

DÉVELOPPEMENT D'UN MODÈLE ÉCOSYSTÉMIQUE DE PETITES RETENUES D'EAU AU SAHEL : APPLICATION AU BARRAGE DE YITENGA AU BURKINA FASO

Chaïbou MAMANE

**Ingénieur environnementaliste, Association nigérienne des professionnels en étude
d'impact environnemental (Niger)**

Samuel YONKEU

**École Inter-États d'Ingénieurs de l'Équipement Rural (EIER), Ouagadougou
(Burkina Faso)**

RÉSUMÉ

Pays sahélien, le Burkina Faso a des ressources en eau de surface limitées. En outre, il connaît une forte croissance démographique et une urbanisation accélérée, se traduisant par une pression de plus en plus importante sur ces ressources déjà fragilisées par les aléas climatiques.

Pour répondre à ces besoins, des milliers de barrages et retenues d'eau ont été construits aux fins de l'intensification agricole, l'alimentation en eau potable, l'abreuvement des animaux, la pêche et l'hydroélectricité.

Cependant, malgré ces efforts, le Burkina souffre de déficits chroniques en ressources en eau, du fait, entre autres, d'une mauvaise gestion des ressources existantes due à l'insuffisance des systèmes et outils de gestion, des instruments juridiques et des capacités de gestion actuels pour prévenir ou arbitrer les conflits entre les différents usages et les fonctions écologiques de l'eau.

Suite à l'état des lieux sur les ressources en eau au Burkina et de leur cadre de gestion, en mai 2001, les préoccupations suivantes se sont dégagées : Comment concilier usages, développement, protection et préservation des ressources en eau et de l'environnement ? Quelles solutions alternatives proposer pour le futur dans les zones à faibles ressources en eau ? Quels cadres, quels outils et mécanismes forger pour poser et consolider les bases d'une gestion durable, solidaire et équilibrée des ressources en eau et assurer la paix sociale ?

C'est pour contribuer à répondre à certaines de ces interrogations que ce projet de recherche a été initié. Il a pour objectif général de proposer une approche, à partir du cas du barrage de Yitenga, visant une amélioration de la gestion des petites retenues d'eau au Sahel. Cette approche se fonde sur la gestion écosystémique qui intègre à la fois les considérations économiques, sociales et écologiques, avec la participation de tous les acteurs, aux fins d'assurer l'utilisation durable de la ressource et le maintien de l'intégrité des écosystèmes qui produisent la ressource exploitée.

La communication vise notamment à présenter la méthodologie et les outils préconisés ainsi que les résultats attendus de cette recherche.

Mots clés : Burkina Faso, Yitenga, ressources en eau, gestion écosystémique, utilisation durable, intégrité des écosystèmes.

1. CONTEXTE - PROBLÉMATIQUE

Le contexte sahélien, caractérisé par des fortes variations climatiques se traduisant par une irrégularité pluviométrique dans le temps et dans l'espace (pluies oscillant entre 200 mm et 2500 mm), constitue un handicap majeur pour le développement et le bien-être des populations de cette région. En effet, l'agriculture et l'élevage, qui contribuent pour près de 40% au PIB et employant plus de la moitié de la population active, repose essentiellement sur la pluviométrie (Silva, 2003 ; Mbenga, 2001 ; www.cilssnet.org).

En outre, à cette variabilité naturelle du climat, se sont ajoutés depuis quelques années des changements climatiques du fait des activités anthropiques, rendant davantage vulnérables les populations et les écosystèmes sahéliens.

A l'instar des autres pays sahéliens, les ressources en eau au Burkina Faso sont limitées et très inégalement réparties dans le temps et dans l'espace (MEE, 2000 ; 2001 ; Diello et al., 2003). En outre, le Burkina Faso connaît aussi une forte croissance démographique (taux annuel de 2,5% entre 1995 et 2001) et une urbanisation accélérée (8% en moyenne par an) ; ce qui se traduit par une pression de plus en plus forte sur les ressources en eau déjà fragilisées par les aléas climatiques.

