

LES FACTEURS DE DEGRADATION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES : CAS DE LA RETENUE D'EAU DE GOUNDI AU BURKINA FASO

VALEA Françoise et OUEDRAOGO Kiswendsida
Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso)
valea.francoise@gmail.com

RÉSUMÉ

Comme un peu partout au Burkina Faso, les ouvrages hydrauliques sont des leviers de la dynamique socio-économique à l'échelle locale. C'est le cas de la retenue d'eau de Goundi, dans la commune de Réo qui participe au développement économique de la localité grâce aux activités agricoles, pastorales et piscicoles. Toutefois, l'engouement autour de la ressource en eau exacerbe la dégradation de la retenue. Le but de la présente étude est d'analyser les facteurs qui concourent à cette dégradation en rapport avec les activités humaines et la dynamique du climat.

La démarche méthodologique utilisée est fondée sur une recherche documentaire, une observation directe et des enquêtes de terrain auprès d'un échantillon de 115 personnes. Quant à l'analyse des données, elle s'est effectuée à partir des statistiques descriptives (fréquences et moyennes).

Les résultats montrent que le non-respect du cahier des charges des travaux de réhabilitation de la RN 14 est la cause majeure de la dégradation de la retenue (66,09 % des personnes enquêtées). À cela s'ajoute la violation permanente de la bande de servitude autour des berges pour les cultures pluviales et maraîchères (58,26 %), ainsi que les effets de l'orpaillage du village de Zoula en amont de la retenue (36,52 %). L'étude des paramètres climatiques montrent que l'érosion hydrique liée à l'intensité des pluies (37,39 %), les fortes températures et les vents (27,83 %) sont à l'origine du comblement de la retenue. Ce qui entraîne, entre autres, la réduction de la capacité de rétention de la retenue et son tarissement précoce, la baisse de la production maraîchère et halieutique. Il s'avère indispensable de mettre en œuvre des stratégies de gestion participative de la retenue à travers une réelle sensibilisation et une implication des populations afin de garantir la viabilité de cette retenue d'eau.

Mots clés : Burkina Faso, Goundi, Retenue d'eau, Dégradation, Gestion participative

ABSTRACT

DEGRADATION FACTORS IN HYDRAULIC STRUCTURES: THE CASE OF THE GOUNDI RESERVOIR IN BURKINA FASO

As is the case throughout Burkina Faso, hydraulic structures are key drivers of local socio-economic development. This is the case of the Goundi reservoir in

the commune of Réo, which contributes to the economic development of the locality through agricultural, pastoral and fish farming activities. However, infatuation with water resources is exacerbating the degradation of the reservoir. The aim of this study is to analyse the factors contributing to this degradation in relation to human activities and climate dynamics.

The methodological approach used is based on documentary research, direct observation and field surveys of a sample of 115 people. The data was analysed using descriptive statistics (frequencies and averages).

The results show that failure to comply with the specifications for the rehabilitation work on the RN 14 is the main cause of the degradation of the reservoir (66.09% of respondents). Added to this is the permanent violation of the easement strip around the banks for rain-fed and market garden crops (58.26%), as well as the effects of gold panning in the village of Zoula upstream of the reservoir (36.52%). The study of climatic parameters shows that water erosion linked to the intensity of rainfall (37.39%), high temperatures and winds (27.83%) are responsible for filling the reservoir. Among other things, this reduces the reservoir's retention capacity, causing it to dry up prematurely and reducing market garden and fish production. It is essential to implement strategies for the participative management of the reservoir through real awareness-raising and the involvement of local people in order to guarantee the viability of this water reservoir.

Keywords: Burkina Faso, Goundi, Water reservoir, Degradation, Participatory management

INTRODUCTION

L'eau constitue l'une des ressources naturelles la plus convoitée, tant elle participe à la survie de l'humanité et au développement socio-économique des nations (FAO, 2021). Aucune vie n'est possible sans eau si bien qu'elle conditionne les implantations humaines du fait des multiples usages (Koala S, 2014). Qu'elles soient naturelles ou artificielles, les réserves d'eau sont des ressources inestimables pour les habitants des zones environnantes et pour les générations futures. (Boéna C., 2001).

Au Burkina Faso, le contexte climatique est marqué par une variabilité spatio-temporelle de la pluviométrie ; ce qui fait de l'eau une ressource souvent insuffisante pour les besoins divers. Cela met assez en péril l'économie du pays, essentiellement basée sur l'agriculture, principale occupation et source de subsistance des populations. Dans la logique d'apporter des solutions aux pénuries récurrentes de la ressource en eau, le gouvernement burkinabé, avec l'appui de ses partenaires techniques et financiers, s'est engagé inlassablement dans des stratégies de mobilisation à travers la construction d'ouvrages hydrauliques dont les barrages (Yaya I. et Zabré H. 1999). Ainsi, dans la décennie 1970-1980, des milliers de barrages et retenues d'eau ont été construit

en réponse aux grandes sécheresses. Ces ouvrages offrent la possibilité de mobiliser et de stocker les ressources hydriques pour les usages domestiques et agro-pastoraux (Woodhouse et al., 2017). En effet, les aménagements hydro-agricoles ont un impact considérable sur la vie des populations car ils maintiennent la frange jeune dans leurs terroirs par les activités génératrices de revenus comme le maraîchage, en même temps qu'ils assurent une sécurité alimentaire dans les localités où ils sont pratiqués (Boéna C., 2001 ; Sanou et al., 2015). C'est le cas de la retenue d'eau de Goundi dans la commune rurale de Réo au centre-ouest du pays. Elle joue un rôle essentiel dans l'économie locale du fait de son utilisation pour les activités agricoles, maraîchères et pastorales.

Cependant, le contexte climatique actuel couplé à la croissance démographique ont un impact sur la dégradation accélérée de la retenue d'eau. Aussi, la surexploitation de la ressource en eau entraîne un tarissement précoce et un comblement des cuvettes. Ce qui engendre des effets néfastes sur les activités qui en dépendent (Karambiri H., 1998, Ilboudo D. F., 2019, Bambara A., 2021). La connaissance des facteurs de dégradation permettrait de proposer des solutions pour une bonne gestion de la retenue d'eau de Goundi.

