

Le barrage de retenue d'eau de la Mbali (Boali en République Centrafricaine), déficit énergétique, mutations socio spatiales et impacts environnementaux

Denamsekete A.¹, Tchindjang, M.², Koko E.M.³

- (1) **Etablissement** : Université de Bangui, République Centrafricaine / email : denamsekété@yahoo.fr
(2) **Directeur de thèse** : Maitre de Conférences des Universités, Faculté des Arts Lettres et sciences Humaines (FLASH), Université de Yaoundé I, Cameroun
(3) **Co-Directeur de thèse** : Maitre de Conférences, Faculté de lettres et sciences humaines, Département de Géographie, Université de Bangui, République Centrafricaine

DOI : 10.5281/zenodo.

1. Objectif Général (OG)

Etudier sur site l'environnement du barrage de la Mbali, le déficit énergétique inhérent à la mise en place du barrage, les mutations sociospatiales et les impacts environnementaux y afférents.

Objectifs Spécifiques (OS)

OS1: dérouler les concepts et le cadre théorique utile à la compréhension des idées développées.

OS2 : étudier le barrage hydroélectrique et analyser les causes et les conséquences du déficit énergétique depuis sa mise en service jusqu'à ce jour.

OS3 : étudier et analyser les modifications induites depuis l'apparition d'un vaste plan d'eau ; puis, analyser les mutations sociales et spatiales intervenues depuis la construction et la mise en eau du barrage.

OS4 : identifier et caractériser les impacts environnementaux (biophysiques et humains) liés à la dynamique spatio-temporelle précédente inhérente à la construction et au fonctionnement du barrage

2. Hypothèse Principale (HP)

L'hypothèse principale postule que le barrage, 27 ans après sa construction, a connu un dysfonctionnement conduisant au déficit énergétique observé. Toutefois, des mutations spatiales et sociales sont intervenues depuis sa mise en eau et les impacts environnementaux sont importants.

3. Hypothèses spécifiques

HS1 : Tous les concepts et toutes les théories encadrant cette étude sont mal connus et requièrent un approfondissement.

HS2 : Le déficit énergétique observé et dont les conséquences seront étudiées est inhérent soit au dysfonctionnement ou à la réalisation technique de l'ouvrage, soit aux causes naturelles au rang desquels les changements climatiques.

HS3 : la mise en eau du barrage a engendré une dynamique spatiale et des mutations sociales sans précédent dont les facettes seront examinées.

HS4 : les investissements consentis engendrent des impacts environnementaux importants qu'il importe d'étudier pour améliorer le devenir des populations et de l'environnement du site.

4. Méthodologie

La méthodologie utilisée s'est articulée autour de quatre phases à savoir : une phase préparatoire, une phase de terrain, une phase de laboratoire et une phase d'analyse et traitement de données recueillies.

4.1. Zone d'étude

La République Centrafricaine (RCA) tire son nom de sa situation géographique puisque située au cœur de l'Afrique, elle couvre une superficie de 623 002 km² (avec 74 000km² de forêt et 20 000km² de terres arables) pour une population de 4 998 000 habitants (Estimation 2016), soit une moyenne de 8 hab./km². Elle est qualifiée de vaste étendue de terres vides d'hommes, à cause des décennies de troubles et d'évènements qui ont annihilé la croissance démographique. Elle souffre d'un déficit énergétique criard en dépit de la construction et de la mise en service d'un barrage hydroélectrique depuis 1991. L'étude du barrage de la Mbali fait l'objet de la présente étude (figure 1).

