

ÉVALUATION ÉCONOMIQUE EX-POST DU BARRAGE DE BAGRÉ AU BURKINA FASO

Edmond Kabore et
Frédéric Bazin

Étude | Juillet 2014



À propos des auteurs

Frédéric Bazin est Chargé de programme sur la gestion des ressources naturelles à l'Institut de Recherches et d'Applications des Méthodes de développement (IRAM).

Edmond Kabore est économiste et consultant.

SOMMAIRE

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	3
LISTE DES TABLEAUX.....	5
LISTE DES FIGURES.....	5
RÉSUMÉ	6
1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE.....	9
1.1 Justification de l'étude	9
1.2 Objectifs de l'étude	10
1.3 L'intérêt de l'étude.....	10
1.4 Le barrage de Bagré	10
2 METHODOLOGIE	11
2.1 Approche méthodologique	11
2.2 Les études de référence	12
2.3 L'actualisation des données.....	13
2.4 Les limites rencontrées lors de la réalisation de l'étude	14
3 CONTEXTE DU PROJET BAGRÉ.....	16
3.1 Historique du projet.....	16
3.2 Les objectifs du projet Bagré.....	16
3.3 La mise en œuvre du projet	17
3.4 La situation actuelle : création de Bagrépôle et Pôle de croissance.....	17
4 DESCRIPTION DES COMPOSANTES DU PROJET BAGRÉ.....	19
4.1 Le barrage hydroélectrique.....	19
4.2 La composante agricole	19
4.3 Les autres réalisations du projet.....	20
5 LE FINANCEMENT DU PROJET BAGRÉ	21
5.1 La situation des financements du projet Bagré	21
6 ANALYSE ECONOMIQUE DU PROJET BAGRE	26
6.1 Les coûts du barrage et des infrastructures.....	26
6.2 Les charges récurrentes	32
6.3 Les productions	34
6.4 La valeur ajoutée agricole du projet Bagré	36
6.5 La valeur actuelle nette de la composante agricole	42

7	CONCLUSION SUR LA COMPOSANTE AGRICOLE	49
7.1	Le rythme d'aménagement.....	49
7.2	La valeur ajoutée par hectare	50
7.3	Le coût des investissements.....	50
8	CONCLUSION GÉNÉRALE	51
	Sur les limites de l'étude	51
	Sur le revenu des riziculteurs de Bagré	51
	Sur l'avantage du périmètre de Bagré du point de vue de l'intérêt général	51
9	RECOMMANDATIONS	53
	Sur le volet hydroélectrique	53
	Sur les prolongements de l'étude	53
	Sur le financement des projets uniques.....	53
	ANNEXES.....	54
	ANNEXE 1 : Bibliographie	55
	ANNEXE 2 : Coût d'investissement et prévision de décaissement par bailleur et par lot.....	57
	ANNEXE 3 : Modalités de financement des investissements évalués au 31/12/1990.....	58
	ANNEXE 4: Coût contractuel de réalisation de la première tranche de 600 ha	59
	ANNEXE 5 : Coût contractuel de réalisation de la deuxième tranche.....	60
	ANNEXE 6 : Calcul de la VAN selon les aménagements actuels	61
	ANNEXE 7 : Calcul de la VAN selon la programmation initiale des aménagements	62
	ANNEXE 8 : Présentation de l'étude financière du CIEH sur les 2 100 ha	63

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AITB : Association des ingénieurs et techniciens du Burkina

AMCOW : African Ministers' Council on Water

APD : Avant-projet détaillé

AVV : Aménagement des vallées des Volta

BAD : Banque africaine de développement

BADEA : Banque arabe de développement économique en Afrique

BID : Banque islamique de développement

BOAD : Banque ouest-africaine de développement

CCCE : Caisse centrale de coopération économique

CCRE : Centre de coordination des ressources en eau

CEDEAO : Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest

CEE : Communauté économique européenne

CFD : Caisse française de développement

CIEH : Centre international d'études hydrauliques

CSPS : Centre de santé et de promotion sociale

DAO : Dossier d'appel d'offres

DGCOP : Direction générale de la coopération

EES : Étude environnementale et sociale

FAC : Fonds d'aide et de coopération

FAD : Fonds africain de développement

FAO : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

FCFA : Franc de la Communauté financière africaine

FKDEA : Fonds koweïtien pour le développement économique arabe

FSD : Fonds social de développement

GWI : Global Water Initiative

ICEA : Ingénieurs Conseil et Économistes Associés

IDA : Association internationale pour le développement

IIED : International Institute for Environment and Development

INSD : Institut national de la statistique et de la démographie

MW : Mégawatt

MOB : Maîtrise d'ouvrage de Bagré

NEPAD : Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique

ONAT : Office national d'aménagement des terroirs

ONBAH : Office national des barrages et des aménagements hydrauliques

OPEP : Organisation des pays exportateurs de pétrole

PAFASP : Projet d'appui aux filières agro-sylvo-pastorales

PAIE : Périmètre aquacole d'intérêt économique

PAS : Programme d'ajustement structurel

PDL : Projet de développement local

PDRI : Projet de développement rural intégré

PMH : Pompe à motricité humaine

PR : Plan de recasement

SAU : Surface agricole utile

SCADD : Stratégie de croissance accélérée et de développement durable

SOGREAH : Société grenobloise d'études et d'applications hydrauliques

SONABEL : Société nationale burkinabè d'électricité

SONAGESS : Société nationale de gestion du stock de sécurité alimentaire

STUDI : Société tunisienne d'ingénierie

UICN : Union internationale pour la conservation de la nature

TRI : Taux de rentabilité interne

VA : Valeur ajoutée

VAB : Valeur ajoutée brute

VAN : Valeur actuelle nette

VAjN : Valeur ajoutée nette

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Évolution de l'indice annuel des prix de 1960 à 2008	14
Tableau 2 : Situation des aménagements hydro-agricoles à Bagré en 2013	19
Tableau 3: Encours de la dette du projet Bagré au 31 mars 2012	22
Tableau 4 : Financement de la centrale hydroélectrique (en milliards de FCFA).....	23
Tableau 5 : Coût du barrage (en milliards de FCFA)	26
Tableau 6a): Coût de la centrale hydroélectrique (en milliards de FCFA).....	27
Tableau 6b): Coût de la phase pilote de 80 ha	28
Tableau 7 : Programme de réalisation du canal principal	28
Tableau 8 : Coûts unitaires des aménagements (en FCFA)	29
Tableau 9 : Réalisations annuelles par les Chinois (1995-2000)	29
Tableau 10 : Récapitulatif des coûts d'investissement de Bagré, 1980-2010 (en milliards de FCFA).....	32
Tableau 11: Production de la centrale hydroélectrique relevée sur 4 ans	34
Tableau 12 : Production agricole de 1981 à 1992	34
Tableau 13: Évolution de la production rizicole sur les périmètres	35
Tableau 14 : Évaluation de la valeur ajoutée de la composante agricole (1997-2010)	37
Tableau 15 : Analyse du rythme des aménagements à Bagré	41
Tableau 16 : Synthèse des critères de rentabilité du projet selon les études réalisées	43
Tableau 17 : Résultats de calcul de la rentabilité du projet Bagré selon divers scénarios.....	44
Tableau 18 : Hypothèses de calcul de la VAN.....	46
Tableau 19 : Résultat des simulations	48
Tableau 20 : Mise en valeur des surfaces aménagées	50

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Valeur ajoutée brute par hectare de la riziculture irriguée (1997-2010) comparée aux hypothèses de départ du CIEH (1993)	38
Figure 2 : Prévisions (1993) et évolution des rendements du riz par campagne à Bagré (1997-2010)	39
Figure 3 : Hypothèses de prix du riz (FCFA) dans les études de faisabilité, comparées aux prix observés sur la période 1997-2011	40
Figure 4 : Evolution des surfaces exploitables selon le rythme d'aménagement prévu sur la rive gauche (SOGREAH, 1980) et les surfaces réellement mises en valeur (1994-2010)	42
Figure 5 : Chronogramme d'aménagement du barrage de Bagré	49

RÉSUMÉ

La présente étude s'inscrit dans le cadre global des réflexions initiées par le CCRE depuis 2009 pour promouvoir les bonnes pratiques dans la conception, la construction et l'exploitation des grands ouvrages hydrauliques en Afrique de l'Ouest.

À cet égard la publication du guide sur les **Lignes Directrices (LD) pour le développement d'infrastructures hydrauliques en Afrique de l'Ouest** par le CCRE et l'adoption en avril 2014 du projet de directive communautaire constituent des résultats majeurs issus de ces réflexions. Dans le contenu du guide et de la directive, il est apparu que plusieurs recommandations préconisent la réalisation d'évaluations conséquentes des grands ouvrages à la phase de mise en valeur et après que ceux-ci ont présenté plusieurs années de développement. Au titre de ces recommandations, on peut retenir les recommandations de l'axe 4 « Évaluer et optimiser la rentabilité des grands ouvrages hydrauliques en Afrique de l'Ouest », ou encore la recommandation 5.1.3 « Réaliser des évaluations *ex post*, au minimum tous les 10 ans, des grands projets, couvrant tous les aspects de ceux-ci » qui découle de l'axe 5 « Capitaliser et échanger les expériences existantes dans le cadre de la CEDEAO ».

À l'étape actuelle, il existe très peu d'exemples d'apprentissage *ex post* des conséquences économiques et financières des grands barrages en Afrique de l'Ouest ; c'est pourquoi la présente étude qui a pour titre « **Étude comparative de la valeur économique actuelle du barrage de Bagré et de la situation du bilan financier pour l'État** » a été identifiée par l'UICN avec l'appui de son partenaire l'IIED pour contribuer à la réflexion régionale dans une dimension particulière qui a trait à l'évaluation *ex post* de la sensibilité des hypothèses qui ont motivé la décision de construire le grand barrage de Bagré et aux conséquences de l'existence d'écarts significatifs entre les hypothèses et la réalité observée depuis la construction du barrage sur les résultats économiques du barrage après plusieurs années de fonctionnement.

L'approche méthodologique de l'étude se fonde donc sur une évaluation « avant/après » et non une évaluation « avec/sans ». Il ne s'agit pas d'apprécier et de quantifier les effets directs, indirects et intangibles du barrage de Bagré, ni d'évaluer la valeur ajoutée globale du barrage et de la répartir par agents économiques, mais de revisiter toutes les études de faisabilité des différentes composantes (notamment agriculture irriguée et énergie) qui ont motivé les décisions d'investissement afin de comparer les résultats prévisionnels de rentabilité financière et économique avec les résultats (financiers et économiques) obtenus à travers l'exploitation des différents ouvrages (barrage, centrale hydroélectrique et aménagements hydro-agricoles).

L'intérêt de réaliser une telle étude réside dans le fait qu'elle permet de mettre en évidence les facteurs principaux qui influent sur la rentabilité des grandes infrastructures hydrauliques au cours de leur durée de vie. Ces facteurs doivent faire l'objet d'un traitement adapté lors des études préliminaires relatives à la réalisation de ce type d'ouvrage afin de minimiser leur effet durant la phase d'exploitation des ouvrages.

L'étude s'est déroulée en deux phases, une première phase consacrée à la collecte documentaire et à la conception de la méthodologie de l'étude et une seconde phase de traitement des données et d'analyse.

Bien que la documentation collectée et/ou consultée soit relativement abondante, l'étude a rencontré des difficultés pour collecter les données de la composante hydroélectrique ; en outre, pour certaines phases de la composante agricole, les données et informations (investissements, production, prix, charges d'exploitation) sont restés inaccessibles.

Un certain nombre d'hypothèses et de choix méthodologiques, explicités dans le document, ont donc été nécessaires pour comparer les prévisions des études de faisabilité aux résultats réellement obtenus. Les principaux résultats sont les suivants.

Le coût du projet Bagré

Le coût du projet Bagré a été estimé sur l'ensemble des investissements réalisés entre 1980 et 2010, il ne prend pas en compte les investissements entrant dans le cadre de la Maîtrise d'ouvrage de Bagré (MOB) ou de Bagrépôle. Sur cette base, le montant des ressources qui ont été mobilisées à Bagré atteint 98,69 milliards de FCFA au prix de 2008. Plus de la moitié de ces ressources, soit 51,8 %, ont été consommées par le barrage et la centrale hydroélectrique. Les investissements consacrés à la composante agricole représentent environ 30 % du coût global du projet dont 1,2 % par le projet pilote (petit Bagré). La situation des financements montre que le financement de la partie hydroélectrique coûte plus cher que la partie hydro-agricole ; en effet, le taux moyen du crédit est de 3,7 % pour la partie hydroélectrique avec une durée de remboursement variant entre 12 et 40 ans, contre un taux moyen de 2,1 % pour la partie hydro-agricole avec une durée de remboursement variant également entre 12 et 40 ans.

La sensibilité des hypothèses

Trois principales hypothèses ont été évaluées : il s'agit du rendement du riz, du prix du riz et du rythme de réalisation des aménagements. Les conclusions principales sont les suivantes.

Les rendements du riz évoluent depuis 1997 dans un intervalle de 4 à 4,5 tonnes par hectare et par campagne, correspondant globalement aux hypothèses de rendement retenues par les études de faisabilité du CIEH (1993) et le rapport d'évaluation de la CFD (1993) sur la première phase de 2 100 ha ; ils se situent par contre en deçà des prévisions contenues dans les études de faisabilité de STUDI (1998) relatives aux 1 500 ha qui prévoyaient un rendement de 6 tonnes par hectare et par campagne.

Des prix du riz inférieurs aux prévisions. Les études réalisées avant la mise en œuvre de la composante agricole ont utilisé trois niveaux de prix : il s'agit du prix de 65 FCFA/kg utilisé dans les études préliminaires (en 1980), de 85 FCFA/kg utilisé lors de l'étude de la première tranche de 2 100 ha (en 1993) et de 160 FCFA/kg utilisé lors de l'étude de la deuxième tranche de 1 500 ha (en 1998). Pour les prix de référence, les mêmes études ont utilisé respectivement les prix de 60, 75 et 100 FCFA/kg. Il ressort que les hypothèses utilisées dans les études ont été optimistes et que les prix réellement observés depuis 1997 sont nettement plus bas que les prévisions. Cette relative surestimation des prix aux producteurs a un effet significatif sur la valorisation des productions et par conséquent sur la valeur ajoutée de la composante agricole de Bagré. Ces écarts induisent des « manque à gagner » moyens annuels importants pour les recettes de production. En effet, le manque à gagner évalué sur la période 1997-2008 est de l'ordre de 120 000 FCFA/ha.

Le rythme d'aménagement est plus lent que prévu. Les prévisions d'aménagement ont été optimistes ; l'étude de faisabilité de 1993 tablait sur une superficie exploitable de 2 100 ha disponible en 2000, soit six années de travaux en continu. La réalité est tout autre, en 2000 les 600 ha de la première tranche n'étaient pas réalisés en totalité, il a fallu attendre 2003 pour clôturer les travaux. Pour ce qui concerne la deuxième tranche, les travaux ont débuté en 2003 pour s'achever en 2007.

Les conséquences sur la rentabilité des périmètres

Pour apprécier la performance des résultats financiers et économiques du projet Bagré, la présente étude utilise trois principaux indicateurs : la valeur ajoutée (VA), la valeur actuelle nette (VAN) et le taux de rentabilité interne (TRI). Le calcul de la valeur ajoutée ne tient pas compte de l'amortissement du barrage et des aménagements hydro-agricoles.

La mission n'a pas pu calculer la valeur ajoutée générée par la production d'électricité faute de données et a dû se limiter à l'analyse de la production agricole, laquelle était considérée comme la justification principale de la construction du barrage.

Sur la période considérée, à savoir 1997-2010, les périmètres irrigués de Bagré ont dégagé une valeur ajoutée brute de 13 367 millions de FCFA au profit de l'économie nationale, soit une moyenne de 955 millions de FCFA par an. La valeur ajoutée nette enregistrée par l'économie nationale est évaluée à 12 386 millions de FCFA, soit 885 millions de FCFA par an.

En suivant l'évolution de la valeur ajoutée par an, on constate que la valeur ajoutée générée par les périmètres à partir de 2008 atteint les 2 milliards de FCFA, alors qu'elle dépassait difficilement les 800 millions de FCFA avant cette date.

Les simulations réalisées sans la production électrique prennent en compte 84 % de la valeur du barrage, ce qui est la part imputée à la production agricole dans l'étude de faisabilité de 1980. Au taux d'actualisation de 5 %, elles donnent une VAN négative de - 7,8 milliards de FCFA correspondant à un manque à gagner pour le pays de 60.000 FCFA par hectare aménagé et par an, et un TRI de 2,9 %.¹ Si on se place du point de vue de l'intérêt général, la rentabilité du barrage et de l'aménagement hydro-agricole de Bagré n'est pas prouvée. Il est possible que la production électrique permette de rentabiliser à elle seule la construction du barrage, mais cela ne peut être démontré faute de données. Si on ne prend en compte que les aménagements (sans le coût du barrage), la VAN positive (+ 4,9 milliards de FCFA) et le TRI de 7,8 % sont comparables à ceux des études de faisabilité des aménagements. En contrepartie, il semble peu probable que la production irriguée permette à elle seule de justifier la construction d'un barrage tel que celui-ci. Trois principales raisons expliquent ce résultat : (i) la lenteur des aménagements et de leur mise en valeur, (ii) la faible valeur ajoutée produite à l'hectare, qui compense difficilement les coûts des investissements, (iii) le coût des investissements.

Le calcul économique, réalisé dans le cadre de l'étude de faisabilité (1980) conduite par SOGREAH, a abouti à des résultats économiques satisfaisants pour justifier la mise en œuvre du projet. En effet, sur la base de quatre scénarios différents, le TRI a été calculé et testé et les valeurs obtenues se situent dans un intervalle de [12 % - 17 %], soit des valeurs nettement au-dessus du taux du marché financier de l'époque et du coût d'opportunité de l'économie globale.

Conclusion

L'étude n'avait pas la possibilité d'analyser la rentabilité des investissements du point de vue des différentes parties prenantes (l'État, les producteurs de riz, les autres producteurs, les transformateurs, etc.). En ce qui concerne les producteurs, l'étude montre que la valeur ajoutée est inférieure aux prévisions, ce qui laisse à penser que le revenu des producteurs est lui aussi moins élevé que prévu. Cela peut expliquer en partie pourquoi le montant de la redevance collectée n'a jamais atteint les sommes nécessaires à la maintenance des ouvrages. Les données moyennes disponibles ne reflètent probablement que la situation d'un petit nombre de producteurs. Alors qu'une majorité de producteurs n'a aujourd'hui encore pas les moyens de s'équiper et d'intensifier ses parcelles, une minorité montre qu'elle peut avoir de bons rendements et des revenus permettant d'investir. Analyser la situation des producteurs de riz demande donc d'avoir des données désagrégées sur les systèmes de production des différents types de producteurs.

On constate une dynamique très différente entre la composante électrique (la centrale hydroélectrique a été réalisée en même temps que le barrage) et les délais de mise en valeur des périmètres irrigués. Les études sont souvent optimistes sur le rythme d'aménagement (1 000 ha/an prévus et 175 ha par an réalisés en moyenne) car les aménagements différés affectent fortement la rentabilité économique du barrage. L'étude montre que l'option d'un barrage à vocation mixte – production d'électricité et agriculture – semble avoir été avantageuse dans la mesure où l'utilisation de l'eau de la retenue pour la production électrique a permis de compenser la lenteur des aménagements hydro-agricoles.

La dynamique des financements progressifs des barrages et de leurs aménagements semble doublement perverse : d'un côté, elle permet de financer le barrage sur la base d'études optimistes, notamment pour ce qui est du calendrier de mise en œuvre ; de l'autre, une fois le barrage construit, elle permet de justifier les aménagements à réaliser sur la base d'études économiques qui ne prennent plus en compte le coût du barrage, celui-ci ayant déjà été construit.

¹ Voir Encadré 1 (p.12) pour la définition des termes utilisés dans cette étude.

Cela pose la question de la capacité de l'État à analyser objectivement les avantages et les inconvénients de la construction du barrage et de les comparer à d'autres options avant de prendre une décision qui l'engage ensuite financièrement sur plusieurs décennies.

1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

1.1 Justification de l'étude

Avec environ 150 grands barrages, l'Afrique de l'Ouest est considérée comme largement sous-équipée en grandes infrastructures hydrauliques en comparaison avec le continent (1 300) et les autres régions du monde (50 000). Dans un contexte de variabilité climatique évidente, cette faiblesse des investissements réalisés dans les infrastructures de maîtrise de l'eau comme les petits et grands barrages, ou comme l'irrigation, renforce la vulnérabilité de la région face au climat et oblige les États ouest-africains à (re)penser à une gestion durable des ressources en eau.

Il n'est donc pas surprenant que les États et les organismes de bassin établissent une relation de causalité entre la faiblesse des investissements de maîtrise de l'eau en Afrique et la persistance d'une pauvreté se traduisant par l'insécurité alimentaire, le faible accès à l'eau potable, à l'assainissement et à l'électricité et une grande fragilité face aux aléas climatiques. « *Le plus grand défi dans le développement des ressources en eau en Afrique, affirment les ministres africains de l'eau, est la mise en place d'infrastructures appropriées de stockage et une plateforme institutionnelle qui va soutenir la croissance.* »

C'est dans un tel contexte que plusieurs institutions – NEPAD Infrastructure, AMCOW, CEDEAO, etc. – appellent à un engagement plus soutenu des États africains et de leurs partenaires en faveur de la réalisation de barrages. Du point de vue de ces structures, la réalisation de telles infrastructures est inévitable si l'on veut lutter efficacement contre la pauvreté et contre le changement climatique parce que les barrages permettent une expansion rapide des terres irriguées, assurent une meilleure disponibilité de l'électricité, et ce faisant accélèrent la croissance économique et la prospérité des États.

L'Afrique de l'Ouest compte actuellement près d'une quarantaine² de projets de grands barrages qui sont à des étapes plus ou moins avancées de planification et pour lesquels les financements extérieurs ont été longtemps recherchés ou bien restent à décrocher. Les coûts de planification et de mise en œuvre de ces projets sont devenus tellement élevés qu'il est souvent extrêmement difficile de mobiliser les financements extérieurs requis pour leur réalisation.

S'il paraît clair aujourd'hui que les projets d'investissements dans les grandes infrastructures hydrauliques en Afrique et en particulier en Afrique de l'Ouest vont rapidement se multiplier dans les années qui viennent, il est nécessaire de rappeler que des lignes directrices ont été proposées pour en guider la conception, la construction et l'exploitation, aussi bien au niveau mondial que régional, comme par exemple en Afrique de l'Ouest.