La présente étude a pour objectif d'analyser la nature et l'ampleur des facteurs de dégradation de cette retenue d'eau. Elle s'est attelée d'abord à la caractérisation des facteurs anthropiques avant de mettre ensuite en exergue les facteurs climatiques. Enfin, les conséquences de la dégradation ont été analysées.

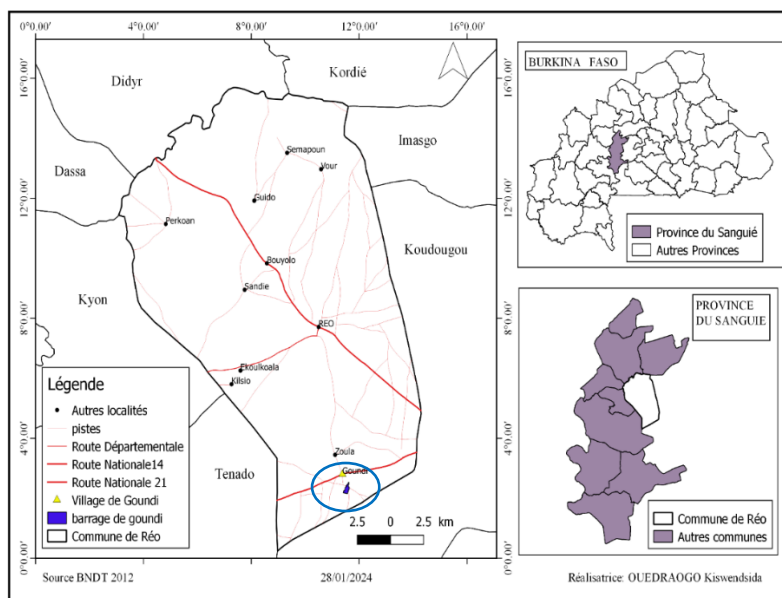
1. CADRE GÉOGRAPHIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE DE LA RECHERCHE

1.1. Cadre géographique

La présente recherche a été menée dans le village de Goundi situé dans la commune rurale de Réo (Carte 1), province du Sanguié au Burkina Faso. Son étendue spatiale est comprise entre les latitudes 12°11' et 12°28' Nord et les longitudes 02° 24' et 02° 37' Ouest. La localité appartient au domaine soudano-sahélien avec une pluviométrie annuelle qui varie de 800 à 900 mm. La saison humide dure cinq mois, soit de mai à septembre. Au cours de cette période, les cultures pluviales, notamment la riziculture et autres céréales sont prépondérantes aux abords de la retenue. Pendant la saison sèche qui s'écoule des mois d'octobre à avril, ce sont les cultures maraîchères qui sont de mise. C'est également en ce moment que les températures moyennes sont plus élevées avec des pics à 35°C en avril. Cela favorise l'évaporation de la retenue d'eau. Goundi se trouve dans le secteur phytogéographique nord soudanien (Fontès J et Guinko S, 1995) avec des formations végétales composées principalement de savane arborée et de savane arbustive, auxquelles

s'associent des savanes parcs. Les principales espèces sont *Vitellaria paradoxa*, *Parkia biglobosa*, *Lannea microcarpa*, *Adansonia digitata*, *Tamarindus indica*, *Mangifera indica*, *Faidherbia albida*, *Combretum sp.*

Carte 1 : Situation géographique de Goundi dans la commune de Réo



L'économie locale est basée sur l'agriculture pluviale, la culture maraîchère et l'élevage. L'agriculture est favorisée par les bonnes conditions pluviométriques et un fort potentiel en terre de bas-fonds. (Tiécoura S., 2022, p. 41). Les terres sont exploitées par 80 % de la population pour les cultures céréalières et oléagineuses de subsistance en saison pluvieuse ; en saison sèche d'octobre à avril, pour les cultures maraîchères (PCD, Réo, 2014). Cette dernière se fait principalement en saison sèche, mais aussi en saison des pluies pour le chou, l'aubergine et la tomate. La localité de Goundi excelle dans la culture maraîchère ; elle est pourvoyeuse de produits maraîchers vers Koudougou, la ville principale la plus proche, à 12 km de distance. Cette production maraîchère est la principale source de revenu des populations, mais, elle nécessite un apport important en eau. Les retenues d'eau se présentent donc comme un facteur clé de leur économie. L'élevage constitue la seconde activité économique. Il concerne surtout l'élevage de la volaille et des porcins. Cependant, la présence du barrage attire des transhumants qui transitent par le village de Goundi. L'importance du cheptel qui s'abreuve dans la retenue d'eau favorise l'ameublissement des berges et le manque de végétation au niveau des berges. A l'implantation du barrage de Goundi en 1965, la ressource en eau était pérenne, ponctuée de quelques périodes de fortes crues (Nikiéma B., 1984). Au fil du temps, la situation a beaucoup changé.

Selon le RGPH (2019) la population de Goundi est passée de 4 747 habitants en 2016 à 6 026 habitants en 2019.

1.2. Cadre méthodologique

Données utilisées

Les données utilisées dans le cadre de la présente étude concernent celles de la documentation, les enregistrements des paramètres météorologiques, la cartographie et les enquêtes.

La recherche documentaire a permis d'exploiter les écrits et les résultats de recherches antérieures en rapport à la dégradation des retenues en eau (causes et processus), aux impacts socio-économiques et environnementaux, à la protection et gestion des retenues d'eau. Quant aux paramètres météorologiques (précipitations, températures, vents), ils proviennent de l'Agence Nationale de la Météorologie (ANAM) sur la période de 1992 à 2022 de la station synoptique de Ouagadougou la plus proche. Le choix de ces paramètres climatiques s'explique par le fait qu'ils conditionnent non seulement les ressources en eau mais aussi les activités agro-sylvo-pastorales effectuées autour du barrage. La Base Nationale de Données Topographiques (BNDT) de l'Institut Géographique du Burkina (IGB) de 2012 a été exploité pour la cartographie de la zone d'étude.

