

Vers Un Modèle De Gouvernance Partagée Pour La Sauvegarde De La Biodiversité Endémique : Cas De La Grotte De Dimba A Mbanza-Ngungu En Rd Congo

MUDINGA MUDINGA Daniel¹, BOKELE BAKALI Patrick², NGANDOTE MUTEMUSA archal³,
MATADI PASA MAKINA Jacques⁴

¹ Enseignant et Chercheur à l'Université Pédagogique Nationale en RD Congo. BP : 8815

Mail : danielmudinga@gmail.com

Adresse : croisement avenue de la libération et route de Matadi, Binza/UPN, commune de Ngaliema

^{2, 3, 4} Enseignant et Chercheur à l'Université Pédagogique Nationale en RD Congo

Auteur Correspondant : MUDINGA MUDINGA Daniel, danielmudinga@gmail.com



Résumé : Cette étude analyse les enjeux de conservation de la grotte de Dimba en RD Congo, un écosystème karstique d'une grande valeur biologique abritant notamment le poisson aveugle endémique *Caecobarbus geertsii*. L'étude met en lumière une double défaillance de gouvernance. Le site, qui relève théoriquement de la catégorie I de l'IUCN (protection stricte), souffre d'un abandon de l'État et d'une gestion locale informelle. Cette absence de régulation expose la grotte à des pressions anthropiques qui altèrent les facteurs abiotiques et menacent la survie des espèces endémiques par la pollution et la sédimentation. Pour assurer la survie du site, les auteurs proposent un modèle de gouvernance partagée articulé autour de cinq piliers dont l'Etat, les scientifiques, les communautés locales, les communautés religieuses et les organisations internationales.

Mots clés : Gouvernance, espace protégé, biodiversité, endémique, grotte

Abstract: This study analyzes the conservation challenges of Dimba Cave in the Democratic Republic of Congo, a karst ecosystem of high biological value that notably harbors the endemic blind fish, *Caecobarbus geertsii*. The study highlights a twofold governance failure. The site, which theoretically falls under IUCN Category I (strict protection), suffers from state neglect and informal local management. This lack of regulation exposes the cave to anthropogenic pressures that alter abiotic factors and threaten the survival of endemic species through pollution and sedimentation. To ensure the site's survival, the authors propose a shared governance model based on five pillars: the state, scientists, local communities, religious communities, and international organizations.

Keywords: Governance, protected area, biodiversity, endemic, cave

Introduction

La conservation de la biodiversité souterraine représente l'un des défis les plus singuliers de la biologie de la conservation contemporaine. Contrairement aux écosystèmes de surface, les milieux cavernicoles sont caractérisés par une stabilité environnementale relative, mais une fragilité extrême face aux perturbations anthropiques (Culver & Pipan, 2009). C'est ainsi que dans le monde plusieurs structures internationales œuvrent dans la conservation de ces milieux naturels en s'appuyant sur une étroite collaboration avec les pays concernés, une démarche beaucoup plus simple pour des pays développés. En Afrique, la fragilité de nos systèmes économiques combinées à l'instabilité politique rend de plus en plus cette tâche extrêmement difficile.

En République Démocratique du Congo, plus précisément dans le territoire de Mbanza-Ngungu, situé dans la province du Kongo Central dans le district des cataractes se trouve la célèbre grotte de Dimba mondialement reconnue pour ses formations karstiques exceptionnelles, sa biodiversité endémique et sa réputation touristique dans la région.

Cependant, l'absence de régulation efficace et les projets de réhabilitation non planifiés exposent ce milieu à des perturbations biophysiques irréversibles. D'où, seule une révisitation du type de gouvernance appliqué à ce site constitue la solution idéale à cette problématique.

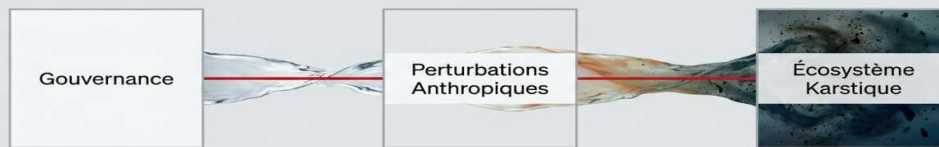
Ainsi, cette étude se questionne, dans quelle mesure le modèle de gouvernance actuel influence-t-il la valeur et la conservation de la grotte de Dimba ?