Pour répondre à ces besoins, des milliers de barrages et retenues d'eau ont été construits dont une dizaine de grands barrages (selon les critères de la Commission Internationale des Grands Barrages), plus de 2000 petits barrages et plusieurs milliers de très petites retenues d'eau (MEE, 2001, 2000 ; Karambiri, 1998).

Ces barrages et retenues d'eau sont pour la plupart à vocation multiple : l'intensification des activités agricoles, l'abreuvement des animaux, la pêche et, dans une certaine mesure l'alimentation en eau potable et la production d'hydroélectricité (pour les grands barrages).

Malheureusement, malgré ces importants efforts, les problèmes de l'eau persistent au Burkina Faso. Ces problèmes résident non seulement dans la disponibilité des ressources en eau liée notamment à la péjoration climatique, mais aussi dans leur gestion et leur suivi (MEE, 2001). En effet, s'il existe de façon générale un cadre de gestion et de suivi des grands barrages (MOB, AMVS, MOZ), il n'en est pas de même pour les petits barrages. Lorsque celui-ci existe, il est la plupart de temps insuffisant ou non opérationnel (Nombré, 1998).

Des études récentes, menées dans les bassins versants des petits barrages, ont montré des dysfonctionnements dans leur environnement d'influence pouvant avoir des impacts négatifs sur la pérennité de la ressource en eau, la durabilité de l'écosystème du lac et la santé des populations (Elisenda, 2003 ; Maïga et Denyigba, 2002 ; Yonkeu et al., 2001 ; Tiotsia, 2001 ; Djeufo, 2001 ; Babady, 2000). Les plus importants de ces dysfonctionnements sont :

- Les pratiques agricoles inadaptées dont les techniques culturales en amont favorisant l'érosion des sols, l'utilisation des engrais et de pesticides souvent proscrits , la surexploitation de la ressource en eau disponible et des espaces agricoles situés en amont (berges) et en aval de la retenue ;
- L'insuffisance voire l'absence d'assainissement (déchets solides et liquides) dans les villes et villages situés dans les bassins versants des barrages ;
- Le comportement des populations face à une situation de ressource en eau limitée et à une gestion de l'eau mal organisée et non consensuelle.

Ces pratiques entraînent l'érosion des sols du bassin versant, la pollution du plan d'eau, l'envasement de la retenue et le gaspillage de la ressource ; toute chose qui peut compromettre la pérennité de la ressource, la durabilité de l'écosystème du lac et la santé des populations.

Suite à l'état des lieux sur les ressources en eau au Burkina et de leur cadre de gestion, réalisé par le Ministère de l'Environnement et de l'Eau en mai 2001, les préoccupations suivantes se sont dégagées : Comment concilier usages, développement, protection et préservation des ressources en eau et de l'environnement ? Quelles solutions alternatives proposer pour le futur dans les zones à faibles ressources en eau ? Quels cadres, quels outils et mécanismes forger pour poser et consolider les bases d'une gestion durable, solidaire et équilibrée des ressources en eau et assurer la paix sociale ? (MEE, 2001).

Les réponses à toutes ces questions ne sont pas simples compte tenu notamment de la complexité du problème et nécessitent de ce fait des études. Or la recherche sur les ressources en eau est très limitée au Burkina Faso pour des raisons de contraintes financières (MEE, 2001). La plupart des initiatives dans ce sens ont été entreprises dans le cadre des projets, donc orientées essentiellement sur les aspects pratiques compte tenu de la durée de vie et des objectifs de ces projets.

2. Objectifs et activités à mener

2.1. Objectifs

Ce travail a pour objectif général de proposer une approche visant une amélioration de la gestion des petites retenues d'eau au Sahel en contribuant à répondre aux interrogations ci-dessus et à bien d'autres que se posent les gestionnaires de l'eau et de l'environnement.

Cette approche se fonde sur la gestion écosystémique qui intègre à la fois les considérations économiques, sociales et écologiques, avec la participation de tous les acteurs, aux fins d'assurer l'utilisation durable de la ressource et le maintien de l'intégrité des écosystèmes qui produisent la ressource exploitée. Pour ce faire, des grilles d'analyses seront explicitées qui, combinées, contribueront à articuler les enjeux spatiaux et hydrologiques d'une part, et les dimensions socio-économiques et environnementales en jeu dans la gestion des petits barrages, d'autre part.