Les investigations de terrains ont consisté à des observations et de collecte d'informations sur les causes et les conséquences de la dégradation de la retenue d'eau de Goundi, ainsi que les actions initiées dans le cadre de sa préservation. Les enquêtes ont été réalisées à travers des questionnaires auprès des populations qui s'adonnent aux activités agricoles, pastorales et piscicoles. Des entretiens ont également été réalisés auprès des services techniques déconcentrés de l'Etat ainsi que les structures communautaires qui interviennent dans la gestion de la retenue d'eau (mairie de Réo, direction provinciale de l'eau et de l'assainissement du Sanguié, direction provinciale de l'agriculture, comité villageois de développement). Les données démographiques sur la zone d'étude sont issues des registres du dernier recensement général de l'habitat et de la population de 2022 (RGPH 2022).

Méthodes de traitement des données

Les enquêtes ont concerné la catégorie de personnes âgées de plus de 18 ans et dont les activités pratiquées sont en lien avec la ressource en eau du barrage. La taille de l'échantillon a été calculée à partir de la méthode probabiliste de Schwartz (1995) (Kalaga O., 2021) en utilisant les données démographiques du RGPH (2022). Cette formule permet de faire un échantillonnage plus juste car elle intègre une marge d'erreur.

La formule :
$$N = \frac{Z^2 \cdot P(1-P)}{m^2}$$

Avec : N = Taille minimale de l'échantillon à enquêter. Z = l'intervalle de confiance. Cet intervalle de confiance est de 95 % et correspond à une valeur type de 1,96. P = Proportion de la population du site d'étude par rapport à celle de la commune estimée de la population ;

Dans cette étude $P=0,0794\%$ et m = représente la marge d'erreur tolérée généralement fixée à 5 %.

La taille minimale de l'échantillon $N. = \frac{(1,96)^2 \cdot 0,0794(1-0,0794)}{(0,05)^2} = 112$

La méthode d'échantillonnage « boule de neige » est utilisée pour les enquêtes. Elle se base sur les critères d'âge et de secteur d'activité des personnes à enquêtées. Au total, ce sont 115 personnes concernées par les enquêtes, pour un échantillon assez représentatif.

Les données d'enquête ont été recueillies au cours des différentes investigations à l'aide de Kobo Collect. Le tableur Excel 2021 a été utilisé pour le traitement des données statistiques afin de réaliser des tableaux et des diagrammes. Le logiciel QGIS 2.18 a servi pour la cartographie tandis que le traitement de texte s'est fait sur Word 2021. Cela a conduit à un certain nombre de résultats.

2. RÉSULTATS

De cette étude, il ressort que plusieurs facteurs concourent à la dégradation de la retenue d'eau de Goundi. Ils ont un impact sur le milieu et participent à l'exacerbation de la pression sur la ressource en eau. Ces facteurs relèvent du climat et de l'utilisation par les populations de la retenue, dans le milieu d'étude.

2.1. Facteurs anthropiques de la dégradation de la retenue d'eau de Goundi

2.1.1. Pratiques agricoles et pastorales

L'activité agricole est prépondérante à Goundi. Elle concerne aussi bien les cultures pluviales que la production maraîchère de saison sèche. Cependant, les enquêtes de terrain ont montré que les labours sommaires et la faible mécanisation contribuent à la dégradation de la retenue d'eau. Aussi, l'absence de végétation et le piétinement du bétail exposent les sols à l'érosion hydrique. A cela s'ajoute le non-respect de la bande de servitude sur le pourtour de la retenue. Cette situation est assez récurrente du fait de la pression foncière et la surexploitation des terres.

- **Utilisation des terres**

A Goundi, l'activité agricole est pratiquée pendant la saison pluvieuse partout sur le bassin versant de la retenue, en amont comme en aval et sur les berges. En l'absence d'un plan d'aménagement hydro-agricole et d'un plan d'occupation des sols, les parcelles de cultures sont disposées en quinconce,

LES FACTEURS DE DEGRADATION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES : CAS DE LA RETENUE D'EAU DE GOUNDI AU BURKINA FASO

au bon gré des exploitants qui se sont progressivement installés tout autour de la retenue d'eau (photo 1).

Photo 1 : Culture sur les berges



Clichée : OUEDRAOGO K., Février, 2022

Les cultures maraîchères prennent place sur les berges aussitôt après l'arrêt des pluies et la fin des récoltes. C'est dire que l'utilisation des terres est permanente. Le calendrier saisonnier démarre par la préparation des parcelles (nettoyage systématique), l'épandage de la fumure, les semis, les labours et l'entretien des cultures, L'ensemble de ces opérations vise à assurer un bon rendement des sols pour une meilleure production. Malheureusement les cultures aux abords du plan d'eau perturbent la structure des sols et les rendent vulnérables au ruissellement des eaux. Il s'en suit un décapage pelliculaire et le transport des sédiments et leur dépôt dans la retenue. En saison sèche, ce sont les légumes (oignon, tomate, et aubergines) qui se substituent aux céréales (photo 2).

Photo 2 : Parcelles de choux et d'oignon à Goundi

2a : Parcelles de choux



2b : Parcelles d'oignon



Clichée : OUEDRAOGO K., Décembre. 2022

L'emplacement des parcelles s'accommode de la fluctuation du niveau de remplissage de la retenue. Les cultures s'observent par moment et par endroit dans la cuvette du lit mineur. Les enquêtes montrent que 75% des maraîchers occupent ces zones pour leurs cultures. A partir du mois de mars, la retenue d'eau commence à tarir. Ainsi les maraîchers développent d'autres techniques d'irrigation qui malheureusement ont un impact négatif sur la sécurité du barrage. Des trous creusés sont constatés au niveau de la digue dans le but de placer des tuyaux d'arrosage qui alimentent les jardins à proximité et même à distance. Lorsqu'en pleine saison sèche, le barrage s'assèche, la technique d'irrigation consiste à utiliser des puits creusés dans le lit du barrage. Tous les maraîchers rencontrés pendant les enquêtes utilisent ces puits pour leurs activités.

L'emploi de composants chimiques en guise d'intrants est courant pour 87,83% de ceux qui pratiquent les cultures maraîchères. Or, la plupart des produits sont non homologué, mais surtout utilisés sans le moindre respect des protocoles. En outre, les emballages sont abandonnés dans la nature (photo 3).