L'objectif est d'analyser les structures de gestion en place et de proposer des orientations environnementales basées sur les principes de légitimité, performance et responsabilité pour un aménagement durable du site.

Méthodologie

L'étude s'inscrit dans une approche systémique permettant d'analyser les interactions entre le macro-système de gouvernance et les variables environnementales de la grotte. Ainsi, une grille d'évaluation basée sur les typologies d'aires protégées de l'UICN a été déployée pour caractériser le mode de gestion (publique, partagée, privée, ou communautaire) à travers des entretiens semi-directifs avec les acteurs institutionnels et les populations locales.

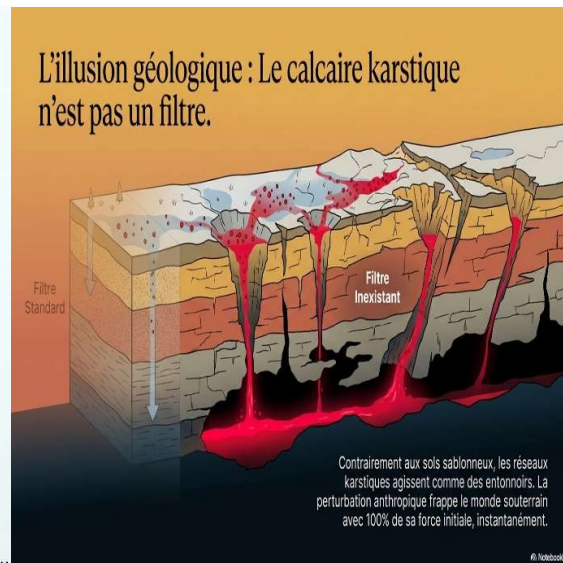
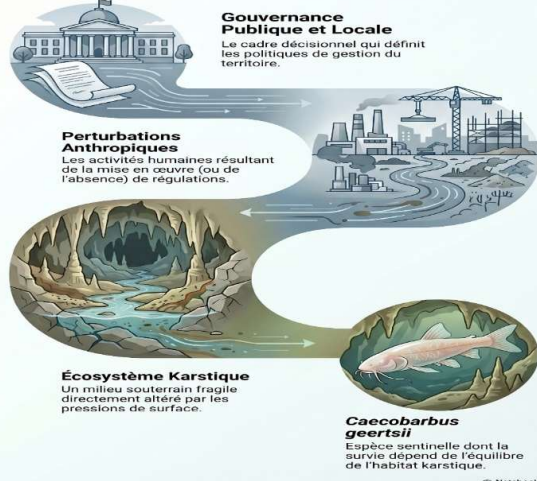
Une chaîne de causalité ininterrompue.



La survie du *Caecobarbus geertsii* ne se joue pas seulement dans les grottes de Mbanza-Ngungu, mais dans les salles de décision.

© NotebookLM

De la Gouvernance à l'Écosystème : La Chaîne de Causalité du *Caecobarbus geertsii*



Source : Daniel Mudinga assisté par logiciel

Figure 1. Modélisation de la démarche méthodologique

Les différents schémas ci-dessus illustrent comment la **gouvernance publique et locale** influence directement les **perturbations anthropiques**, c'est-à-dire les activités humaines transformant le milieu naturel. Ces interventions humaines exercent ensuite une pression sur l'**écosystème karstique**, un habitat souterrain fragile.

Cadre géographique de Mbanza-Ngungu

3.1. Description géographique de Mbanza-ngungu (d'après les archives de l'Institut Géographique)

a) Relief (d'après Quinif, 1985)

La région rassemble une grande diversité de formes karstiques, caractéristiques de l'évolution d'un massif calcaire sous climat tropical. La crête de Mbanza-Ngungu qui s'allonge depuis Mbanza-Ngungu jusqu'à Kiasi et Kolo est le relief le moins typiquement karstique. De nombreux ravins entaillent les flancs des collines. Il y a peu d'endroits, où affleure le calcaire qui est le plus souvent caché sous les sables couverts ou sous un manteau d'altérites.

b) Hydrographie (d'après Heuts et Leleup, 1954)

Toute cette région fait partie du bassin du fleuve Congo. La crête sud-est de Mbanza-ngungu sépare le bassin de l'Inkisi, à l'est de celui du Kwilu, à l'ouest. Cette crête est à l'origine de nombreuses têtes de sources qui alimentent ces deux bassins.

