau public est soutenu par le revenu de la vente de l'eau aux habitants et que si le revenu est insuffisant, le niveau du service pourra facilement baisser. Il est donc très important de savoir comment l'intention d'acheter de l'eau des habitants va augmenter. Pour cela, l'éducation ou les campagnes pour faire comprendre aux gens les avantages de l'utilisation de l'eau du service public seront très importantes. Et si cela est fait pour retourner les profits aux usagers, la durabilité du projet sera plus garantie.

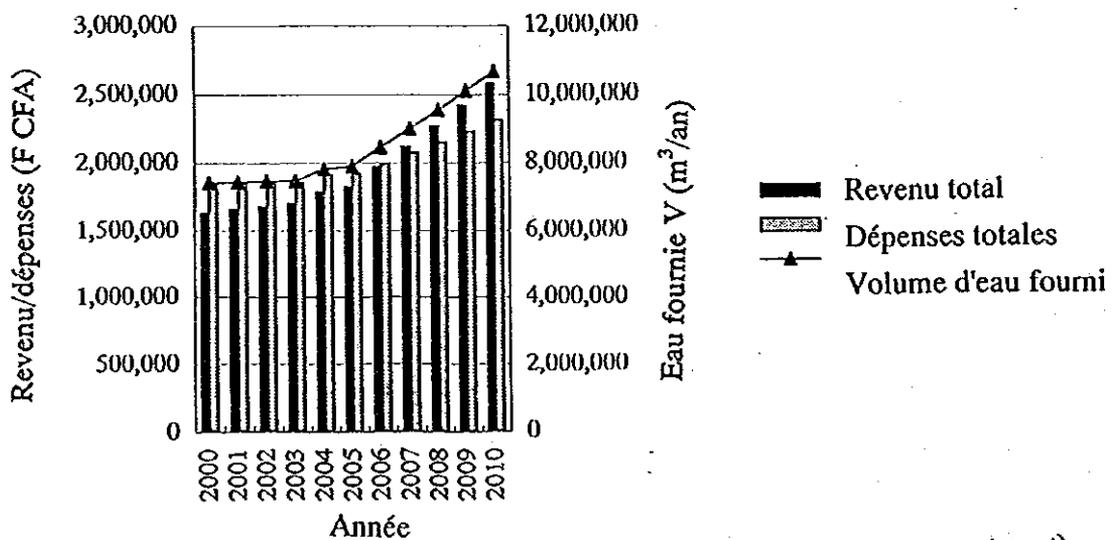
Comme il a été conclu dans le chapitre précédent, il sera difficile de réduire le prix de gros actuel du kiosque. Actuellement, le prix de détail au kiosque est de 5 F CFA/l, ce qui correspond à 2,5 fois le prix de gros. Si l'exploitation du kiosque à base communautaire est appliquée, le profit pourrait être retourné à la communauté. Il est supposé qu'il y aura beaucoup de difficultés pour l'exploitation à base communautaire. Le Gouvernement de la RCA devra pour cela effectuer diverses tâches telles qu'intégrer les avis des habitants, organiser des comités de l'eau dans les communautés, organiser beaucoup de programmes de formation pour la comptabilité, entretenir les kiosques, gérer le bilan financier etc. pour les membres des comités.



Cas a. Estimation du système existant



Cas b. Estimation du projet d'eaux souterraines



Cas c. Estimation du système intégré (eaux souterraines et système existant)

Fig. 6.6.2 Analyse du volume d'eau fourni et du revenu/dépenses

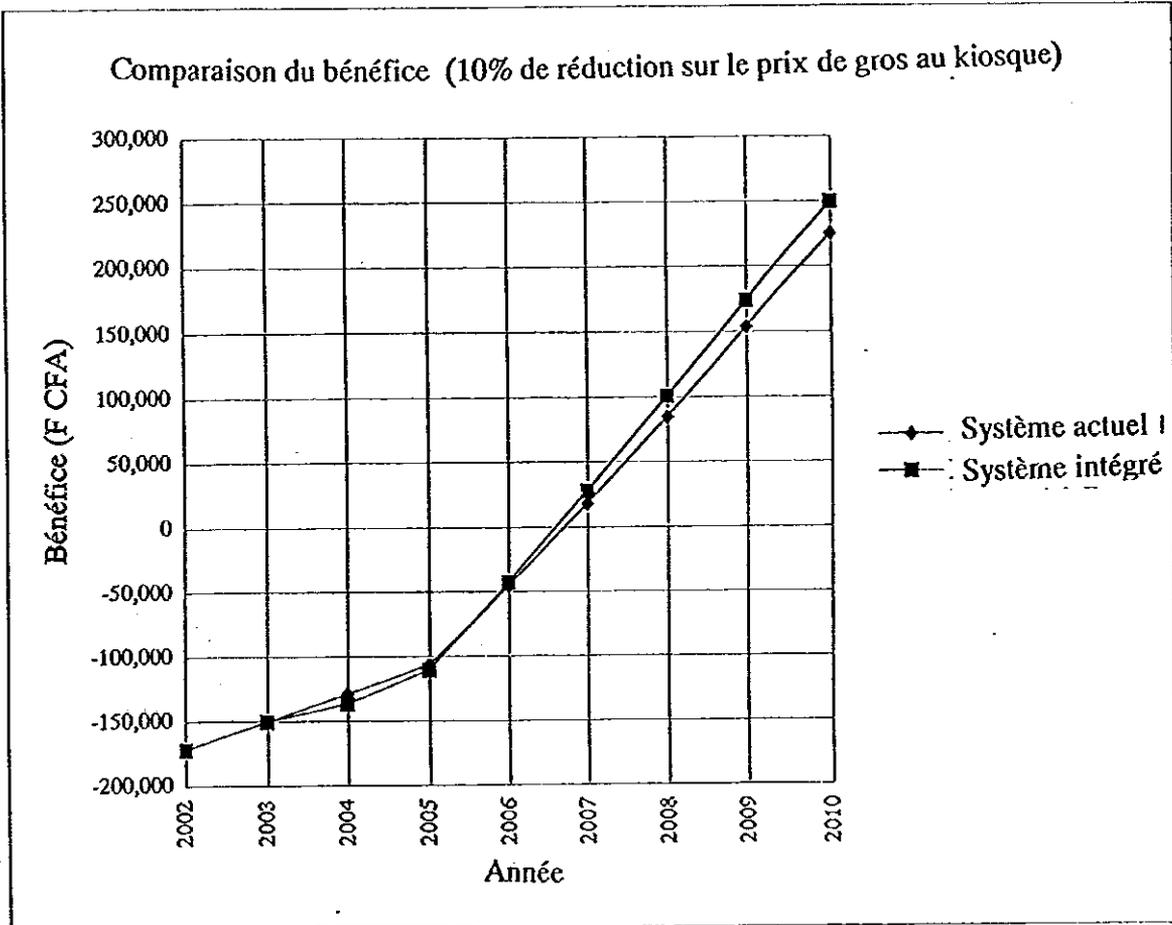
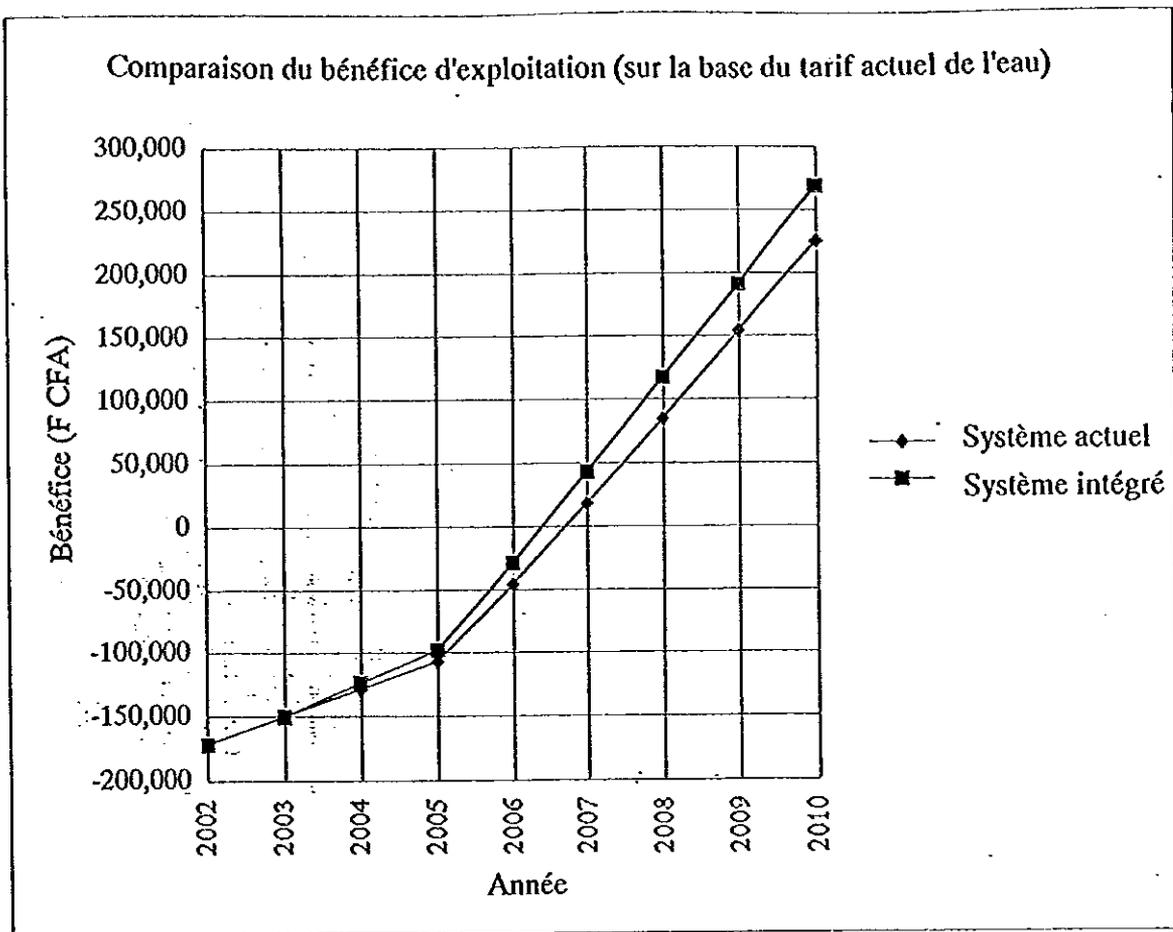