Photo 3 : Contenants de produits chimiques



Clichée : OUEDRAOGO K., Décembre. 2022

Cela participe de la pollution environnementale et de la détérioration de la qualité des eaux de la vie aquatique dans la retenue. (Soulama T, 2022).

- **L'élevage**

La présence de l'eau a favorisé le développement de l'élevage à Goundi. On y constate un effectif assez important du cheptel. Il découle de la reproduction des troupeaux et des transhumances saisonnières pour les pâturages et l'abreuvement du bétail. Ce surpâturage dégrade la végétation des berges alors que le piétinement des animaux (photo 4a) compacte les sols et les expose à l'ameublissement ou à l'encroûtement (Malam A M, 2007 ; Diallo H et al., 2011 ; Enete A. A. et Onyekuru A N, 2011).

LES FACTEURS DE DEGRADATION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES : CAS DE LA RETENUE D'EAU DE GOUNDI AU BURKINA FASO

L'élevage porcin est développé dans la commune grâce à l'appui de partenaires financiers tels que le Projet d'Amélioration de la Productivité Agricole et de la Sécurité Alimentaire (PAPSA), la Cellule d'Appui à la Gestion des Collectivités Territoriales (CAGECT), le Programme Spécial pour la Sécurité Alimentaire (PSSA), les ONG (SG2000 et TELEFOOD). L'élevage du porc est la spécialité des femmes et 95% s'y adonnent (PCD, Réo, 2014). Dans la localité, les porcs sont en parfaite divagation et la retenue d'eau leur sert de lieu d'abreuvement (photo 4b) comme la plupart des animaux.

Photo 4a et 4b : Aspect de la berge après le passage des animaux

4a : Etat de la berge après le passage d'animaux



4b : Un cochon dans la retenue d'eau



Clichée : OUEDRAOGO K, Décembre 2022

2.1.2. Activités connexes

- **L'orpaillage**

L'exploitation artisanale de l'or (orpaillage) est également assez répandue dans la commune de Réo où on dénombre seize (16) sites dont trois (03) à Goundi. L'activité aurifère est pointée du doigt par 36,52% de la population comme source de pollution de la retenue d'eau. En effet le site de Zoula présente une aire d'attraction pour les villages environnants dont Goundi où les anciens puits miniers sont délaissés au profit de nouveaux puits. Ce qui occasionne la dégradation du couvert végétal et une perte de la biodiversité. Par ailleurs, certains puits d'extraction sont creusés dans le lit des cours d'eau qui alimentent la retenue d'eau. Cela entraîne la pollution et le comblement de la retenue. Pendant la saison des pluies, la retenue de Goundi située en aval de Zoula, reçoit la majorité des coulées boueuses et des polluants chimiques tels que le mercure, le cyanure, l'acide nitrique (Bassolé Z., 2017).

- **La confection des briques en terres**

Certains compartiments de la retenue d'eau sont exploités pour l'extraction de l'argile afin de confectionner des briques (photos 5). Selon les enquêtes, 5%

de la population s'y adonnent. Cette activité au sein de la retenue se justifie par le fait que les dépôts sablonneux et argileux, selon les populations sont propices à la confection des briques de meilleure qualité. Elle occasionne la création des ban-côtières dans le lit majeur, voire même dans le lit mineur quand l'eau commence à se retirer. Ces fosses peuvent atteindre 8 mètres de profondeur et servent aussi bien à l'extraction de terres qu'à la rétention l'eau en saison pluvieuse ; toute chose qui profite aussi aux activités maraîchères de saison sèche.

Photo 5 : Ban-côtière

Photo 5a : Fosse à argile



Photo 5b : briques confectionnés



Clichée : OUEDRAOGO K., Décembre, 2022

- **La construction de la Route Nationale 14 (RN14)**

Le non-respect du cahier de charge pour la construction de la Route nationale 14 constitue pour 66,69% des personnes enquêtées, un facteur ayant contribué à la dégradation de la retenue d'eau. En effet des tas de sables et de terres ont été déposés en amont de la retenue d'eau pendant la construction de la route. Malheureusement ces dépôts de sables et de terres n'ont pas été ramassés par la société de construction après la mise en circulation de la route. Par conséquent au fil des années, après plusieurs saisons pluvieuses, l'eau a transporté ces dépôts au fond de la retenue. Par ailleurs les agents de la mairie et de l'agriculture reconnaissent que la construction de la RN 14 a contribué, mais de manière infime, à la dégradation de la retenue. Ces derniers pointent surtout du doigt l'exploitation anarchique des berges et les pratiques illicites des riverains.

- **Les décharges sauvages d'ordures ménagères**

Les décharges sauvages d'ordures ménagères et la pollution des eaux constituent un facteur non négligeable de dégradation de la retenue d'eau. En effet, des déchets ménagers sont constatés dans le barrage. La population riveraine jette leurs ordures à proximité de la retenue. Après les pluies, ces

LES FACTEURS DE DEGRADATION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES : CAS DE LA RETENUE D'EAU DE GOUNDI AU BURKINA FASO

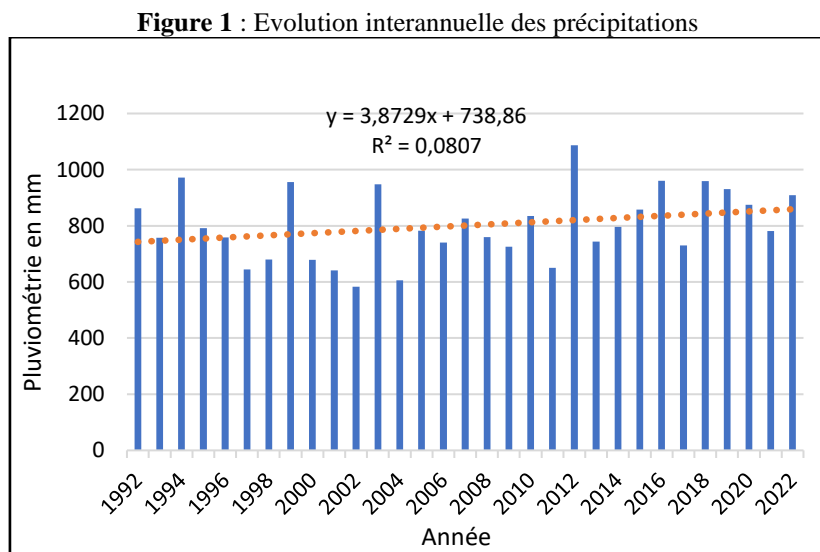
ordures se retrouvent dans la retenue d'eau. En plus, il est constaté sous le pont de la route nationale 14 des ordures transportées par les eaux de ruissèlement en direction de la retenue.