3.2. Géologie de la région de Mbanza-Ngungu**Géologie (d'après Quinif, 1985)**

La structure géologique de la région est simple. Les couches sont en stratification quasiment horizontale, sur un socle formé essentiellement de roches détritiques (quartzites, schistes, conglomérats etc.), de formations schisto-calcaires et schisto-gréseuses et du sable.

A : Roches détritiques	E : Schisto-gréseux de Bangu
B : Schisto-calcaire de Kwilu	F : Sables tertiaires sous forme de lambeaux
C : Schisto-calcaire de Lukunga	G : Reliefs karstiques, crête de Mbanza-Ngungu
D : Schisto-calcaire de Bangu	

Structure géologique de la région de Mbanza-Ngungu (d'après Quinif, 1985)**Climat**

Le territoire de Mbanza-Ngungu connaît un climat tropical caractérisé par deux saisons : une saison pluvieuse et une saison sèche. La saison pluvieuse s'étend de mi-octobre à mi-mai. Elle est entrecoupée par une petite saison sèche, allant de mi-janvier à mi-mars. La saison sèche dure environ cinq mois et va de mi-mai à mi-octobre.

Selon les critères de Köppen (Gillain, 1953), le climat du territoire de Mbanza-Ngungu est du type Aw5. Ce climat permet à la population de réaliser des cultures de saison A (de mi-octobre à mi-janvier), de saison B (de mi-mars à mi-mai) et celles de saison C (de mi-mai à mi-août).

Les données climatiques des cinq dernières années sont enregistrées dans le tableau ci-dessous.

Durant les cinq dernières années, le mois de juillet reste le mois le plus sec (pluviosité moyenne 0.64 m)

Dans la contrée de Mbanza-Ngungu, la température moyenne est de 24.4 °C ; le mois d'avril est le mois le plus chaud avec une t° moyenne de 26.1 °C tandis que, le mois de juillet est le plus froid avec une température moyenne de 22.3°C.

Végétation

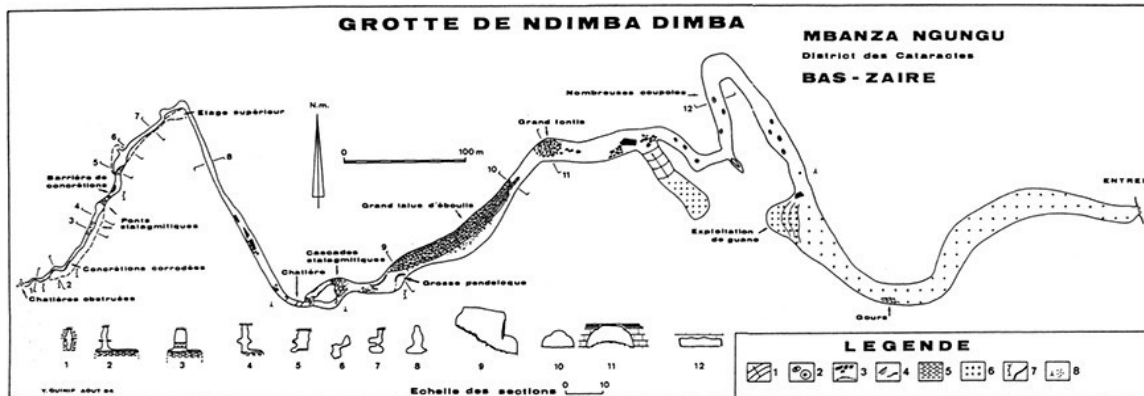
La végétation de la région est caractérisée, d'une part, par une savane arbustive, dominée par *Psorospermum febrifugum* Spach, *Anthocleista schweinfurthii* Gily et *Hymenocardia acida* Tul. et d'autre part, par une forêt secondaire à *Musanga cecropioides* R. Br. qui entoure le plus souvent les villages. A certains endroits comme les entrées des grottes, ou les anciens villages abandonnés, dominent des essences héliophiles telles que *Myrianthus arboreus* P. Beauv. et *Milicia excelsa* (Welw.) Benth.

Présentation de la grotte de Dimba

La grotte de Dimba, anciennement appelée grotte de Tordeur, est située à plus de 13km au sud de Mbanza-Ngungu, plus précisément à 5,283 (latitude) et à 14,867(longitude).