Figure 6.6.3 Tarif de l'eau et bénéfice d'exploitation



Chapitre 7. COUT DU PROJET ET PLAN EXECUTION DU PROJET

7.1 Coût du projet

7.1.1 Conditions de base pour l'estimation du coût

(1) Composition du coût du projet

Le coût du projet se divise en coût de construction et coût récurrent. Le coût de construction est le coût nécessaire à l'exécution du projet à l'étape initiale, et le coût récurrent le coût nécessaire à l'exploitation et maintenance des installations après l'achèvement de la construction.

Le coût de construction se compose du coût direct, du coût indirect, des frais généraux, des frais d'ingénierie, les contingences physiques et de l'augmentation des prix. Le coût direct est le coût nécessaire pour les travaux de construction (à savoir travaux de pose de canalisations, travaux de bétonnage etc.) et le coût indirect le coût nécessaire pour les travaux indirects (à savoir coût de construction des installations temporaires, coût de location de l'équipement de construction, coût du bureau sur place etc.).

Le coût récurrent se compose des frais d'exploitation et maintenance annuels, du coût du personnel, du coût des produits chimiques, du coût pour le remplacement de l'équipement mécanique, du coût du transport.

(2) Taux de change

Le taux de change des devises a été étudié par la Banque Internationale pour la Centrafrique (BICA) le 2 juin 1999. De plus, le taux de change du 2 juin 1999 a été contre-vérifié avec les données sur les devises obtenues par un convertisseur de devises universel (www.oanda.com/converter/classic) sur l'INTERNET. Sur la base de ces données, les taux de change pour l'estimation du coût ont été ajustés comme suit.

FFR1	=	100,00 FCFA
US\$1	=	627,23 FCFA
J. Yen1	=	5,18 FCFA

(3) Prix unitaire

Pour établir l'estimation du coût pour le projet F/S, les critères RCA pour l'estimation du coût de la construction ont été étudiés par l'équipe d'étude. Il s'est avéré que les critères concrets

devaient encore être normalisés, et l'estimation du coût du projet a été effectuée en révisant les prix unitaires établis par d'autres autorités.

Le coût unitaire, auquel se réfère l'équipe, inclut le coût des matériaux, le coût du transport, les taxes etc., à savoir un "coût tout compris". De plus, le prix de soumission/prix unitaire récents pour des projets similaires en RCA et les prix donnés par les fournisseurs pour les matériaux ont été examinés par l'équipe. Sur la base de ces prix, les prix unitaires pour l'estimation du coût du Projet F/S ont été établis sur la base " coût tout compris " comme résumé dans le Rapport de soutien.

(4) Parts en devises et en monnaie locale

Le coût du projet sera encore subdivisé en deux parts: devises et monnaie locale. D'après l'étude du marché de la construction effectuée par l'équipe d'étude, les matériaux et équipements importés tels que motopompe submersible, pompe de transport d'eau, tuyaux incluant les raccords, barres de renfort etc. sont disponibles chez les gros distributeurs de Bangui. La part en devises sera donc nécessaire pour la préparation et la fourniture des matériaux et équipements importés, sur la base de prix CIF à Bangui.

De plus, les matériaux de construction, tels que ciment, barres de renfort, sable, pierres concassées, galets, pierres de construction, blocs de béton, bois etc. sont aussi disponible sur le marché local. Ces matériaux et les autres matériaux bruts sont comptés dans la part de la monnaie locale.

(5) Coût indirect

Le coût indirect se compose des coûts des travaux temporaires et du coût du bureau sur place. 20% du coût direct est pris en compte pour le coût des travaux temporaires, et 10% pour le coût du bureau sur place.

(6) Frais d'ingénierie

A l'étape d'exécution du projet, un consultant d'ingénierie étranger est supposé être engagé. Les frais d'ingénierie sont estimés à 10% du coût direct et du coût indirect.

(7) Hausse des prix et contingences physiques

D'après l'étude faite à l'étape initiale, le coût de la vie quotidienne pratiquement doublé pendant la période de 1990 à 1999, et le coût des matériaux a pratiquement triplé. Le réexamen du projet actuel et les discussion avec les responsables de la DGH ont conduit à la prise en compte d'une hausse des prix annuelle de 5% pour la part devises et de 2% pour la part monnaie locale.

Des contingences physiques à hauteur de 10% du total du coût direct, du coût indirect et des frais d'ingénierie, seront inclus au coût de la construction.

(8) Acquisition des terrains/indemnisation

Les discussions avec les responsables de la DGH ont révélé qu'il n'y avait pas de critères concrets pour l'acquisition des terrains/indemnisation. Ainsi, le coût nécessaire à l'acquisition des terrains/indemnisation est basé sur une expérience passée de la DGH comme suit: 2.500 F CFA le m² pour l'acquisition de terrains non bâti et 17.000 F CFA le m² pour l'acquisition d'un terrain bâti. L'indemnisation pour les travaux de construction temporaires est prise en compte à hauteur de 550 F CFA le m². De plus, l'indemnisation pour la coupe d'arbres fruitiers est prise en compte à hauteur 35.000 F CFA par arbre.

(9) Frais d'électricité

Le tarif de l'électricité a été obtenu par l'équipe auprès de l'Energie de Centrafrique (ENERCA), et le coût de l'électricité, un des coûts récurrents, sera estimé sur la base de ce tarif.

(10) Divers

Le coût des produits chimiques et des frais de personnel, qui sont des coûts récurrents, comme les frais d'électricité, ont été obtenus auprès de la SODECA. Ces coûts seront estimés sur la base des données obtenues.

7.1.2 Coût de la construction

Le coût de la construction a été estimé sur la base de l'expérience passée de l'équipe et divisé en parts devises et monnaie locale. Le Tableau 7.1.1 résume le coût de la construction, et la décomposition des éléments est indiquée dans le Rapport de soutien.

Tableau 7.1.1 Coût de la construction

Description	Devises (FRF)	Monnaie locale (FCFA)
1. Coût direct	22.935.000	1.518.439.000
(1) Travaux de forage	2.924.000	0
(2) Travaux de génie civil	20.011.000	1.488.566.000
(3) Travaux électriques	0	29.873.000
2. Coût indirect	6.881.000	455.532.000
(1) Coût des travaux temporaires 20% x (1)	4.587.000	303.688.000
(2) Coût du bureau sur place 10% x (1)	2.294.000	151.844.000
3. Acquisition de terrains/indemnisation	0	2.488.000
4. Frais d'ingénierie 10% x (1+2)	2.982.000	197.398.000
5. Contingences physiques 10% x (1+2+3+4)	3.280.000	217.386.000
6. Hausse des prix 5% pour les devises et 2% pour la monnaie locale x (1+2+3+4+5)	1.804.000	47.825.000
Total	37.882.000	2.439.068.000

7.1.3 Coût récurrent

(1) Frais d'exploitation et de maintenance annuels (coûts E/M)

1) Frais d'électricité

L'électricité pour les installations d'alimentation en eau sera fournie par la ligne électrique existante, gérée par l'ENERCA. L'équipement mécanique à opérer électriquement se compose des quatre pompes submersibles et des deux pompes de transport d'eau.

Les quatre pompes submersibles fonctionneront sous électricité base tension 18 heures par jour, et les deux pompes de transport d'eau sous électricité à tension moyenne 18 heures par jour.

Le coût de l'électricité se calcule en multipliant les besoins en électricité en kWh par les frais d'électricité par kWh. Le Tableau 7.1.2 résume le coût annuel de l'électricité.

Tableau 7.1.2 Frais d'électricité annuels

Catégorie	Besoin de l'électricité (kW)	Nbre.	Consommation totale (kWh)	Coût unitaire (F CFA/kwh)	Coût annuel de l'électricité (F CFA)
Pompe submersible*	4,02	4	14,472	94	8.937.618
Pompe de transport d'eau	31,66	2	56,988	36	13.478.802
Total					22.416.420

* Besoin de l'électricité est une valeur moyenne

2) Coût du personnel;

Les travaux d'E/M seront en principe effectués par le personnel technique de la SODECA. Le coût du personnel annuel établi sur la base des catégories de personnel préparés par la SODECA est résumé dans le Tableau 7.1.3.