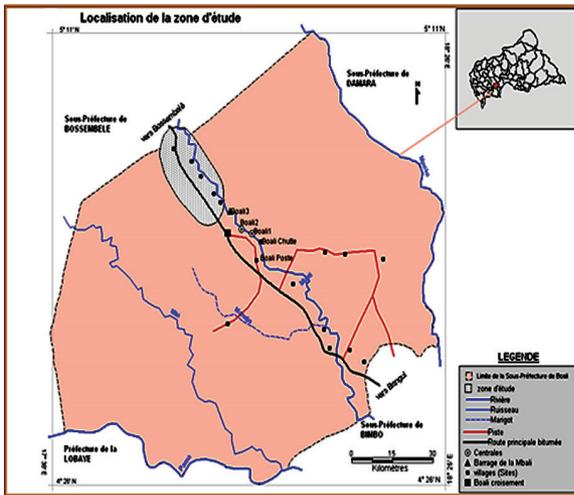


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

Le territoire centrafricain, relativement homogène et peu élevé, est constitué d'une pénéplaine de 600m d'altitude (surface africaine) dominée par deux massifs montagneux de plus de 1000 m de hauteur à ses extrémités Est et Ouest dont le point culminant est le mont Ngaoui (1420m). Au plan hydrographique, deux principaux bassins hydrographiques drainent sur le pays à savoir : le bassin du Chari-Logone (bassin tchadien qui couvre 1/3 du pays) au Nord et le bassin du Congo vers l'Oubangui -Sangha au Sud (ces deux rivières drainent 405 000 km² à l'intérieur de l'immense bassin du Congo : 3,8 millions de km²). L'hydrographie de la RCA est entretenue par un climat tropical chaud et humide avec une pluviométrie relativement abondante (1420 mm/an) et une température moyenne annuelle oscillant entre 23°C et 26°C. Au plan phytogéographique, la RCA jouit d'une diversité biologique très riche constituant les cinq zones phytogéographiques qui couvrent le pays, à savoir du Sud au Nord : la zone guinéenne forestière (forêt dense humide), la zone soudano-oubanguienne (forte semi décidue), la zone soudano-guinéenne (savane boisées et forêt sèche) la zone soudano-sahélienne (savanes boisées) et enfin la zone sahélienne (steppes).

4.2. Phase préparatoire

La documentation de première main sur la zone d'étude est assez rare, voire inexistante. En dehors de deux mémoires de maîtrise et le rapport d'étude sur l'impact socio-économique du barrage de la Mbali, l'essentiel de la documentation consultée provient des mémoires de DEA soutenus au Département de géographie de l'Université de Yaoundé 1, ceux de

DESS du CRESA Forêt Bois, des ouvrages et données consultés sur internet, les documents consultés à l'IRD (Yaoundé), etc. Les données pluviométriques ont été de trois ordres et elles correspondent aux stations de Bossembelé, Boali et Bangui. Ces données allant de 1932 à 2009, collectées auprès de l'ASECNA (Agence pour la sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar). Certes, elles ne sont pas complètes (données de température manquantes à Bossembelé et Boali), mais, elles ont été très utiles pour la confection des graphiques et leurs interprétations.

4.3. Phase de terrain

L'approche dite « monographique » est applicable à l'observation des phénomènes bien déterminés : les structures des champs, les systèmes cultureaux, les types d'habitats, les techniques de capture, l'organisation de la pêche, l'exploitation et commercialisation du bois de feu et du charbon, toutes les activités génératrices de revenus.

Ensuite viennent les enquêtes de terrains ou les « inventaires ». Celles-ci s'avèrent très indispensables et interviennent dans la collecte des informations hétérogènes, notamment, les changements intervenus au moment de la construction du barrage et de son remplissage. Afin d'appréhender les mutations intervenues autour du lac, il est apparu indispensable de passer par l'analyse spatio-temporelle et démographique des activités humaines. Il a semblé opportun de recourir également aux enquêtes de terrain par un échantillonnage socioéconomique de 100 ménages répartis sur quatre sites concernés par le barrage et complété par des entretiens semi-structurés (interviews des responsables administratifs de l'éducation et de la santé, des chefs de villages et surtout des chefs religieux). Les enquêtes ont été conduites dans les localités riveraines du barrage (Boali 30%, Gbamia 25%, Birlo 25%, Boyali 20%).

4.4. Phase de laboratoire

Les travaux ont porté sur la réalisation des analyses granulométriques des formations superficielles collectées dans la retenue et ses affluents. Le travail de laboratoire s'est déroulé en deux phases, au Laboratoire de géomorphologie du Département de Géographie de l'Université de Yaoundé 1, ce qui a abouti à l'analyse granulométrique aux fins de la détermination de la texture de ces différents minéraux et enfin, à la détermination de la taille des minéraux

constitutifs des sols ainsi que la réalisation des courbes granulométriques. L'analyse physico-chimique et bactériologique des eaux s'est faite au Laboratoire d'hydro-sciences Lavoisier Chaire UNESCO « sur la gestion de l'eau » à Bangui. Ces deux procédés ont donné lieu à des interprétations qui ont abouti à la compréhension de la qualité des matières en suspension et de sa turbidité au niveau du barrage et des affluents.