La grotte s'ouvre au collet d'une colline dont les coteaux sont parsemés de champs. Une porte métallique a été fixée à son entrée par la communauté kimbanguiste, pour des raisons liées à leurs convictions religieuses.

Son entrée donne accès à une vaste galerie d'une largeur comprise entre 30 et 40 m. La voûte formée de schiste, s'élève à une hauteur de 30 m environ. Jusqu'à 200 m de l'entrée, le plancher argileux et horizontal, est caractérisé d'une part, par un début de balisage de l'allée au moyen de la caillasse jusqu'au niveau de la salle de conférences et d'autre part, par la présence de



Source : Quinif, Y., 1985

Figure 3. Plan de la grotte de Dimba (Quinif, Y., 1985)

Résultats

Comparaison et interprétation des résultats

Tableau 2. Grille de caractérisation des catégories de gestion UICN

Catégorie	Titre / Type de mode de gestion	Objectif principal de gestion	Degré d'intervention humaine
Ia	Réserve naturelle intégrale	Recherche scientifique et surveillance.	Minimal : milieu non perturbé, accès public limité.
Ib	Zone de nature sauvage	Protection des ressources sauvages et maintien de l'état naturel.	Minimal : absence d'installations permanentes ou d'impact humain.
II	Parc national	Protection des écosystèmes et des processus écologiques ; récréation.	Limité : exclusion de toute exploitation ou occupation incompatible.
III	Monument naturel	Préservation d'éléments naturels ou culturels spécifiques et remarquables.	Limité : ciblé sur la protection d'un élément précis (grotte, cascade, etc.).
IV	Aire de gestion des habitats ou des espèces	Conservation par une intervention active au niveau de la gestion.	Important : gestion active pour garantir le maintien des habitats ou des espèces.
V	Paysage terrestre ou marin protégé	Conservation de paysages résultant de l'interaction homme-nature ; loisirs.	Important : interaction harmonieuse homme/nature, maintien des pratiques traditionnelles.
VI	Aire protégée de ressources naturelles gérée	Utilisation durable des écosystèmes naturels.	Modéré à élevé : gestion visant à assurer la production durable de ressources naturelles.

Source : Lignes directrices pour les catégories de gestion des aires protégées, UICN, 1994.

Au-delà de l'objectif principal, le document définit plusieurs variables clés pour caractériser scientifiquement le mode de gestion d'un site :

- Le niveau d'intervention humaine : Il existe une gradation. Les catégories I à III correspondent à des aires où l'intervention humaine directe est strictement limitée, tandis que pour les catégories IV à VI, l'intervention humaine et la modification du milieu sont plus importantes.

- La superficie : La dimension doit refléter les objectifs. Par exemple, une aire de Catégorie II doit être assez vaste pour contenir un ou plusieurs écosystèmes complets, alors qu'une Catégorie Ia se définit par la superficie requise pour assurer l'intégrité de ses biotopes.
- Le zonage interne : Un mode de gestion peut inclure différentes zones. Cependant, pour qu'un site soit classé, au moins les trois-quarts (75%) de sa superficie doivent être gérés en fonction de l'objectif principal de la catégorie choisie.
- La responsabilité de gestion : Bien que les gouvernements aient une responsabilité fondamentale, la gestion effective peut être confiée à des organismes publics (centraux ou locaux), des ONG, le secteur privé ou des communautés locales.
- Le statut de propriété : La propriété des terres peut être publique, privée ou communautaire. Pour les catégories I à III, une propriété publique ou par un organisme de conservation est particulièrement souhaitable, alors que la propriété privée est courante dans les catégories IV et V.