2.2. Facteurs climatiques de la dynamique de la retenue d'eau de Goundi

Goundi n'échappe pas aux manifestations des changements climatiques. Les principales manifestations recensées lors des entretiens sont : les poches de sécheresse, la courte durée de la saison pluvieuse, les inondations, l'augmentation de la chaleur et les vents violents. Cela a pour effet l'assèchement précoce de la retenue d'eau constaté par le séjour moins long de l'eau dans la retenue. Aussi, l'ensablement de la retenue d'eau est favorisé par le phénomène de crues et d'inondations. L'érosion du sol par les eaux pluviales et les ravinements constituent également des indicateurs de dégradation imputés au changement climatique.

2.2.1. L'évolution des quantités de pluie

La variation de la quantité de pluie permet de montrer la tendance pluviométrique de la zone. La figure 1 ci-dessous indique une tendance à la hausse de la pluviométrie.



Source : Données de l'ANAM du Burkina Faso, 2022

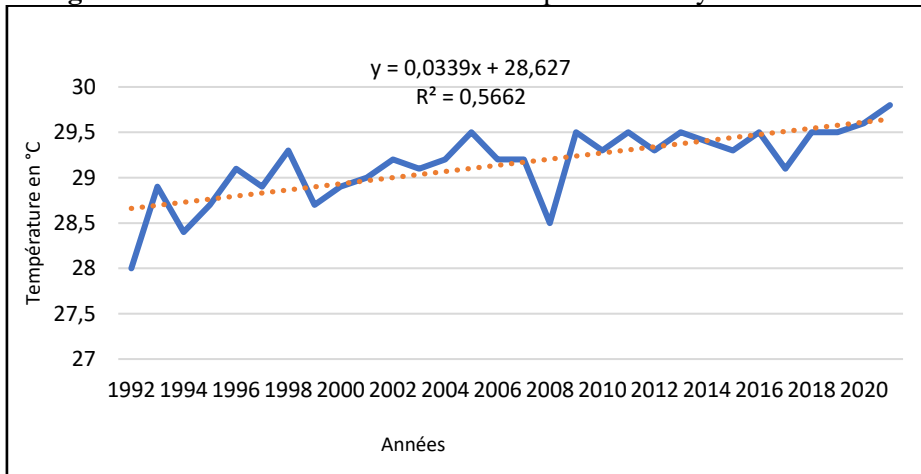
Durant la période 1992 à 2022, les années ayant le maximum de quantité de pluies sont 1994 et 2012, avec respectivement 972,5 mm d'eau et 1086,5 mm d'eau. Les années 2002 et 2004 par contre ont enregistré de faibles quantités d'eau, soit respectivement 583,2 mm et 605,6 mm. La pluviométrie moyenne annuelle est de 800,8 mm au cours de la période 1991-2022. Les pluies agissent de deux manières sur la retenue d'eau. Elles permettent d'une part le transport

des particules terreuses (argiles, limons, sables, graviers,) des berges vers le lit du cours d'eau à travers le ruissellement (Karambiri H., 1998). D'autre part, l'action directe des gouttelettes d'eau sur le sol des berges, provoquent un arrachage de terres surtout si celles-ci sont dépourvus de végétation. Il faut rappeler que dans la zone d'étude, les terres sont surtout exploitées pour l'agriculture pluviale et le maraîchage. De ce fait, après une pluie conséquente, les terres sont facilement mobilisables vers les basfonds et les retenues d'eau. Au fil des années, la retenue d'eau se dégrade progressivement dû aux différents dépôts apportés par l'eau.

2.2.2. L'effet de la température

La température est l'un des paramètres climatiques qui favorise l'évaporation des retenues d'eau. La droite de tendance de la figure 2 atteste une augmentation de la température au fil des années.

Figure 2 : Evolution interannuelle des températures moyennes annuelles



Source : Données de l'ANAM du Burkina Faso, 2022

L'année la plus chaude se situe en 2022 avec 29,8°C de moyenne, tandis que 1992 est la moins chaude avec 28°C. Les mois les plus chauds sont avril et mai, avec respectivement 34,5°C et 33,5°C. Les sols sont également affectés par la température, car elle les fragilise et les rend vulnérables à l'érosion. En période d'étiage, des fentes de dessiccations sont visibles dans le lit asséché de la retenue d'eau.

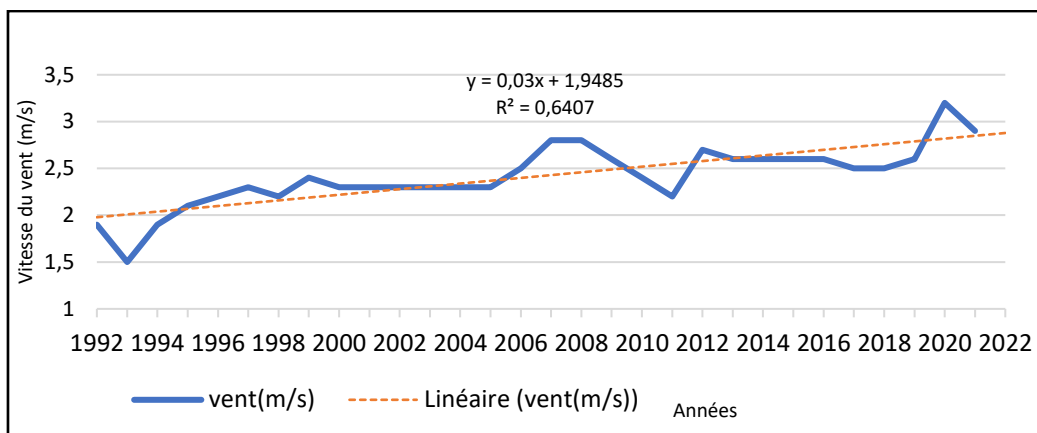
2.2.3. L'évolution du vent

L'effet du vent est perceptible à travers son action de vannage de la surface de sol. Pendant l'harmattan, les sols sont secs du fait de la saison sèche. Les vents arrachent et transportent donc les particules fines du sol vers le barrage. Ce phénomène est plus accentué en l'absence d'une végétation. La figure 3 ci-

LES FACTEURS DE DEGRADATION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES : CAS DE LA RETENUE D'EAU DE GOUNDI AU BURKINA FASO

dessous montre que la vitesse du vent augmente. Cette évolution contribue à combler les retenues d'eau avec des sédiments éoliens.