Dans le cadre du dialogue régional sur les grandes infrastructures hydrauliques initié par le Centre de coordination des ressources en eau (CCRE) de la CEDEAO fin 2008, des *lignes directrices pour le développement d'infrastructures hydrauliques durables en Afrique de l'Ouest* ont été proposées par un panel d'experts indépendants et finalisées en concertation avec les organismes de bassin, les États et la société civile, pour ensuite être adoptées par le comité technique des experts (CTE) du CCRE de la CEDEAO en décembre 2011.

² Priorisation des projets d'ouvrages, OIEau, Centre de coordination des ressources en eau, 2011.

Parmi celles-ci, certaines concernent directement la présente mission, à savoir l'ensemble des recommandations de l'axe 4 « Évaluer et optimiser la rentabilité des grands ouvrages hydrauliques en Afrique de l'Ouest » ou encore la recommandation 5.1.3 « Réaliser des évaluations *ex post*, au minimum tous les 10 ans, des grands projets, couvrant tous les aspects de ceux-ci » qui découle de l'axe 5 « Capitaliser et échanger les expériences existantes dans le cadre de la CEDEAO ».

Ce rapport entend contribuer à la réflexion régionale concernant les coûts et les bénéfices des grands barrages étant donné qu'il existe très peu d'exemples d'apprentissage *post hoc* des conséquences économiques et financières de ces ouvrages. Faire des bilans réguliers de toutes les infrastructures vise surtout à apprendre des leçons du passé et les utiliser pour une meilleure planification dans l'avenir.

1.2 Objectifs de l'étude

L'objectif global de l'étude est de réaliser l'évaluation *ex post* de la richesse produite par le barrage de Bagré, de la comparer aux hypothèses sur lesquelles s'est fondée la décision de construction du barrage et d'aménagement des périmètres irrigués et de faire un bilan financier pour l'État.

Les objectifs spécifiques de l'étude se résument comme suit :

1. Apprécier les avantages financiers et économiques des différentes composantes du projet Bagré pour les usagers et pour l'économie locale et nationale.
2. Apprécier le poids financier du projet Bagré dans l'économie nationale à travers un bilan des apports financiers des différents bailleurs de fonds ainsi que des remboursements effectués.
3. Comparer les résultats obtenus en termes de rentabilité avec les prévisions de départ avant la construction du barrage dont la mise en eau est intervenue en 1992.
4. Tirer des conclusions qui pourront servir à alimenter les réflexions au niveau de la CEDEAO dans le cadre du dialogue sur les grandes infrastructures (www.dialoguebarrages.net).

1.3 L'intérêt de l'étude

L'intérêt de réaliser une telle étude réside dans le fait qu'elle permet de mettre en évidence les facteurs principaux qui influent sur la rentabilité des grandes infrastructures hydrauliques au cours de leur durée de vie. Ces facteurs doivent faire l'objet d'un traitement adapté lors des études préliminaires relatives à la réalisation de ce type d'ouvrage afin de minimiser leur effet durant la phase d'exploitation des ouvrages.

1.4 Le barrage de Bagré

Mis en eau en juillet 1992, le barrage de Bagré se situe sur le fleuve Nakambé, à 230 km au sud-ouest de la capitale du Burkina Faso, Ouagadougou. À l'origine, le projet était conçu surtout pour produire de l'électricité pour Ouagadougou et irriguer jusqu'à 30 000 ha à terme. En 2013, 3 380 ha ont été mis en valeur surtout pour la production de riz, avec plusieurs phases d'investissement qui seront présentées dans cette étude. Un descriptif détaillé du projet se trouve dans le chapitre 3.

2 METHODOLOGIE

2.1 Approche méthodologique

L'étude comparative sur la valeur actuelle du barrage de Bagré et la situation du bilan financier pour l'État s'est déroulée en deux phases distinctes :

- Une première phase de collecte documentaire ;
- une seconde phase de traitement des données et d'analyse.

La première phase a consisté en l'identification des sources d'information et une collecte préliminaire des documents ; elle a permis d'établir un état des lieux des structures qui sont dépositaires de l'information. Ce sont essentiellement : le ministère de l'Eau, des Aménagements hydrauliques et de l'Assainissement à travers la Direction générale des ressources en eau, Bagrépôle (dont le siège est à Ouagadougou), la SONABEL, la Direction générale de la dette, la Direction générale de la coopération et le Comité national des grands barrages.

Cette phase a permis de collecter plusieurs documents qui couvrent : les aspects techniques, les études économiques et financières, les études environnementales et sociales du projet Bagré.

La seconde phase de l'étude a débuté par l'élaboration d'une méthodologie qui a été amendée par un comité de suivi ; toutefois elle continue de bénéficier des apports d'experts nationaux et internationaux impliqués dans la réflexion en cours.

La méthodologie de l'étude se fonde sur une évaluation « avant/après » et non une évaluation « avec/sans ». Il ne s'agira pas d'apprécier et de quantifier les effets directs, indirects et intangibles du barrage de Bagré, ni d'évaluer la valeur ajoutée globale du barrage et de la répartir par agents économiques, mais de revisiter toutes les études de faisabilité des différentes composantes (agriculture, énergie, élevage, pêche, tourisme, environnement...) qui ont motivé les décisions d'investissement afin de comparer les résultats prévisionnels de rentabilité financière et économique avec les résultats (financiers et économiques) obtenus à travers l'exploitation des différents ouvrages (barrage, centrale hydroélectrique et aménagements hydro-agricoles). Mais les études de faisabilité sur les composantes du projet n'ont pas toutes été disponibles. Seules les composantes agricoles et énergie ont bénéficié d'une documentation relativement abondante.

Pour apprécier la performance des résultats financiers et économiques du projet Bagré, la présente étude utilise trois principaux indicateurs qui sont la valeur ajoutée, la valeur actuelle nette (VAN) et le taux de rentabilité interne (TRI) dont les définitions sont données dans l'encadré ci-après.

Encadré 1 – Définition des indicateurs utilisés dans l'étude

VA : valeur ajoutée. La valeur ajoutée correspond à la valeur de la production de laquelle on a déduit le coût des consommations intermédiaires, c'est-à-dire des biens et services consommés durant le processus productif. Elle mesure les richesses nouvelles qui ont été produites au cours d'un cycle de production. Au terme de ce cycle, les deux facteurs de production, le travail et le capital, se répartissent la valeur ajoutée.

VAN : valeur actuelle nette. Elle est la mesure la plus simple et la plus directe du cash-flow actualisé d'un projet. Elle s'interprète comme la valeur actualisée du flux de revenus produit par un investissement. Ce critère amène à accepter tous les projets indépendants dont la valeur actualisée nette est supérieure à zéro après actualisation au coût d'opportunité du capital. On ne pourra appliquer ce critère que si le coût d'opportunité est connu de manière satisfaisante. Lorsque cela n'est pas le cas, comme dans les pays en développement, théoriquement on retient dans l'évaluation des projets que ce taux varie entre 8 % et 12 %.

TRI : taux de rentabilité Interne. C'est l'intérêt maximum qu'un projet puisse rapporter compte tenu des ressources engagées, si le projet doit permettre de récupérer l'investissement et les coûts d'exploitation et rester en équilibre. Dans la mesure de la valeur des projets par le TRI, le critère de sélection classique consiste à accepter tous les projets indépendants qui présentent un TRI supérieur au coût d'opportunité du capital.

La valeur ajoutée a été utilisée pour apprécier la performance des exploitants et pour la comparer aux revenus estimés par les études de faisabilité antérieures. Son calcul intègre les investissements réalisés par les exploitants et ne tient pas compte des investissements structurants comme le barrage et les infrastructures d'irrigation. En revanche, les deux autres indicateurs utilisés (VAN et TRI) intègrent parfaitement ces éléments (barrage + aménagements) pour traduire la rentabilité de la situation d'ensemble.

Pour réaliser le calcul de ces trois indicateurs, l'étude a effectué dans une première étape les opérations de reconstitution : des coûts d'investissement, des coûts récurrents et des coûts de production. Dans une seconde étape, l'étude a calculé, avec les données collectées sur le projet, la valeur ajoutée générée par chaque composante du projet.

Cet exercice devait être conduit sur les deux composantes principales du projet, à savoir la composante hydro-agricole et la composante hydroélectrique, et, dans la mesure du possible sur le projet dans sa globalité, les résultats de chaque composante être ensuite comparés avec les résultats prévisionnels des études de référence. Malheureusement, les données précises concernant la partie hydroélectrique ne sont pas disponibles.

2.2 Les études de référence

Plusieurs études ont accompagné les phases d'identification, d'instruction et de mise en œuvre du projet Bagré. Pour l'essentiel, elles ont été menées par des bureaux d'études différents, à savoir la Société grenobloise d'études et d'applications hydrauliques (SOGREAH), le Centre international d'études hydrauliques (CIEH), le bureau Sahel Consult, la Société tunisienne d'ingénierie (STUDI), l'Office national des barrages et des aménagements hydrauliques (ONBAH)..., l'articulation entre les différents résultats de ces études n'étant pas facile à établir. Il apparaît que ces études n'ont pas été capitalisées pour faciliter la réflexion sur la conception de nouveaux aménagements à Bagré.

Les principales études qui ont été exploitées dans le cadre de cette étude peuvent être classées en deux grands groupes :

Les études préliminaires

- L'étude de factibilité sur le barrage et le périmètre d'irrigation de Bagré, réalisée par SOGREAH en 1978.
- Les études d'APD du barrage et de la centrale, réalisée par SOGREAH en 1988.

Les études spécifiques à l'aménagement des terres agricoles

- L'évaluation rétrospective du projet, périmètre pilote de Bagré, réalisée par la Caisse centrale de coopération économique (CCCE) en 1986.
- L'étude de faisabilité du projet de 2 100 ha, réalisée par le Centre international d'études hydrauliques (CIEH) en 1993.
- Le rapport d'évaluation du projet d'aménagement hydro-agricole de Bagré, première phase réalisée par la Caisse française de développement (CFD) en 1993.
- L'étude technico-économique de l'aménagement de 1 500 ha de surface agricole utile (SAU) de la première phase du projet Bagré, réalisée par le consortium KCIC/STUDI/ONBAH en 1998.
- L'étude du plan intégré de développement et de gestion de la zone du projet Bagré, réalisée par Louis Berger SA et Sahel Consult en 2000.
- L'étude de faisabilité du périmètre chinois sur 1 200 ha, réalisée sur la période de 1995 à 2000, n'est pas disponible.

2.3 L'actualisation des données

Toutes les études et les rapports disponibles sur le projet Bagré ont été réalisés à des périodes différentes qui n'autorisent pas souvent des comparaisons directes des données quantitatives qu'ils contiennent. Pour contourner cette difficulté, toutes les données ont été actualisées à une date, à savoir 2008, sur la base de l'indice annuel des prix fourni par l'Institut national de la statistique et de la démographie (INSD) et disponible au démarrage de l'étude. La série commence en 1960 et va jusqu'en 2008 en utilisant trois bases différentes (tableau 1).

Tableau 1 : Évolution de l'indice annuel des prix de 1960 à 2008 (de 1960 à 1982 : base 100 1958 ; de 1983 à 1997 : base 100 en juillet 1981-juin 1982 ; à partir de 1998, base 100 en 1996)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
Indice	115,5	136,7	138,9	146,8	149,7	148,4	151,9	146,1	143,3	156,6
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Indice	161,7	165,1	160,2	172,4	187,4	219,2	228,2	265,8	286,9	329,8
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Indice	367,5	405,6	446,3	112,9	117,8	126,0	122,6	119,5	124,5	123,9
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Indice	122,9	127,5	123,5	124,2	154,9	167,0	177,2	181,3	108,0	106,8
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Indice	106,5	111,7	114,3	116,6	116,1	123,6	126,5	126,2	139,6	

Source : Institut national de la statistique et de la démographie (INSD)

La série est constituée de trois bases différentes, ce qui a nécessité un traitement pour avoir une seule base pour faciliter les calculs.

2.4 Les limites rencontrées lors de la réalisation de l'étude

Le manque d'exhaustivité des données constitue la limite essentielle de cette étude. Bien que la documentation collectée et/ou consultée soit relativement abondante, l'étude a rencontré en ce qui concerne la composante agricole des difficultés pour obtenir des informations sur les aspects suivants.

Au niveau des investissements

L'étude a pu collecter plusieurs rapports d'études de faisabilité, des dossiers d'appel d'offres des travaux, des contrats de marché des entreprises adjudicataires des travaux d'exécution, des rapports d'avancement des travaux ainsi que des rapports de fin d'exécution des ingénieurs conseil. Le niveau d'information recueilli n'est pas le même pour toutes les tranches des travaux d'aménagement car il n'a pas été possible de disposer du rapport final d'exécution de l'ingénieur conseil relatif à la réalisation de la première tranche de 600 ha et du canal principal. De même, aucun rapport n'a été collecté sur les aménagements réalisés en rive droite.

Au niveau de la production

Les données recueillies concernent les productions réalisées sur l'ensemble des périmètres (rive gauche et rive droite) pour la période de 1998 à 2010. Les informations relatives aux superficies exploitées, aux productions de riz et aux rendements sont disponibles. Cependant, il faut souligner que les données collectées restent agrégées et n'autorisent pas des analyses détaillées au niveau de chaque rive.

Pour le cas particulier du projet pilote, des données détaillées sur les superficies exploitées, les productions, les rendements ont été collectées et couvrent la période de 1982 à 1998.

Au niveau des prix

Les prix utilisés dans les études de faisabilité ont été relevés en plus des prix bord champ de 2013 collectés *in situ*. Les données collectées sont insuffisantes pour reconstituer la chronique des prix réels bord champ pratiqués depuis la mise en valeur des aménagements. L'indicateur de prix n'a pas fait l'objet d'un relevé systématique par la MOB.

Au niveau des charges d'exploitation

Les intrants agricoles

Les consommations intermédiaires comprennent les intrants utilisés dans le processus de production (semences, engrais, pesticides, etc.). Faute de données réelles, leur valeur a été estimée sur la base des études de faisabilité et des comptes d'exploitation disponibles pour la période actuelle.

L'amortissement du matériel d'exploitation

L'amortissement du matériel agricole est également estimé.

La synthèse des données disponibles sur le volet agricole a orienté le traitement et l'analyse des données sur la tranche de 2 100 ha, ainsi les coûts unitaires sur les aménagements hydro-agricoles et les coûts d'entretien qui y sont liés ont été calculés. Ces coûts ont servi à réaliser des extrapolations adaptées pour obtenir une estimation des coûts des investissements réalisés lors de la phase pilote et de ceux réalisés au niveau de la rive droite.

Pour ce qui concerne la composante hydroélectrique, l'étude a utilisé par défaut quelques éléments tirés de la recherche documentaire.

3 CONTEXTE DU PROJET BAGRÉ

3.1 Historique du projet

Entre juillet 1972 et juillet 1975, une étude de reconnaissance des sites sur la Volta Blanche (le Nakambé) et Rouge (le Nazinon) libérés de l'onchocercose a permis d'identifier, parmi quatre sites possibles, celui de Bagré. Il se révélait être le plus intéressant du point de vue des apports annuels en eau et de la sécurité hydrologique, de la hauteur de la chute, du coût et du potentiel de terres cultivables à l'aval.

Sur la base de ces études préliminaires, les études d'avant-projet et de factibilité du projet Bagré ont été réalisées entre 1977 et 1978 par SOGREAH sur financement du Fonds d'aide et de coopération (FAC) et sous la supervision de l'Aménagement des vallées des Volta (AVV) devenu Office national de l'aménagement des terroirs (ONAT).

Le projet à l'origine se voulait un projet uniquement agricole à spéculation rizicole capable d'irriguer une surface de 30 000 ha. Mais compte tenu des contraintes économiques et topographiques, il est apparu nécessaire de faire évoluer le projet en rehaussant le barrage pour maximiser la partie irrigable gravitairement et, du fait des déversements importants (9 années sur 10 avec une chute de plus de 25 m), de lui adjoindre une centrale hydroélectrique d'une capacité annuelle de 44 GWh.

Toutefois, devant l'ampleur du projet agricole et afin de vérifier le potentiel agricole réel des sols ainsi que la capacité des paysans à s'adapter à la riziculture irriguée, un projet test de dimension réduite a été décidé en 1979. Pour ce faire, on a créé dans la future zone du « grand Bagré » un projet de 80 ha de riziculture appelé « petit Bagré », alimenté à partir d'un lac collinaire de 3,5 millions de m³. À noter que ce lac s'inscrit dans le projet d'ensemble en devenant un réservoir tampon dans le dispositif général d'irrigation.

3.2 Les objectifs du projet Bagré

Le rapport d'exécution de la première phase du projet de juin 1995 a rappelé les objectifs du projet Bagré dans les termes ci-après.

Construire un barrage d'une capacité de 1,7 milliard de m³ situé sur le Nakambé, à 230 km au sud-ouest de Ouagadougou, permettant la réalisation des objectifs suivants :

À court terme (6 ans)

Réaliser une première tranche de 2 100 ha SAU irrigués gravitairement, dont les retombées seront :

- Installer 2 300 familles d'exploitants ;
- produire en double culture 15 000 tonnes de paddy et 3 à 4 tonnes de légumes frais ;
- produire en culture pluviale 3 500 tonnes de céréales ;
- produire annuellement 44 GWh avec une puissance de 11,5 MW.

À moyen terme

Porter la surface irriguée gravitairement à 7 400 ha SAU avec comme retombées :

- Installer 7 500 familles, soit 65 000 habitants environ ;
- produire en double culture 55 000 tonnes de paddy et 10 à 15 000 tonnes de légumes frais ;
- produire en culture pluviale 11 000 tonnes de céréales.

À long terme

- Ajouter aux 7 500 ha SAU irrigués gravitairement quelque 23 600 ha susceptibles d'être irrigués par pompage en utilisant une partie de l'énergie produite par la centrale.

3.3 La mise en œuvre du projet

Dans sa mise en œuvre, le projet Bagré a connu plusieurs phases.

La première phase a été lancée avec la réalisation des études détaillées d'exécution, de mise en œuvre et d'élaboration des dossiers d'appel d'offres des travaux. Cette phase commencée en 1980-1981 s'est achevée en 1988 par l'élaboration des différents avant-projets détaillés (APD) et du dossier d'appel d'offres (DAO) des travaux du barrage et de la centrale électrique.

La deuxième phase du projet, débutée en 1988 et achevée en 1993, a été caractérisée par le lancement des appels d'offres des travaux du barrage, de la centrale, de la ligne électrique et l'exécution desdits travaux. La mise en eau du barrage est intervenue en juillet 1992 et son inauguration officielle par les autorités burkinabè le 13 janvier 1994.

La troisième phase du projet qui a couvert la période de 1998 à 2007 a consisté essentiellement en la réalisation du volet agricole par la mise en œuvre d'une première phase de 2 100 ha en rive gauche du Nakambé, la réalisation de mesures d'accompagnement identifiées dans le cadre du schéma d'aménagement du pourtour du lac de Bagré et la mise en valeur de la retenue par le développement de la pêche.

Le premier schéma de financement du volet agricole a été mis en place en décembre 1995 grâce à l'appui de la CFD et de la CEE. Ce schéma a permis le financement de la toute première tranche irriguée d'une superficie de 600 ha couvrant le périmètre pilote de 80 ha.

Les travaux d'aménagement d'un second périmètre de 1 200 ha en rive droite ont débuté en novembre 1995 avec l'appui technique et financier de la République de Chine de Taïwan. L'approche de mise en valeur retenue est identique à celle qui a été adoptée pour la première tranche de 680 ha d'aménagement en rive gauche. Tous ces aménagements sont depuis lors entièrement réalisés et mis en valeur.

3.4 La situation actuelle : création de Bagrépôle et Pôle de croissance

Au plan institutionnel, la gestion administrative et financière du projet ainsi que la coordination générale de toutes les activités du projet étaient confiées à la Maitrise d'ouvrage de Bagré (MOB) créée en juin 1986, qui agissait en tant que maître de l'ouvrage.

Avec les nouvelles options prises par les autorités du pays de promouvoir un pôle de croissance Bagré en rapport avec les objectifs de la Stratégie de croissance accélérée et de développement durable (SCADD), la société d'économie mixte Bagrépôle a été créée pour prendre le relais de la MOB.

Le pôle de croissance de Bagré a pour objectifs :

- la croissance économique dans la zone de Bagré ;
- une augmentation des investissements privés ;
- la création d'emplois ;
- l'accroissement de la production agricole...

Le projet pôle de croissance de Bagré représente un coût total de 133,7 millions de dollars US dont 115 millions de don de l'Association internationale pour le développement (IDA), 8,7 millions pour la contrepartie

nationale et 10 millions attendus des investisseurs privés devant bénéficier du fonds à coût partagé. Le projet est structuré en trois composantes essentielles qui sont :

- Composante 1 : amélioration du climat des investissements et des capacités institutionnelles (20,5 millions \$US).
- Composante 2 : développement des infrastructures critiques (78,5 millions \$US).
- Composante 3 : appui au développement des services critiques et des petites et moyennes entreprises (PME) (12,5 millions \$US).

4 DESCRIPTION DES COMPOSANTES DU PROJET BAGRÉ

4.1 Le barrage hydroélectrique

Le barrage de Bagré a été réalisé de 1989 à 1992 et sa réception définitive est intervenue en 1994. Il a une longueur de digue de 4,3 km et le plan d'eau en période de crue peut atteindre 80 km de long avec une capacité de 1,7 milliard de m³ d'eau. En fonction du niveau d'eau, quand la hauteur atteint les 235,10 m, un évacuateur à ciel libre commence à déverser le trop-plein d'eau qui continue à couler en direction du Ghana.

Il est équipé d'une centrale de 16 MW composée de groupes de type Kaplan qui fonctionnent concomitamment et produisent chacun 8 MW en période de crue.

Un descriptif de la convention qui lie l'État à la société SONABEL est présenté ci-dessous (section 5.1.2 p.23).

4.2 La composante agricole

Deux prises d'irrigation ont été construites :

- Une en rive droite d'un débit potentiel de 10 m³/s ;
- une en rive gauche d'un débit potentiel de 28 m³/s.

Les volumes écoulés du barrage sont suffisants pour irriguer les 7 320 ha prévus en 1982 pour l'irrigation gravitaire, soit :

- Rive droite : 3 220 ha irrigués par un canal de 68,5 km de longueur avec un débit en tête de 5 m³/s.
- Rive gauche : 4 100 ha irrigués par un canal de 52,5 km de longueur avec un débit en tête de 7 m³/s.