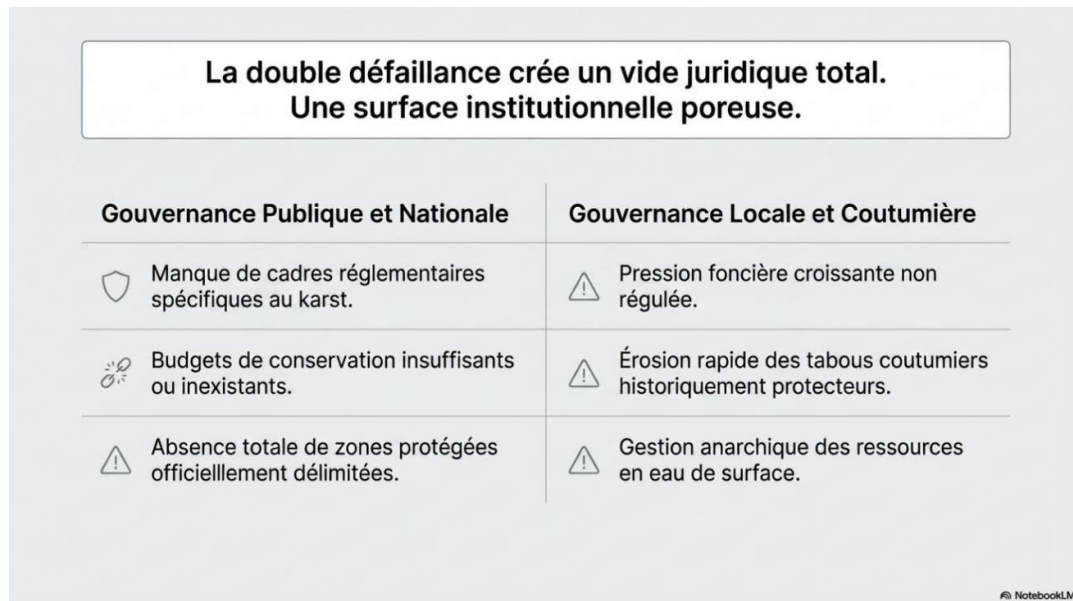
Cette grille permet une comparaison internationale cohérente des efforts de conservation, indépendamment des terminologies nationales souvent confuses (par exemple, un "parc national" dans un pays peut correspondre à une catégorie V dans un autre)

Au regard de cet instrument de travail internationale officiellement recommandé lors du IV^e Congrès mondial des parcs nationaux et des aires protégées tenu à Caracas, au Venezuela, en 1992. Il ressort que la grotte de Dimba étant un site de catégorie I où l'intervention humaine directe doit être strictement limitée, fait face à un vide de gouvernance formelle au regard de la situation sur terrain. Bien que les ministères de l'Enseignement et recherche, du tourisme, de la culture s'y intéressent, la gestion opérationnelle oscille entre un abandon étatique et des initiatives communautaires informelles non coordonnées.

L'évaluation biophysique montre une altération des caractéristiques abiotiques de la grotte. La présence humaine non contrôlée induit des variations de température et d'hygrométrie qui favorisent la prolifération de micro-organismes exogènes dans l'eau et les sédiments (Mudinga D.M, et al., 2024).

De plus, les populations de *Caecobarbus geertsii* subissent des stress fréquents dus aux nuisances lumineuses et à la sédimentation de l'eau causée par le piétinement des visiteurs. Le manque de justice environnementale et d'implication des populations locales génère des tensions internes qui nuisent à l'application des mesures de protection minimales. (Alexis K., 2007).