Tableau 7.1.3 Coût du personnel annuel

Spécialité	Classification requise	Nbre.	Salaire (F CFA)	Coût du personnel annuel (F CFA)
Hydrogéologue	grade 3, catégorie 3 M3	1	171.000	2.052.000
Ingénieur alimentation en eau	grade 3, catégorie 3 M3	1	171.000	2.052.000
Electromécanicien	grade 2, catégorie 3 E3	1	45.000	540.000
Plombier	grade 1, catégorie 3 E3	2	42.000	1.008.000
Chauffeur	Idem	2	42.000	1.008.000
Opérateur	grade 2, catégorie 2 E2	6	37.000	2.664.000
Gardien	grade 2, catégorie 1 E1	4	32.800	1.574.400
Total				10.898.400

3) Coût des produits chimiques

Les produits chimiques tels que chaux chlorurée sont requis pour la désinfection de l'eau, et le coût des produits chimiques a été établi en multipliant la quantité de produits chimiques requise en kg par le prix au kg du produit chimique. Le coût annuel des produits chimiques est résumé comme suit.

Tableau 7.1.4 Coût annuel des produits chimiques

Taux requis (ppm)	Demande en eau moy. (m ³ /jour)	Taux d'efficacité (%)	Volume journalier nécessaire (kg)	Prix unitaire (F RF/kg)	Coût annuel (F RF)
2	2.200	65	6,78	23,30	57.626

4) Autres coûts

Les autres coûts incluront l'uniforme pour le personnel, le coût journalier des travaux d'E/S, le téléphone, la maintenance de la cabine de l'opérateur, les produits consommables tels que fournitures de bureau etc.

7.2 Plan d'exécution du projet

7.2.1 Agences d'exécution et responsable

La restructuration des organismes et autorités gouvernementales est en cours en RCA. Ainsi, la SNE a été dissoute et la propriété des installations hydrauliques de la ville de Bangui a été transférée à la DGH. En relation avec le Projet (projet F/S), la DGH sera l'organisme responsable de la planification, de l'appel d'offres et de la supervision des travaux du Projet.

Avant l'exécution du Projet F/S, un groupe d'experts, composé du directeur du projet, de l'ingénieur des travaux civils, de l'hydrogéologue et du comptable, sera établi au sein de la DGH pour l'exécution du projet. Un consultant en ingénierie sera engagé sur contrat pendant la période allant de la conception à l'étape de construction pour assister ce groupe d'experts dans la préparation de la conception détaillée, des documents d'appel d'offres et la supervision de la construction. Le contractant sera sélectionné par appel d'offres international/local, et les travaux seront exécutés sous la supervision de la DGH.

7.2.2 Organisation de l'E/M (niveau central)

La DGH sera responsable à l'essai pour les travaux hydrauliques à l'échelle nationale, et l'alimentation en eau réelle de la ville de Bangui, y compris les travaux de maintenance de petite envergure (par ex. remplacement des canalisations de distribution tertiaires) sera assurée par la SODECA comme par le passé.

A l'étape de la mise en service des installations du projet, le personnel nécessaire de la SODECA à former pour cette opération participera à la mise en service avec le personnel de la DGH. Cette formation sera programmée par le consultant en ingénierie engagé et effectuée par le contractant.

Après la fin de tous les travaux de construction y compris la mise en service, la propriété des installations construites au cours de ce projet sera transférée à la DGH, et le fonctionnement réel sera géré par la SODECA.

7.2.3 Plan d'exécution du projet

(1) Considérations de base

1) Conditions météorologiques

Pendant la saison des pluies de mai à octobre, les pluies tombent fortement et par intermittence. Le système de drainage existant de la zone de l'étude est alors très insuffisant, surtout dans le district de Bimbo. Le système de drainage ne fonctionne généralement pas lors de telles pluies importantes et le sol est trop boueux pour la construction. Pour cette raison, il est souhaitable d'éviter la saison des pluies pour les travaux de construction.

2) Période de construction

Pour faire face à la demande en eau pour l'année cible du projet F/S, il est souhaitable que les travaux de construction, y compris la mise en service, soient achevés avant la fin 2003.

3) Arrangement financier

L'évaluation du projet effectuée par l'équipe d'étude a montré que l'EIRR et le FIRR du projet étaient très bas. S'il est réalisé sur la base d'un prêt, on peut penser que la période des travaux de construction ira au-delà de l'année cible parce que les arrangements financiers exigeront beaucoup de temps. De ce point de vue, il est recommandé que ce projet soit réalisé sur la base d'un don.

4) Contrat de construction

Généralement, le contrat est divisé en travaux de génie civil et travaux électromécaniques. Les travaux de construction de ce projet F/S concerneront les installations de prise d'eau (forages), les installations de transport d'eau et les installations de distribution. Chaque composant de ces installations n'est ni complexes ni de grande dimension. Pour cette raison, il vaut mieux que les travaux de construction du projet se fassent sur la base d'un seul contrat.

5) Conception détaillée

Tous les travaux de conception détaillées devront être achevés avant le commencement des travaux de construction du projet. Les travaux de conception détaillée comprendront l'étude topographique, la conception détaillée des installations, les dessins de conception, la liste des quantités, l'estimation du coût et les documents d'appel d'offres.

6) Acquisition des terrains/indemnisation

Pour rendre les terrains disponibles sans encombre, les mesures nécessaires pour l'acquisition des terrains/indemnisation doivent être prises immédiatement. De plus, des mesures de relogement doivent aussi être prises, si nécessaire.

7) Travaux électriques

Conformément à la réglementation nationale, les travaux électriques devront être exécutés par l'ENERCA, qui effectuera donc les travaux électriques concernant la ligne moyenne/basse tension pour le contrôle des dispositifs des installations.

8) Câble téléphonique

Dans les zones urbaines, et en particulier sur les sites de champs d'eaux souterraines, il faudra prendre garde de ne pas endommager les câbles téléphoniques pendant la période de construction.

7.2.4 Programme d'exécution

La Figure 7.1.1 formule le programme d'exécution du projet en tenant compte des considérations de base ci-dessus.

La durée nécessaire pour les arrangements financiers, incluant le recherche des sources financières, est supposée d'un an. A l'étape de la conception détaillée, un consultant en ingénierie sera engagé pour l'exécution de la conception détaillée et l'établissement des documents d'appel d'offres. La durée requise pour les services du consultant est d'un an à partir de l'accord pour l'établissement des documents d'appel d'offres. Les services du consultant commenceront seulement après la finalisation de l'arrangement financier.

Les travaux de préparation comme l'acquisition des terrains/indemnisation seront effectués par la DGH quand la conception détaillée aura commencé. Un an sera requis pour ces travaux, marge pour les négociations avec les habitants y compris.

Trois ans seront requises de la soumission à la mise en service. Les travaux de construction seront divisés en travaux de forage, travaux de génie civil (canalisations, structures etc.), travaux mécaniques et travaux électriques. La fabrication et la livraison des équipements mécaniques et des tuyaux, tels que tuyaux en acier ductile, motopompes submersibles, pompes de transport d'eau seront les activités clés.

	Année			
	1 ^{ère} an	2 ^{ème} an	3 ^{ème} an	4 ^{ème} an
Arrangements financiers	██████████			
Accord avec le consultant		██████		
Conception détaillée		██████████		
Travaux préparatoires		██████████		
Soumission			██████████	
Fabrication et livraison			██████████	
Construction			██████████	██████████
Mise en service				██████████