La superficie des aménagements mise en valeur en 2013 représente un total de 3 380 ha avec une perspective de 1 130 ha et plus en cours de réalisation avec le Projet d'appui aux filières agro-sylvo-pastorales (PAFASP) (tableau 2).

Tableau 2 : Situation des aménagements hydro-agricoles à Bagré en 2013

Aménagements réalisés	Années	Rive droite (ha)	Rive gauche (ha)	Total (ha)
Petit Bagré	1980-1983		80	80
Aménagement de la mission technique agricole de la Chine	1995-2000	1 200		1 200
Tranche 1 de la première phase	2002-2004		600	600
Tranches 2 et 3 de la première phase	2006-2009		1 500	1 500
Tranche nouvelle (PAFASP)	Encours		1 130	1 130*
Total (ha)		1 200	3 310	4 510

* Ce chiffre a connu une évolution et la superficie en cours se situerait aujourd'hui à plus de 2 582 ha, le complément étant réalisé par Bagrépôle.

Source : Étude.

Les investissements agricoles réalisés à Bagré se sont effectués en plusieurs phases et selon plusieurs tranches. Les investissements en rive gauche ont fait l'objet de plusieurs études de faisabilité et ont mobilisé plusieurs partenaires financiers de l'État, tandis qu'en rive droite c'est la seule mission technique chinoise qui a conduit les études de faisabilité (non disponibles) et réalisé les travaux d'aménagement d'une superficie de 1 200 ha.

Ces réalisations représentent respectivement 46 % (sans le PAFASP) et 62 % (avec le PAFASP) du potentiel irrigable en gravitaire (7 320 ha). Le potentiel global aménageable à Bagré est de 30 000 ha dont ces différentes réalisations, totalisant 4 510 ha, représentent 15 %.

Les 3 380 ha de terres aménagées ont été réalisés entre 1980 et 2009, soit un rythme moyen de 242 ha par an. À ce rythme, il faudrait 124 ans pour voir tout le potentiel de Bagré consommé.

4.3 Les autres réalisations du projet

Si, au début du projet Bagré, deux composantes principales (électricité et agriculture) avaient suscité l'intérêt de la part de l'État et de ses partenaires, il est apparu indispensable d'optimiser les avantages du projet en intégrant progressivement d'autres composantes et en renforçant son environnement socio-économique par la réalisation d'infrastructures sociales.

À ce titre, on peut souligner les principales actions suivantes présentées dans la fiche technique sur le projet pôle de croissance de Bagré et les caractéristiques de la société d'économie mixte (Premier ministre, projet pôle de croissance) :

- Aménagement de deux zones pastorales dont le Doubégué/Tcherbo (7 125 ha) et la Niassa (6 382 ha) ;
- création d'un périmètre aquacole d'intérêt économique (PAIE) pour la gestion des ressources piscicoles du lac ;
- développement de l'aquaculture : le Centre d'élevage piscicole de Bagré est une station de référence sous-régionale du point de vue des technologies utilisées et des formations qui y sont dispensées ;
- mise en œuvre de plusieurs activités de recherche-développement pour l'intensification et la diversification des productions agro-sylvo-pastorales et halieutiques ;
- construction et mise en location-gérance d'un centre écotouristique d'une capacité de 108 lits doté d'installations modernes, de logements, restaurant, salle de conférence, salle de jeux, piscine, espace pour enfants et plage au bord du lac ;
- trois centres de santé primaire et sociale (CSPS), quatre écoles ;
- 32 forages munis de pompes manuelles ;
- 16 magasins de stockage des produits et intrants agricoles ;
- 16 logements de conseillers agricoles.

5 LE FINANCEMENT DU PROJET BAGRÉ

5.1 La situation des financements du projet Bagré

La recherche de financements a suivi un processus très long et a nécessité la tenue de plusieurs tables rondes de bailleurs de fonds qui se tenaient presque chaque année depuis la première réunion qui a eu lieu du 28 au 30 septembre 1981.

Le projet Bagré a été décomposé en huit lots. Les lots 2 et 3 concernent principalement la partie hydroélectrique, les lots 1 et 4 les ouvrages communs, et les lots 5 à 8 les aménagements hydro-agricoles.

Le financement du barrage a été assuré par neuf bailleurs de fonds plus l'État burkinabè. Certains financements concernent plusieurs lots. De même, un lot est généralement financé par plusieurs bailleurs de fonds.

Le tableau en annexe 2 présente un récapitulatif des coûts d'investissement pour l'ensemble des lots, les financements associés (conventions signées et intentions exprimées) à chaque lot, et les prévisions annuelles de décaissements. Ce tableau ne tient pas compte du financement chinois pour la réalisation des 1 200 ha et de l'appui du PAFASP pour 1 130 ha.

Le tableau en annexe 2 indique que le Fonds africain de développement (FAD) et la Caisse centrale de coopération économique (CCCE) ont été les plus actifs dans le financement du projet Bagré, totalisant près de 43 % des financements dont 28 % de la FAD et 15 % de la CCCE. D'autres bailleurs ont eu des apports significatifs, il s'agit du Fonds koweïtien de développement économique en Afrique (FKDEA) (9 %), de la Banque arabe de développement économique en Afrique (BADEA) (8 %) et du Fonds saoudien de développement (FSD) (8 %). L'apport du Burkina Faso n'a pas été négligeable, il a représenté 12 % des financements.

Le tableau 3, ci-dessous, présente le récapitulatif des coûts et les modalités de financement réparties de la même façon que pour les coûts d'investissement.

Il ressort du tableau en annexe 3 que le financement de la partie hydroélectrique coûte plus cher que la partie hydro-agricole ; en effet, le taux moyen du crédit est de 3,7 % pour la partie hydroélectrique avec une durée de remboursement variant entre 12 et 40 ans, contre un taux moyen de 2,1 % pour la partie hydro-agricole avec une durée de remboursement variant également entre 12 et 40 ans.

Pour ce qui concerne la partie hydroélectrique, les taux les plus élevés se rencontrent à la BADEA (4 %) et l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) (3 %), sinon les autres bailleurs sont à 2 % sauf la FAD qui est 0,75 %. Il faut souligner ici que la SONABEL est impliquée dans le remboursement des prêts dans le cadre des dispositions financières de la rétrocession par l'État des équipements du barrage et de ses ouvrages annexes. Le montant de la rétrocession est de 12 milliards de FCFA. La durée de remboursement du prêt est de 30 ans au taux de 5 %. Les remboursements sont effectués au profit de la CFD conformément à deux conventions qui ont été signées avec l'État burkinabè le 24/11/1989 (CFD n° 58 287 00 092 OH) et le 09/01/1990 (CFD n° 58 287 00 098 OY).

Pour ce qui concerne la partie hydro-agricole, les taux les plus élevés sont servis par la BOAD (5 %), la BADEA (4 %) et l'OPEP (3 %). Tous les autres bailleurs sont à 2 % sauf la FAD qui est 0,75 %.

5.1.1 Le bilan du service de la dette

Le tableau 3 fait le bilan de l'encours de la dette relative au projet Bagré à la date du 31 mars 2012.

Tableau 3: Encours de la dette du projet Bagré au 31 mars 2012

Bailleur	Date amortissement		Devise	Montant du prêt	Encours	Taux d'intérêt	Remboursement effectué	Valeur du prêt (x 1000 000 FCFA)
BID	31-déc-06	30-juin-24	ISD	6 900	4 555,95	0 %	2 344	5 256
BADEA	01-sept-03	01-mars-18	USD	15 000	3 161,178	1 %	11 839	7 374
OFID	15-juin-05	15-déc-19	USD	7 000	2 504,51	2 %	4 495	3 441
BOAD	31-janv-02	31-juil-11	XOF	2 520 000	0	5 %	2 520 000	5 256
Fondssaoudien	30-sept-94	30-mars-09	SAR	39 867	0	2 %	39 867	5 226
Fondssaoudien	30-nov-06	31-mai-21	SAR	34 000	15 637	0,75 %	18 363	4 457
Fondskoweïtien	15-nov-08	15-mai-28	KWD	3 100	2 557	2 %	543	5 507

Source : Ministère de l'Économie et des Finances.

L'État burkinabè est régulier dans le paiement du service de la dette et, à ce jour, aucun arriéré de paiement n'est enregistré du côté du projet Bagré. Deux prêts ont été soldés, il s'agit des financements BOAD et d'une partie du Fonds saoudien. Avec le projet Bagré, l'État est engagé dans des paiements qui s'échelonnent jusqu'en 2028.

Pour la totalité des bailleurs de fonds, l'État a honoré ses engagements et les remboursements ont été réalisés à plus de 50 %, sauf pour les financements BID et le Fonds koweïtien. Cette situation ne cache pas un défaut de paiement, car le prêt du Fonds koweïtien est récent ; il date seulement de 2008 et a été obtenu dans le cadre du Programme de développement rural intégré.

Dans le cas de la BID, c'est également dans le cadre du même programme que le financement a été mobilisé et les paiements réalisés dans le cadre du service de la dette sont moins onéreux car le taux d'intérêt du prêt est nul.

Pendant que l'État poursuit ses efforts pour honorer le service de la dette à Bagré, certains investissements restent peu productifs et interdisent de ce fait une contribution directe au remboursement des investissements initiaux. Dans le modèle SOGREA, les simulations intégraient le fait que les deux composantes devraient participer aux investissements de base. Cette hypothèse avait été reprise par le bureau d'études ICEA en 1991 qui montrait que la situation de la SONABEL était encourageante ; par contre, la situation prévisionnelle des exploitations agricoles ne laissait pas beaucoup d'optimisme quant à la mise en œuvre d'une telle option. En effet, une contribution de l'agriculture au remboursement des prêts fixerait les échéances annuelles à 240 000 FCFA/ha, ce qui correspond aux trois quarts des revenus générés par l'exploitation (voir encadré ci-après). Sur cette base, selon les hypothèses de l'étude, il n'est pas envisageable de faire participer l'agriculture au remboursement des prêts au-delà de 10 % des revenus des exploitations. Au regard de l'expérience enregistrée dans la collecte des redevances et le remboursement des crédits de campagne, cette option ne sera pas viable à Bagré.

5.1.2 La convention de rétrocession des équipements hydroélectriques à la SONABEL

5.1.2.1 Objet

Une convention a été signée en 1993 entre l'État burkinabè et la SONABEL pour la rétrocession des équipements du barrage de Bagré et de ses ouvrages annexes. Les équipements rétrocédés sont les suivants :

- La prise d'eau de l'usine avec ses équipements hydromécaniques et électriques ;
- la centrale hydroélectrique ;
- la ligne haute tension de 132 kV Bagré-Tenkodogo et les équipements annexes ;
- la ligne moyenne tension de 33 kV pour l'alimentation de la cité et des bureaux ;
- les postes de transformation de Bagré et de Tenkodogo et les équipements annexes ;
- le génie civil correspondant à ces équipements ;
- 26 maisons de la cité.

5.1.2.2 Dispositions financières

L'État burkinabè a rétrocédé les équipements définis précédemment à la SONABEL par crédit pour un montant de 12 milliards de FCFA remboursables en 60 versements semestriels, soit sur 30 ans. Le taux d'intérêt annuel est fixé à 5 %.

5.1.2.3 Origine des financements

Les équipements rétrocédés à la SONABEL ont été financés principalement par des emprunts contractés par l'État auprès de la Caisse française de développement (CFD) et de la BAD à travers le fonds FAD. Les conditions de financement de certains équipements ont pu être mises en évidence dans le tableau 4.

Tableau 4 : Financement de la centrale hydroélectrique (en milliards de FCFA)

	Financement		Montant du marché	
	Source	Taux d'intérêt	Signature (1990)	Réception (1993)
Lots électromécaniques				
Lot 2A : Turbines alternateurs	FAD /BAD	0,75 %	3,229	3,205
Lot 2B : Électricité usine	CFD	1,5 % et 2 %	1,481	1,295
Lot 2C : Vantellerie	FAD/BAD	0,75 %	2,682	2,253
Lot 3A : Lignes HT	BAD	0,75 %	0,664	0,531
Lot 3B : Postes de transformation	CFD	1,5 % et 2 %	1,664	1,284
Total			9,72	8,568

Source : élaboré à partir des éléments du rapport d'exécution de la première phase du projet (MOB).

Il est fort probable que le montant de la convention qui se chiffre à 12 milliards de FCFA corresponde exactement au coût de financement des équipements rétrocédés car il faut ajouter au montant de la centrale hydroélectrique (8,568 milliards de FCFA) les coûts de la prise d'eau de l'usine et des 26 maisons de la cité, qui n'ont pu être déterminés.

Même dans l'hypothèse où le coût de la convention serait inférieur au coût de financement des équipements rétrocédés, il apparaît que l'État réalise des intérêts substantiels en rétrocédant les équipements à un taux

d'intérêt annuel de 5 % alors que les emprunts sont contractés à des taux variant de 0,75 % à 2 % par an. Mieux, dans certains documents consultés dans le cadre de cette étude, il est ressorti que les prêts CFD ont été transformés en subventions pour l'État burkinabè (Rapport d'exécution de la première phase du projet, annexe 1, MOB, juin 1995).

5.1.2.4 Propriété des ouvrages

Si la SONABEL est propriétaire des équipements rétrocédés, l'État restait le propriétaire du barrage, tout au moins jusqu'au moment où la Maitrise d'ouvrage de Bagré a été transformée en société d'économie mixte avec des actifs.

Lors de la réception des travaux en 1993, l'État burkinabè, à travers la signature d'une convention de gestion du barrage de Bagré avec la SONABEL, lui a confié la surveillance, l'entretien et la gestion du barrage.

Dans le cadre de cette convention, la SONABEL assure à ses frais les activités de surveillance, d'entretien et de gestion et est tenue d'adresser au ministère chargé des ressources en eau :

- Un rapport d'exécution du programme annuel sur l'exploitation et l'entretien de l'ouvrage au plus tard le 31 décembre de chaque année ;
- un rapport annuel détaillé sur l'exploitation et l'état de l'ouvrage au plus tard le 31 mars de chaque année.

Avec la création de la société d'économie mixte Bagrépôle, le barrage fait partie intégrante des actifs de la société et à ce titre la convention de gestion a été revisitée mais nous n'avons aucun élément des nouvelles dispositions. Ce qui est certain, c'est que la SONABEL paie une redevance annuelle à Bagrépôle qui n'a pu être chiffrée dans le cadre de cette étude.

Encadré 2 – Contribution directe de l'agriculture au remboursement des investissements initiaux

Cet encadré présente la méthode de calcul de la contribution directe de l'agriculture au remboursement des investissements initiaux contenue dans le rapport du bureau d'études ICEA de novembre 1991 sur l'étude institutionnelle relative à l'organisation et à la gestion du projet hydro-agricole et hydroélectrique de Bagré.

La contribution de l'agriculture au remboursement des investissements initiaux est envisagée sous l'hypothèse de l'existence d'une contrepartie d'un droit d'usage de longue durée (type bail emphytéotique) accordé aux exploitants agricoles ou d'une acquisition d'un titre de propriété foncière s'il apparaît à l'usage que les irrigants dégagent des rentes importantes des superficies irriguées qu'ils exploitent.

« Le coût foncier peut être évalué sur la base des investissements directement imputables à la mise en valeur du périmètre irrigué. Sans prendre en compte les investissements du barrage non imputables à la partie hydroélectrique (14,4 milliards de FCFA), qui doivent être répartis sur l'ensemble des superficies prévues à long terme (7 400 ha), ni les investissements de développement et d'appui à la maîtrise d'ouvrage (2 milliards environ), on peut directement imputer aux 2 400 ha les lots 5 (périmètre irrigué), 6 (champs pluviaux, pistes, villages...) à l'exclusion des fonds nécessaires au financement du crédit agricole, et la surveillance des travaux. L'ensemble de ces coûts d'aménagement est estimé à 12 milliards.

Sur la base d'un remboursement sur 25 ans (durée de vie du réseau), et d'un taux d'intérêt de 1,8 % équivalent au taux moyen des conventions de financement, les échéances annuelles s'élèveraient à 240 000 FCFA/ha environ, correspondant aux trois quarts du revenu généré par l'exploitation. Aussi, sur la base des estimations du projet, une participation éventuelle directe des irrigants aux coûts d'investissement ne pourrait être que beaucoup plus faible. Elle pourrait représenter entre 10 % et 20 % des investissements directement imputables, et payée sur les bases suivantes :

Bail emphytéotique sur 99 ans (10 % des investissements) : 40 000 FCFA par an sur 15 ans.

Titre foncier (20 % des investissements) : 50 000 FCFA par an sur 25 ans. »

Source : Étude institutionnelle relative à l'organisation et à la gestion du projet hydro-agricole et hydroélectrique de Bagré, volume II : Analyse financière.

6 ANALYSE ECONOMIQUE DU PROJET BAGRE

6.1 Les coûts du barrage et des infrastructures

6.1.1 Le coût du barrage

La retenue de Bagré est un barrage en terre, avec une longueur de crête de 4 300 m et une largeur maximum de 30 m. La répartition des usages de l'eau du barrage est faite sur la base de l'apport annuel moyen du Nakambé, évalué par simulation sur 100 ans à 1 270 millions de m³ d'eau. L'utilisation de l'eau est la suivante par activité.

Agricole et domestique	150	millions de m ³
Turbinage	865	millions de m ³
Évaporation	165	millions de m ³
Déversement	90	millions de m ³
Total	1 270	millions de m³

Les prélèvements agricoles permettent d'irriguer 7 400 ha à 20 000 m³/ha.

Tableau 5 : Coût du barrage (en milliards de FCFA)

Composante	Étude de faisabilité SOGREAH		Contrat du marché		Réalisation entreprise	
	Prix 1980	Prix 2008	Signature (1989)	Prix 2008	Réception (1992)	Prix 2008
Lot 1 : Génie civil	13,1	35,77	13,32	26,60	17,016	34,08
Total	13,1	35,77	13,323	26,60	17,016	34,08

Source: Étude.

La réalisation du barrage constitue l'investissement le plus important du projet Bagré car il a mobilisé plus de 17 milliards de FCFA en 1992, soit plus du quart des investissements totaux de l'État enregistrés en 2009. Le coût de réalisation du barrage (34 milliards de FCFA) présente un écart significatif de plus de 28 % par rapport au montant initial du marché des travaux (26,6 milliards de FCFA), mais ce coût reste légèrement inférieur à celui de 35,7 milliards de FCFA (2008) estimé lors de l'étude de faisabilité de SOGREAH réalisée en 1980 (tableau 5). L'écart entre le coût du contrat et le coût de réalisation du barrage s'explique par le fait que, lors des travaux, l'entreprise a rencontré de nombreuses difficultés techniques, dont entre autres l'importance de la purge dont 130 000 m³ supplémentaires de déblais, les quantités de remblais qui sont passées de 2,1 à 3,1 millions de m³; ces imprévus ont renchéri le coût des travaux.

Le barrage de Bagré est à la base d'un développement de plusieurs activités économiques dont les plus importantes sont la production d'énergie hydroélectrique et la production agricole. Par conséquent, dans le calcul des coûts directs liés à ces activités, il sera tenu compte de la part du coût du barrage affectée à chaque activité.

L'étude institutionnelle sur l'organisation et la gestion du projet hydro-agricole et hydroélectrique de Bagré (rapport ICEA, 1991) évaluait le coût du barrage à 17,2 milliards de FCFA dont 2,8 milliards étaient imputables à la partie hydroélectrique et 14,4 milliards à la partie hydro-agricole. Les éléments pris en compte dans le calcul du coût imputable à la partie hydroélectrique comprenaient : le surcoût du barrage

dû au rehaussement de 1 m de la digue ; le coût du tour de prise et de l'usine ; le tiers du coût de la cité d'exploitation. Le reste des investissements relatifs à la réalisation du barrage est affecté à la partie hydro-agricole.

L'étude de faisabilité sur l'aménagement hydro-agricole de Bagré (rapport CIEH, 1993) apprécie le poids des aménagements sur la viabilité des exploitations agricoles en ces termes : « Les coûts du barrage imputables à l'agriculture ont été évalués à 20 901 millions de FCFA et ceux du périmètre à 2 829,2 millions de FCFA pour la première tranche (coût économique) et 9 503,2 millions de FCFA pour les 2 100 ha (tranches 2 et 3 réalisées à la suite). Rapporté à l'hectare, cela représente 3 000 000 FCFA/ha pour le barrage et 4 306 000 FCFA/ha pour le périmètre de la première tranche (coût économique) et 4 525 000 FCFA/ha pour le périmètre de la deuxième tranche. Même avec un amortissement en 30 ans, il semble difficile que les paysans financent ces amortissements. »

6.1.2 Le coût de la composante hydroélectrique

Tableau 6 a): Coût de la centrale hydroélectrique (en milliards de FCFA)

Lots électromécaniques	Étude de faisabilité SOGREAH		Contrat du marché		Réalisation entreprise	
	Prix 1980	Prix 2008	Signature (1990)	Prix 2008	Réception (1993)	Prix 2008
Lot 2A : Turbines alternateurs			3,229	6,50	3,205	6,38
Lot 2B : Électricité usine			1,481	2,98	1,295	2,58
Lot 2C : Vantellerie			2,682	5,40	2,253	4,49
Lot 3A : Lignes HT			0,664	1,34	0,531	1,06
Lot 3B : Postes de transformation			1,664	3,35	1,284	2,56
Total	4,45	12,15	9,72	19,56	8,568	17,07

Source : Étude.

La composante hydroélectrique a été réalisée au même moment que le barrage et son coût établi à la fin des travaux en 1993 était de près de 10 milliards de FCFA avec un reliquat de plus de 1,15 milliard de FCFA. Le cycle de cette composante a été bien maîtrisé depuis les études de faisabilité jusqu'à la phase de réalisation. L'écart de coût constaté entre SOGREAH et le montant du marché (la réalisation a coûté 87 % de l'estimation originale) s'explique certainement par le fait que des éléments de la composante hydroélectrique étaient déjà inclus dans le coût du barrage, mais que l'étude n'a pas su isoler.

6.1.3 Le coût de la composante hydro-agricole

6.1.3.1 La phase pilote de 80 ha

Le périmètre pilote de Bagré est un aménagement rizicole d'une superficie nette irrigable de 83 ha, alimentée par une retenue collinaire d'une capacité de stockage de 3 500 000 m³. Il a été aménagé de 1980 à 1983.