Figure 3 : Evolution interannuelle du vent



Source : Données de l'ANAM du Burkina Faso, 2022

2.3. Conséquences de la dégradation de la retenue d'eau

Les populations de Goundi regroupent les conséquences de la dégradation à deux niveaux : d'une part les conséquences physiques et écologiques qui ont un impact direct sur l'ouvrage et d'autre part les conséquences socioéconomiques qui agissent sur les populations elles même.

Pour l'ensemble des personnes enquêtées (100%), la diminution de la capacité du réservoir consécutive à la sédimentation est la principale conséquence de la dégradation. Ils estiment que la retenue d'eau a perdu progressivement de sa profondeur et de sa capacité. Selon eux, cela se perçoit par le fait que la digue est devenue au fil du temps, moins élevée dû aux apports en sédiments qui occupent une bonne partie de la retenue d'eau. Une masse importante de terre est en effet chariée par les eaux de ruissellement chaque année dans la cuvette. Aussi, ils estiment que c'est la raison pour laquelle une bonne part de l'eau coule vers le déversoir, ne laissant qu'une petite quantité dans la retenue. Les conséquences écologiques concernent la pollution des eaux du fait de l'utilisation des engrais chimiques et autres produits phytosanitaires par les maraîchers (28,7%) et par l'orpaillage du village de zoula (36,52%). Lors des pluies, les engrais chimiques sont entraînés vers la retenue d'eau ; ce qui augmente les risques de pollution.

Sur le plan socio-économique, la perte de la capacité de rétention de la retenue d'eau entraîne des pénuries d'eau pour les activités agro-pastorales. Ces pénuries affectent surtout les activités maraîchères qui se développent sur les

berges. Le maraîchage constitue le poumon économique de Goundi dont dépendent plusieurs ménages. Les produits maraichers sont consommés directement par les ménages et une grande part est destinée à la vente. L'argent obtenu sert à payer des vivres, à scolariser les enfants, à prendre soins de famille en cas de maladies etc... Les problèmes d'eau pour cette activité ne peuvent qu'entraîner des conséquences néfastes pour les populations. 77,39% des personnes enquêtées affirment que leur condition de vie s'est détériorée due à l'état dégradé de la retenue d'eau. La perte du volume d'eau occasionne effectivement une baisse de la production, qui entraîne une baisse de revenu des producteurs. Par rapport à ces conséquences socio-économiques, 96,52% des personnes enquêtées mentionnent que l'état actuel de la retenue d'eau favorise l'essor du chômage. Selon eux, à partir des mois de mars-avril, le manque d'eau occasionne l'arrêt de l'activité maraîchère. Les maraichers se retrouvent donc au chômage en attendant la prochaine saison pluvieuse.

Selon les pêcheurs, il est difficile de trouver du poisson dans la retenue d'eau du fait que la vase constitue un refuge pour beaucoup de poissons qui échappent ainsi aux filets. A cela s'ajoute la pollution de l'eau due à l'orpaillage de Zoula qui a beaucoup contribué à la dégradation de la vie aquatique. La pêche est devenue une activité en voie de disparition dans cette zone.

3. DISCUSSION

La présente étude a révélé que la retenue d'eau de Goundi est sujette à un comblement de son réservoir qui contribue à la réduction de ses capacités. Ce phénomène de perte de capacité de rétention des retenues d'eau n'est pas spécifique à celle de Goundi. En effet, Koala S. (2014) dans ses recherches sur le barrage de Salbisgo a montré que la dégradation entraînait la baisse de la quantité de rétention en eau.

Les résultats de la présente étude indiquent également que plusieurs facteurs sont à l'origine du phénomène. A Goundi, les facteurs de dégradations sont imputables aux actions anthropiques et aux effets de la variabilité climatique. L'exploitation des berges avec l'occupation de la bande de servitude par les cultures maraîchères, contribue à accélérer le phénomène du comblement. Cette modification de l'usage des sols accentue l'érosion hydrique et le transport de sédiments pouvant combler le lit de la retenue d'eau. Ces résultats sont semblables à ceux de Levêque C, (2005). Pour cet auteur, l'intensification des activités agricoles, entraîne une augmentation de sédiments, ce qui entraîne une sédimentation les lacs et une diminution importante de leur capacité de stockage. Aussi, les activités agricoles sont à l'origine des risques de pollution de la retenue d'eau comme le confirme les travaux de El Ghachtoul Yet al., (2005) ; Rahoui Met al., (2000) ; Dipama J M (1997).

LES FACTEURS DE DEGRADATION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES : CAS DE LA RETENUE D'EAU DE GOUNDI AU BURKINA FASO

Les présents résultats ont aussi montré que l'orpaillage est mis en cause dans la dégradation de la retenue d'eau de Goundi. Il contribue à sa pollution et à la détérioration de la vie aquatique. Ces résultats corroborent les travaux de Bassolé Z., (2017) sur la perception paysanne de l'impact de l'orpaillage sur le milieu de Zoula. Il a pu montrer que les écoulements des eaux se font des puits miniers situés en amont de la retenue vers celle de Goundi. Ces résultats sont similaires à ceux de Chantal M., (2018) qui a trouvé que les entreprises minières opèrent généralement dans les têtes de bassins versants, ce qui entraîne souvent des conséquences négatives sur l'eau utilisée en aval. Cette situation met en péril la qualité de l'eau et le développement de la vie aquatique. Selon Keita D. M. W, (2015), l'atteinte liée à l'exploitation minière sur les ressources en eau sont entre autres la détérioration de la quantité et de la qualité des eaux de surfaces, le rabattement du niveau de la nappe phréatiques et l'obstruction des cours d'eau.