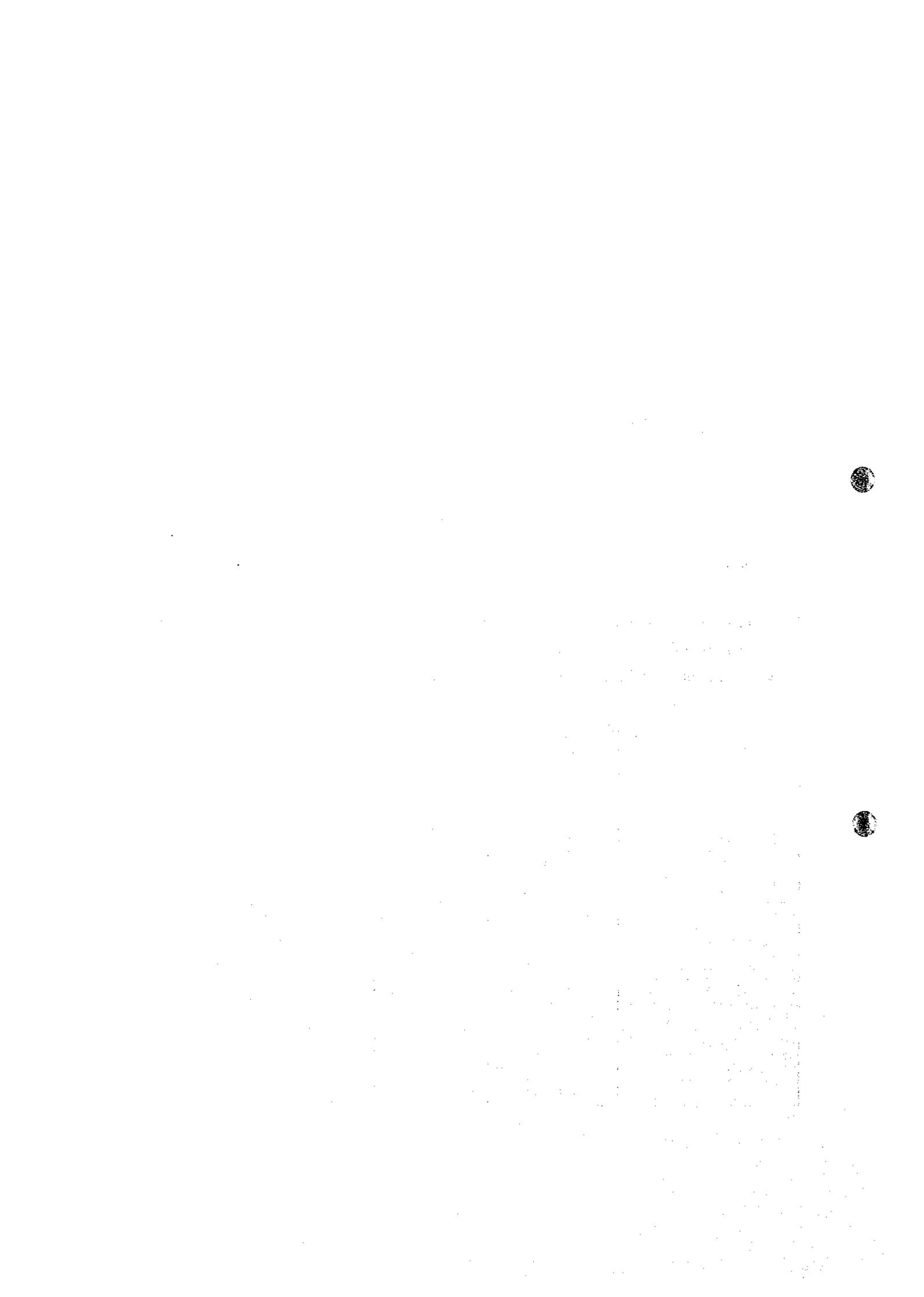
Figure 7.1.1 Programme d'exécution du projet

7.2.5 Programme d'investissement

Sur la base du programme d'exécution du projet, les coûts annuels du projet ont été estimés à partir de la première année, comptée comme année de commencement des travaux. Le coût d'investissement annuel est indiqué dans le Tableau 7.1.5.

Tableau 7.1.5 Programme d'investissement annuel

Description	Coût total		Première année		2 ^{ème} année		3 ^{ème} année	
	Devises (F FR)	Monnaie locale (F CFA)	Devises (F FR)	Monnaie locale (F CFA)	Devises (F FR)	Monnaie locale (F CFA)	Devises (F FR)	Monnaie locale (F CFA)
1. Coût direct	22,935,000	1,518,439,000		0	10,755,000	612,398,000	12,180,000	906,041,000
(1) Travaux de forage	2,924,000	0		0	2,924,000	0	0	0
(2) Travaux de génie civil	20,011,000	1,488,566,000		0	7,831,000	582,525,000	12,180,000	906,041,000
(3) Travaux d'électricité	0	29,873,000		0	0	29,873,000	0	0
2. Coût indirect	6,881,000	455,532,000		0	3,227,000	183,720,000	3,654,000	271,812,000
(1) Coût des travaux temporaires	4,587,000	303,688,000		0	2,151,000	122,480,000	2,436,000	181,208,000
(2) Coût du bureau sur place	2,294,000	151,844,000		0	1,076,000	61,240,000	1,218,000	90,604,000
3. Acquisition de terrains/indemnités	0	2,488,000		2,488,000	0	0	0	0
4. Frais d'ingénierie	2,982,000	197,398,000	1,044,000	78,960,000	969,000	59,219,000	969,000	59,219,000
5. Contingences physiques	3,280,000	217,386,000	105,000	8,145,000	1,495,000	85,534,000	1,680,000	123,707,000
6. Hausse des prix	1,804,000	71,738,000	58,000	2,688,000	822,000	28,227,000	924,000	40,823,000
Total	37,882,000	2,462,981,000	1,207,000	92,281,000	17,268,000	969,098,000	19,407,000	1,401,602,000



Chapitre 8 EVALUATION DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT (EIA)

8.1 Objectif et portée de l'EIA

Une évaluation de l'impact sur l'environnement (EIA) pour examiner de manière plus approfondie les différents éléments de l'exécution de développement des eaux souterraines dans la ville de Bangui, qui pourraient avoir un impact négatif, signalés lors de l'Etude de l'environnement initial (IEE).

Les éléments signalés lors de l'IEE sont les suivants:

- a. Aspects naturels
 - érosion du sol
 - eau souterraine
 - rivières
 - affaissements de terrain
- b. Aspect social
 - activités économiques

Voir le Rapport du Plan directeur pour les détails des procédures et résultats de l'IEE.

De nouveaux examens ont été ajoutés pour les éléments précités sur la base des trouvailles faites après l'IEE et du plan de développement plus concret formulé après l'IEE.

8.2 Evaluation de l'impact sur l'environnement

8.2.1 Aspects naturels

(1) Erosion du sol

Aucune érosion du sol n'est prévue suite au développement des eaux souterraines parce qu'il n'y aura pas de travaux d'excavation ou de remblai pour ce développement.

(2) Eau souterraine

Il est prévu qu'aucune baisse sérieuse régionale du niveau piézométrique ne provoquera le tarissement des puits existants, parce que le volume d'eaux souterraines exploité a été déterminé de manière à éviter de tels impacts négatifs, comme indiqué au Chapitre 3.

Mais le monitoring du niveau piézométrique devra être poursuivi après le développement des eaux souterraines parce que les prédictions ne seront pas toujours correctes. Si la baisse de niveau piézométrique s'avère plus importante que prévu, des mesures pour réduire les débits seront prises.

(3) Rivières

L'évacuation des eaux usées augmentera parallèlement à l'augmentation du volume d'eau fourni, mais la quantité de contaminants déchargée dans les rivières n'augmentera pas, parce que le taux de décharge de contaminants par personne restera identique même si la consommation d'eau augmente. Dans ce cas, la concentration de contaminants dans les eaux usées sera diluée avec l'augmentation du volume d'eau fourni.

La contamination des rivières sera causée par l'augmentation de la population et le développement industriel, plutôt que par l'augmentation du volume d'eau fourni.

(4) Affaissements de terrain

Aucun affaissement de terrain n'est prévu parce que les couches de latérite sont suffisamment dures et que la baisse régionale du niveau piézométrique, causée par le développement des eaux souterraines, sera maintenue inférieure à 1,4 m.

8.2.2 Aspect social

(1) Activités économiques

Il est prévu que les activités économiques dans les champs de manioc sur le trajet de la route d'accès ne subiront aucun dommage, puisqu'il s'agit d'une gêne mineure. Les terrains pour la route et les réservoirs d'eau appartiennent au Gouvernement et les sites pour les forages proposés à des particuliers. Les terrains nécessaires pour les sites des forages seront acquis par le Gouvernement. C'est pourquoi, une indemnisation pour acquisition des terrains de grande envergure ne sera pas nécessaire. Les fermiers ont accepté l'utilisation de leurs terres pour le projet.

Chapitre 9 EVALUATION DU PROJET

9.1 Introduction

Dans ce chapitre, la faisabilité du projet est évaluée du point de vue financier, économique, social et environnemental. La durée de service du projet est estimée à 33 ans, de 2001 à 2033 (30 ans après la mise en service des installations). Les profits (à la fois financiers et économiques) du projet et les coûts d'exploitation et maintenance (E/M) ont été répartis annuellement sur la base du calcul du revenu et des dépenses par le personnel de planification des coûts de l'équipe d'étude JICA.

Le Tableau 9.1.1 ci-dessous donne les grandes lignes du projet à évaluer.

Tableau 9.1.1 Grandes lignes du projet à évaluer

Eléments	Suppositions et données utilisées
Zone d'alimentation en eau	- La périphérie Ouest et Nord de la zone d'alimentation en eau actuelle (voir Tableau 4.1.1 et Figure 4.1.1.)
Population à alimenter prévue	- 45.000 personnes en l'an 2007
Capacité d'alimentation en eau	- 803.000 m ³ /an
Tarif de l'eau	- 232,2 F CFA/m ³ (une moyenne pondéré des tarifs des branchements particuliers et des kiosques)
Période du projet	- 33 ans (2001-2033)
Période de construction	- 3 ans (2001-2003)
Coût de la construction (coût initial)	- Coût en devises (en F FR) : 37.882.000 - Coût en monnaie locale (en F CFA) : 2.439.068.000
Réduction appliquée	- 12%
Taux de change appliqué	- ERE1 = 100,00 FCFA - US\$1 = 627,23 FCFA - Yen japonais ¥ = 5,18 FCFA

La faisabilité financière est évaluée en examinant le taux de rentabilité interne financier (FIRR) du projet pendant la période du projet de 33 ans.

La faisabilité économique du projet est analysée sous forme de taux de rentabilité interne économique (EIRR) sur la base du calcul du coût et du profit du projet.

L'évaluation sociale du projet se fait conformément à la liste de contrôle établie par l'analyste social de l'équipe d'étude JICA, en se référant à plusieurs éléments clés de l'évaluation de l'impact social.

L'évaluation environnementale du projet se fait par révision des résultats de l'évaluation de l'impact sur l'environnement (voir Chapitre 8).