Tableau 6 b): Coût de la phase pilote de 80 ha

Coûts	Prix 1983		Prix 2008	
	Totaux(MFCFA)	Par ha (x 1 000 FCFA)	Totaux(MFCFA)	Par ha (x 1 000 FCFA)
Études et surveillances des travaux	52,4	631	114,8	1 382,6
Ouvrage de base : retenue collinaire	339,3	4 088	743,4	8 957,1
Réseaux et aménagement à la parcelle	128,2	1 545	280,9	3 385,2
Construction, colonisation	10,8	130	23,7	284,8
Exploitation agricole	24,5	295	53,7	646,4
Total	555,2	6 689	1 216,5	14 656,0

Source : Étude de faisabilité pour les 2 100 ha, CIEH, août 1993, annexe 2.

Les investissements du projet pilote de Bagré sont évalués à 14 656 000 FCFA/ha au prix de 2008 dont 61 % ont été consacrés à la réalisation de la retenue collinaire, le réseau d'irrigation lui-même et les aménagements réalisés à la parcelle représentant 23 % de ce coût (tableau 7). Quant aux études préliminaires et à la surveillance des travaux, elles comptent pour 9,4 % du coût des investissements.

6.1.3.2 L'aménagement de 2 100 ha en rive gauche

6.1.3.2.1 Les investissements

Les investissements de la première phase de 2 100 ha en rive gauche se sont déroulés en deux tranches.

Une première tranche de 600 ha a été réalisée entre 1998 et 2003 (soit près de 10 ans après la mise en eau du barrage), qui a mobilisé des ressources importantes, environ 6 milliards de FCFA pour le financement du canal principal (3,3 milliards de FCFA, montant du contrat du marché) et des aménagements hydro-agricoles (2,7 milliards de FCFA, montant du contrat du marché). En effet, la première tranche a fait l'objet de lots distincts lors de la phase des travaux dont le premier était consacré à la réalisation du canal principal. La longueur totale prévue dans le cadre du projet Bagré est de 52,5 km répartis selon plusieurs tranches (tableau 8).

Tableau 7 : Programme de réalisation du canal principal

	Tranche 1	Tranches suivantes (2 et 3)	Tranches ultérieures
Longueur canal	11 005 m	22 020 m	19 500 m
Superficie dominée	720 ha	1 718 ha	1 600 ha
Superficie irrigable probable	650 ha	1 450 ha	1 350 ha

Source : Étude de faisabilité, rapport principal, CIEH, 1993.

Le canal principal a été programmé pour être réalisé en deux temps.

Lors de la première tranche de 600 ha (lot 2) à Bagré, un canal principal de 33 km de long a été réalisé pour un coût total de 3,3 milliards de FCFA au prix de 1998. Ce canal principal a été dimensionné pour satisfaire les besoins en eau d'une superficie irriguée de 2 100 ha. Lors de la réalisation de la première tranche de 600 ha, la partie surdimensionnée du canal principal concernerait la réalisation planifiée de la deuxième tranche de 1 500 ha.

La deuxième tranche de 1 500 ha a été réalisée entre 2004 et 2009 et a mobilisé plus de 11 milliards de FCFA (coût des travaux). La phase de travaux a connu de nombreux contentieux avec l'entreprise qui ont entraîné un surcoût évalué à plus de 30 % du montant initial du marché. Lors de la réalisation des 1 500 ha, un canal principal revêtu sur une longueur de 17,36 km a été réalisé. Le canal principal du projet Bagré (33 km + 17,36 km) a été dimensionné pour satisfaire les besoins en eau du périmètre irrigué dont la superficie a été estimée à terme à 4 180 ha SAU (Projet de développement rural intégré de Bagré, 1 725 ha, juillet 2009, page 25). La partie du canal primaire réalisée lors de la deuxième tranche n'a pas fait l'objet d'un lot séparé, son coût a été évalué en 1998 par STUDI International à 4,7 milliards de FCFA. Ce montant correspond au surdimensionnement du coût de la première phase de 2 100 ha du projet Bagré, mentionné dans les études relatives à la première phase.

Les coûts présentés dans le tableau 9 comprennent les coûts du canal principal affectés aux 2 100 ha, du réseau interne et des aménagements à la parcelle. Les coûts relatifs aux études de faisabilité et à la surveillance des travaux ne sont pas pris en compte. En rappel, il faut souligner que le canal principal réalisé lors de la deuxième tranche de la première phase ne sert pas à l'irrigation des 1 500 ha, son utilité est différée sur les aménagements futurs qui seront réalisés en rive gauche. Le tableau 9 tient compte de cette particularité (OK).

Tableau 8 : Coûts unitaires des aménagements (en FCFA)

	600 ha	1 500 ha	2 100 ha
Prix courant	6 034 308 474		
Dont canal primaire	3 284 416 494	4 700 000 000	
Dont aménagements	2 749 891 980		
Prix 2008	7 799 902 435	10 193 446 708	
Dont canal primaire	4 245 412 431	6 075 185 185	
Dont aménagements	3 554 490 004	4 118 261 523	
Total sans le deuxième canal			11 918 163 958
Coût/ha (prix 2008)			
des aménagements seuls	5 924 150	2 745 508	
aménagements + canal primaire			5 675 316

Source : Étude.

Il ressort du tableau 9 que le canal a coûté près de 4,3 milliards de FCFA lors de la première tranche et plus de 6 milliards de FCFA lors de la deuxième tranche. Le coût unitaire des aménagements réalisés lors de la première tranche se situe en moyenne à 5,9 millions de FCFA/ha tandis qu'au cours de la deuxième tranche le coût unitaire est de 2,7 millions de FCFA/ha. L'écart des coûts unitaires entre les deux tranches est très significatif car le coût unitaire a connu une baisse de plus de 50 % entre les deux investissements. L'étude n'a pas trouvé d'explication satisfaisante mais cet écart pourrait être justifié par une sous-estimation des coûts des aménagements ou par la conception de modèles d'exploitation différents entre les deux tranches.

L'étude a également noté que le coût du canal principal a été très important dans la structure du coût global des aménagements. En tenant compte de la totalité du coût du canal, on évalue à environ 5,7 millions de FCFA par hectare le coût unitaire moyen de la première phase de 2 100 ha de la composante agricole du projet Bagré.

6.1.3.3 L'aménagement de 1 200 ha en rive droite

En rive droite, la mission technique chinoise a aménagé, entre 1995 et 2000, 1 200 ha selon le rythme indiqué dans le tableau 10.

Tableau 9 : Réalisations annuelles par les Chinois (1995-2000)

	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1999-2000	Après 2000
Longueur du canal principal réalisé (m)	1 500	3 500	3 500	4 000	2 500	
Superficie aménagée (ha)	23	227	300	300	150	200

Source : Bagrépôle

6.1.4 Le coût global du projet Bagré

6.1.4.1 Actualisation du coût global du projet Bagré (prix 2008)

Une tentative de reconstitution de l'ensemble des investissements réalisés à Bagré couvrant la période de 1982 à 2010 a été conduite par l'étude. Les données qui ont fait l'objet de traitement sont pour l'essentiel des données réelles collectées dans les divers documents ; cependant, des extrapolations ont été nécessaires pour estimer le coût des aménagements du périmètre chinois. Elles ont été faites sur la base des coûts unitaires observés sur le périmètre de 2 100 ha. Les coûts ont été actualisés à prix constant de 2008, sur la base des séries sur l'indice des prix fournies par l'INSD.

6.1.4.1.1 Les travaux de la phase pilote de 80 ha

Les investissements du périmètre pilote ont été chiffrés à 1 216,5 millions de FCFA au prix de 2008, quant au projet lui-même il a connu d'autres infrastructures comme les bureaux, les maisons d'habitation, une école de trois classes, un forage avec un pompe immergée et un château d'eau, deux forages... mais aucun coût de réalisation de ces infrastructures n'est disponible.

6.1.4.1.2 Les travaux de la première tranche de 600 ha

Plusieurs infrastructures socio-économiques ont été réalisées pour accompagner l'aménagement et la mise en valeur de 600 ha de terres agricoles. Ces infrastructures se composent essentiellement d'écoles, d'un CSPS, de centres d'accueil, de lotissements et de forages productifs (voir annexe 4).

Le montant des travaux dits connexes a été relativement faible par rapport au montant des financements affectés aux aménagements hydro-agricoles ; en effet, les travaux connexes ont représenté seulement 6 % des investissements réalisés lors de la première tranche, soit environ 510 millions de FCFA au prix de 2008.

6.1.4.1.3 Les travaux de la deuxième tranche de 1 500 ha

Lors de la réalisation de la deuxième tranche de 1 500 ha, les infrastructures socio-économiques ont été consolidées. En plus des infrastructures déjà citées, 42,4 km de pistes rurales, une ligne de transport de l'énergie et la construction d'un lycée ont été réalisées (voir annexe 5).

Lors de la réalisation de la deuxième tranche, l'enveloppe financière affectée aux infrastructures socio-économiques a été consistante car elle a représenté 30 % de l'investissement total, soit un montant de 4,4 milliards de FCFA au prix de 2008.

6.1.4.1.4 Les travaux du périmètre chinois de 1 200 ha

Aucun élément de coût n'a pu être collecté concernant la réalisation des 1 200 ha en rive droite. Toutefois, pour les besoins de l'évaluation, l'étude a valorisé ces investissements en appliquant aux 1 200 ha de la rive droite le coût unitaire moyen des aménagements réalisés en rive gauche, sur la base de 5,675 millions de FCFA par hectare.

Ce qui donne une estimation des investissements réalisés en rive droite de 6,81 milliards de FCFA au prix de 2008.

6.1.4.2 Synthèse des coûts d'investissement à Bagré

Le tableau 11 évalue au prix de 2008 l'investissement global qui été réalisé dans le cadre du projet Bagré, cette évaluation pouvant être améliorée car les valeurs qui sont contenues dans le tableau concernent principalement le barrage, les deux composantes (électrique et agricole) et les infrastructures qui ont accompagné la réalisation de la première phase de 2 100 ha. Tout ce qui concerne les autres composantes comme l'élevage, la pêche et le tourisme n'a pas fait l'objet d'une évaluation.

Il ressort du tableau 11 que le projet Bagré a mobilisé des ressources financières importantes estimées à environ 98,69 milliards de FCFA au prix de 2008. Plus de la moitié de ces ressources, soit 51,8 %, ont été consommées par le barrage et la centrale hydroélectrique. Les investissements consacrés à la composante agricole représentent environ 30 % du coût global du projet dont 1,2 % pour le projet pilote (petit Bagré).

Les autres composantes ont toutes été marginales au début du projet, mais progressivement elles ont acquis du poids en raison des investissements qui ont été promus notamment dans le secteur de la pêche, de l'élevage et du tourisme.

Il est ressorti des études qu'avant 2000 aucune analyse financière et économique n'a fait apparaître explicitement les coûts et les avantages économiques liés à ces trois secteurs ; c'est au moment de la réflexion sur la mise en œuvre d'un plan intégré de développement et de gestion de la zone du projet Bagré que la nécessité d'intégrer l'ensemble des usages de l'eau pour optimiser le potentiel de développement de la zone de Bagré est apparue.

Le coût des études préliminaires

Le coût des études préliminaires n'a pas été comptabilisé dans le tableau 11 ; pourtant, le processus de décision à Bagré a été long, 20 années s'étant écoulées entre 1972, début des études d'identification, et 1992, date de la mise en eau du barrage de Bagré. Au cours de cette période, au moins 17 études ont été entreprises par l'État avec le soutien de ses partenaires techniques et financiers pour donner un objectif précis au projet Bagré.

Le point de toutes ces études réalisées en amont du projet Bagré n'a pas été fait, si bien qu'il est difficile aujourd'hui d'évaluer son coût et de le comptabiliser dans les coûts directs du projet. Toutefois, il semble indiqué de le mentionner et d'en tenir compte quand les tests de sensibilité sont réalisés sur les différents paramètres du projet.

À titre indicatif, le rapport d'évaluation de la CFD sur la réalisation de la tranche de 2 100 ha à Bagré mentionne que les coûts d'études du projet représentent 4,10 % du coût global. Par défaut, l'étude retient que le coût de l'ensemble des études réalisées à Bagré avant sa réalisation peut représenter 4,10 % du coût global. Le tableau 7 montre que les études ont coûté 9 % de l'investissement dans la phase pilote, ce chiffre serait donc conservateur.

La maîtrise d'ouvrage

L'évaluation des coûts d'investissement n'a pas tenu compte des investissements (équipement, transport et outillage) réalisés par la Maitrise d'ouvrage de Bagré (MOB).

Les infrastructures sociales

Plusieurs infrastructures socio-économiques (centres de santé, écoles, forages, routes...) pour un montant 4,9 milliards de FCFA ont été réalisées à travers la mise en œuvre du plan intégré de développement et de gestion de la zone du projet élaboré en 2000. Elles participent toutes à la promotion du développement local.

Initialement, il était prévu, lors de la première phase du projet, de consacrer 5 % du coût global à la réalisation d'infrastructures sociales, soit un montant de 581,83 millions de FCFA, mais, lors de la mise en œuvre de la deuxième tranche de cette phase, l'analyse des besoins de la zone du projet a permis de consacrer un montant plus important évalué à 2,4 milliards de FCFA, représentant 16,4 % du coût global de la tranche.

Le coût du Plan de recasement (PR)

Au cours de toutes les investigations menées lors de cette étude, aucune étude sur le déplacement des populations affectées par les différents aménagements et les modalités de leur recasement n'a été identifiée. En revanche, toutes les études de faisabilité se sont préoccupées de l'aide à l'installation des bénéficiaires. À titre illustratif, la première phase du projet a prévu de consacrer un montant de 318 millions de FCFA, soit

3 % du montant du coût, à l'installation des bénéficiaires sur les périmètres. Les dossiers disponibles ne disent pas si cela a été fait.

En dehors des études de faisabilité, un rapport d'état des lieux à Bagré réalisé par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) indique : « Pas d'indemnités pour les populations déplacées excepté une prise en charge alimentaire et en matériau de construction ; Importantes réserves foncières familiales englouties sans entraîner de dédommagements car la législation foncière en vigueur à l'époque faisait de l'État le seul propriétaire de toutes les terres au Burkina Faso. »

Le coût du déboisement de la cuvette

À Bagré, divers éléments de l'environnement ont été présents tout au long du projet. Au moment de la réalisation du barrage, un lot entier d'un montant de 1 804 millions de FCFA a été alloué au ministère de l'Environnement pour le déboisement de la cuvette car la réalisation du barrage impliquait l'inondation de 25 000 ha couverts d'une végétation allant de la jachère à la forêt-galerie. Le volet environnement a représenté 6,5 % du montant total des travaux du barrage hydroélectrique.

Tableau 10 : Récapitulatif des coûts d'investissement de Bagré, 1980-2010 (en milliards de FCFA)

Composante	Prix 2008	%
Etudes de faisabilité	4,00	4,1%
Barrage	34,08	34,5%
Centrale hydroélectrique	17,07	17,3%
Pont de Niogho	1,25	1,3%
Déboisement de la cuvette	3,60	3,6%
Surveillance travaux barrage hydroélectrique	4,27	4,3%
Périmètre pilote	1,22	1,2%
Première tranche de 600 ha	7,80	7,9%
<i>dont canal</i>	4,25	
<i>dont aménagement</i>	3,55	
Deuxième tranche de 1500 ha	10,19	10,3%
<i>dont canal</i>	6,08	
<i>dont aménagement</i>	4,12	
Périmètre de 1200 ha en rive droite	10,30	10,4%
Infrastructures sociales	4,90	5,0%
Total	98,68	100%
Source: Etude		

6.2 Les charges récurrentes

6.2.1 La composante hydroélectrique

La SONABEL joue un rôle déterminant dans l'entretien du barrage. En effet, une convention de gestion du barrage de Bagré en date du 28 octobre 1993 signée entre l'État burkinabè et la SONABEL confère à cette dernière et à sa charge la surveillance, l'entretien et la gestion du barrage. Par cette convention, la SONABEL est désignée comme l'exploitant de l'État burkinabè. Il est écrit à l'article 2 de la convention que « la

SONABEL » assurera à ses frais la surveillance, l'entretien et la gestion du barrage de Bagré. À ce titre, elle prendra les mesures et dispositions nécessaires pour assurer l'auscultation permanente, le suivi régulier et l'entretien courant du barrage et de ses équipements annexes, à savoir :

- La digue ;
- les prises d'eau d'irrigation ;
- les vidanges de fond ;
- l'évacuateur des crues ;
- les pistes à l'intérieur du site ;
- les équipements d'auscultation ;
- les prises d'eau de la centrale hydroélectrique ;
- le dispositif d'alerte des populations.

Les charges liées à cet entretien n'ont pas été accessibles dans le cadre de cette étude, toutefois l'étude institutionnelle relative à l'organisation et à la gestion du projet (rapport ICEA, 1991) indiquait que les charges prévisionnelles liées à ces activités d'entretien se chiffrent à 13 millions de FCFA par an.

Par ailleurs, l'État burkinabè a rétrocédé à la SONABEL les équipements du barrage de Bagré et ses ouvrages annexes, par crédit, pour un montant de 12 milliards de FCFA remboursables en 60 versements semestriels sur 30 ans, au taux de 5 %.

S'il est évident que la SONABEL participe au financement des investissements réalisés à Bagré, par contre l'étude manque de preuves pour discerner le coût du barrage imputable à la partie hydroélectrique et qui fait l'objet d'un amortissement régulier dans la comptabilité de la SONABEL.

6.2.2 La composante hydro-agricole

Les chiffres réels relatifs à ce poste de charges ne sont pas disponibles, toutefois l'étude institutionnelle relative à l'organisation et à la gestion du projet (rapport ICEA, 1991) préconisait une redevance hydro-agricole de 100 000 FCFA/ha qui prenait en compte les frais de gestion et d'entretien des groupements des producteurs et des coopérateurs, les frais de fonctionnement de la MOB, la participation à l'entretien du barrage et du réseau d'irrigation et le renouvellement de ce dernier. L'étude de faisabilité réalisée par le CIEH en août 1993 proposait quant à elle un montant de redevance hydro-agricole de 65 000 FCFA, soit 27 500 FCFA/ha en saison des pluies et 37 500 FCFA/ha en saison sèche. Ces montants prennent en compte les frais d'entretien des infrastructures, les coûts d'encadrement, les coûts de gestion de la coopérative et la participation aux frais d'entretien du barrage (avant rétrocession à la SONABEL en 1993).

Alors que l'entretien des canaux tertiaires reste à la charge des exploitants agricoles, celui du réseau principal est assuré directement par Bagrépôle. Pour remplir cette fonction, Bagrépôle prélève une redevance hydro-agricole sur les exploitations à raison de 12 500 FCFA/ha par campagne. Ces prélèvements actuels, effectués sur la base de 25 000 FCFA/an, ne suffisent pas à couvrir la totalité des charges récurrentes sur les périmètres. L'écart avec les propositions initiales est très important et révèle certainement l'existence de difficultés à pouvoir assurer convenablement la prise en charge des charges récurrentes du projet Bagré.

Le taux de recouvrement actuel des redevances hydro-agricoles est faible, il s'établit en moyenne à moins de 50 % par an. En 2010, un rapport de la MOB donne les informations suivantes : sur un total de 41 587 500 FCFA à recouvrer pour les deux campagnes, 21 549 750 FCFA ont été recouverts, soit un taux de recouvrement de 52 % environ. Sur les 16 villages, seuls deux ont un taux supérieur à 95 %, cinq ont un taux compris entre 50 et 60 % et neuf ont un taux inférieur à 50 %.

Le montant de cette redevance est en vigueur depuis 1997, mais à partir de 2014 un nouveau cahier des charges fixe les taux suivants en fonction du type d'exploitation :

- 50 000 FCFA/ha/campagne, type paysan en saison sèche ;
- 40 000 FCFA/ha/campagne, type paysan en saison pluvieuse ;
- 50 000, 75 000 et 131 000 FCFA/ha/campagne pour le type entrepreneur en fonction de la prise d'eau.

Ces montants de redevance ne tiennent pas compte des amortissements liés au réseau principal et au barrage. En effet, l'étude de faisabilité du CIEH réalisée en 1993 précise que le coût du barrage imputable à l'agriculture est évalué à 3 000 000 FCFA/ha et le coût du périmètre à 4 525 000 FCFA/ha. Sur la base de ces montants très élevés, l'étude a abouti à la conclusion suivante : « même avec un amortissement en 30 ans, il semble difficile que les paysans financent ces amortissements ».

6.3 Les productions

6.3.1 La composante électricité

Le rapport d'exécution de la première phase du projet Bagré dans sa description de la centrale hydroélectrique indiquait que la puissance installée est de 2 x 9 MVA pour une production estimée de 44 GWh en année moyenne, soit une contribution d'environ 15 % à la production nationale d'électricité. Dans la situation actuelle, la production de la centrale en situation favorable dépasse les prévisions de 1,7 ou 1,8 fois. En 2010, la production enregistrée était de 48,90 GWh (tableau 12).

Tableau 11: Production de la centrale hydroélectrique relevée sur 4 ans

	2007	2008	2009	2010
Production enGWh	79,21	74,75	76,89	48,90

Source : état des lieux et *Sidwaya* du lundi 13 août 2012.

Les fluctuations constatées dans la production de la centrale dépendent du niveau de la cote. Quand la cote descend en deçà de 26,7 m, la production doit s'arrêter au risque d'endommager les installations en aspirant de la boue dans la centrale. Mais, pour ne pas atteindre ce seuil, on régule le turbinage pour ne pas produire à temps plein (tiré de *Sidwaya* du lundi 13 août 2012).

On constate dans le tableau 12 que les données disponibles, bien que très partielles, semblent indiquer que la production d'électricité du barrage est nettement supérieur aux prévisions des études de faisabilité, qui tablaient sur une production annuelle de 44 GWh. La production moyenne enregistrée sur la période 2007-2010 est de 70 GWh, ce qui est nettement supérieur à la prévision de 44 GWh.

6.3.2 La production agricole

6.3.2.1 La production de riz sur le périmètre pilote de 80 ha

Les résultats de production obtenus lors de la phase pilote sont présentés dans le tableau 13.

Tableau 12 : Production agricole de 1981 à 1992

Résultats de la production du périmètre pilote de Bagré				
Année	Superficie emblavée (ha)	Rendement moyen (tonnes/ha)	Production (tonnes)	
1981	54,0	3,7	200,0	

1982	73,0	4,7	340,0
1983	110,0	2,9	319,0
1984	148,0	4,0	598,0
1985	127,0	3,6	452,0
1986	123,0	3,5	436,0
1987	159,0	2,7	429,5
1988	150,6	3,5	527,0
1989	150,6	3,5	527,1
1990	127,0	2,5	317,0
1991	166,0	5,2	863,2
1992	151,0	2,6	397,0

Source : Annexe 2 de l'étude de faisabilité du CIEH, 1993.