4.5. Phase d'analyse et traitement de données recueillies

Une feuille topographique (1/200000) a servi comme support cartographique de base pour afficher les points GPS des limites de la zone d'étude, des limites des parcelles agricoles de la zone d'élevage, de l'habitat rural et des infrastructures, afin de pouvoir les numériser. Cette coupure IGN a servi aussi à l'extraction du réseau hydrographique et du réseau routier de la zone d'étude. Les différents bassins-versants ont été obtenus à partir de la digitalisation du réseau hydrographique. L'utilisation du SIG et de la télédétection a été privilégiée. Une carte de Groupement des villages après le barrage a été établie à partir des résultats des enquêtes de terrain. La carte du lac est établie à partir de l'image Google Earth. Cette carte a permis d'avoir la superficie du lac à des différentes périodes (période de crue et d'étiage). La

superposition des cartes a permis d'apprécier le niveau de régression ou d'augmentation du lac. MapSource a été utile pour la récupération des données GPS, tandis que MapInfo 8.0 et ArcGis 9.3 ont servi à la numérisation et l'habillage des cartes. Le progiciel ENVI 4.5 a été utilisé pour le traitement des images satellitaires. En outre des méthodes statistiques les plus usitées ont été utilisées pour le traitement et les analyses des données climatiques et hydrologiques.

L'approche hypothético-déductive, fondée à la fois sur des suppositions et des estimations effectuées à partir des lectures ainsi que des données dites empiriques recueillies à la suite des enquêtes de terrain a été utilisée dans cette étape d'analyse.

5. Résultats

R1. Le déficit énergétique en Centrafrique est réel. L'accès à l'électricité est nul en zone rurale et se situe à 5% à Bangui. Le projet de barrage de Boali sur la Mbali a été mis en place pour alimenter Bangui et les industries centrafricaines en énergie électrique. Il s'est révélé comme un "éléphant blanc" car, il n'a pas résolu les éternels problèmes de délestage (figure 2 ou tableau 1) dans la capitale politique de la RCA. De jour en jour, et d'année en année, la situation ne fait que se dégrader davantage.

Tableau 1 : État de lieu de distribution de l'énergie dans le périmètre urbain de la ville de Bangui

| Arrondissement | Quartiers ou blocs | Nbre d'heures d'électricité en 24h | Nbre d'heures de délestage en 24h |
|---------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 ^{er} arrondissement | 1 ^{er} | 18 | 6 |
| 2 ^{ème} arrondissement | 2 ^{ème} | 20 | 4 |
| 3 ^{ème} arrondissement | 3 ^{ème} | 16 | 8 |
| 4 ^{ème} arrondissement | Cité Jean XXIII | 24 | 0 |
| | Mandaba | 24 | 0 |
| | Cité Carrière | 15 | 9 |
| | CAMEF (école chinoise) | 15 | 9 |
| | Kpoungoulou | 15 | 9 |
| | Votongbo I & II | 15 | 9 |
| | Amitié, Fouh, Issa, Gbafio, Ndress, Kaga-Mangoulou | 12 | 12 |
| Ecole Gobongo, PK9 | 8 | 16 | |
| 5 ^{ème} arrondissement | 5 ^{ème} | 17 | 7 |
| 6 ^{ème} arrondissement | 6 ^{ème} | 13 | 11 |
| 7 ^{ème} arrondissement | 7 ^{ème} | 13 | 11 |
| 8 ^{ème} arrondissement | Galabadjia | 17 | 7 |
| | Combattant | 8 | 16 |

humaines directes, indirectes ou induites autour du lac de retenue de la Mbali sont nombreuses. Ce sont des activités traditionnelles comme l'agriculture et l'élevage ; la chasse et le ramassage ; puis, la pêche, une activité multifacette qui nourrit son homme dans ce milieu.

R4. La question des impacts environnementaux issus de la construction et mise en fonctionnement du barrage est cruciale. De nos jours, la production d'énergie électrique et d'eau potable est devenue un prérequis nécessaire au développement de l'industrialisation et de l'urbanisation en Afrique subsaharienne qui fait face à un boom démographique sans précédent. L'hypothèse de départ de cette partie postule que les barrages constituent des investissements engendrant des impacts environnementaux importants qu'il importe d'étudier pour améliorer le devenir des populations et de l'environnement des sites concernés. En effet, la dynamique spatio-temporelle précédente liée à la construction et au fonctionnement du barrage engendre des modifications sur l'environnement biophysique et humain.

Les impacts biophysiques du barrage de la Mbali ont été passés en revue en termes de sédimentation, de destruction des frayères, de modification de débit et d'écoulement en aval et en amont, de fragmentation des habitats. Ainsi, au plan biophysique l'anthropisation de l'écoulement de ce cours d'eau a impacté l'ensemble des processus naturels. Le lac de retenue présente aujourd'hui une forte sédimentation diminuant sa capacité de stockage. Les impacts socioéconomiques du barrage sont aussi nombreux. Si l'on a assisté positivement à la création des emplois avec la pêche ses dérivés et les AGR, la déperdition scolaire et les mœurs sociales constituent un sérieux handicap à corriger. Et ce d'autant plus que les bénéficiaires sont réticents à une éventuelle interdiction des activités de pêche sur ce barrage qui constitue une véritable mamelle nourricière pour eux.