Enfin, une évaluation de synthèse du projet est faite en intégrant tous les résultats ci-dessus.

9.2 Evaluation financière

(1) Méthodologie

L'aspect financier du projet est estimé selon le taux de rentabilité interne financier (FIRR) pour la période du projet de 33 ans.

Le FIRR est estimé sur la base du revenu annuel et du calcul du coût du projet sous les conditions données respectivement ci-dessous.

(a) Revenu du projet

Le revenu d'exploitation du projet comprend les ventes d'eau potable et divers revenus d'exploitation tels que frais pour les travaux de branchement, droits de concession des kiosques etc.

Le revenu annuel des ventes d'eau potable est calculé avec la formule suivante.

<p>Ventes d'eau potable (F CFA/an)</p> <p>= Volume d'eau annuel efficace*¹ (m³/an) x frais d'eau unitaires (232,2 F CFA/m³)</p> <p>*¹ Le volume d'eau annuel efficace est le résultat de la multiplication de l'eau annuellement produite par le pourcentage d'eau facturable, estimé tous les ans sur la base des collectes de frais d'eau passées réalisées par la SODECA.</p>
--

Alors que les revenus d'exploitation divers sont annuellement répartis conformément aux résultats de l'analyse des rapports financiers et des indicateurs de performance de la SODECA.

(b) Coût du projet

Le coût de la construction est affecté à chaque année conformément au programme d'exécution réel des travaux de construction pendant la période de construction de 2001 à 2003, comme indiqué dans le Tableau 9.2.1 de la page suivante.

Tableau 9.2.1 Affectation du coût de la construction (2001 - 2003)

Unité: mille FCFA

Description	1 ^{re} année (2001)	2 ^e année (2002)	3 ^e année (2003)	Coût total
1. Coût direct	0	1.687.898	2.124.041	3.811.939
Travaux de forage	0	292.400	0	292.400
Travaux de génie civil	0	1.365.625	2.124.041	3.489.666
Travaux électriques	0	29.873	0	29.873
2. Coût indirect	0	506.420	637.212	1.143.632
Coût des travaux temporaires	0	337.580	424.808	762.388
Coût du bureau sur place	0	168.840	212.404	381.244
3. Acquisition de terrains	2.488	0	0	2.488
4. Frais d'ingénierie	183.360	156.119	156.119	495.598
5. Contingences physiques	18.645	235.034	291.707	545.386
6. Hausse des prix	8.488	110.427	133.223	252.138
Total	212.981	2.695.898	3.342.302	6.251.181

Le coût de remplacement est reconnu juste après la fin des années de service des installations construites (biens: pompes submersibles et de transport d'eau et installation électrique: 16 ans) et la valeur résiduelle des installations est enregistrée en tant que coût négatif à la période suivant de la dernière année du projet (voir Tableau 9.2.2).

Tableau 9.2.2 Coût de remplacement et valeur résiduelle de l'investissement à la fin de la vie du projet

Unité: mille FCFA

Installations à remplacer	Montant de l'investissement	Durabilité	Année de remplacement	Années résiduelles à la fin du projet	Valeurs résiduelles à la fin du projet
Pompes et installation électrique	89.257	16	2019	2	11.157
Tuyaux et forages	3.425.074	40	(N/A)	10	856.268
Autres	297.686	60	(N/A)	30	148.843
Total	3.812.017			Total	1.016.268

Les coûts d'E/M, comprenant personnel, alimentation électrique, produits chimiques, et autres dépenses de maintenance diverses sont respectivement estimés par le personnel de planification de l'exploitation de l'équipe d'étude JICA sur la base des chiffres réels de la SODECA (voir 7.1.3 Coût récurrent).

(2) Évaluation

Le FIRR du projet a été calculé dans le Tableau 9.2.3 de la page suivante sur la base des suppositions et dispositions susmentionnées.

Tableau 9.2.3 Calcul du taux de rentabilité interne financier (FIRR) du projet

Année	projet d'alimentation en eau souterraine						Equilibre caisse
	Revenu	coût de la construction	coût d'E/M	Coût de remplacement	coût financier total		
2001	0	212,981	0	0	212,981	-212,981	
2002	0	2,695,898	0	0	2,695,898	-2,695,898	
2003	0	3,342,302	0	0	3,342,302	-3,342,302	
2004	100,173	0	40,756	0	40,756	59,417	
2005	100,521	0	40,756	0	40,756	59,765	
2006	121,718	0	47,041	0	47,041	74,677	
2007	142,937	0	53,326	0	53,326	89,611	
2008	164,179	0	59,611	0	59,611	104,568	
2009	176,857	0	64,654	0	64,654	112,203	
2010	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2011	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2012	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2013	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2014	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2015	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2016	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2017	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2018	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2019	176,417	0	64,654	89,257	153,911	22,506	
2020	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2021	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2022	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2023	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2024	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2025	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2026	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2027	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2028	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2029	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2030	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2031	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2032	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2033	176,417	0	64,654	0	64,654	111,763	
2034		-1,016,268	N/A	N/A	-1,016,268	1,016,268	
Totale	5,040,393	5,021,932	1,857,840	89,257	6,969,029	-2,141,617	

Coût 5,032,968
 Revenu 872,330
 NPV 4,160,639
 FIRR -1.95%



Le résultat montre clairement que ce projet n'est pas adapté pour des prêts, qu'il s'agisse de prêts financiers ou de ce qu'on appelle "soft loans" de l'assistance de développement officielle, mais pour un don.

Le Tableau 9.2.4 montre le cash-flow annuel du projet pendant la période d'exploitation de 60 ans, de 2004 à 2063, si l'investissement initial est fait sur la base d'un don. Toutes les installations construites doivent être remplacées au bout d'environ 60 ans après le démarrage de l'exploitation. Le tableau indique que le projet est autonome, et couvre le coût de remplacement des installations du don sans financement extérieur.

Les résultats ci-dessus impliquent que le projet est suffisamment faisable si le coût d'investissement initial est couvert par un don.

9.3 Evaluation économique

(1) Méthodologie

L'aspect économique du projet est estimé selon le taux de rentabilité interne économique (EIRR) pour la période du projet de 33 ans, de 2001 à 2033.

L'EIRR est estimé sur la base du coût économique et du calcul du profit du projet sous les conditions données respectivement ci-dessous.

(a) Coût économique

Le coût économique du projet est converti à partir du coût financier sous les conditions et suppositions ci-dessous.

Pour calculer le coût économique du projet, tous les facteurs de coût sont divisés en deux catégories: fournitures domestiques (coût en monnaie locale) et fourniture de l'étranger (coût en devises). Alors que le coût en devises est exempté de l'extraction des paiements de transfert (à savoir taxes, subventions, etc.), le coût local doit être ajusté par élimination de ces facteurs. Les paiements de transfert sont estimés à 18% du prix du marché des biens ou services achetés localement.

Le facteur de conversion standard (SCF), à appliquer pour ajuster les prix du marché du coût local aux prix marginal, est calculé à 95,25% (voir Tableau "Estimation du facteur de conversion standard" de la page suivante). La formule du SCF est définie comme suit:

$$SCF = (I + E)/(I + Ic + E - Et + Ss)$$

(I: Importations, E: Exportations, IC: Tarif d'importation, Et: Taxe d'exportation, Ss: Subventions nettes)

Tableau 9.3.1 Estimation du facteur de conversion standard (SCF)

(Unité: milliard FCFA)

Année	Montant des importations	Montant des exportations	Tarif d'importation	Taxes d'exportation	Subvention nette	SCF (%)
1998	102,4	188,8	17,9	4,2	0,0	95,51
1997	75,9	101,1	11,4	2,0	0,0	94,96
1996	64,2	74,5	9,9	2,6	0,0	95,00
Total	242,5	364,4	39,2	8,8	0,0	95,25

* Les chiffres de 1998 et 1997 sont des estimations.

Source: République Centrafricaine. Budget de l'Etat, Année 1996-1998,

FMI, Statistiques financières internationales, janvier 1999 et

FMI, Direction du statistiques commerciales trimestrielles, décembre 1998

Le SCF et le taux de transfert des paiement utilisés sont conformes aux chiffres du Plan directeur parce qu'il n'a pas été jugé nécessaire de les réviser sur la base de la disponibilité actuelle des données concernées.

L'explication suivante couvre le calcul de chaque coût économique (voir Tableau 9.3.4 "Taux de rentabilité interne économique").

(Coût de remplacement)

Les installations soumises aux remplacement pendant la période du projet incluent certaines installations de prise d'eau et de transport d'eau et les installations de transport d'électricité. Leur part combinée du coût en devises et du coût en monnaie locale sont estimées par le personnel de planification du coût du projet de l'équipe d'étude JICA comme indiqué dans le Tableau 9.3.2 ci-dessous.

Tableau 9.3.2 Répartition des coûts en devises et en monnaie locale pour le remplacement des installations

Elément	Coût en devises (FFR)	Coût en monnaie locale (FCFA)
Pompes submersibles (installations de prise d'eau)	238.800	1.596.000
Pompes de transport d'eau	331.200	288.000
Dispositif de désinfection	5.000	0
Installations électriques	0	29.873.000
Total	575.000	31.757.000

(Coût de personnel)

Ce compte est uniquement local. La main-d'œuvre non spécialisée locale est ignorée, parce que le taux de chômage en RCA est ignoré, mais certainement très élevé, et que mettre l'accent sur les possibilités d'emploi des ouvriers pourrait entraîner l'exploitation de la main-d'œuvre locale.