6.3.2.1.1 La production de riz sur l'ensemble des périmètres (3 380 ha)

L'analyse de la production rizicole sur une longue période mérite qu'on tienne compte du rythme d'aménagement.

Avant 1995, les superficies emblavées ne concernent que 80 ha réalisés dans le cadre du projet pilote,

De 1995 à 2001, les superficies emblavées concernent 80 ha de la phase pilote et 1 200 ha progressivement réalisés par la mission technique chinoise.

De 2002 à 2007, il faut ajouter aux superficies emblavées, 600 ha réalisés lors de la première tranche de la première phase.

À partir de 2007, les superficies emblavées croissent avec l'aménagement des 1 500 ha réalisés lors de la deuxième tranche de la première phase.

Le tableau 14 fournit une série de données sur les résultats obtenus par l'ensemble des périmètres sur la période 1997-2010. Les données de production couvrant la période 1992-1997 sont restées indéterminées.

Tableau 13: Évolution de la production rizicole sur les périmètres

Année	Superficie exploitée* (ha)	Production annuelle (tonnes)	Rendement (tonnes/ha)
1997	648	3 013,00	4,6
1998	1 248,00	3 682,00	3,0

1999	1 548,00	6 439,00	4,2
2000	1 998,00	9 021,00	4,5
2001	2 294,00	12 431,00	5,4
2002	3 060,00	14 838,00	4,8
2003	2 836,00	11 515,00	4,1
2004	2 796,00	13 116,00	4,7
2005	2 409,00	9 965,00	4,1
2006	2 673,00	10 739,00	4,0
2007	2 773,00	12 788,00	4,6
2008	3 700,00	18 952,00	5,1
2009	5 281,26	23 396,00	4,4
2010	5 991,00	27 069,00	4,5

* Total des superficies exploitées au cours d'une année.

Source : Bagrépôle.

En volume, les productions à Bagré ont connu une évolution significative ; entre 1997 et 2010, la production est passée de 3 000 tonnes environ à plus de 27 000 tonnes avec une moyenne de 13 381 tonnes par an. Les objectifs de production prévus à court terme pour la rive gauche (15 000 tonnes de paddy par an ; voir 3.2 Les objectifs du projet Bagré) ont été globalement atteints – et même dépassés – mais avec un important retard. Les objectifs de production à moyen terme (55 000 tonnes) ne sont pas atteints faute de surfaces aménagées (7 400 ha prévus, 3 380 ha réalisés).

6.4 La valeur ajoutée agricole du projet Bagré

6.4.1 Les hypothèses de calcul

L'évaluation de la valeur ajoutée de la composante agricole du projet Bagré a été réalisée avec les données ci-après.

Les données sur les superficies, les rendements et les productions ont été collectées directement à Bagré.

Les prix utilisés pour la valorisation des productions sont des prix courants fournis par la SONAGESS qui achète du riz à Bagré. A défaut de ces prix, l'étude utilise les prix de la FAO.

Les consommations intermédiaires comprennent les intrants utilisés dans le processus de production (semences, engrais, pesticides, etc.). Faute de données réelles, leur valeur a été estimée sur la base des études de faisabilité et des comptes d'exploitation disponibles pour la période actuelle, en faisant l'hypothèse d'une progression linéaire des coûts sur la période 1997-2008.

Faute de données réelles, l'amortissement du matériel agricole est estimé à 25 000 FCFA/ha, correspondant au renouvellement des équipements manuels nécessaires à la culture du riz.

6.4.2 Analyse de la performance des périmètres

Le tableau 15 présente la performance des périmètres évaluée sur la période de 1997 à 2010. La valeur ajoutée brute (VAB) évalue la production de la composante agricole sans tenir compte des amortissements réalisés au titre des investissements (matériel agricole, réseau d'irrigation et barrage) tandis que la valeur ajoutée nette (VAjN) intègre uniquement dans les calculs l'amortissement du matériel agricole.

Tableau 14 : Évaluation de la valeur ajoutée de la composante agricole (1997-2010)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total 1997-2010
Prix du riz à la production (FCFA/kg)	115	131	115	85	94	95	98	103	125	113	111	155	157	141	
Surface exploitée (ha)	648	1 248	1 548	1 998	2 294	3 060	2 836	2 796	2 409	2 673	2 773	3 700	5 281	5 991	
Rendement (t/ha)	4,6	3,0	4,2	4,5	5,4	4,8	4,1	4,7	4,1	4,0	4,6	5,1	4,4	4,5	
Production (t)	3 013	3 682	6 439	9 021	12 431	14 838	11 515	13 116	9 965	10 739	12 788	18 952	23 396	27 069	
Produit brut/ha	533 721	386 347	477 461	383 776	506 669	459 454	396 057	484 988	519 009	452 635	512 871	793 507	693 917	638 343	
Consommationsinter médiaires/ha	150 000	157 500	165 000	172 500	180 000	187 500	195 000	202 500	210 000	217 500	225 000	232 500	240 000	247 500	
Valeurajoutée brute/ha	383 721	228 847	312 461	211 276	326 669	271 954	201 057	282 488	309 009	235 135	287 871	561 007	453 917	390 843	318 304
Valeurajoutée brute	248 651 122	285 601 214	483 688 986	422 130 000	749 378 500	832 180 176	570 198 469	789 836 778	744 403 403	628 516 900	798 265 565	2 075 724 855	2 397 256 631	2 341 542 632	13 367 375 231
Amortissement	16 200 000	31 200 000	38 700 000	49 950 000	57 350 000	76 500 000	70 900 000	69 900 000	60 225 000	66 825 000	69 325 000	92 500 000	132 031 603	149 775 000	981 381 603
Valeurajoutéenne	232 451 122	254 401 214	444 988 986	372 180 000	692 028 500	755 680 176	499 298 469	719 936 778	684 178 403	561 691 900	728 940 565	1 983 224 855	2 265 225 029	2 191 767 632	12 385 993 628

Source : Étude.

L'analyse des résultats du tableau 15 montre que, sur la période 1997-2010, les périmètres de Bagré ont dégagé une valeur ajoutée brute de 13 367 millions de FCFA au profit de l'économie nationale, soit une moyenne de 955 millions de FCFA par an. La valeur ajoutée nette enregistrée par l'économie nationale est évaluée à 12 386 millions de FCFA, soit 885 millions de FCFA par an.

En suivant l'évolution de la valeur ajoutée par an, on constate que la valeur ajoutée générée par les périmètres à partir de 2008 atteint les 2 milliards de FCFA, alors qu'elle dépassait difficilement les 800 millions de FCFA avant cette date

6.4.3 Analyse comparée de la performance des périmètres (valeur ajoutée brute)

L'étude du CIEH réalisée en 1993 sur la faisabilité de la première phase de 2 100 ha avait travaillé sur deux hypothèses, à savoir une hypothèse moyenne et une hypothèse haute.

L'hypothèse moyenne considère pour le riz un rendement moyen de 4 tonnes/ha/campagne et un prix bord champ de 85 FCFA/kg tandis que l'hypothèse haute retient la même hypothèse de prix pour le riz mais considère un rendement plus élevé de 4,5 tonnes/ha/campagne.

Sous ces hypothèses, la prévision de performance des périmètres affichait en 1993 une valeur ajoutée par hectare de 300 000 FCFA en hypothèse basse et de 370 000 FCFA en hypothèse haute. L'étude a donc actualisé ces valeurs avec les indicateurs d'inflation afin de les comparer aux valeurs calculées sur la base des données recueillies.

Les performances enregistrées par les périmètres se situent nettement en deçà des prévisions faites lors des études de faisabilité qui ont motivé la décision d'investissement relative à la composante agricole du projet Bagré (figure 1).

La performance des périmètres, analysée sur la période 1997-2010, indique que la valeur ajoutée brute générée par hectare se situe largement en dessous de l'hypothèse basse de l'étude de faisabilité. Il faut attendre 2008 pour constater un relèvement spectaculaire de la performance des périmètres avec une valeur ajoutée brute proche de l'hypothèse basse à 561 000 FCFA par hectare, qui diminue ensuite en 2009 et 2010.

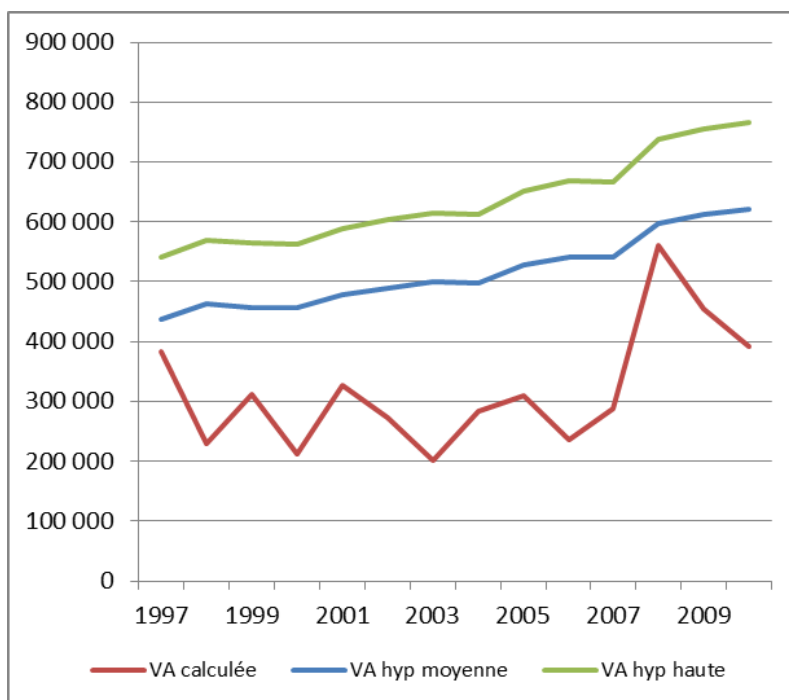
6.4.4 Les facteurs d'écart de performance

6.4.4.1 Le rendement du riz correspond aux hypothèses

Les rendements du riz évoluent depuis 1997 dans un intervalle de 4 à 5 tonnes par hectare et par campagne, avec une moyenne de 4,4 tonnes/ha, comme le montre la figure 2.

Ces valeurs correspondent globalement aux hypothèses de rendement retenues par l'étude de faisabilité du CIEH (1993) et le rapport d'évaluation de la CFD (1993) sur la première phase de 2 100 ha. En hypothèse

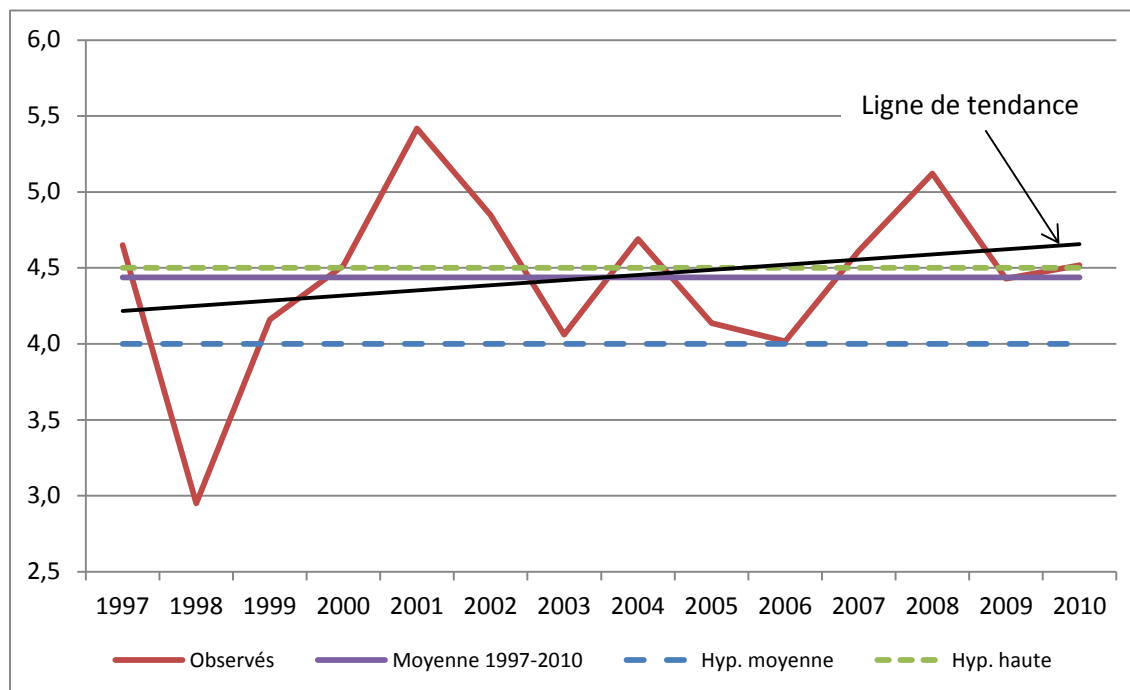
Figure 1: Valeur ajoutée brute par hectare de la riziculture irriguée (1997-2010) comparée aux hypothèses de départ du CIEH (1993)



Les estimations de valeur ajoutée de 1993 ont été corrigées de l'inflation annuelle pour pouvoir être comparées aux valeurs calculées sur la base des prix courants.

basse, ces études retiennent un rendement de 84 tonnes par hectare et en hypothèse haute 4,5 tonnes par hectare. En revanche, les niveaux de rendement enregistrés se situent en deçà des prévisions contenues dans les études de faisabilité de STUDI (1998) relatives aux 1 500 ha qui tablaient sur un rendement de 12 tonnes par hectare et par an.

Figure 2 : Prévisions (1993) et évolution des rendements du riz par campagne à Bagré (1997-2010)



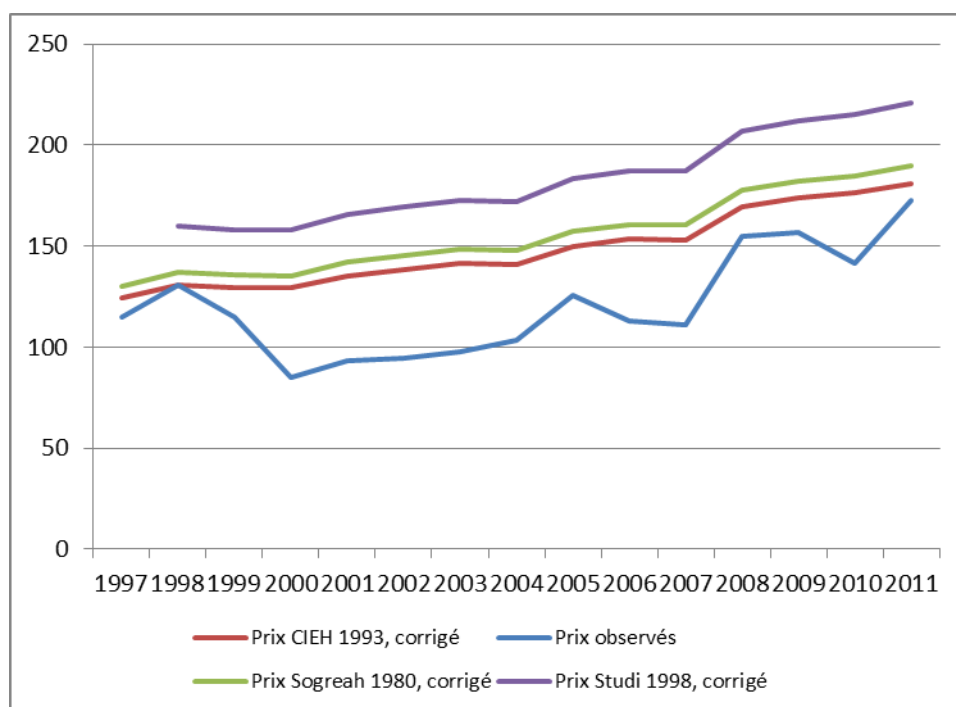
Source des données : Bagrépôle et CIEH (1993)

6.4.4.2 Des prix du riz inférieurs aux prévisions

Les prix utilisés dans les études de faisabilité pour les calculs sont les prix bord champ et les prix de référence. Les études réalisées avant la mise en œuvre de la composante agricole ont utilisé trois niveaux de prix : il s'agit du prix de 65 FCFA/kg utilisé dans les études préliminaires (en 1980), de 85 FCFA/kg utilisé lors de l'étude de la première phase de 2 100 ha (en 1993) et de 160 FCFA/kg utilisé lors de l'étude de la deuxième tranche de 1 500 ha (en 1998). Pour les prix de référence, les mêmes études ont utilisé respectivement les prix de 60, 75 et 100 FCFA/kg.

La série des données sur les prix bord champ n'a pas été disponible au niveau de Bagrépôle, si bien que, pour les besoins de valorisation de la production, l'étude a eu recours aux prix fournis par la SONAGESS sur la période 2003-2008 et, pour les années antérieures, aux statistiques de prix fournies par la FAO.

Figure 3 : Hypothèses de prix du riz (FCFA) dans les études de faisabilité, comparées aux prix observés sur la période 1997-2011



Pour comparer les prix des études de faisabilité (estimés à une date donnée) et les prix courants observés, les estimations des études ont été corrigées de l'inflation annuelle. Source des prix observés : SONAGESS et FAO.

Sur la base de ces données, l'étude a effectué une correction des prix utilisés dans les études de faisabilité de 1980, 1993 et 1998. La figure 3 montre que les hypothèses retenues dans les études ont été optimistes et que les prix réellement observés depuis 1997 sont nettement plus bas que les prévisions. Sur la période 1998-2007 où la performance des périmètres a été particulièrement mauvaise, l'écart des prix a été significatif avec une moyenne des écarts de prix de 33,3 FCFA/kg. Sur la période de l'étude, cette moyenne des écarts de prix est de 30 FCFA/kg.

Cette relative surestimation des prix aux producteurs a un effet significatif sur la valorisation des productions et par conséquent sur la valeur ajoutée de la composante agricole de Bagré. Ces écarts induisent des « manque à gagner » importants pour les recettes de production. En effet, le manque à gagner évalué sur la période 1997-2008 est de 118 892 FCFA/ha ; il est plus important sur la période 1998-2007 car il se situe à 133 202 FCFA/ha.

6.4.4.3 Le rythme d'aménagement plus lent que prévu

Les prévisions sur Bagré en termes de rythme d'aménagement des périmètres agricoles n'ont pas été tenues.

L'option qui avait été retenue au départ d'aménager 5 000 ha tablait sur un rythme annuel de réalisation de 1 000 ha (Étude SOGREAH, 1980, page 91) ; cette option remplaçait celle qui consistait à aménager 30 000 ha en l'espace de 15 ans, soit en moyenne 2 000 ha par an.

Ensuite, la deuxième réunion des bailleurs de fonds a décidé en janvier 1982 d'aménager 7 800 ha, mais cette superficie sera réduite à 2 100 ha en 1983. L'étude de faisabilité du CIEH en 1993 ainsi que le rapport d'évaluation de la CFD ont retenu un rythme d'aménagement de 200 à 400 ha/an (tableau 16).

Les coûts des infrastructures (barrage/canaux) sont donc affectés à moins de surface irriguée que prévu, ce qui rend le prix à l'hectare plus élevé (15 758 156 CFA au lieu de 10 280 721 CFA).

Tableau 15 : Analyse du rythme des aménagements à Bagré

Programmation des aménagements en rive gauche																	
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Superficie aménagée par année	234	343	410	411	291	331											
Superficie aménagée cumulée	234	577	987	1 398	1 689	2 020	2 020	2 020	2 020	2 020	2 020	2 020	2 020	2 020	2 020	2 020	2 020
Aménagements réalisés en rive droite																	
Superficie aménagée par année			23	227	300	300	150	200									
Superficie aménagée cumulée			23	250	550	850	1 000	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200
Total exploitable selon la programmation d'aménagement																	
Rive droite		0	0	44	475	1 045	1 615	1 900	2 280	2 280	2 280	2 280	2 280	2 280	2 280	2 280	2 280
Petit Bagré	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152
Rive gauche hors petit Bagré		445	1 096	1 875	2 656	3 209	3 838	3 838	3 838	3 838	3 838	3 838	3 838	3 838	3 838	3 838	3 838
Surface théorique exploitable	152	597	1 248	2 071	3 283	4 406	5 605	5 890	6 270	6 270	6 270	6 270	6 270	6 270	6 270	6 270	6 270
Superficie exploitée																	
Total rive gauche + rive droite	150	150	150	648	1 248	1 548	1 998	2 294	3 060	2 836	2 796	2 409	2 673	2 773	3 700	5 281	5 991

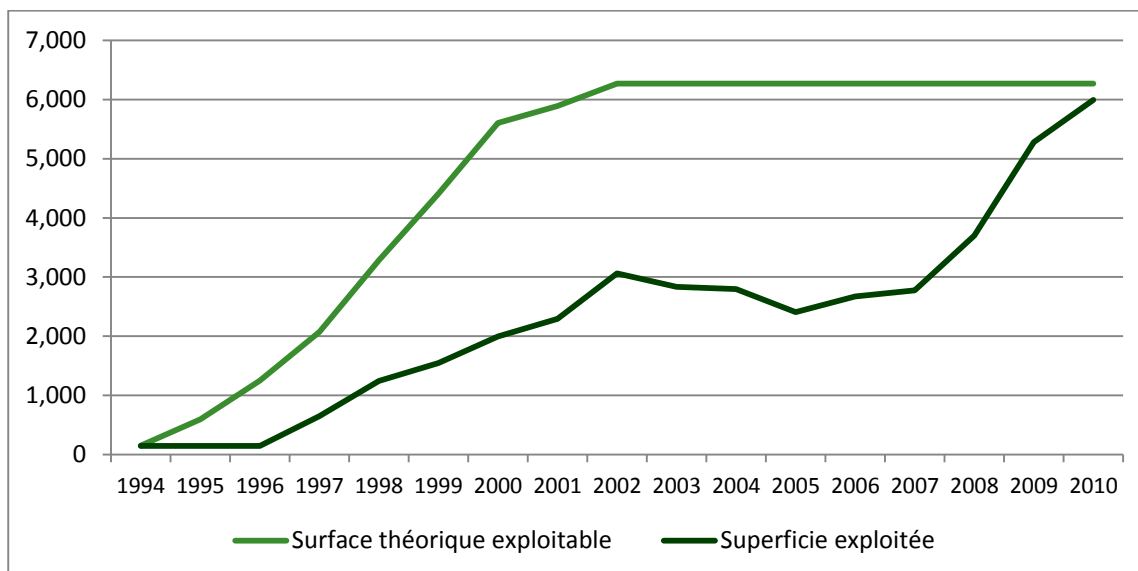
NB : On a considéré qu'une surface mise en valeur en année n pouvait être cultivée en année n + 1 et que 95 % des surfaces aménagées étaient effectivement exploitables. Un hectare aménagé en année n correspond donc à 1,90 ha exploitable en année n + 1 (2 saisons de culture x 95 %)

Les prévisions d'aménagement ont été optimistes, les études de faisabilité tablant sur une superficie exploitable de 2 100 ha disponible en 2000, soit six années de travaux en continu. La réalité est tout autre ; en 2000, les 600 ha de la première tranche n'étaient pas réalisés en totalité, il a fallu attendre 2003 pour clôturer les travaux. Pour ce qui concerne la deuxième tranche, les travaux ont débuté en 2003 pour s'achever en 2007. Le décalage de temps est donc important pour les analyses économiques.