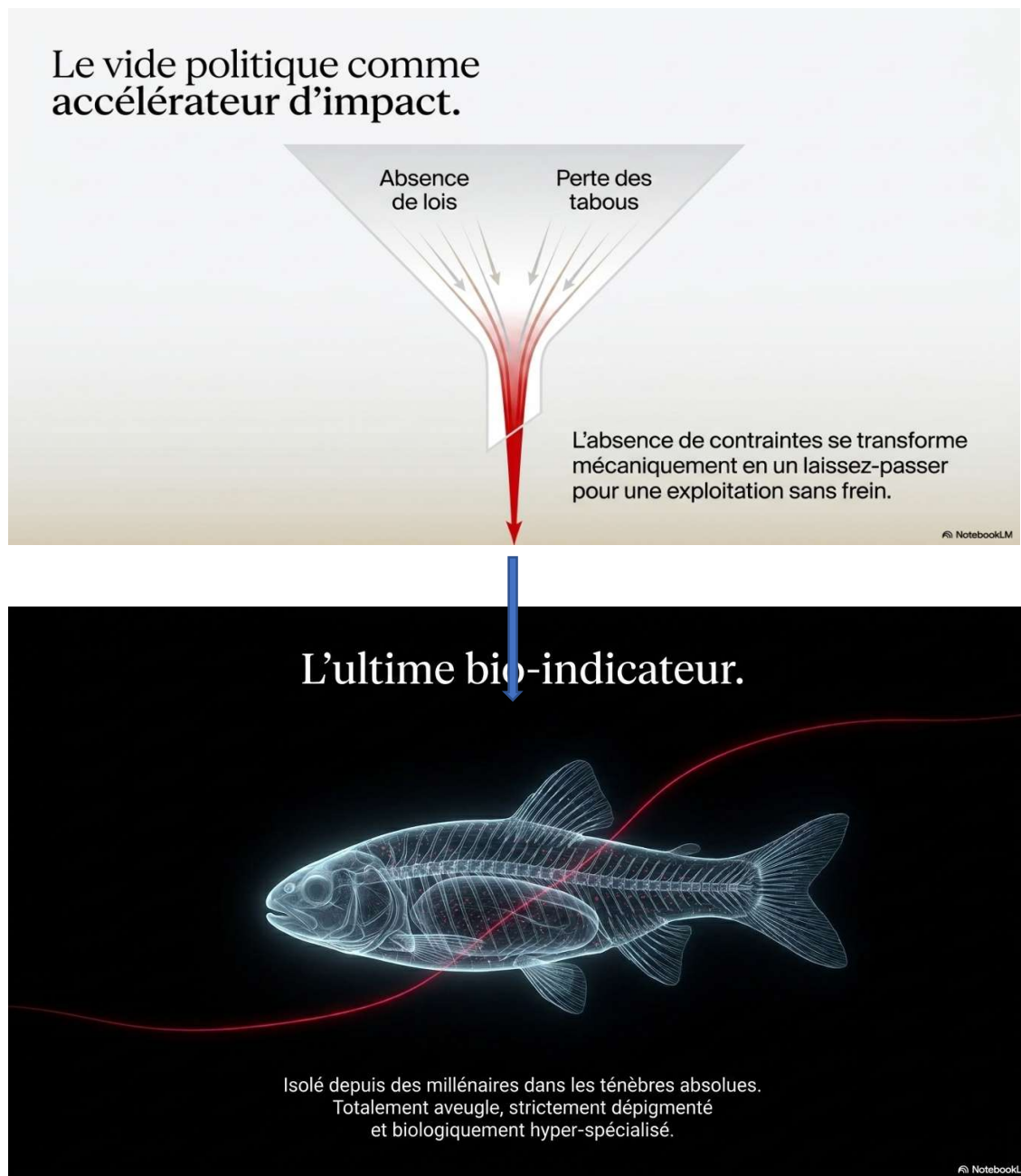
Schematisation des résultats



Source : Daniel Mudinga, assisté par logiciel

Figure 4. Illustration schématique de la défaillance de gouvernance à la grotte de Dimba

Cette figure résulte d'une analyse comparative entre la situation de gouvernance de la grotte de Dimba et la réglementation internationale en la matière et illustre comment est-ce que la double défaillance constaté dans la gouvernance de la grotte de Dimba à savoir la défaillance en terme de gouvernance publique et nationale d'une part et celle en terme de gouvernance locale et communautaire d'autre part livre le site à une situation d'abandon tout en mettant en exergue dans la modèle ci-dessous la répercussion de cette double défaillance sur l'écosystème Karstique de Dimba.



Source : Daniel Mudinga, assisté par logiciel

Figure 5. La chaîne de causalité : De la défaillance gouvernementale à la destruction du tissu écologique.

Proposition d'un modèle de gouvernance

Au regard de la situation chaotique observée sur terrain et au regard de la réglementation internationale en la matière, cette étude propose pour la survie de la grotte de Dimba un modèle de gouvernance partagée unissant l'État, les scientifiques et les communautés locales. Cette approche repose sur une collaboration étroite entre divers acteurs pour assurer la **protection de l'environnement** et pour le cas précis de la grotte de Dimba ces acteurs sont l'État, les communautés scientifiques et religieuses, les organisations nationales et internationales et enfin les communautés locales.



Source : Daniel Mudinga, assisté par logiciel

Figure 6 : Modèle de Gouvernance partagée adopté pour la grotte de Dimba.