6. Discussions

Le déficit énergétique est un problème global affectant tous les pays à faibles revenus. En Afrique centrale, on a constaté ces dernières années un important foisonnement dans la construction des barrages notamment au Cameroun. Comme sur la Mbali, plusieurs barrages sont construits sur le même cours d'eau.

Pour ce qui est du changement climatique, nos

résultats montrent une augmentation de température de 0,75% par décennie en RCA avec une moyenne de 0,42° par décade. Cette donnée ne correspond pas aux données de la CSC (2013) qui prévoit une augmentation de la température de 1,4 à 2,2° d'ici 2050 ou 1,6 à 2,8° à l'horizon 2100. Par contre, l'évolution de la température comprise entre 0, 16 et 0,42°C en quatre décennies correspond aux observations faites par le GIEC (2007) pour l'Afrique subsaharienne. Elle rejoint également les conclusions de Hulme et al., (2001), Malhi et Wright (2004) qui pensent que pendant le XXème siècle, le réchauffement était compris entre 0,26 et 0,5 °C.

La Centrafrique continue de souffrir d'un déficit électrique énorme même si l'on enregistre sur le site du barrage et ses environs, des mutations liées à une floraison de petits métiers qui font vivre des familles. Mais sans électricité, que peut-on faire? Peut-on construire une véritable économie et développer des industries avec des délestages permanents? Pourquoi n'a-t-on pas équipé le barrage comme prévu dans les études de faisabilité? Quel avenir pour le barrage de la Mbali et les villages environnants? Tels sont les paradoxes relevées car les barrages construits sous d'autres en Afrique Subsaharienne (Cameroun, Niger), en dépit des délestages permettent de fournir l'électricité aux populations en dépit de la vétusté des installations et des équipements.

Pour ce qui est des mutations et des impacts, on constate que les lignes directrices de la Commission Mondiale des Barrages (CMB) n'ont pas été prises en compte dans l'édification des nouveaux barrages en RCA. Il en est de même de la réactualisation des anciens sites comme Boali. Pourtant, la Commission Mondiale sur les Barrages (CMB, 2000 et 2002) recommande cinq valeurs fondamentales : l'équité, l'efficacité, la prise de décision participative, la viabilité et la responsabilité. Cela passe par l'obtention de l'accord du public. Les barrages sont certes multifonctionnels, toutefois leur construction doit obéir au code de conduite formulé par la CMB dans ses sept principaux points, ce qui permettrait d'optimiser les bénéfices et la gestion des ressources du site. La minimalisation des externalités négatives constitue un autre point important. Cela requiert de tenir compte de l'avis des populations voire leur participation et de la continuité des écosystèmes du site retenu. Il faut également bonifier les impacts positifs au double plan écologique et socioéconomique.

7. Recommandations

Face aux difficultés que présentent les pays à faibles revenus pour satisfaire leurs demandes sans cesse croissantes en énergie électrique, de nombreuses alternatives doivent être sérieusement examinées. Pour la RCA, la construction de micro-barrages sur les chutes des cours d'eau peut permettre d'alimenter plusieurs communautés locales. Le potentiel de ce pays en énergie photovoltaïque est également une alternative qui pourrait permettre à de nombreuses familles notamment dans le nord du pays où l'ensoleillement est très important d'accéder à l'énergie électrique. Ainsi, en dehors de la micro-hydroélectricité de basse chute et du photovoltaïque, la solution de la biomasse peut aussi être expérimentée.

8. Conclusion

L'hydroélectricité est une énergie renouvelable très prisée en Afrique et on compte au moins 150 barrages

en Afrique de l'Ouest contre une cinquantaine en Afrique Centrale (RDC et Grands Lacs compris). Cependant, ces barrages hydroélectriques, en dépit de leur performance écologique, ne constituent pas une panacée. Des alternatives possibles aux grands aménagements hydroélectriques existent. En mettant sur la table, toutes les options, il est possible de privilégier une production électrique en fonction des ressources existantes à travers tout le pays: micro barrage hydroélectrique, photovoltaïque, biomasse, biogaz, etc.

Mots clés : *barrage de retenue, Boali, déficit énergétique, impacts environnementaux, Mbali, mutations socio-spatiales.*

Thèse soutenue par visioconférence à l'Université de Bangui le 30 septembre 2020 et sanctionnée par la Mention Très Honorable avec Félicitations du Jury