(Coût de construction)

La construction a été aussi divisée en coût en devises et coût en monnaie locale par le personnel de planification du coût du projet de l'équipe d'étude JICA (voir Tableau 7.5 Programme d'investissement).

(Dépenses en produits chimiques/électricité)

Les produits chimiques utilisés pour purifier l'eau sont totalement importés, alors que l'électricité est produite en RCA.

(Coûts de maintenance divers)

Sur la base de l'analyse des éléments inclus dans les coûts divers du projet, le personnel de planification du coût de l'équipe d'étude JICA a supposé que 60% des coûts de maintenance divers étaient en devises et les 40% restants en monnaie locale.

(b) Profit du projet

Dans le cas du développement des ressources en eau, la réduction du coût en réduisant les dépenses de temps (pour transport de lourds pots d'eau sur de longues distances), la réduction des frais médicaux (pour les maladies d'origine hydrique ou connexes) et/ou le gain des possibilités pour les enfants/femmes d'aller à l'école/de pratiquer des activités rémunératrices sont fréquemment indiqués comme des facteurs de profit pour l'évaluation.

Dans cette évaluation économique, suivant la méthodologie appliquée dans le Plan directeur, le profit du projet est calculé sur la base des ventes d'eau prévues aux fontaines publiques (kiosques) au prix de facturation actuel, qui est considéré inclure tous les profits futurs des consommateurs des services de fourniture d'eau nouvellement développés, à partir des résultats des études et analyses sociales effectuées par l'équipe d'étude JICA.

C'est pourquoi, le profit économique annuel est évalué par la formule suivante.

Profit économique annuel

$$= [\text{fourniture d'eau des nouvelles installations (m}^3/\text{an)} \times 1.000 \text{ (litres)} \times \text{prix de vente unitaire au kiosque (0,5 F CFA/l)}] : 1.000 = \text{Profit économique (unité: milliers de F CFA)}$$

Tableau 9.3.3 Taux de facturation des ventes aux fontaines publiques (kiosques) dans la zone métropolitaine de Bangui

(Unité: FCFA)

Volume des ventes	Prix des ventes
0-10 litres	5
11-20 litres	10
21-30 litres	15
31-40 litres	20
41-50 litres	25
51-100 litres	50
101-200 litres	100

Source : SODECA

(Le prix unitaire de l'eau au kiosque est déduite: 5 F CFA : 100 = 0,5 F CFA/l.)

(2) Evaluation

Les résultats du calcul de l'EIRR sont indiqués dans le Tableau 9.3.4 de la page suivante. L'EIRR du projet est 3,71% avec un rapport coût/profit de 0,41. Ces chiffres sont négatifs si le projet proposé est réalisé seulement pour le développement économique. L'exécution du projet doit être correctement justifiée du point de vue des besoins fondamentaux de l'homme.

9.4 Evaluation sociale

L'évaluation sociale du projet a été effectuée conformément à la liste de contrôle d'évaluation des impacts sociaux positifs/négatif, établie par l'analyste social de l'équipe d'étude JICA. Le Tableau 9.4.1 ci-dessous montre les résultats de l'évaluation sociale du projet pour chaque facteur d'évaluation d'impact.

Tableau 9.3.4 Calcul du taux de rentabilité interne économique (EIRR) du projet

Année	Alimentation en eau des nouvelles installations (m3)	Bénéfice		Coût de remplacement		Frais de personnel (coût monnaie locale)	Coût de la construction		Frais de produits chimiques (coût devises)	Dépenses énergétiques (coût monnaie locale)	Divers, coût de la maintenance (coût devises)	Divers, coût de la maintenance (coût monnaie locale)	Coût total	Equilibre caisse
		Devises	Monnaie locale	Devises	Monnaie locale									
2001	0	0	0	0	0	0	120,700	72,076					192,776	-192,776
2002	0	0	0	0	0	0	1,726,800	756,913					2,483,713	-2,483,713
2003	0	0	0	0	0	0	1,940,700	1,094,721					3,035,421	-3,035,421
2004	446,030	223,015	0	0	0	8,511	0	0	3,201	9,724	8,524	4,439	34,399	188,616
2005	446,030	223,015	0	0	0	8,511	0	0	3,201	9,724	8,524	4,439	34,399	188,616
2006	446,030	223,015	0	0	0	8,511	0	0	3,842	11,670	10,416	5,424	39,863	183,152
2007	545,018	272,509	0	0	0	8,511	0	0	4,482	13,616	12,308	6,409	45,325	227,184
2008	644,006	322,003	0	0	0	8,511	0	0	5,123	15,562	14,200	7,394	50,789	271,214
2009	742,994	371,497	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	316,378
2010	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2011	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2012	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2013	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2014	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2015	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2016	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2017	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2018	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2019	803,000	401,500	57,500	24,803	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	137,422	264,078
2020	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2021	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2022	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2023	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2024	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2025	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2026	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2027	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2028	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2029	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2030	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2031	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2032	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2033	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
2034	803,000	401,500	0	0	0	8,511	0	0	5,763	17,508	15,346	7,991	55,119	346,381
Total	22,542,108	11,271,054	57,500	24,803	255,330	3,221,992	-566,208	-351,521	1,572,189	163,924	497,996	227,872	6,459,233	4,811,821

NFV -2,684,357
 EIRR 3.71%
 COUT 4,579,956
 BENEFICE 1,895,599
 Rapport bénéfice/coût 0.41

Tableau 9.4.1 Evaluation globale des impacts sociaux du projet

Domaine	Positif	Négatif	Remarque
Possibilité d'emploi	Le projet créera des possibilités d'emploi additionnelles pendant la construction, ainsi que pendant la période d'exploitation telles que: - génie civil / ouvriers pour la construction - opérateurs de kiosque - ouvriers de maintenance et d'exploitation des installations	Pas d'impact négatif significatif	Le travail des vendeurs d'eau actuels doit être pris en compte.
Charge de travail des collecteurs d'eau	En général, la charge de travail des collecteurs d'eau sera allégée par la construction des kiosques tous les mètres comme prévus.	Aucun impact négatif significatif. La charge de travail sera augmentée si les consommateurs commencent à utiliser à la fois l'eau des puits et des kiosques selon les besoins.	La possible augmentation de la charge de travail pour les femmes, les enfants et les personnes âgées doit être prise en compte.
Hygiène et assainissement	Le projet réduira les risques de maladies d'origine hydrique dues à l'accès limité à l'eau potable salubre. Le taux de mortalité infantile ainsi que les indicateurs de santé des petits enfants peuvent être améliorés.	Pas d'impact négatif significatif	L'éducation concernant l'hygiène et l'assainissement doit être encouragée pour utiliser de l'eau salubre dans les communautés et aussi à l'école.
Activités de production	Généralement, le temps pour la collecte d'eau sera économisé pour des activités plus productives (éducation des enfants, ménage, travaux rémunérateurs etc.).	Dans certains cas, la charge de travail pourra être augmentée.	Le recours à des vendeurs d'eau doit être considéré pour diminuer la charge de travail et le temps de collecte de l'eau.
Egalité	Le projet améliorera l'inégalité actuelle des services de fourniture d'eau.	La différence de distance jusqu'aux kiosques (qui n'est pas grande) peut être un problème.	L'égalité de l'accès aux kiosques doit être pris en compte pour leur positionnement.
Impact sur les puits existants	L'eau des puits pourra être utilisée correctement. La forte dépendance des puits pourra être allégée.	Le projet est prévu pour n'avoir aucun impact négatif sur les puits existants, tel que baisse du niveau piézométrique etc..	Le monitoring des puits existants peut être requis.
Augmentation du coût de la vie	Généralement, l'augmentation du coût de la vie peut être compensé par des possibilités d'autres activités productives.	Il peut être difficile pour les familles à faible revenu de payer les frais d'eau.	Des mesures doivent être prises pour les familles et personnes à revenu bas, telles que fournir un travail au lieu du paiement en liquide etc..

Les résultats du Tableau 9.4.1 montrent que des impacts sociaux positifs sont prévus, alors que très peu d'impacts négatifs sont identifiés pour le projet. Tous les impacts négatifs prévus peuvent être évités en prenant les mesures sociales requises.

On peut conclure que le projet est socialement faisable et acceptable pour les gens.

9.5 Evaluation environnementale

Sur la base de l'évaluation de l'impact sur l'environnement (voir Chapitre 8), le Tableau 9.5.1 ci-dessous indique l'impact du projet sur l'environnement.

Tableau 9.5.1 Evaluation globale des impacts sur l'environnement du projet

Domaine	Résultats de l'évaluation
Erosion des sols	Aucune érosion du sol n'aura lieu dans le projet, car aucun travail d'excavation ou de remblai ne sera effectué.
Eau souterraine	Aucune baisse sensible du niveau piézométrique n'apparaîtra parce que le projet est prévu pour éviter de tels impacts négatifs (voir Chapitre 3). Le monitoring des eaux souterraines sera également assuré pour éviter tout risque de ce type.
Rivières	
Affaissements de terrain	Il n'y aura pas d'affaissements de terrain parce que la couche de latérite est suffisamment dure et que la baisse du niveau piézométrique sera minimisée.
Aspects sociaux	Aucun impact négatif significatif n'est prévu pour l'acquisition des terrains pour le projet parce que la plupart des terrains à obtenir appartiennent au Gouvernement. La gêne provoquée par le projet sur les activités économiques existantes sera aussi minimale.