De façon spécifique, il s'agira de :

- Décrire et expliquer les caractéristiques physiques, socio-économiques et culturelles de l'ensemble du bassin versant (y compris la retenue) du barrage de Yitenga, leur fonctionnement (interrelations internes et externes) et leur dynamique (évolution spatiale et temporelle), ainsi que le mode de gestion de la retenue afin de dégager les facteurs clés pouvant influencer sur l'intégrité et les usages de la retenue,
- Proposer un modèle de gestion écosystémique des petites retenues d'eau avec la participation des principaux acteurs c'est-à-dire quelle stratégie/cadre de concertation, de dialogue et de gestion à mettre en place ? Comment définir les objectifs particuliers de gestion ? Comment définir et planifier les actions ou mesures permettant d'atteindre les objectifs particuliers retenus ? Comment vérifier l'atteinte de ces objectifs et adapter au besoin la gestion ?
- Valider et tester le modèle de gestion écosystémique proposé avec les différents acteurs concernés par la retenue d'eau du barrage de Yitenga.

2.2. Activités à mener

Afin d'atteindre les objectifs ci-dessus, les activités suivantes seront conduites :

- Analyse diagnostique de la situation du bassin versant de Yitenga comme site-test afin de mieux comprendre son fonctionnement et sa dynamique, et de dégager les facteurs clés pouvant influencer sur l'intégrité et les usages de la retenue
 - Faire le point sur les données existantes et les acteurs locaux afin d'être en mesure de préciser le contenu d'un diagnostic environnemental du site-test (types et échelles des informations disponibles, acteurs potentiels, etc.) ;
 - Définir les échelles spatiale et temporelle du travail (quelles sont les limites de l'écosystème du lac de barrage ? quelles sont les limites du bassin versant à considérer dans le cadre de l'étude ? quelles unités de temps à retenir ?) ;
 - Étudier, analyser et proposer des critères et indicateurs pertinents, simples et cohérents en s'appuyant sur ceux définis aux niveaux national, régional et international.
 - Établir un diagnostic sur l'état environnemental actuel du site et son cadre de gestion (atouts, faiblesses, potentialités, contraintes) ;
 - Créer/structurer la base et son implémentation avec Microsoft ACCESS ou tout autre logiciel approprié ;
 - Collecter les données utiles complémentaires ;
 - Construire/constituer la base de données suivant le modèle conceptuel ;
 - Étudier la dynamique des principales unités identifiées auparavant à l'aide d'un SIG ;
 - Analyser et expliquer les évolutions observées dans le temps et dans l'espace en rapport avec les changements de l'écosystème du lac de barrage (intégrité et usages)
- Proposition d'un modèle de gestion écosystémique des petites retenues d'eau avec la participation des principaux acteurs :

- Étudier, analyser et proposer un cadre de concertation, de dialogue et de gestion de la retenue en se basant sur la littérature existante, les expériences vécues aux niveaux national, régional et international (identification des acteurs clés ; forme, composition, mission, fonctionnement de la structure, etc.) ;
 - Élaborer des propositions de scénarii de gestion sur la base des enjeux issus de l'analyse diagnostique et des critères et indicateurs de durabilité ;
 - Elaborer des propositions d'actions réalistes et concrètes à entreprendre à court, moyen et long termes en vue de réaliser les objectifs de gestion proposés pour chaque scénario ;
 - Proposer un système de monitoring assorti de critères et indicateurs permettant de vérifier l'atteinte des objectifs pour chaque scénario ;
 - Organiser des concertations avec chaque groupe d'acteurs clés et l'ensemble des acteurs clés pour le choix et la validation des différentes propositions ;
- Test du modèle de gestion écosystémique retenu à l'issue du processus de concertation sur la retenue d'eau de Yitenga et détermination des conditions d'application de ce modèle à d'autres petits barrages ailleurs au Burkina Faso ou dans tout pays sahélien :
 - Négocier avec chaque groupe d'acteurs clés en vue de la désignation de son représentant dans la (les) structure (s) de concertation, de dialogue et de gestion de la retenue ;
 - Mettre en place la (les) structure (s) de concertation, de dialogue et de gestion de la retenue ;
 - Entreprendre la démarche administrative pour la reconnaissance légale de la (les) structure (s) de concertation, de dialogue et de gestion de la retenue ainsi que de l'accord de gestion par la législation appropriée (si nécessaire) ;
 - Mettre en œuvre le plan de gestion et le programme de surveillance ;
 - Tirer les premiers enseignements permettant de corriger éventuellement le modèle proposé ;
 - Déterminer les conditions d'application de ce modèle à d'autres petits barrages ailleurs au Burkina Faso et dans tous les pays sahéliens.