Quant aux facteurs climatiques, les résultats indiquent que la hausse de la température et du vent ainsi que la variabilité temporelle de la pluviométrie sont des paramètres qui contribuent au comblement et à l'assèchement rapide des retenues d'eau. La pluie agit à travers l'érosion hydrique et l'érosion pluviale dans un contexte de dégradation de la ressource végétale. Les eaux de pluies ruissellent en transportant de la matière organique, décaper la terre du lit majeur qui est entraînée dans la retenue d'eau. Ces résultats sont semblables à ceux de Boena C., (2001) pour qui l'action de l'érosion hydrique sur le bassin versant se remarque à travers le développement impressionnant de ravins et des incisions dans les champs. Aussi, Zida G. (2017) et Karambiri H (1998), estiment que les matériaux solides transportés par les eaux de ruissellement arrivent au fond de la retenue d'eau en déposant les matériaux grossiers en amont et les matériaux plus fins en aval. Il en résulte une modification des pentes et un encombrement du lit.

Les résultats de l'étude ont montré que la dégradation de la retenue d'eau a des conséquences aussi bien socio-économiques inhérentes à l'arrêt précoces de la culture maraîchère que physiques touchant ses caractéristiques. Plusieurs auteurs (Karambiri H, 1998, 2008, Boéna C.,2001 ; Kabore O., ; Diabri P., 2008 ; Ouédraogo J., 2013) abordent l'impact de la dégradation des retenues d'eau sur l'environnement et sur la vie socio-économique des populations. À Goundi, les conséquences socio-économiques sont surtout liées à la détérioration des conditions de vie des populations. Cela se perçoit à travers l'appauvrissement des populations riveraines suite à la réduction des superficies à irriguer à cause du manque d'eau ou à la perte des récoltes liée au manque d'eau. Aussi, l'impossibilité de conduire des cultures de contre saisons, la pénurie d'eau pour l'alimentation des hommes et pour le bétail ainsi que le chômage sont autant de conséquences socio-économiques de la dégradation de la retenue. Karambiri B.C., (2010,) abonde dans le même sens

en expliquant dans ses travaux, que la baisse de la capacité de charge occasionne une baisse de la production ; ce qui entraîne une baisse de revenu des producteurs qui se répercute au plan social (difficultés pour nourrir leurs familles et scolariser leurs enfants). Les résultats de la présente étude corroborent également avec ceux de Koala S., (2014,) qui montrent que l'ensablement a pour conséquence la baisse des activités liée à l'eau et la réduction de la quantité d'eau. Cela a pour conséquences l'essor du chômage, la diminution des revenus, l'augmentation de la pauvreté.

Sur le plan physique, la retenue perd en eau et s'enrichit en sable, débris végétaux, argiles etc., ce qui contribue à réduire sa capacité. Aussi, la montée des eaux occasionne la dégradation des berges. Cela va dans le même sens que les travaux de Ilboudo F., (2018) qui a montré que la baisse de la quantité d'eau du lac Dem est due à l'apport des sédiments. En effet des investigations postérieures combinant une étude hydrologique du bassin versant et une évaluation des dépôts dans le lit du lac ont permis de conclure que l'envasement est la cause majeure de réduction de plus de 40% de la capacité initiale de stockage du lac Dem, avec 5 419 135 m³ de dépôt solide. Ces conclusions confirment les travaux de Diabri P. (2008) qui a montré que les conséquences sont pour la plupart, la remontée du plan d'eau qui provoque une érosion des berges.

Les impacts environnementaux se résument aux changements biophysiques qui justifient la régression du couvert végétal, la dégradation des sols, la sédimentation, le risque de pollution des eaux, la perte progressive de la faune et les inondations (Ouédraogo J., 2013).

CONCLUSION

La retenue d'eau de Goundi contribue à l'amélioration de la situation financière et alimentaire des populations à travers les activités agro-sylvo-pastorale qu'elle permet. Malheureusement, elle connaît de nombreux problèmes d'ordre physique et environnemental dont les majeurs sont l'envasement et la pollution qui influent sur la disponibilité et la qualité de l'eau. La dégradation de la retenue d'eau est due à la conjugaison des facteurs climatiques mais surtout ceux anthropiques. Les populations, à travers leurs comportements, agissent comme un catalyseur de la dégradation. Les activités agricoles autour de la retenue d'eau engendrent des mutations environnementales et contribuent à la dégradation effective de celle-ci. Il a été constaté une dégradation des sols, une perte progressive des espèces aquatiques selon les témoignages, la sédimentation, la pollution des eaux. La dégradation de la retenue a pour conséquence la réduction de la capacité de rétention d'eau dû aux masses de sédiments que celle-ci reçoit. Par ailleurs il a été noté l'essor du chômage, la baisse des revenus et la famine dû au manque d'eau.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAMBARA Apolline., 2021. *Caractérisation et modélisation des nappes d'eau souterraine au voisinage de petites retenues d'eau d'irrigation en zone de socle : cas de Kierma et de Mogtédou (Burkina Faso)*. Thèse de doctorat. Université de Liège. 291p.
- BASSOLE Zelbié., 2017. *Perception paysanne de l'impact de l'orpaillage sur le milieu de Zoula dans la commune de Réo*, mémoire de master de recherche, Département de Géographie, Université de Koudougou, 93 p.
- BOENA Cyrille., 2001. *L'ensablement du lac Bam : causes et conséquences*, Mémoire de maîtrise en Géographie, Université Joseph KI-ZERBO, 134p
- CHANTAL Molloy., 2018. *Facteurs naturels et anthropiques compromettant la qualité et la quantité d'eau potable disponible dans trois régions péruviennes*, Maîtrise en environnement Université de Sherbrooke, 83p
- DIABRI Patrice., 2008. *Qualité de l'eau et niveau de comblement du barrage de Tougou*, Mémoire de Master, Institut International d'ingénierie de l'eau et de l'environnement (2iE), Ouagadougou, 63p.
- DIALLO Hady, BAMBA Issouf, BARIMA Yao Sadaïou Sabas, VISSER Marjolein, BALLO Abdou, MAMA Adi, VRANKEN Isabelle, MAIGA Mohamed, BOGAERT Jan., 2011. *Effets combinés du climat et des pressions anthropiques sur la dynamique évolutive de la végétation d'une zone protégée du Mali (Réserve de Fina, Boucle du Baoulé)*. *Sécheresse*, 22 : 97– 107. DOI : 101684/sec20110306
- DIPAMA Jean-Marie., 1997. *Les impacts du barrage hydroélectrique sur le bassin versant de la Kompienga (Burkina Faso)*. Thèse de doctorat à l'université Michel de Montaigne de Bordeaux III, France, 392p.
- EL GHACHTOUL Y., ALAOUI MHAMIDI M, GABI H. 2005. *Eutrophisation des eaux des retenues des barrages Smir et Sehla (Maroc) : causes, conséquences et consignes de gestion*. *Revue des sciences de l'eau*, n. 18, p. 75-89.
- ENETE Anselm A, ONYEKURU AN., 2011. *Challenges of Agricultural Adaptation to climate change : Empirical Evidence from Southeast Nigeria*. *Tropicultura*, 29(4) : 243–249. DOI : 101108/IJCCSM-08- 2012-0045
- FONTES J et GUINKO Sita., 1995. *Carte de végétation et de l'occupation d'un sol du Burkina Faso : notice explicative*. Université de Ouagadougou. Ministère de la coopération française, *Projet Campus*, 67 : 881-3101
- ILBOUDO Diane Fabienne., 2019. *Réhabilitation des retenues d'eau du Burkina Faso : cas du lac DEM*, Mémoire de Master en génie civil et hydraulique, spécialité eaux agricoles, 2iE, 95 p