Le tableau ci-dessus permet de conclure que le projet est faisable et acceptable du point de vue environnemental.

9.6 Evaluation de synthèse du projet

L'évaluation de synthèse du projet a été faite comme suit sur la base des résultats de l'évaluation financière et économique du projet concerné, l'analyse sociale et environnementale étant abordée ci-dessous.

- (1) Le FIRR du projet est négatif (-1,95%), ce qui montre que ce projet ne doit pas être financé par des prêts, mais par des dons.
- (2) L'EIRR du projet est de 3,71%, ce qui implique que le projet pourrait être réalisé en vue du développement économique. Cela montre aussi qu'il est encore difficile de justifier le projet pour répondre aux besoins fondamentaux de l'homme.
- (3) En termes de profit social, le projet produira des impacts importants du point de vue des besoins fondamentaux de l'homme, comme:

- Libérer les femmes et les enfants de la dure charge de travail de la collecte de l'eau potable.
- Libérer les habitants du sérieux risque actuel de maladies d'origine hydrique.
- Améliorer les conditions d'hygiène et d'assainissement actuelles.
- Economiser le temps et le coût à cause de l'accès limité à l'eau potable salubre
- Augmenter les possibilités et le potentiel des gens à pratiquer plus d'activités productives.
- Corriger l'inégalité actuelle pour l'alimentation en eau salubre dans la région.

(4) En termes d'environnement, aucun impact négatif sérieux n'a été identifié dans l'Évaluation de l'impact sur l'environnement par l'équipe d'étude JICA.

Les résultats de l'évaluation globale du projet ci-dessus montrent que ce projet présente des profits sociaux importants à ne pas ignorer en termes de réponse aux besoins fondamentaux de l'homme, bien qu'il soit difficile à justifier du point de vue financier et économique.

Chapitre 10. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

10.1 Conclusion

L'étude du Plan directeur s'est centrée sur le projet de développement des eaux souterraines en tant que recommandation pour l'étude de faisabilité pour sauver les habitants de conditions de vie insalubres et incommodes. Le projet de développement des eaux souterraines ont l'avantage d'un coût de construction et d'un coût d'exploitation et maintenance moins élevés. Dans la périphérie Ouest et Nord de la zone actuellement desservie par le service de fourniture d'eau, qui sont les zones cibles de ce projet, les habitants sont exposés à un haut risque de déclaration de maladies d'origine hydrique dues au service de fourniture d'eau inexistant ou insuffisant en pression et quantité. C'est pourquoi un projet de développement des eaux souterraines a été défini comme suit.

(1) Ressources en eau

Sur la base de l'étude hydrogéologique et des 20 forages de prospection construits, 2 sites ont été sélectionnés à Bakongo et Mbossor dans la ville de Bangui comme champs d'eaux souterraines optimal. Le volume d'eau souterraine exploitable a été fixé à 800.000 m³/an en tenant compte du fait que le niveau d'eau des puits existants autour des forages proposés ne baissera pas de plus de 1,5 m du niveau actuel même pendant la saison sèche. L'eau souterraine produite par les forages proposés pourra être distribuée aux consommateurs seulement par un système désinfecté au chlore, selon le résultat de l'analyse de la qualité de l'eau.

(2) Projection de la population

La projection de la population actuelle estimée de la zone cible de 54.100 habitants a donné 79.200 pour 2005, 105.100 pour 2010 et 140.900 pour 2015. La population estimée à alimenter en 2005, l'année cible de l'étude de faisabilité est de 37.300 habitants. En l'an 2007, quand le système proposé sera totalement opéré, la population alimentée est estimée à environ 45.000 personnes.

(3) Projection de la demande en eau

D'après la demande en eau dans la zone du projet, le volume d'eau journalier maximum à fournir est estimé à 1.650 m³/jour en 2005, 3.220 m³/jour en 2010 et 6.180 m³/jour en 2015. Le volume de production proposé des forages de 2200 m³/jour correspond au volume d'alimentation journalier maximum en 2007.

(4) Installations proposées

Les installations proposées sont conçues en fonction du volume de production proposé de 2.200 m³/jour. Le Tableau 10.1.1 ci-dessous donne les spécifications des installations proposées.

Tableau 10.1.1 Installations proposées

Installation	Composant	Spécification	No.
Installation de forage	Forage	Dia. 12" 1/4, profondeur 50 m à 150 m, tubage FRP Dia. 6", écran type INOX, dia. 6"	6
	Pompe submersible	Q=0,51 m ³ /min., de 2,4 kw à 5,43 kw	6
	Canalisation principale de l'eau brute	Dia. de 100 mm à 200mm, DCIP	3.120 m
	Aqueduc	Dia. 150 mm, L=29m	1
Installations de transport d'eau	Réservoir de réception	Structure RC, V = 122 m ³	1
	Canalisation de transport principale	Dia. 200 mm, DCIP	4.780m
	Pompe de transport d'eau	1,07 m ³ /jour, 31,66 kw	3
	Dispositif de désinfection	Système de dosage de chlorate	1
Installation de distribution	Canalisation	Dia. de 50 mm à 300 mm, DCIP / PVC	71.840
	Réservoir de distribution	Structure RC, V=1.700 m ³	1
	Fontaine publique		40

(4) Coût du projet

- Les estimations du coût sont basées sur le taux de change du 2 juin 1999. 1 F FR = 100 F CFA, 1 \$ US = 627,23 F CFA, 1 ₣ = 5,18 F CFA
- Le coût de l'étape de conception et construction a été estimé à 37.882.000 F FR pour la part devises et 2.439.068.000 F CFA pour la partie monnaie locale.
- Les principaux coûts récurrents, qui seront investis annuellement pour l'électricité, les salaires, les produits chimiques et autres pour l'exploitation et la maintenance du nouveau système, ont été calculés. Ils ont été supposés provenir du budget d'exploitation du projet, et donc financés sur le revenu du projet.
- Le coût par habitant sur l'investissement total pour la portée de l'étude de faisabilité est de 1.380 F FR (équivalent à 220 \$ US), en considérant la population estimée desservie en 2007 quand le nouveau système fonctionnant à pleine capacité satisfera la demande estimée.

(5) Evaluation financière et économique

Conformément aux résultats de l'évaluation financière et économique, le FIRR et l'EIRR ont été estimés respectivement à -1,95 et 3,71. Ce résultat montre clairement que ce projet n'est pas adapté aux prêts, ni au financement privé ou "soft loans" de l'assistance de développement officielle, mais au don. Comme le coût d'exploitation et maintenance récurrent annuel peut être récupéré sur le revenu d'exploitation, si l'investissement initial est effectué avec une assistance au développement quelconque à taux de don élevé, et que les opérations d'alimentation en eau sont gérées correctement, le projet pourra être considéré comme viable.

(6) Evaluation de l'impact sur l'environnement

Il n'y a pas d'impacts négatifs significatifs pour l'exécution du projet proposé. Mais le niveau piézométrique et la qualité de l'eau doivent être surveillés régulièrement après le commencement du projet afin de maintenir le projet durable. Il est recommandé que le Gouvernement de la RCA prenne les mesures adaptées pour obtenir les terrains pour la construction des installations proposées.

(7) Conclusion

L'évaluation du projet n'est pas très positive du point de vue de l'exécution sur la base d'un prêt. On prévoit toutefois que le projet pourrait être géré avec un bilan positif au stade de l'exploitation et maintenance. L'exploitation des nouvelles installations peut être couverte par la capacité actuelle des ingénieurs locaux. Le Gouvernement de la RCA peut confier les travaux d'exploitation et maintenance du nouveau système à une société privée qui travaillera sous sa supervision, comme il le fait déjà actuellement. Ce projet vise à fournir de l'eau potable salubre de manière stable à des gens vivant dans des conditions difficiles – augmentation rapide de la population, et conditions sanitaires médiocres à cause du manque d'eau salubre - à la périphérie Ouest et Nord de la Ville de Bangui. Du point de vue des besoins fondamentaux de l'homme, l'exécution de ce projet peut considérablement contribuer à améliorer la situation actuelle dans la zone cible.

10.2 Recommandations

Pour améliorer la durabilité des réalisations du projet, Il est recommandé que le Gouvernement du CAR prenne en compte les points suivants.

(1) Mise en place d'un système de monitoring du niveau piézométrique et de la qualité de l'eau

La source d'eau du projet est l'eau souterraine à exploiter dans une zone urbanisée. Le volume de production proposé a été fixé pour empêcher le tarissement des puits à cause de

l'exploitation des forages proposés pendant la saison sèche. La qualité de l'eau souterraine à développer dans le projet a été supposée satisfaire les grandes lignes de l'OMS même dans l'avenir. Malgré la difficulté de prévoir des modifications de niveau et de qualité de l'eau précises, cela est possible sous l'effet du pompage continu et de diverses activités dans la zone de recharge des eaux souterraines, et il est recommandé d'établir un système de monitoring du niveau et de la qualité des eaux souterraines au sein de la DGH. Les données accumulées par ce système permettront à la DGH d'effectuer les études requises et de prendre les mesures requises en temps voulu. Les données accumulées avec ce système permettront à la DGH d'effectuer les études nécessaires et de prendre les mesures adaptées concernant la révision du taux de pompage d'eau souterraine, l'installation de dispositifs d'élimination du Fe ou Mn ou autres en temps utile.