3. Méthodes de travail

3.1. Approche paysagère et SIG

Ces méthodes seront utilisées dans le cadre de l'analyse diagnostique de la situation du bassin versant de Yitenga comme site-test afin de mieux comprendre son fonctionnement et sa dynamique, et de dégager les facteurs clés pouvant influencer sur l'intégrité et les usages de la retenue. Pour le besoin de cette analyse, des critères et indicateurs pertinents, simples et cohérents seront étudiés, analysés et proposés en s'appuyant sur ceux définis aux niveaux national, régional et international.

L'outil SIG sera mis à profit pour l'analyse spatiale dans l'étude de la dynamique des composantes du paysage de l'ensemble du bassin versant (y compris la retenue).

3.2. Les techniques d'enquêtes

Les enquêtes seront réalisées dans le cadre de l'étude diagnostique de la situation du bassin versant de Yitenga comme site-test et au cours du processus d'élaboration, de validation et d'essai du modèle de gestion écosystémique de la retenue d'eau. Elles se dérouleront sous formes d'entretiens, *focus group* et observations participantes.

Les interviews avec les personnes ressources : Les personnes ressources sont des informateurs clés de par leur ancienneté, leur position sociale ou professionnelle en rapport avec les préoccupations de notre recherche. Elles pourront fournir des informations, des idées, des perceptions et des préoccupations intéressantes (Autorités locales, responsables d'ONG et Associations, responsables des services techniques régionaux et provinciaux, Chefs coutumiers, agriculteurs, etc.). Les interviews seront utilisées pour les diagnostics physique, institutionnel et organisationnel, dans l'analyse des tendances ainsi que dans la conception du modèle.

Les focus group : Ils nous permettront de recueillir des informations qualitatives ou avis de chaque groupe d'acteurs concernés par le barrage. Les focus group seront retenus pour recueillir les informations lors des diagnostics, d'analyse des tendances, d'élaboration et de validation du modèle de gestion écosystémique de la retenue d'eau. Ils se feront par groupe homogène d'acteurs (exerçant la même activité liée à la retenue) et mixte (exerçant des activités différentes liées à la retenue)

L'observation participante : Il s'agira de parcourir l'espace d'étude et d'y observer. Elles se feront dans l'ensemble du bassin versant du barrage, particulièrement au niveau de la retenue d'eau et son environnement immédiat. Elles permettront de recenser et décrire les différents paramètres du milieu afin de mieux comprendre la logique de la dynamique spatiale et temporelle de certaines de ses composantes. Ce sera un processus continu dans le temps.

3.3. Les méthodes d'évaluation et comparaison des scénarii de gestion pour l'aide à la décision

Les scénarii de gestion seront comparés sur la base de deux méthodes : la méthode classique et les méthodes multicritères ELECTRE.

La méthode classique : elle permettra de comparer les scénarii de gestion en fonction de chaque critère retenu et de mettre en relief l'importance relative de chaque critère pour le succès d'un scénario de gestion.

Les méthodes multicritères ELECTRE : Elles répondent à une approche systémique d'agrégation partielle des critères. Dans le domaine de la gestion de l'environnement, la méthode ELECTRE III est la plus indiquée (MAYSTRE et al., 1994). Dans le contexte africain, elle a été déjà appliquée par MAÏGA (1996) et GUENE (1998).

Cette méthode nous permettra d'identifier le scénario de gestion le plus approprié en fonction de plusieurs critères pondérés par les acteurs.