- KABORE Oumar., 2008. *Dynamique des plans d'eau liée à la variabilité climatique et à l'action de l'homme*, Maitrise en Géographie, Université de Ouagadougou, 90p.
- KALAGA Oumarou., 2022. *Accès à l'eau potable et aux ouvrages d'assainissement familial dans la commune rurale de Biéha, province de la Sissili (Burkina Faso)*, mémoire de master recherche en géographie. Université Joseph KI-ZERBO, 112p.
- KARAMBIRI Harouna., 1998. *Etude de l'envasement des barrages au Burkina Faso : Etude de cas*, Mémoire de fin d'études, EIER, 79 p
- KARAMBIRI Bienvenue Chantal., 2010, *les risques de comblement de la retenue d'eau du Sourou : cas de Débé, Niassan et Di*, Mémoire de maitrise en Géographie Physique, Université de Ouagadougou, 110 p.
- KEITA Denis Mathurin Wendyam., 2015. *Effets induits des industries minières sur les ressources en eau en Afrique de L'ouest*, Master recherche en Géographie, Université Joseph KI-ZERBO, 63p.
- KOALA Suzane., 2014. *Variabilité climatique et valorisation des ressources en eau dans le bassin versant du barrage de Salbisgo*, Master recherche en Géographie, Université de Koudougou, 124p.
- LEVEQUE C., 2005. Conséquences des barrages sur l'environnement. Colloques de l'académie d'agriculture de France irrigation et développement durable, Paris, p. 33-43
- MALAM Abdou Moussa, 2007. *Approche méthodologique pour la constitution d'une base de données pour la surveillance des systèmes hydrogéomorphologiques du bassin de Kori Dantiandou (Degré carré de Niamey)*. Mémoire de DEA, Université Abdou Moumouni de Niamey (UAM), Niger. 115p.
- NIKIEMA Bernard., 1984. Le centre Agricole de Goundi, Article de presse, 28p.
- Plan Communal de Développement (PCD) 2015-2019 de la commune de réo, 2014, Sanguié, Centre -Ouest, Burkina Faso, 152p.
- RAHOUI (M.), SOUDI (B.), ID AHMAD (F.), 2000. *Situation actuelle de la pollution nitrique des eaux souterraines dans le périmètre irrigué des Doukkala*. Séminaire Intensification agricole et qualité des sols et des eaux, Rabat, p. 122-134.
- RGPH, Recensement Général de la Population et de l'Habitation 2022
- SANOU Korotimi, DIPAMA Jean Marie, FUSILLIER Jean-Louis, & CECCHI Philippe, 2015. *Contribution des petits barrages à la sécurité alimentaire au Burkina Faso : le cas du barrage de Boura* In Quelle contribution des universités au développement en Afrique ? (Issue Vol 1, pp. 577– 593). Colloque International de l'Université de Kara, Kara (TGO), 2014/05/12-16.

**LES FACTEURS DE DEGRADATION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES :
CAS DE LA RETENUE D'EAU DE GOUNDI AU BURKINA FASO**

SEHOUETO Caroline K. P, AOUDJI Augustin. K. N., AVOCEVOU-AYISSO Carolle, ADEGBIDI Anselme, GANGLO Jean C & LEBAILLY (Philippe., 2015. Évaluation technico-économique de la production de plants de teck (*Tectona grandis* L.f.) dans les pépinières villageoises au Sud-Bénin. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 19(1), 32-41

SOULAMA Tiécoura., 2022. *La gestion des ressources en eau dans le sous bassin de la haute Comoé au Burkina Faso*, Mémoire de Master recherche en géographie. Université Joseph Ki-Zerbo, 106p.

WOODHOUSE Philip, VELDWISCH Gert Jan, VENOT Jean Phillippe, BROCKINGTON Dan, KOMAKECH Hans, MANJICHI Ângela., 2017. *African farmer-led irrigation development: re-framing agricultural policy and investment?* *Journal of Peasant Studies*, 44(1), 213–233. <https://doi.org/10.1080/03066150.2016.1219719>

YAYA Idrissa et ZABRE Hado Paul., 1999. La gestion des ressources en eau au Burkina Faso in Consultation Technique Régionale sur les Expériences de la Gestion des Ressources Naturelles : Evolution et Perspectives –Koudougou-Burkina Faso, 2p.

ZIDA Gilles., 2017, *diagnostic et optimisation du barrage de Boudieri dans la commune de Kantchari au Burkina Faso*, Mémoire de master en Ingénierie de l'eau et de L'Environnement, institut international d'ingénierie de l'eau et de l'environnement, 79p.