(2) Formulation de contre-mesures pour la préservation des eaux souterraines

Actuellement, il y a plusieurs grandes usines et bureaux qui pourraient provoquer la pollution des eaux souterraines dans la zone de recharge des eaux souterraines. L'étude sur le terrain par l'équipe d'étude a montré qu'ils ne contamineraient pas l'eau souterraine. Il n'y a ni réglementation ni loi interdisant la construction d'usines de produits chimiques ou de travaux de teinture dans la ville de Bangui et dans le district de Bimbo. C'est pourquoi, pour protéger la qualité des eaux souterraines, il est recommandé que le Gouvernement de la RCA établisse une loi de préservation des eaux souterraines dans la zone de recharge et réglemente les évacuations de polluants ou la construction d'usines chimiques sans installations de traitement adaptées. La promotion de la fourniture de fosses septiques chez les particuliers devra aussi être assurée par le Gouvernement. D'autre part, un projet d'aménagement de système d'égouts devrait aussi commencer dans un proche avenir dans la ville de Bangui.

(3) Renforcement de la DGH

La DGH, organisme d'exécution du côté RCA, travaille dans le domaine du développement du service de fourniture d'eau rural depuis plus de 10 ans sous tutelle du Ministère des Mines et de l'Energie. Dans le cadre de la politique de restructuration du Gouvernement, l'an dernier, la DGH a été chargée d'exécuter et de promouvoir les activités d'alimentation en eau dans tout le pays. C'est pourquoi la DGH prépare une proposition de nouvelle structure organisationnelle. S'appuyant sur son expérience dans l'exécution de divers projets, la DGH peut gérer l'étude et la construction du projet proposé. Pour l'étape de l'exploitation et maintenance du projet, elle n'a cependant pas suffisamment de personnel spécialisé et de savoir-faire pour le commissionnement de l'exploitation et de la maintenance des installations proposées à une société privée, la supervision et l'évaluation des performances de la société privée, la facturation et gestion financière, les activités de relations publiques etc. C'est pourquoi la DGH doit renforcer ses capacités en employant des personnes compétentes et en formant son

personnel par participation à certains programmes de formation des ONG ou d'organisations d'aide internationales. Il est hautement recommandé que le Gouvernement de la RCA soutienne les activités de la DGH par tous les moyens sur le plan des finances et du personnel.

(4) Formulation et exécution des mesures pour l'augmentation du taux du service de fourniture d'eau

Le Gouvernement RCA fait des efforts pour augmenter le taux du service d'eau dans la ville de Bangui en faisant, depuis des années, appel à l'assistance financière et technique principalement du Gouvernement français. Récemment, une révision de l'étude du 4ème projet de réhabilitation et de renforcement du réseau des canalisations de distribution existantes a été achevée avec l'aide de l'AFD. Cette étude vise à augmenter la population alimentée par le service de fourniture d'eau et à renforcer la gestion du secteur. Le Gouvernement RCA a demandé au Gouvernement français d'exécuter ce projet par l'intermédiaire de l'AFD. L'augmentation du taux du service de fourniture d'eau emportera des effets positifs sur le projet, tels que l'augmentation de la viabilité du système et l'utilisation efficace des ressources en eau, et en conséquence, une gestion rentable. C'est pourquoi il est recommandé au Gouvernement RCA de promouvoir la formulation et l'exécution de mesures appropriées pour augmenter le taux du service de fourniture d'eau sous sa propre responsabilité.

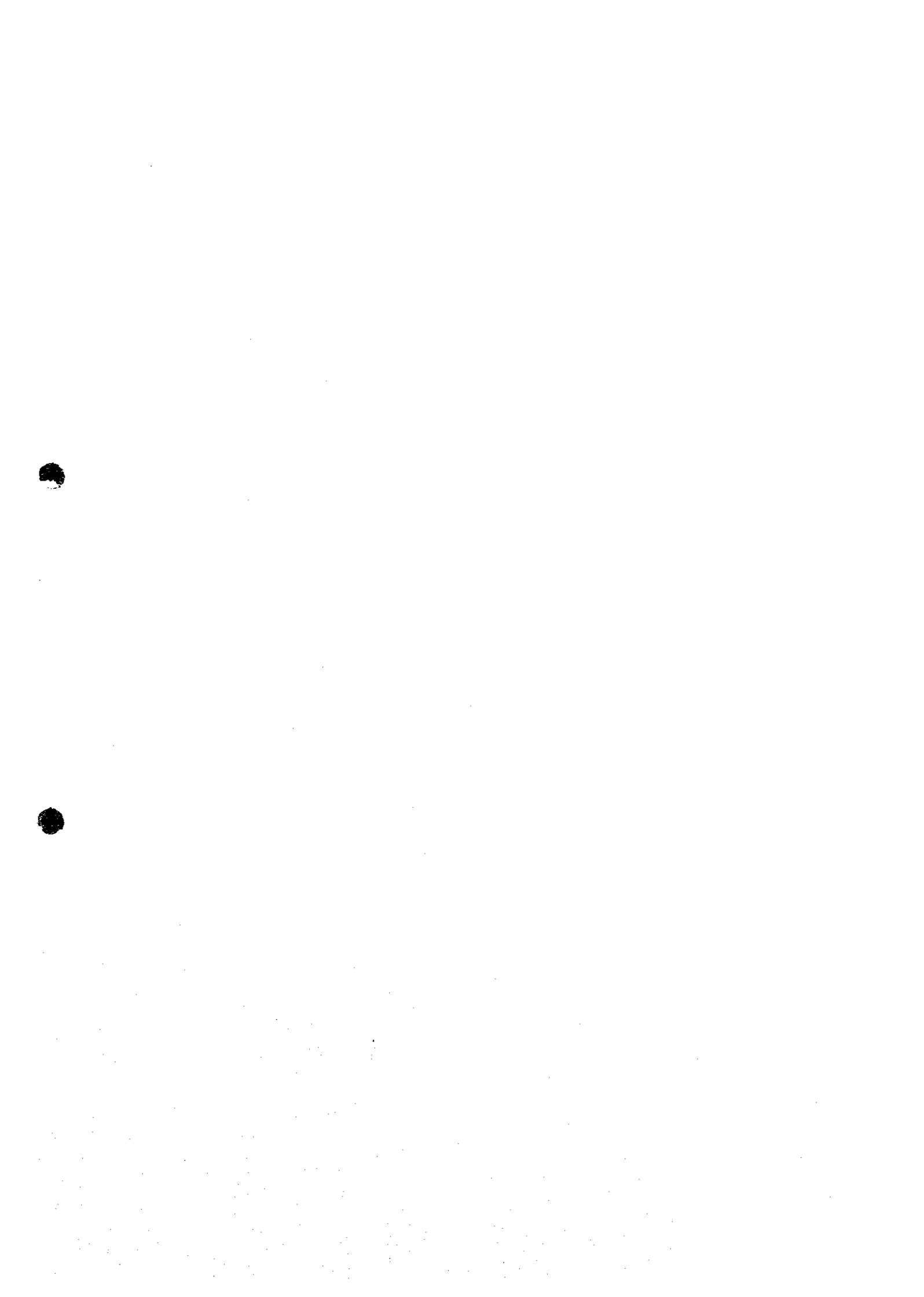
(5) Gestion pilote des fontaines publiques orientée par un comité de l'eau à base communautaire

Ce projet vise à fournir de l'eau potable salubre de manière stable aux habitants des classes à faibles revenus qui vivent dans des conditions sanitaires les plus dures. On espère que la plupart d'entre eux deviendront des utilisateurs des fontaines publiques (kiosques) après l'achèvement des installations. Si le profit de la vente de l'eau des kiosques peut être retourné aux utilisateurs, le projet sera mieux accepté par les habitants. Il a été donc proposé d'introduire un système d'exploitation de kiosque à base communautaire pour le projet, en tant que système pilote. Il y aura divers obstacles à l'introduction du nouveau système, mais la DGH devrait jouer un rôle significatif dans l'organisation, l'éducation et la formation des communautés pour que le système s'enracine dans la zone cible.

(6) Instruction complète des habitants concernant l'utilisation de l'eau fournie

Le but de l'alimentation en eau publique est de fournir de l'eau sûre de manière stable aux habitants pour assurer leur vie saine et culturelle. Le service de fourniture d'eau est soutenu par la collecte des frais d'eau auprès des utilisateurs. Les habitants dans la zone du projet sont pour la plupart des migrants des zones rurales, venus dans le but d'obtenir un meilleur travail dans la zone urbaine. Ils continuent à vivre de la même manière que dans leur zone rurale d'origine. C'est pourquoi ils ne savent pas correctement utiliser les fontaines publiques

(kiosques) et leurs avantages. Dans beaucoup de cas aussi, ils ne comprennent pas bien qu'il fasse payer l'eau. Des activités d'éducation concernant l'utilisation de l'eau fournie devront donc être réalisées auprès de tels habitants pour diffuser un service de fourniture d'eau adapté.





JICA