La figure 4 donne une illustration des écarts entre les superficies théoriquement exploitables si le rythme d'aménagement prévu en rive gauche avait été respecté et les surfaces réellement mises en valeur. On constate que l'aménagement a démarré avec deux ans de retard et a suivi, jusqu'en 2002, un rythme inférieur aux prévisions. Entre 2002 et 2007, l'aménagement s'est interrompu – ou les parcelles aménagées n'ont pas été attribuées, car une partie d'entre elles étaient destinées à l'agrobusiness – et la mise en valeur du périmètre n'a repris qu'à partir de 2008.

L'écart moyen estimé sur la période est de 2 352 ha par an, cet écart ayant été particulièrement important sur la période 1999-2008, avec une moyenne de 3 370 ha par an, soit 1 685 ha par campagne. Le manque à gagner pour l'économie nationale, en raison des retards constatés dans la réalisation et l'exploitation des aménagements hydro-agricoles, est évalué en moyenne à 816 millions de FCFA par an.

Figure 4 : Evolution des surfaces exploitables selon le rythme d'aménagement prévu sur la rive gauche (SOGREAH, 1980) et les surfaces réellement mises en valeur (1994-2010)



6.5 La valeur actuelle nette de la composante agricole

6.5.1 L'analyse ex ante de la rentabilité de la composante agricole

6.5.1.1 Le calcul des critères économiques et financiers

Les différentes études qui ont été conduites à Bagré dans le cadre de la composante agricole en général et de la première phase de 2 100 ha en rive gauche en particulier ont appréhendé la rentabilité financière et économique de la composante agricole à travers le calcul du taux de rentabilité interne (TRI). Les résultats des différents calculs réalisés à cet effet sont présentés dans le tableau 17.

Tableau 16 : Synthèse des critères de rentabilité du projet selon les études réalisées

Étude	Année	Composante	TRI financier	TRI économique
Feasibility study, Bagré dam and irrigation scheme, SOGREAH	1980	Agricole et électricité	nd	15,2 %
Rapport d'évaluation rétrospective du périmètre pilote, C. Barbier	1986	Agricole		
Étude de faisabilité du périmètre de 2 100 ha, CIEH	1993	Agricole	5,0 % hypothèse basse et 6,9 % hypothèse haute	
Rapport d'évaluation du projet d'aménagement hydro-agricole de Bagré de 2 100 ha, CFD	1993	Agricole	5,30 %	
Étude technico-économique de l'aménagement de 1 500 ha SAU de la première phase du projet Bagré, STUDI, ONBAH	1998	Agricole	7,40 %	15,10 %
Plan intégré de développement et de gestion de la zone du projet Bagré, Louis Berger, Sahel Consult	2000	Agricole	nd	nd

Source : Tableau élaboré sur la base des documents cités dans la première colonne.

Avant la réalisation du barrage

En 1980, le calcul économique, réalisé dans le cadre de l'étude de faisabilité conduite par SOGREAH, a abouti à des résultats économiques satisfaisants pour justifier la mise en œuvre du projet. En effet, sur la base de quatre scénarios différents, le TRI a été calculé et testé et les valeurs obtenues se situent dans un intervalle de [12 % - 17 %], soit des valeurs nettement au-dessus du taux du marché financier de l'époque et du coût d'opportunité de l'économie globale.

Dans la démarche du bureau d'études, les scénarios suivants ont servi à la réalisation des différentes simulations :

- Le **1^{er} scénario** envisage l'option d'aménager la totalité du potentiel aménageable de 30 000 ha en production céréalière ;
- le **2^e scénario** retient d'aménager 25 000 ha en production céréalière et 5 000 ha pour la production de canne à sucre ;
- le **3^e scénario** retient d'aménager une taille modeste de 5 000 ha, accompagnée de la réalisation d'une centrale hydroélectrique avec une production moyenne de 42 GWh par an ;
- le **4^e scénario** retient uniquement l'option de réaliser la centrale hydroélectrique avec une production moyenne de 45 GWh par an.

Les résultats du calcul économique sont rassemblés dans le tableau 18.

Tableau 17 : Résultats de calcul de la rentabilité du projet Bagré selon divers scénarios

ECONOMIC COMPARISON : INTERNAL RATE OF ECONOMIC RETURN (%)					
Alternative		1	2 (*)	3	4
Cultivated area in hectares	Outside sugar complex	30 000	25 000	5 000	-
	Sugar complex	0	5000	0	0
Solution 1*	Maximum value added in normal production year	16,3	15,8 (16,8)	(**)	-
	Agricultural added value reduced by 20%	13,7	12,5 (14,1)	(**)	-
Solution 2*	Maximum value added in normal production year	16	15,6 (16,4)	15,2	8,8
	Agricultural added value reduced by 20%	13,7	12,8 (14,0)	13,3	-

Source: Feasibility study, Bagré dam and irrigation scheme, SOGREAH 1980

Au regard de ces résultats, on constate effectivement que le critère utilisé affiche un bon niveau de rentabilité quel que soit le scénario considéré et qu'il est relativement moins sensible à une variation significative de la production agricole.

À l'analyse des scénarios, l'étude recommande la mise en œuvre du scénario 3 qui est une solution de court terme et qui associe le développement de l'agriculture sur 5 000 ha et la production d'électricité. L'avantage d'une telle option est de réduire la durée du cycle de projet de 16 ans à cinq ans car il est certain qu'un cycle très long comporte des incertitudes et des risques difficiles à discerner dans le court terme.

Après la réalisation du barrage

Après la réalisation du barrage, plusieurs études ont été conduites dans le cadre de la mise en œuvre de la composante agricole du projet. Elles ont été pour la plupart identifiées et les indicateurs de rentabilité ont été relevés et consignés dans le tableau 17.

Il ressort des analyses qu'en dehors de l'étude de STUDI International réalisée en 1998, qui aboutit à des taux de rentabilité relativement élevés en utilisant des hypothèses optimistes sur le rendement du riz (6 tonnes/ha) et le prix bord champ du riz (160 FCFA/kg), toutes les valeurs fournies par les autres études sont de niveau médiocre. En d'autres termes, ces études ont souligné la difficulté de justifier la pertinence de la composante agricole sur la base des seuls critères économiques et financiers. Le rapport de l'étude de faisabilité de la première phase de 2 100 ha (CFD, 1993) exprime mieux cette difficulté en ces termes : « Ainsi le taux de rentabilité interne demeure faible, même dans l'hypothèse la plus favorable. Il apparaît donc difficile de justifier le projet d'un point de vue strictement économique, d'autant plus que le taux de rentabilité estimé n'a pas tenu compte de la valorisation de certains avantages déjà cités qui sont difficilement quantifiables, tels que la santé, l'éducation, la fixation en zone rurale, et l'amélioration du niveau de vie des populations. »

L'analyse ex post de la rentabilité de la composante agricole

L'absence de données sur la production électrique ainsi que sur son coût de production rend impossible une analyse de la rentabilité globale des investissements tels qu'ils avaient été prévus dans l'étude SOGREAH de 1980. L'étude essaie donc d'analyser la rentabilité de la seule composante agricole et de la comparer à ce qui était prévu dans les différentes études qui ont justifié les investissements réalisés. Les calculs sont effectués en utilisant un modèle de simulation.

Description du modèle de base

Le modèle a été structuré en trois parties : (i) la valeur ajoutée agricole, (ii) les investissements et (iii) les charges d'entretien des infrastructures. Les autres éléments (autres recettes générées par le barrage, autres coûts liés aux aménagements non agricoles ou aux services rendus par Bagrépôle) n'ont pas été pris en compte, faute de données. De même, le coût d'opportunité de la main-d'œuvre a été considéré comme nul, faute d'informations précises sur les opportunités de travail hors du périmètre depuis sa construction. Le service de la dette n'a pas été pris en compte, afin de faire apparaître la rentabilité intrinsèque du projet, indépendamment de ses conditions de financement.

Les colonnes de la feuille de calcul ont enregistré les données disponibles du barrage et des aménagements sur la période 1989-2010. A partir de 2011 jusqu'en 2028, l'étude a travaillé sur la base d'hypothèses qui sont explicitées ci-dessous.

Sur la période 1989-2010

La production agricole a été estimée sur la base de la valeur ajoutée brute telle que calculée dans le chapitre 6.4.

Le coût du barrage imputable à la partie hydro-agricole a été intégré au coût de l'investissement sur la base des hypothèses de calcul contenues dans l'étude institutionnelle relative à l'organisation et la gestion du projet (rapport ICEA, 1991). Le coût du barrage imputable a été estimé à 14,25 milliards de FCFA sur 17,16 milliards de FCFA de coût total, soit 83 %.

Le coût des aménagements hydro-agricoles n'a tenu compte que des canaux qui servent à amener de l'eau aux parcelles effectivement aménagées. Les coûts détaillés se trouvent dans le tableau 19. Aucun coût n'étant disponible pour la rive droite, ceux-ci ont été estimés sur la base des coûts unitaires moyens des périmètres réalisés en rive gauche.

Les charges réelles liées à l'entretien du barrage n'ont pas été accessibles dans le cadre de cette étude. Elles ont donc été estimées comme un pourcentage du montant de l'investissement (tableau 19)

Après 2010

Les données de production de 2010 – prix du riz bord champ, rendement, coûts de production – ont été considérées comme constantes au cours des années suivantes. Il n'a pas été tenu compte des effets de l'inflation.

La durée de vie des aménagements est estimée comme suit :

- 50 ans pour le barrage (rapport ICEA, 1991) ;
- 30 ans pour les aménagements hydro-agricoles (rapport ICEA, 1991).

La valeur résiduelle a été considérée comme proportionnelle au nombre d'années restant à la fin de la période considérée, sur la base de la valeur de construction.

Globalement, les hypothèses de calcul retenues ont tendance à minimiser les coûts (études, déboisement, pont, infrastructures sociales, main-d'œuvre, services d'appui aux agriculteurs, service de la dette). La valeur actuelle calculée peut donc être considérée comme une valeur maximale pour la production agricole (la production électrique n'étant pas calculable faute de données).

Le cash-flow annuel a été actualisé au taux de 5 %, lequel correspond au taux d'intérêt du prêt BOAD, qui est le taux d'intérêt le plus élevé de l'ensemble des prêts contractés par l'État dans le cadre du financement du projet Bagré. Le TRI a été calculé systématiquement pour mettre en évidence l'impact de cette hypothèse sur le résultat de la VAN.

Tableau 18 : Hypothèses de calcul de la VAN

Hypothèses de calcul du scénario de base : valeur actuelle nette du projet Bagré

I. Barrage		II. Périmètre 600 ha		III. Périmètre 1 500 ha		IV. Périmètre 1 200 ha	
Coût du barrage (milliards de FCFA 1992)	17,16	Coût du périmètre (milliards de FCFA 1998)	6,03	Coût du périmètre (milliards de FCFA 2008)	4,12	Coût du périmètre (milliards de FCFA 1995)	4,60
Période de réalisation	1989-1992	Période de réalisation	1998-2003	Période de réalisation	2003-2007	Période de réalisation	1995-2000
Durée de vie (années)	50	Durée de vie (années)	30	Durée de vie (années)	30	Durée de vie (années)	30
Part imputable à l'agriculture	14,25	Part du canal imputable aux 600 ha	0,94	Part du canal imputable aux 1 500 ha	0	Coût unitaire estimé (FCFA/ha 2008)	5 675 316
Part imputable à l'électricité	2,77	Part du canal imputable aux 1 500 ha	2,35	Part du canal imputable au futur	6,08		
Valeurrésiduelleen 2028	8,24	Valeurrésiduelleen 2028	1,01	Valeurrésiduelleen 2028	1,24	Valeurrésiduelleen 2028	0,31
Charges d'entretien (% de l'investissement)	0,05%	Charges d'entretien (% de l'investissement)	1%	Charges d'entretien (% de l'investissement)	1%	Charges d'entretien (% de l'investissement)	1%

Source : Étude.

Les résultats des simulations

L'étude a d'abord réalisé le calcul de la VAN sur un horizon allant de 1989, date du début des travaux de construction du barrage, jusqu'en 2028 (40 ans). Cet horizon permet d'établir des comparaisons avec les résultats de l'étude du CIEH de 1993.

Le résultat de la simulation donne une VAN négative, de l'ordre de - 7,8 milliards de FCFA, ce qui signifie que, lorsque l'on rapporte l'ensemble des flux financiers à une même date, la richesse produite par les aménagements est inférieure aux investissements réalisés. Le TRI est de 2,9 %. Si on rapporte ce montant aux surfaces aménagées, cela correspond à un manque à gagner de l'ordre de 60.000 FCFA par hectare et par an. Plusieurs raisons expliquent ce résultat :

- Le manque de données de production. La décision de financer le barrage a été prise, selon l'étude SOGREAH de 1980, sur la base de l'irrigation de 5 000 ha et de la production d'électricité, qui n'a pu être estimée. Or, la rationalité du choix réalisé reposait sur l'idée que l'eau qui ne serait pas utilisée lors de la période d'aménagement pourrait être turbinée pour produire de l'électricité. C'est probablement ce qui s'est passé, puisque la production électrique dont nous disposons (pour la période 2007-2010) est en moyenne de 70 GWh, alors que l'étude reposait sur une production annuelle de l'ordre de 44 GWh. Mieux, la vocation du barrage s'est progressivement confortée par l'intégration d'autres composantes telles que l'élevage, la pêche et le tourisme, si bien que l'évaluation de la composante agricole ne rend pas compte à elle seule de la pertinence économique du barrage.
- Le faible rythme des aménagements. Ce n'est que six années après la réalisation du barrage que démarrent les travaux pour la première tranche de 600 ha en rive gauche. Ces aménagements seront réalisés sur la période 1998-2003 et suivis de la seconde tranche de 1 500 ha, réalisée entre 2003 et 2007. Parallèlement à cette première phase de 2 100 ha, 1 200 ha ont été réalisés en rive droite sur la période 1995-2000. Il aura donc fallu attendre 16 ans après la mise en eau du barrage pour arriver à un total de 3 300 ha irrigables, alors que 5 000 ha devaient être réalisés en 5 ans, selon l'étude de faisabilité.

Une des difficultés de cette évaluation ex post réside dans le fait que les aménagements agricoles qui ont justifié l'investissement (aménager 5 000 ha en 5 ans, étendre progressivement jusqu'à 7 400 ha d'irrigation gravitaire, puis irriguer par pompage en amont du barrage...) se poursuivent et que la rentabilité globale du barrage est difficile à appréhender à un instant précis hors de cette perspective, surtout que le dimensionnement des investissements prend en compte les aménagements futurs. En dehors de l'étude initiale, aucune des études suivantes ne s'est intéressée à la rentabilité globale des investissements réalisés à Bagré, chaque étude se contentant de justifier l'intérêt économique de l'investissement supplémentaire (600 ha irrigués, 1 500 ha irrigués).

Une deuxième simulation s'est intéressée à l'analyse économique des seuls investissements agricoles, sans prendre en compte le barrage lui-même : on se place dans la situation où, celui-ci étant construit, il s'agit de réaliser des investissements qui permettent de mettre en valeur l'eau disponible. Les charges liées à la construction et à la maintenance du barrage ne sont donc plus prises en compte. Le calcul de la VAN sur un horizon allant de 1996, date du début des travaux d'aménagement des parcelles de la rive droite, jusqu'en 2025 (30 ans) donne une VAN positive (+ 4,9 milliards de FCFA, soit une plus-value de 50.000 FCFA par hectare aménagé et par an) et un TRI de 7,8 %, comparables à ceux des études de faisabilité des aménagements (voir tableau 17)³.

³ À noter que les 17 km de canal devant servir à des aménagements futurs n'ont pas été pris en compte dans cette simulation. Si l'on inclut les coûts correspondant à sa construction et à sa maintenance, la VAN reste faiblement positive (+ 1 milliard de FCFA, TRI de 5,5 %).

Enfin, une troisième simulation a cherché à savoir si de nouveaux investissements pouvaient, en augmentant la surface cultivée, et donc la production globale, améliorer la rentabilité globale des aménagements hydro-agricoles. On a supposé que 2 000 nouveaux hectares étaient aménagés sur 5 ans au prix moyen défini par l'étude et on a inclus le coût des 17,36 km de canal déjà réalisés en rive gauche, mais non utilisés faute d'aménagement des parcelles. En conservant les mêmes critères de production et de coûts, l'analyse sommaire montre que cet aménagement peut être rentable en lui-même (VAN de + 13 milliards de FCFA sur 20 ans et TRI de 17,5 %) mais que cela ne change pas la rentabilité globale des aménagements : la VAN sur 30 ans des aménagements seuls reste positive aux alentours de 4 milliards de FCFA et la VAN de l'ensemble barrage + aménagements reste négative à - 8 milliards de FCFA (tableau 20).

Tableau 19 : Résultat des simulations

Simulation	Période	VAN (milliards FCFA)	TRI (%)
Modèle 1 : barrage + 3 300 ha aménagés	1989-2028 (40 ans)	- 7,8	2,9
Modèle 2 : 3 300 ha aménagés seuls	1996-2025 (30 ans)	4,9	7,8
Modèle 3 : modèle 2 + 2 000 ha aménagés en 2014-2019	1996-2025 (30 ans)	4,4	6,8
Modèle 4 : modèle 1 + 2 000 ha aménagés en 2014-2019	1989-2028 (40 ans)	-8,1	1,1

Source : Étude.

7 CONCLUSION SUR LA COMPOSANTE AGRICOLE

L'évaluation ex post de la rentabilité économique des aménagements hydro-agricoles de Bagré n'est pas chose aisée, car il est difficile d'obtenir l'ensemble des données nécessaires pour retracer les recettes et les coûts depuis la construction du barrage. De plus, nous n'avons pas eu accès à des données de production désagrégées par village, ce qui ne permet pas de faire une analyse de chacun des aménagements séparément. Malgré cela, l'étude permet de tirer un certain nombre d'enseignements.

Si l'on se place du point de vue de l'intérêt général, la rentabilité du barrage et de l'aménagement hydro-agricole de Bagré n'est pas prouvée. Il est possible que la production électrique permette de rentabiliser à elle seule la construction du barrage⁴, mais cela ne peut être démontré faute de données. En contrepartie, il semble peu probable que la production irriguée permette à elle seule de justifier la construction d'un barrage tel que celui-ci. Deux principales raisons expliquent ce résultat : 1) la lenteur des aménagements et de leur mise en valeur ; 2) la faible valeur ajoutée produite à l'hectare, qui compense difficilement les coûts des investissements.

7.1 Le rythme d'aménagement

Le programme de mise en œuvre prévu dans l'étude de faisabilité SOGREAH tablait sur la réalisation de l'ensemble barrage + aménagements de 5 000 ha irrigables en à peine 6 ans (figure 5), alors qu'il aura fallu pas moins de 19 ans pour construire le barrage et aménager 3 300 ha. De plus, les surfaces aménagées ne sont pas immédiatement mises en valeur, comme le montrent les données de surface en production (tableau 21). Même si l'étude de faisabilité a été optimiste, il conviendrait de rechercher les raisons qui expliquent ce faible rythme d'aménagement et de mise en valeur des surfaces agricoles. Une des hypothèses plausibles est que les contraintes de financement ont fortement pesé dans ces résultats, car de nombreuses études ont été nécessaires et les financements n'ont permis que l'aménagement progressif de surfaces réduites.

Figure 5 : Chronogramme d'aménagement du barrage de Bagré

IMPLEMENTATION PROGRAMME (OPTION 3.2)						
Year	1	2	3	4	5	6
Call for tenders for the dam	⊕					
Dam construction work		—————				
Call for tenders for irrigation/drainage networks		⊕				
Construction of irrigation/drainage networks (and associated development works)			—————			
Area (in ha) {	developed annually		1 000	1 100	1 100	1 800
	developed (accumulated total)		1 000	2 100	3 200	5 000

Source : SOGREAH, 1980.

⁴ L'étude de faisabilité SOGREAH avait considéré l'option de la construction du barrage seulement pour la production d'électricité comme viable, mais moins rentable que la proposition irrigation sur 5 000 ha + production d'électricité.

Tableau 20 : Mise en valeur des surfaces aménagées

Année	Surface irrigable par campagne (ha)	Surface moyenne irriguée par campagne (ha)	Irrigué/irrigable (%)
2005	1 800	1 205	67
2006	1 800	1 337	74
2007	1 800	1 387	77
2008	3 300	1 850	56
2009	3 300	2 641	80
2010	3 300	2 996	91

Source : Étude.

7.2 La valeur ajoutée par hectare

Comme cela a été vu au chapitre 6.4, la valeur ajoutée à l’hectare est inférieure aux prévisions des études de faisabilité. Sur la période 1997-2010, la valeur ajoutée estimée correspond à seulement 50 % de l’hypothèse moyenne prévue par l’étude CIEH. Même s’il est possible que les coûts de production aient été surestimés⁵, la faiblesse de la valeur ajoutée reste fortement imputable aux prix du riz, qui ont été en moyenne inférieurs de 30 % aux prix prévus sur la période 2000-2007. Il faut dire que les prix des produits de base étaient historiquement contrôlés par l’État et que les premières études de faisabilité se plaçaient logiquement dans cette perspective, alors que la libéralisation du marché des céréales s’est opérée, dans les années 1990, sous la double influence des politiques d’ajustement structurel et de la baisse structurelle des prix des céréales sur le marché international. La figure 1 montre bien l’impact de la remontée des prix du riz en 2008, lors de la crise alimentaire mondiale, sur la valeur ajoutée produite à Bagré, qui atteint alors son plus haut niveau historique, proche des prévisions de l’étude CIEH de 1993.