4. Résultats attendus

- Un modèle de gestion écosystémique des petites retenues d'eau au Sahel et son application sur le barrage de Yitenga, comprenant :
 1. Une méthode d'analyse des petits barrages au Sahel et de leurs écosystèmes ;
 2. Un prototype SIG d'aide à la gestion des petites retenues d'eau dans les pays sahéliens ;
 3. Une méthode pour définir une stratégie/cadre de concertation, de dialogue et de gestion des petites retenues d'eau ;
 4. Une méthode pour définir les objectifs particuliers de gestion des petites retenues d'eau intégrant les considérations économiques, sociales et écologiques ;
 5. Une méthode pour définir et planifier les actions/mesures permettant d'atteindre les objectifs particuliers retenus ;
 6. Une méthode pour élaborer un système de monitoring comprenant des critères et des indicateurs.

Sur le plan scientifique, ce modèle se veut prospectif, reposant sur des bases méthodologiques formalisées et explicitées, discutables et exploitables dans un cadre interdisciplinaire, répétables en totalité ou en partie, et prenant en compte les spécificités des petits barrages et de leurs écosystèmes.

- Une amélioration des connaissances scientifiques de l'influence des activités anthropiques dans les bassins versants des petits barrages sur l'intégrité et les usages des retenues d'eau.

Bibliographie

Babady C.I., 2000.- Analyse de la possibilité de reconstitution d'un environnement durable autour des plans d'eau au Burkina Faso : cas des barrages de Mogtéo et d'ltenga. Mémoire de fin d'études d'ingénieur, EIER. Ouagadougou, Burkina Faso. 82 p.

Djeufo C.L., 2001.- Relation entre les activités productives et la santé des populations riveraines autour du barrage de Yitenga. Mémoire de fin d'études d'ingénieur, EIER. Ouagadougou, Burkina Faso. 83 p+annexes.

Lebel T., Delclaux F., Le Barbe L., & Polcher J., 2000. – *From GCM scales to hydrological scales : rainfall variability in West Africa*. Stochastic Environmental Research and Risk Assessment n °14, pp 275-295.

Luyet V., 2002. - *ECOPOL Rhône: Potentiel écologique des paysages de la plaine du Rhône*. Document de Projet GECOS (EPFL)-Antenne romande WSL. 14 p.

Schlaepfer R., 2003. –*Fiche d'enseignement 7.1 : La gestion écosystémique in Module 9 « Ecologie du paysage, surveillance et gestion des écosystèmes », DESS 2003 en Systématique et Gestion de la biodiversité*. 9 p.

Servat E., Paturel J. E., Lubes-Niel H., Kouamé B., Travaglio M., & Marieu B., 1997. – *De la diminution des écoulements en Afrique de l'Ouest et Centrale*. C. R. Acad. Sci. Paris, ervat E., série Ila, 325, 679-682.

Silva R., 2003. – *Evaluation des ressources en eau dans les pays membres du CILSS*, Running Water, Trimestriel Ouest Africain de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau, Octobre 2002/Mars 2003, N° 6-7, pp 20-29.

Tiotsia A., 2001.- Dynamique des écosystèmes et relation avec la santé des populations riveraines : cas du barrage de Yitenga au Burkina Faso. Mémoire de fin d'études d'ingénieur, EIER. Ouagadougou, Burkina Faso. 77 p+annexes.

Yonkeu S., Maïga H. A., Mamane C., Mampouya M. & Wéthé J., septembre 2001.- Analyse des mécanismes de réduction des risques dus à la présence du barrage de Yitenga sur la santé de l'écosystème et des populations humaines riveraines et colons. Rapport technique. 94 p.

Yonkeu S., Maïga H. A., Mamane C., Mampouya M., Wéthé J., Bouraima Z., Yacouba H., Da Dapola E., Poda J.-N., Nana Tchouani J. M., Touré Z., Roche M. & Bambara O., mai 2002 - Elaboration des stratégies de réduction des risques de maladies diarrhéiques pour les populations humaines dus aux petits barrages en Afrique de l'Ouest : cas du barrage de Yitenga au Burkina Faso. Proposition de projet de recherche. 39 p.