7.3 Le coût des investissements

Le coût des ouvrages hydrauliques constitue un facteur important dans le calcul de la VAN, il est comptabilisé comme un flux négatif dans le calcul du cash flow. Le coût unitaire des modèles d’aménagement réalisé à Bagré se situe en moyenne au-dessus de 5 millions de FCFA/ha (voir tableau 8), ce qui contribue à la faiblesse de la VAN calculée ex post.

On constate des écarts importants entre les coûts prévisionnels de réalisation des ouvrages contenus dans les études d’APD et les coûts réels obtenus à la réception des ouvrages : l’étude a souligné que les coûts ont augmenté de 28 % pour le barrage et de 25 % pour la deuxième tranche de 1 500 ha.

⁵ L’estimation est basée sur les données de Bagrépôle, qui correspondent davantage à des recommandations techniques qu’aux pratiques des producteurs.

8 CONCLUSION GÉNÉRALE

Sur les limites de l'étude

Cette étude a procédé à un certain nombre d'approximations, faute d'informations disponibles. Ainsi, elle s'est limitée à la production des périmètres irrigués et n'a pris en compte ni la production qui avait lieu en dehors, ni la valeur ajoutée apportée à la production rizicole par sa transformation. D'importantes productions telles que le maraîchage, la pêche ou l'élevage, qui sont en grande partie ou totalement liées à la présence du barrage, n'ont pas été considérées. D'autre part, les activités de décorticage et d'étuvage du riz n'ont pas non plus été prises en compte.

A l'opposé, l'étude n'a pas non plus considéré les productions qui existaient avant la construction du barrage et qui ont disparu, ou le coût d'opportunité de la main-d'œuvre. Elle n'a pas non plus pris en compte un certain nombre de coûts, tels que les coûts des services d'appui (gestion des périmètres, conseil aux producteurs, etc.) apportés par la MOB, puis par Bagrépôle.

Les choix méthodologiques qui ont été faits ont donc été dictés à la fois par les objectifs recherchés et par les données disponibles. D'autre part, les données des études de faisabilité ne permettent pas non plus de savoir exactement quelles méthodes ont été utilisées pour réaliser les calculs. De ce fait, il ne s'agit pas de comparer directement les valeurs obtenues, mais davantage les implications de ces résultats sur les conditions de viabilité des investissements.

Sur le revenu des riziculteurs de Bagré

L'étude n'avait pas la possibilité d'analyser la rentabilité des investissements du point de vue des différentes parties prenantes (l'État, les producteurs de riz, les autres producteurs, les transformateurs, etc.). En ce qui concerne les producteurs, l'étude montre que la valeur ajoutée est inférieure aux prévisions, ce qui laisse à penser que le revenu des producteurs est lui aussi moins élevé que prévu. Cela peut expliquer en partie pourquoi le montant de la redevance collectée n'a jamais atteint les sommes nécessaires à la maintenance des ouvrages. Toutefois, pour évaluer correctement la situation des producteurs, il est nécessaire de prendre en compte la diversité de situations existant aujourd'hui à Bagré. Les données moyennes disponibles ne reflètent probablement que la situation d'un petit nombre de producteurs. Alors qu'une majorité de producteurs n'a aujourd'hui encore pas les moyens de s'équiper et d'intensifier ses parcelles, une minorité montre qu'elle peut avoir de bons rendements et des revenus permettant d'investir. Analyser la situation des producteurs de riz demande donc d'avoir des données désagrégées sur les systèmes de production des différents types de producteurs.

Sur l'avantage du périmètre de Bagré du point de vue de l'intérêt général

On constate une dynamique très différente entre la composante électrique (la centrale hydroélectrique a été réalisée en même temps que le barrage) et les délais de mise en valeur des périmètres irrigués. Les études sont souvent optimistes sur le rythme d'aménagement (1 000 ha par an de prévus et 175 ha par an réalisés en moyenne) car les aménagements différés affectent fortement la rentabilité économique du barrage. À Bagré, la lenteur des aménagements s'explique par la recherche de financements complémentaires (le financement initial n'ayant couvert que le barrage et la centrale hydroélectrique) ainsi que par les études associées et les procédures d'instruction des bailleurs de fonds. L'étude montre que l'option d'un barrage à vocation mixte – production d'électricité

et agriculture – semble avoir été avantageuse dans la mesure où l'utilisation de l'eau de la retenue pour la production électrique a permis de compenser la lenteur des aménagements hydro-agricoles.

La dynamique des financements progressifs des barrages et de leurs aménagements semble doublement perverse : d'un côté, elle permet de financer le barrage sur la base d'études optimistes, notamment pour ce qui est du calendrier de mise en œuvre ; de l'autre, une fois le barrage construit, elle permet de justifier les aménagements à réaliser sur la base d'études économiques qui ne prennent plus en compte le coût du barrage, celui-ci ayant déjà été construit. La première étude – celle qui valide la viabilité économique de l'ensemble – est extrêmement importante, puisque les études subséquentes pour les aménagements se contentent ensuite d'analyser la viabilité de chaque investissement. Ceux-ci ont d'autant plus de probabilité de se justifier économiquement qu'ils permettent de mettre en valeur un ou des investissements (le barrage, les canaux primaires...) déjà réalisés.

Cela pose la question de la capacité de l'État à analyser objectivement les avantages et les inconvénients de la construction du barrage et de les comparer à d'autres options avant de prendre une décision qui l'engage ensuite financièrement sur plusieurs décennies.

9 RECOMMANDATIONS

Sur le volet hydroélectrique

Pour apprécier l'équilibre actuel entre les avantages directs et le coût du initial du projet Bagré, l'étude recommande la conduite d'investigations complémentaires sur la composante hydroélectrique qui soient plus exhaustives afin de compléter et de confirmer les conclusions de la présente étude.

Sur les prolongements de l'étude

Afin de disposer d'une lecture complète des avantages liés au projet Bagré, l'étude recommande la conduite d'études similaires qui prennent en compte les autres composantes du projet Bagré que sont :

- L'élevage,
- la pêche,
- le tourisme,
- l'écologie,
- le développement des activités de décorticage du riz.

Sur le financement des projets uniques

En raison de l'impact réel et décisif du rythme d'aménagement de la composante agricole sur la faisabilité financière des projets de grands barrages, l'étude recommande que la décision d'investissement soit fondée au préalable sur l'acquisition des financements requis pour la réalisation unique du projet de grand barrage. A défaut, il est recommandé de vérifier la rentabilité du projet sur la base de ce qui sera aménagé avec les financements acquis.

Ces précautions doivent présider désormais à la réalisation de nouveaux projets de grand barrage comme celui de Samendéni.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Bibliographie

Aménagement hydro-agricole de Bagré, périmètre de 2 100 ha, Étude de faisabilité, rapport principal (août 1993)

Aménagement du périmètre hydro-agricole de la première tranche, avant-projet détaillé, volume 1 : les données de base.

Barbier, C. (février 1986) Évaluation rétrospective du Projet Périmètre pilote de Bagré au Burkina Faso.

CIEH (août 1992) Aménagement hydro-agricole de Bagré, première phase : Étude de faisabilité.

CIRA-SARL/AGEIM (juillet 2009) Projet de développement rural intégré de Bagré 1 725 ha, Rapport final.

De Boissezon, J. [Danida] (1993) Impact du barrage et de l'aménagement de Bagré.

De La Croix, D. (mars 1993) Rapport d'évaluation du projet d'aménagement hydro-agricole de Bagré première phase.

Étude institutionnelle relative à l'organisation et à la gestion du projet hydro-agricole et hydroélectrique de Bagré, volume 1, 1991

Gergely, N. (janvier 1999) Analyse économique de la compétitivité des filières agricoles et des sources potentielles de croissance du secteur agricole au Burkina Faso.

IERA/MESSRS. Programme national riz et riziculture : évaluation du périmètre de Bagré.

KCIC/STUDI/ONBAH (juin 1998) Étude technico-économique de l'aménagement de 1 500 ha SAU de la première phase du projet Bagré, étude de factibilité, rapport de synthèse.

MEF – Convention d'accord de coopération entre le Burkina Faso et le Fonds koweïtien.

MEF – Données financières sur Bagré.

MOB – Coût du barrage de Bagré.

MOB (mai 1990) Septième réunion des bailleurs de fonds

MOB (1993) Mise en valeur des potentialités halieutiques du lac de barrage Bagré.

MOB (1993) Rapport financier et comptable : volet défriche.

MOB (1993) Synthèse de l'Évaluation conjointe CFD/CEE de la première tranche de 2 100 ha SAU du Projet de Bagré, 10-22/02/1993.

MOB (juin 1995) Projet Bagré, Rapport d'exécution de la première phase du projet.

MOB (1996) Budget prévisionnel de fonctionnement et d'investissement.

MOB (1999) Projet d'accord de prêt et accord de prêt entre le Gouvernement du Burkina Faso et la Banque islamique de développement.

MOB (mai 2000) Plan Intégré de développement et de gestion de la zone du projet Bagré. Rapport provisoire.

ONAT (1991) Étude de la trame foncière de l'aménagement de Bagré.

Politique nationale de développement durable de l'agriculture irriguée ; stratégie, plan d'action, plan d'investissement à l'horizon 2015, rapport principal (avril 2004)

Politique nationale de développement durable de l'agriculture irriguée ; stratégie, plan d'action, plan d'investissement à l'horizon 2015, annexes, avril 2004

Projet pilote de Bagré, Autorité des aménagements des vallées des Volta – document de transfert. (octobre 1989)

Projet de Bagré, périmètre irrigué 2 100 ha, avant-projet détaillé, note de synthèse provisoire.

Projet de Bagré, mise en œuvre des aménagements hydro-agricoles, synthèse (mai 1990)

SAED/SOGREAH (juin 1987) Annexe 2, commercialisation du riz et prix des produits.

SOGREAH (1978) Barrage et périmètre d'irrigation de Bagré : Étude de factibilité.

SOGREAH (septembre 1980) Bagré Dam and Irrigation Scheme, Feasibility study, Summary report

SOGREAH (mai 1989) Projet de Bagré, développement agricole et plan d'occupation des terres.

SOGREAH – Projet de barrage de Bagré, détail estimatif.

SOGREAH – Projet de Bagré pour la production hydro-agricole et hydroélectrique : Étude d'exécution et contrôle des travaux, rapport final d'avancement, période du 30 novembre 1992 au 30 septembre 1993.

SEPIA, ADDB (1996) Le pays bissa avant le barrage de Bagré, anthropologie de l'espace rural.

STUDI (février 2004) Étude de faisabilité et d'APS du barrage de Samendéni, phase 2 : volume 3, étude économique et environnementale – version provisoire.

STUDI/ONBAH – Étude technico-économique de l'aménagement de 1 500 ha SAU de la première phase, Projet Bagré, Etude de factibilité, annexe, volume 4.

ANNEXE 2 : Coût d'investissement et prévision de décaissement par bailleur et par lot

Tableau 1 : COÛTS D'INVESTISSEMENT ET PREVISIONS DE DECAISSEMENT PAR BAILLEURS ET PAR LOT
(au taux de change des conventions signées ou à fin 1989)
Unité : millions FCFA
(hors surcoûts et pertes de change)

BAILLEURS	LOTS	MONT. TOT								
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996		
INVESTISSEMENTS PHYSIQUES I										
	LOTS G.C.ET ELECTROM.	22.973	5.005	13.871	2.647	1.229	221	0	0	0
BURKINA	LOT 1 GENIE CIVIL BARRAGE	1.094	925	867	-698	0	0	0	0	0
BADEA	LOT 1 GENIE CIVIL BARRAGE	4.096	759	3.125	212	0	0	0	0	0
FKDEA	LOT 1 GENIE CIVIL BARRAGE	3.737	759	2.794	194	0	0	0	0	0
FSD	LOT 1 GENIE CIVIL BARRAGE	3.046	781	2.105	160	0	0	0	0	0
OPEP	LOT 1 GENIE CIVIL BARRAGE	1.305	308	854	143	0	0	0	0	0
BAD	LOT 2A TURBINES ALTERNATEL	3.244	626	1.291	855	423	49	0	0	0
BAD	LOT 2C VANTELLERIE	2.682	408	1.437	424	300	113	0	0	0
BAD	LOT 3A LIGNE HT	664	57	295	231	76	5	0	0	0
BAD	LOT 2B EQUIPEMENTS ELECTRI	1.482	251	433	552	204	42	0	0	0
CCCE	LOT 3B POSTES	1.419	131	680	574	34	0	0	0	0
CCCE	NON FINANCE (LOT 3B)	204	0	0	0	192	12	0	0	0
LOTS AGRICOLES										
	LOTS AGRICOLES	14.533	0	2.262	5.119	4.712	2.439	0	0	0
BAD	LOT 4 ROUTE ACCES PONT	707	0	0	707	0	0	0	0	0
	NON FINANCE (lot 4)	508	0	0	0	508	0	0	0	0
CCCE	LOT 5 PERIMETRE IRRIGUE	2.991	0	436	951	993	611	0	0	0
CCCE	LOT 5 PERIMETRE IRRIGUE	2.000	0	292	635	663	410	0	0	0
BOAD	LOT 5 PERIMETRE IRRIGUE	2.230	0	325	707	740	458	0	0	0
FSD	LOT 5 PERIMETRE IRRIGUE	806	0	117	255	266	168	0	0	0
	NON FINANCE (lot 5)	229	0	0	0	0	229	0	0	0
BAD	LOT 6 AMENAGEMENTS ACCOM	2.375	0	784	732	627	232	0	0	0
BURKINA	LOT 6 AMENAGEMENTS ACCOM	655	0	216	202	173	64	0	0	0
BAD	LOT 7 CITE AGRIC.ECOLES SAN	676	0	43	277	230	126	0	0	0
BURKINA	LOT 7 CITE AGRIC.ECOLES SAN	219	0	14	90	75	41	0	0	0
BAD	LOT 7 CITE AG.ECOLES SANTE	546	0	35	224	186	102	0	0	0
CCCE	LOT 8 RIZERIE	452	0	0	340	112	0	0	0	0
BAD	NON FINANCE (lot 8)	140	0	0	0	140	0	0	0	0
COMPOSANTES INCORPORELLES II										
	SURVEILLANCE	3.487	780	1.063	799	654	191	0	0	0
CCCE	SURVEILLANCE 1 2 3	1.800	651	554	350	245	0	0	0	0
FKDEA	SURVEILLANCE 1 2 3	345	129	121	57	38	0	0	0	0
BAD	SURVEILLANCE (lots 4 à 8)	867	0	254	253	239	121	0	0	0
	NON FINANCE (lot surv.4 à 8)	475	0	134	139	132	70	0	0	0
MAITRISE OUVRAGE										
	MAITRISE OUVRAGE	3.415	478	909	919	480	345	246	38	38
BURKINA	FONCTION.EQUIP.MOB	1.206	146	164	186	240	216	216	0	0
BAD	FONCTION.EQUIP.MOB	87	0	60	27	0	0	0	0	0
CCCE	FONCTION.EQUIP.MOB	100	10	60	30	0	0	0	0	0
CCE	EQUIP.VOLET AGRIC.	68	0	0	18	50	0	0	0	0
BOAD	EQUIP.VOLET AGRIC.	207	0	75	132	0	0	0	0	0
BAD	APPUI EXPERTS ASSIST.TECH.	83	0	20	33	20	10	0	0	0
BOAD	APPUI EXPERTS ASSIST.TECH.	194	0	50	75	50	19	0	0	0
FKDEA	APPUI EXPERTS ASSIST.TECH.	230	60	100	70	0	0	0	0	0
CCCE	APPUI EXPERTS ASSIST.TECH.	200	102	60	38	0	0	0	0	0
FAC	APPUI EXPERTS ASSIST.TECH.	650	160	120	120	120	100	30	0	0
CCCE	ETUDES APPUI FORM.SONABEL	200	0	100	100	0	0	0	0	0
CCCE	APPUI PERIMETRE PILOTE	55	0	55	0	0	0	0	0	0
BAD	FORMATION AGRICOLE	90	0	45	45	0	0	0	0	0
CCCE	IMPREVUS APPUI	45	0	0	45	0	0	0	0	0
DIVERS										
	DIVERS	4.364	85	1.466	950	824	560	480	0	0
BURKINA	INTERETS INTERCALAIRES	1.500	10	140	250	320	380	400	0	0
BURKINA	DEBOISEMENT	1.036	44	761	172	60	0	0	0	0
BAD	DEBOISEMENT	768	31	565	128	44	0	0	0	0
BURKINA	CREDIT AGRICOLE	212	0	0	80	80	36	16	0	0
BAD	CREDIT AGRICOLE	848	0	0	320	320	144	64	0	0
TOTAL GENERAL		48.773	6.348	19.571	10.435	7.899	3.756	726	38	38
BURKINA		5.922	1.125	2.162	282	947	737	632	0	0
BADEA		4.096	759	3.125	212	0	0	0	0	0
FSD		3.852	781	2.222	415	266	168	0	0	0
FKDEA		4.312	948	3.005	321	38	0	0	0	0
OPEP		1.305	308	854	143	0	0	0	0	0
FAD		13.653	1.122	4.824	4.414	2.421	809	64	0	0
BOAD		2.520	0	420	872	760	468	0	0	0
CCCE		7.301	1.145	2.234	2.324	1.146	452	0	0	0
FAC		650	160	120	120	120	100	30	0	0
CCE		3.605	0	471	1.193	1.229	712	0	0	0
	NON FINANCE	1.556	0	134	139	972	311	0	0	0

ANNEXE 3 : Modalités de financement des investissements évalués au 31/12/1990

6

Tableau 2 : MODALITES DE FINANCEMENT DES INVESTISSEMENTS EVALUES AU 31/12/90
(y compris les surcoûts et les pertes de change au 31/12/90 estimés provisoirement à 3 milliards FCFA)

Lot n°	BAILLEURS DE FONDS	montant million CFA	devise	Taux de change	% imputé / convert. de financ.	délai de grâce (an)	durée de rembours.	taux d' intérêt
PARTIE HYDRO-ELECTRIQUE								
1	BADEA	819	US\$	303,4	20%	3	13	4%
	FKDEA	862	D.kow	1149,7	20%	5	28	2%
	OPEP	261	US\$	303,4	20%	4	12	3%
	FSD	609	R.S	89,6	20%	5	15	2%
	non financé	600			20%	(10)	(20)	(5%)
	Burkina	219	FCFA		20%	(10)	(20)	(0%)
2 à 4	FAD (yc lots 2C & 4)	5.890	UCF	380,1	43%	10	40	0,75%
	CCCE (*)	3.101	FF	50,0	100%	10	20	2%
	non financé	373			52%	(10)	(20)	(2%)
	surveillance CCCE et appui SONABEL	1.100	FF	50,0	55%	10	20	2%
	S/TOTAL 1	13.834			27%			3,7%
PARTIE HYDRO-AGRICOLE								
1	BADEA	3.277	US\$	303,4	80%	3	13	4%
	FKDEA	3.450	D.kow	1149,7	80%	5	28	2%
	OPEP	1.044	US\$	303,4	80%	4	12	3%
	FSD (lot 1)	2.438	R.S	89,6	80%	5	15	2%
	non financé (yc surcoûts)	2.400			80%	(10)	(20)	5%
	Burkina	875			80%	(10)	(20)	(0%)
	surveillance CCCE(*)	900			45%	10	20	(0%)
4 à 8	FAD (yc lots 2C & 4)	5.696	UCF	380,1	42%	10	40	0,75%
	CCCE (*)	2.200	FF	50,0	100%	10	20	(0%)
	FSD (lot 5)	806	R.S	89,6	100%	(10)	(20)	2%
	BOAD	2.520	FCFA		100%	6	10	5%
	CCE (dons)	3.605	ECU	343,3	100%	(10)	(20)	(0%)
	FAC (dons)	650	FF	50,0	100%	(10)	(20)	(0%)
	non financé	1.043			100%	(10)	(20)	5%
	Burkina	2.080			100%	(10)	(20)	(0%)
	S/TOTAL 2	32.984			64%			2,1%
Dont directement imputable au périmètre irrigué								
4 à 5	FAD (lot 6, surveillance)	2.808	UCF	380,1	49%	10	40	0,75%
	CCCE (lot 5) (*)	2.000	FF	50,0	64%	10	20	(0%)
	FSD (lot 5)	806	R.S	89,6	100%	(10)	(20)	2%
	BOAD (lot 5)	2.230	FCFA		88%	6	10	5%
	CCE (dons lot 5)	2.991	ECU	343,3	83%	(10)	(20)	(0%)
	non financé (lot 5)	805			77%	(10)	(20)	5%
	Burkina (lot 6)	443			21%	(10)	(20)	(0%)
	S/TOTAL 2 partiel	12.083			23%			1,9%
INVESTISSEMENTS NON IMPUTABLES								
Crédit	Burkina	212						
agricole	FAD	848	UCF	380,1	15%	10	40	0,75%
Rizerie	FAD	452	UCF	380,1	8%	10	40	0,75%
	non financé	140				(10)	(20)	5%
Déboisement	Burkina	1.036				(10)	(20)	(0%)
	FAD	768	UCF	380,1	13%	10	40	0,75%
Intérêts intercalaires	Burkina	1.500				(10)	(20)	(0%)
	dont partie hydro-électrique	557						
	S/TOTAL 3	4.956			10%			
TOTAL GENERAL		51.774			100%			

(*) Financements CCCE transformés en don par la France

ANNEXE 4: Coût contractuel de réalisation de la première tranche de 600 ha

Désignation	Bailleur de fonds	Montant total du marché, prix 1998	Montant total du marché, prix 2008
Travaux principaux			
Lot 1 : Construction du canal principal	CFD	3 284 416 494	4 245 412 431
Lot 2 : Construction des réseaux internes	BOAD	2 749 891 980	3 554 490 004
Travaux connexes			-
Lot 1 : Réhabilitation et construction d'écoles	FED	124 265 431	160 624 576
Lot 1 : Réhabilitation et construction d'écoles	FED	79 290 929	102 490 867
Lot 2 : Construction d'un CSPS		30 890 702	39 929 093
Lot 2 : Construction d'un CSPS	FFED	16 661 964	21 537 131
Lot 3 : Construction de 5 centres d'accueil	FAD	99 095 915	128 090 646
Lot 4 : Lotissement des villages	FAD	17 751 475	22 945 425
Lot 5 : Forages	FED	26 643 500	34 439 191
Total		6 428 908 390	8 309 959 363

Source : Rapport trimestriel n° 10 (janvier à mars 1999).

ANNEXE 5 : Coût contractuel de réalisation de la deuxième tranche

Désignation	Bailleur de fonds	Montant total du marché, prix 2004	Montant total du marché, prix 2008
Travaux principaux			
Lot 1 : Aménagements hydrauliques de 1725 ha	FKDEA, BID, FSD, F/OPEP	8 477 501 166	10 193 446 708
Lot 2 : Construction de 42,4 km de pistes rurales	BID, FSD, Étatburkinabè	833 855 420	1 002 637 525
Lot 3 : Construction de 8 logements d'encadreurs	FKDEA, FSD, F/OPEP	71 254 250	85 676 945
Lot 4 : Construction de 7 centres d'accueil	FKDEA, FSD, F/OPEP	187 984 795	226 035 120
Lot 5 Transport de l'énergie électrique	FSD	327 156 600	393 376 928
Lot 6 : Lotissement de 7 villages d'exploitants	F/OPEP	44 907 469	53 997 267
Lot 7 : Lotissement de 792 ha de champs pluviaux	F/OPEP	30 162 000	36 267 142
Lot 8 : Construction de 3 CSPS	BID, Étatburkinabè	324 534 493	390 224 076
Lot 9 : Équipement de 3 CSPS	BID, Étatburkinabè	64 995 576	78 151 442
Lot 10 : Construction et équipement de 5 écoles primaires	BID, Étatburkinabè	476 934 520	573 471 654
Lot 11 : Construction et équipement d'un lycée	BID, Étatburkinabè	343 043 515	412 479 541
Lot 12 : Réalisation de 2 forages productifs dans 7 villages d'exploitants	FSD	127 462 500	153 262 403
Lot 13 : Études et supervision	FKDEA/BID	815 430 000	980 482 584
Total		12 125 222 304	14 579 509 334

Source : Rapport final, projet de développement rural.

ANNEXE 6 : Calcul de la VAN selon les aménagements actuels

produit	année									
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	
Riz, Paddy										
Prix à la Production (LCU) (LCU/T)	99 155	99 155	99 155	102 594	85 847	122 597	122 597	158 366	114 786	
Prix à la Production (USD) (USD/T)	352	352	352	388	303	221	246	310	197	
Prix Sonagess (FCFA/T)										
Surfaces exploitées (ha)					127	500	1 000	2 000	3 000	
Rendements (T/ha)					3,4	3,4	3,4	3,4	4,6	
Production (T)					431,6	1699,212598	3398,425197	6796,850394	13949,07407	
Valeur ajoutée brute					-1 048 435	58 318 367	116 636 734	476 390 009	701 162 601	
PB/ha					291745	416637	416637	538195	533 721	
CI/ha					300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	
VAB/ha					-8 255	116 637	116 637	238 195	233 721	
Valeur Ajoutée Brute (VAB)					-1 048 435	58 318 367	116 636 734	476 390 009	701 162 601	
Charges diverses					-1 101 433 000	-1 242 800 000	-1 432 300 000	-1 811 300 000	-2 190 300 000	
Charges d'entretien du barrage					-13 000 000	-13 000 000	-13 000 000	-13 000 000	-13 000 000	
Redevance hydroagricole					-3 175 000	-12 500 000	-25 000 000	-50 000 000	-75 000 000	
Coût de la main d'œuvre					-44 958 000	-177 000 000	-354 000 000	-708 000 000	-1 062 000 000	
Coût d'appui					-1 040 300 000	-1 040 300 000	-1 040 300 000	-1 040 300 000	-1 040 300 000	
Service de la dette										
Intérêts	0	0	0	0	0	0	-499 427 808	-998 855 616	-1 498 283 424	
Principal							272 415 168	544 830 336	817 245 504	
Amortissement										
Amortissement matériel	0	0	0	0	343 495 000	352 820 000	592 332 640	844 345 280	1 096 357 920	
Amortissement Barrage					3 175 000	12 500 000	25 000 000	50 000 000	75 000 000	
Amortissement du périmètre de 30000					340 320 000	340 320 000	340 320 000	340 320 000	340 320 000	
Amortissement des aménagements d'accompagnement							227 012 640	454 025 280	681 037 920	
Investissement										
Barrage (coût imputable)	-4 254 000 000	-4 254 000 000	-4 254 000 000	-4 254 000 000	0	-5 675 316 000	-5 675 316 000	-5 675 316 000	-9 080 505 600	
Aménagement 30000 ha						#####	5 675 316 000	#####	9 080 505 600	
Aménagement d'accompagnement										
Valeur actuelle nette (VAN)										
Cash flow	-4 254 000 000	-4 254 000 000	-4 254 000 000	-4 254 000 000	-758 986 435	-6 506 977 633	-6 898 074 434	-7 164 736 327	-10 971 568 503	
Cash flow actualisé au taux de 5%	-4 254 000 000	-4 051 428 571	-3 858 503 401	-3 674 765 144	-624 420 018	-5 098 387 240	-5 147 449 350	-5 091 844 343	-7 425 989 426	

ANNEXE 7 : Calcul de la VAN selon la programmation initiale des aménagements

produit	année									
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	
Riz, Paddy										
Prix à la Production (LCU) (LCU/T)	99 155	99 155	99 155	102 594	85 847	122 597	122 597	158 366	114 786	
Prix à la Production (USD) (USD/T)	352	352	352	388	303	221	246	310	197	
Prix Sonagess (FCFA/T)										
Surfaces exploitées (ha)					127	127	127	127	648	
Rendements (T/ha)					3,4	3,4	3,4	3,4	4,6	
Production (T)					431,6	431,6	431,6	431,6	3 013	
Valeur ajoutée brute					-1 048 435	14 812 865	14 812 865	30 250 766	151 451 122	
PB/ha					291745	416637	416637	538195	533 721	
CI/ha					300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	
VAB/ha					-8 255	116 637	116 637	238 195	233 721	
Valeur Ajoutée Brute (VAB)					-1 048 435	14 812 865	14 812 865	30 250 766	151 451 122	
Charges diverses					-1 101 433 000	-1 101 433 000	-1 101 433 000	-1 101 433 000	-1 298 892 000	
Charges d'entretien du barrage					-13 000 000	-13 000 000	-13 000 000	-13 000 000	-13 000 000	
Redevance hydroagricole					-3 175 000	-3 175 000	-3 175 000	-3 175 000	-16 200 000	
Coût de la main d'œuvre					-44 958 000	-44 958 000	-44 958 000	-44 958 000	-229 392 000	
Coût d'appui					-1 040 300 000	-1 040 300 000	-1 040 300 000	-1 040 300 000	-1 040 300 000	
Service de la dette	0	0	0	0	0	-452 913 443	-445 945 544	-438 977 645	-432 009 745	
Intérêts						104 518 487	97 550 588	90 582 689	83 614 789	
Principal						348 394 956	348 394 956	348 394 956	348 394 956	
Amortissement	0	0	0	0	343 495 000	343 495 000	343 495 000	343 495 000	365 772 606	
Amortissement matériel					3 175 000	3 175 000	3 175 000	3 175 000	16 200 000	
Amortissement Barrage					340 320 000	340 320 000	340 320 000	340 320 000	340 320 000	
Amortissement du périmètre de 600 ha										
Amortissement du périmètre de 1500 ha										
Amortissement du périmètre de 1200 ha									9 252 606	
Amortissement des aménagements d'accompagnement										
Investissement	-4 254 000 000	-4 254 000 000	-4 254 000 000	-4 254 000 000	0	0	0	-231 315 158	-2 282 980 039	
Barrage (coût imputable)	-4 254 000 000	-4 254 000 000	-4 254 000 000	-4 254 000 000						
Aménagement 600 ha										
Aménagement 1500 ha										
Aménagement 1200 ha										
Aménagement d'accompagnement								-231 315 158	-2 282 980 039	
Valeur actuelle nette (VAN)										
Cash flow	-4 254 000 000	-4 254 000 000	-4 254 000 000	-4 254 000 000	-758 986 435	-1 196 038 578	-1 189 070 679	-1 397 980 037	-3 496 658 057	
Cash flow actualisé au taux de 5%	-4 254 000 000	-4 051 428 571	-3 858 503 401	-3 674 765 144	-624 420 018	-937 127 522	-887 302 848	-993 518 312	-2 366 675 808	

ANNEXE 8 : Présentation de l'étude financière du CIEH sur les 2 100 ha

Les coûts financiers des investissements

Devis estimatif global de la première tranche de 600 ha						
Unité : millions de FCFA						
Année	1993	1994	1995	1996	Total	
Études	50,0	9,0	94,0		153,0	4,1%
Travaux d'infrastructures		756,0	1 078,1		1 834,1	49,0%
Surveillance des travaux	16,3	282,2	207,9	10,0	516,4	13,8%
Appui aux populations	8,0	156,2	111,1	18,8	294,1	7,9%
Appui à la mise en valeur	25,0	181,4	129,6	132,2	468,2	12,5%
Évaluation et audit		14,0	14,0	14,0	42,0	1,1%
Imprévus physiques	5,0	113,4	138,3	9,7	266,4	7,1%
Imprévus financiers		45,4	108,0	17,1	170,5	4,6%
Total général	104,3	1 557,6	1 881,0	201,8	3 744,7	100,0%

Source : Aménagements hydro-agricoles de Bagré, périmètre de 2 100 ha, Étude de faisabilité, CIEH, août 1993.

Coût à l'hectare : **6 241 166,67**

Devis estimatif global des deuxième et troisième tranches (1 500 ha)								
Unité: millions de FCFA								
Année	0	1	2	3	4	5	Total	
Études	63,5		65,5		192,8		321,8	4,1%
Travaux d'infrastructures		959,5	959,6	1 396,8	948,7		4 264,6	54,1%
Surveillance des travaux	10,8	250,8	204,4	206,9	204,4	10,0	887,3	11,2%
Appui aux populations	8,0	214,6	193,0	238,5	138,6	18,8	811,5	10,3%
Appui à la mise en valeur	60,0	156,5	139,5	277,2	151,3	136,7	921,2	11,7%
Évaluation et audit	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	84,0	1,1%

Imprévus physiques	7,8	133,7	131,5	184,0	132,6	9,9	599,5	7,6%
Imprévus financiers				,	,		-	0,0%
Total général	164,1	1 729,1	1 707,5	2 317,4	1 782,4	189,4	7 889,9	100,0 %

Source: Aménagements hydro-agricoles de Bagré, périmètre de 2 100 ha, Étude de faisabilité, CIEH, août 1993.

Coût à l'hectare : **5 259 933,33**

Les coûts économiques des investissements

Le coût économique des investissements est celui du projet auquel une modification a été apportée pour tenir compte du coût du réseau principal. En effet, celui-ci n'est compté que pour 40 % de sa valeur dans la mesure où il est calibré également pour irriguer à terme 3 450 hectares, et par conséquent il est surdimensionné pour les 2 100 hectares et a fortiori pour la première tranche de 600 ha. Le coût moyen du réseau principal est estimé à 1 407 000 FCFA/ha.

L'évaluation économique des coûts des projets fait abstraction des coûts liés à la réalisation des infrastructures sociales et à la recherche agronomique mais également des études d'extensions ou celles relatives à de nouveaux volets (pêche, élevage) hors projet Bagré.

Les coûts économiques de la première phase du projet Bagré sont ainsi évalués en millions de FCFA.

Année	1992	1993	1994	1995	1996	Total
Tranche 600 ha		99,3	1 149,5	1 416,9	163,5	2 829,2

Source : Aménagements hydro-agricoles de Bagré, périmètre de 2 100 ha, Étude de faisabilité, CIEH, août 1993.

Année	An0	An1	An2	An3	An 4	An 5	An 6	Total
Tranche 1 500 ha	83	116,3	1 643,9	1 661,6	1 489,3	1 511,9	168	6 674

Source : Aménagements hydro-agricoles de Bagré, périmètre de 2 100 ha, Étude de faisabilité, CIEH, août 1993.

Les charges récurrentes

Les charges récurrentes sont constituées par les frais d'amortissement et d'entretien des infrastructures hydrauliques, les frais de culture et le coût de l'encadrement ainsi que les frais de gestion des groupements d'agriculteurs. Les coûts correspondant sont les suivants :

Charges récurrentes	Montant (FCFA/ha)
Amortissements	3 759
Salaires	8 349
Frais de fonctionnement	7 217
Imprévus et divers (20 % environ)	3 675
Sous-total (1)	23 000
Frais d'entretien des infrastructures	27 000
Coûts d'encadrement	23 000
Coûts de gestion de la coopérative	4 500
Participation aux frais d'entretien du barrage	280
Sous-total (2)	54 780
Sous-total (2)' (1,75 : coefficient d'intensité culturale)	62 600

Total général	85 600
----------------------	--------

Les coûts imputables

En plus des charges récurrentes, il faut ajouter la quote-part que les agriculteurs doivent prendre en compte pour l'amortissement du périmètre et du barrage hydroélectrique.

Les coûts du barrage imputables à l'agriculture ont été évalués à 20 901 millions de FCFA et ceux du périmètre à 2 829,2 millions de FCFA par hectare pour la première tranche de 600 ha et à 9 503,2 millions de FCFA pour les 2 100 ha.

Rapporté à l'hectare, cela représente 3 000 000 FCFA/ha pour le barrage (7 000 ha environ) et 4 306 000 FCFA/ha pour la première tranche et 4 425 000 FCFA pour les 2 100 ha. Même avec un amortissement sur 30 ans, il semble difficile que les paysans financent ces amortissements.

Les prix utilisés

Le volet agricole

Pour conduire l'étude économique, le choix a été fait d'utiliser les prix du marché parce que à l'époque l'économie du Burkina Faso était en grande partie « administrée », les prix de certains intrants ainsi que les marges bénéficiaires de certains produits agricoles étant fixés par l'administration.

En l'effet, le riz bénéficiait à l'époque d'un mécanisme de fixation des prix correspondant à un prix d'achat au producteur de 85 FCFA/kg ; au détail, le riz était vendu 175 FCFA/kg. Le riz importé arrive à Ouagadougou à 125 FCFA/kg (prix moyen, 60 FCFA/kg CAF port sous palan).

Deux faits majeurs ont marqué la période 1992-2013 et ont eu pour conséquence de jouer en faveur d'une libéralisation ainsi que d'une hausse des prix des facteurs de production et produits agricoles. Ce sont :

- Le Programme d'ajustement structurel (PAS) ;
- la dévaluation du franc CFA intervenue en 1994.

Les revenus des agriculteurs

Les budgets et revenus des agriculteurs ont été établis pour deux systèmes d'exploitation sur la base des prix de 1992 :

- Le système rizicole sur les sols aptes à cette spéculation ;
- le système maraîcher sur les sols inaptes à la riziculture.

Les revenus obtenus par système sont les suivants.

Tableau des revenus annuels obtenus par le système rizicole

Niveau d'intensification	Moyen			Bon		
	Irrigué	Pluvial	Total	Irrigué	Pluvial	Total
Revenu brut annuel (en FCFA)	306 000	51 150	357 150	376 000	51 150	427 150
	86 %	14 %	100 %	88 %	12 %	100 %

Tableau des revenus annuels obtenus par le système maraîcher

	Moyen	Bon

Niveau de mise en valeur	Irrigué	Pluvial	Total	Irrigué	Pluvial	Total
Revenu de l'exploitation (en FCFA)	538 200	51 150	589 350	659 200	51 150	710 350
	91,3 %	8,7 %	100 %	92,8 %	7,2 %	100 %
Valorisation de la journée de travail (FCFA)	2 078	465	1 597	2 545	465	1 925

Les résultats économiques au niveau de l'aménagement

Les résultats économiques du projet sont évalués sur la base des bénéfices tirés de la mise en valeur des 2 100 ha nouveaux mais également elles tiennent compte des bénéfices tirés de l'amélioration des résultats du périmètre pilote de 83 ha.

Les hypothèses de calcul

Les hypothèses de calcul sont les suivantes :

- On suppose qu'il y aura environ 10 % d'exploitations maraîchères et 90 % d'exploitations à base de riz.
- Le coefficient d'intensité culturale est de 1,75 dont 0,9 en saison des pluies et 0,85 en saison sèche.
- La main-d'œuvre salariale a un coût d'opportunité nul.
- Le revenu net d'une exploitation maraîchère se répartira à raison de 15 % en saison des pluies et de 85 % en saison sèche.
- Les redevances couvrent les charges récurrentes et sont déjà déduites du revenu des agriculteurs.
- Les revenus actuels sur les terres sèches sont négligeables puisqu'elles ne sont pas cultivées.

Les gains globaux dus au projet

Les bénéfices estimés du projet sont les suivants :

	1994	1995	1996 et suivantes
Hypothèse basse			
Périmètre 1 500 ha	63,5	205,4	324,3
Périmètre 600 ha	36,8	136,4	192,1
Périmètre pilote	1,8	1,8	1,8
Hypothèse haute			
Périmètre 1 500 ha	74,8	244,6	387,5
Périmètre 600 ha	43,2	162,3	230,5
Périmètre pilote	6,8	6,8	6,8

Le taux de rentabilité interne du projet

Pour déterminer le taux de rentabilité interne du projet, on définit tout d'abord les coûts et bénéfices année par année sur les 30 ans de durée de vie du projet, ceci dans les deux hypothèses de rendements bas ou hauts. Le taux de rentabilité est calculé pour les deux tranches (600 ha et 1 500 ha) séparément.

Coûts et bénéfices de la première tranche (en millions de FCFA)

	1993	1994	1995	1996	1997
Coûts du projet	99.3	1149.5	1416.5	163.5	-
Revenus nets					
Hypothèse basse		38.6	138.2	193.9	193.9
Hypothèse haute		50.0	169.1	237.3	237.3
Balance					
Hypothèse basse	-99.3	-1110.9	-1278.3	+30.4	+193.9
Hypothèse haute	-99.3	-1099.5	-1247.4	+73.8	+237.3

Comme on le remarquera, dès la troisième année, le projet devient bénéficiaire mais le taux de rentabilité interne est assez faible, 5,0 % en hypothèse basse, 6,9 % en hypothèse haute pour les rendements.

Si les coûts diminuaient de 10 % en enlevant les imprévus, le taux de rentabilité interne passerait à 6,3 % en hypothèse basse et à 8,2 % en hypothèse haute pour les rendements.

Les mêmes hypothèses appliquées à la deuxième tranche de 1 500 ha fournissent les mêmes résultats.

Le taux de rentabilité interne économique

Les hypothèses suivantes ont été retenues pour le calcul des coûts économiques du projet :

- Le prix économique du riz a été estimé à 60 FCFA/kg.
- Les coûts des engrais ont été considérés hors taxes.
- Le coût de la main-d'œuvre a été estimé nul.
- Sur le revenu de la riziculture, une déduction de 10 500 FCFA/ha en saison des pluies et 24 500 FCFA/ha correspondant à la valeur de la production d'électricité qui serait obtenue en turbinant de l'eau au lieu de l'utiliser dans l'agriculture.

Au total, les calculs aboutissent à des taux de rentabilité interne plus faibles que ceux ci-dessus mais ces taux ne prennent pas en compte les effets indirects dus à la création d'un pôle de développement dans une région aujourd'hui très pauvre.

Le calcul du taux de rentabilité interne du projet

L'évaluation du projet d'aménagement hydro-agricole de Bagré, réalisée en mars 1993 par la Caisse française de développement (CFD), aboutissait à des résultats similaires. Lors de cette évaluation, des corrections mineures ont été apportées sur la valeur des données concernant certaines rubriques, mais l'approche de calcul du TRI était la même. L'évaluation a eu l'avantage de faire un calcul sur le total des aménagements prévus pour la première phase.

Les résultats de calcul sont contenus dans le tableau suivant :

TRI FINANCIER

CALCUL DE TAUX DE RENTABILITÉ INTERNE
(2 100 HA AMÉNAGÉS)

	ANNEES	COUTS	GAINS	GAINS	GAINS	BALANCE
			Tranche 1	Tranche 2	Totaux	
1	1993	- 135,58	15,62		15,62	- 119,96
2	1994	- 2309,09	65,79		65,79	- 2243,3
3	1995	- 1237,46	160,25		160,25	- 1077,21
4	1996	- 162,01	250,69		250,69	88,68
5	1997	- 2369,77	250,69	58,95	309,64	- 2060,13
6	1998	- 2437,61	250,69	195,86	446,55	- 1991,06
7	1999	- 2511,07	250,69	325,11	575,8	- 1935,27
8	2000	- 940,6	250,69	414,7	665,39	- 275,21
9	2001		250,69	517,25	767,94	767,94
10	2002		250,69	517,25	767,94	767,94
11	2003		250,69	517,25	767,94	767,94
12	2004		250,69	517,25	767,94	767,94
13	2005		250,69	517,25	767,94	767,94
14	2006		250,69	517,25	767,94	767,94
15	2007		250,69	517,25	767,94	767,94
16	2008		250,69	517,25	767,94	767,94
17	2009		250,69	517,25	767,94	767,94
18	2010		250,69	517,25	767,94	767,94
19	2011		250,69	517,25	767,94	767,94
20	2012		250,69	517,25	767,94	767,94
21	2013		250,69	517,25	767,94	767,94
22	2014		250,69	517,25	767,94	767,94
23	2015		250,69	517,25	767,94	767,94
24	2016		250,69	517,25	767,94	767,94
25	2017		250,69	517,25	767,94	767,94
26	2018		250,69	517,25	767,94	767,94
27	2019		250,69	517,25	767,94	767,94
28	2020		250,69	517,25	767,94	767,94
29	2021		250,69	517,25	767,94	767,94
30	2022		250,69	517,25	767,94	767,94

31	2023		250,69	517,25	767,94	767,94
32	2024		250,69	517,25	767,94	767,94
33	2025		250,69	517,25	767,94	767,94
34	2026		250,69	517,25	767,94	767,94
35	2027		250,69	517,25	767,94	767,94
36	2028		250,69	517,25	767,94	767,94
37	2029		250,69	517,25	767,94	767,94
38	2030		250,69	517,25	767,94	767,94
TAUX DE RENTABILITÉ FINANCIÈRE INTERNE						0,0528

Source : Rapport d'évaluation du projet d'aménagement hydro-agricole de Bagré Première, CFD, mars 1993

Le taux de rentabilité interne demeure faible et le rapport conclut en ces termes : « Même dans l'hypothèse la plus favorable, il est donc très difficile de justifier le projet d'un point de vue strictement économique, d'autant plus que le taux de rentabilité estimé n'a pas tenu compte de la valorisation de certains avantages déjà cités qui sont difficilement quantifiables, tels que la santé, l'éducation, la fixation en zone rurale, et l'amélioration du niveau de vie des populations bénéficiaires. »