Les rôles des différents acteurs :

- **L'État** : Il agit comme le garant du cadre réglementaire et légal. Son rôle est d'assurer que la gestion de la grotte respecte les normes nationales et internationales tout en fournissant l'autorité nécessaire pour faire appliquer les mesures de protection.
- **Les Communautés Scientifiques** : Elles apportent l'expertise technique et la recherche nécessaires pour guider les décisions de conservation. Leur rôle est d'analyser l'état environnemental de la grotte et de proposer des solutions basées sur des données pour assurer sa pérennité.
- **Les Communautés Locales** : Elles sont au cœur du modèle en tant que gardiennes directes du site. Leur implication garantit que la gestion de la grotte bénéficie de leurs connaissances traditionnelles et que les mesures de protection sont acceptées et durables au quotidien.
- **Les Communautés Religieuses** : Étant donné l'importance souvent spirituelle ou culturelle de tels sites, elles jouent un rôle de médiation et de sensibilisation, intégrant la dimension sacrée ou morale à la conservation de l'environnement.
- **Les Organisations Nationales et Internationales** : Elles servent de partenaires de soutien, apportant potentiellement des ressources financières, une expertise technique mondiale et veillant à l'alignement du projet avec les standards internationaux de conservation.



Source: Daniel Mudinga

Photo1 : Capture d'un poisson aveugle *Caecobarbus geertsii* pour observation (Rôle de la communauté scientifique dans la conservation)

Conclusion

L'écosystème de la grotte de Dimba subit une dégradation silencieuse mais réelle de son intégrité écologique. L'absence d'un modèle de gouvernance partagée unissant l'État, les scientifiques et les communautés locales handicape la mise en œuvre d'un contrôle qualité efficace de l'environnement souterrain. Pour éviter l'extinction du *Caecobarbus geertsii*, tout aménagement ou projet de réhabilitation future doit impérativement intégrer un protocole environnemental strict limitant l'accès aux zones biologiquement sensibles du réseau karstique.

Références

- [1]. AGNANGOYE J-P., « Expériences de gestion des aires protégées en mode partenariat public-privé (PPP) : leçons apprises en Afrique centrale », Présentation aux JAP5 du RAPAC, Yaoundé, Cameroun, 2015.
- [2]. AKAMA, J.S.,(1996) « A political-ecology approach to wildlife conservation », in Kenya, Environmental Values 5.
- [3]. Alexis K. (2007), Approche systémique de la conservation des grottes de Mbanza-Ngungu, contribution à l'étude de la biodiversité cavernicole et proposition de création d'une aire protégée, Thèse de Doctorat., Université de Kinshasa/ ERAIFT, 232 p.
- [4]. ALONSO L. (2018), Hétérogénéité spatio-temporelle du microbiote de la grotte de Lascaux. Ecologie, Environnement, Université de Lyon, pp. 187.
- [5]. BGF GIZ,(2021) « République Démocratique du Congo : Biodiversité et gestion durable des forêts » (BGF) Protéger la plus grande zone forestière d'Afrique et sa biodiversité pour les générations actuelles et futures contre la déforestation et le braconnage, Programme de maintien de la Biodiversité et Gestion durable des Forêts (BGF), Kinshasa.
- [6]. BIGOMBE L. P.,(2012) « La valorisation des connaissances traditionnelles et locales dans l'aménagement forestier et la conservation de la biodiversité en Afrique centrale » In : Villeneuve C. (Eds.). Forêts et humains : une communauté de destins.

Pièges et opportunités de l'économie verte pour le développement durable et l'éradication de la pauvreté. Institut de l'Energie et de l'Environnement (IEPF), OIF et UQAC.

- [7]. BOKEMEBE, M., (2004) « Evolution climatique à Luki (Bas-Congo/RDC) jusqu'en 2025 », Bull. du CRGM, V(1).
- [8]. BONKOUNGOU, E., (2013), République Démocratique du Congo dans le contexte de la REDD+ : Diagnostic de base et propositions d'intervention », Consultant Ministère de l'environnement.
- [9]. BROWN, J.L. et MITCHELL, B.A., (1998), « Stewardship: a working definition, Environments».
- [10]. BRUNNER, J., et EKOKO, F, (2000) « Environmental Adjustment: Cameroon Case Study», In: SEYMOUR, F. & DUBASH, N. (Eds.), The Right Conditions. The World Bank, Structural Adjustment and Forest Policy Reform.
- [11]. DAVID C. CULVER and TANJA PIPAN (2009), The Biology of caves and Other Subterranean HABITATS, Oxford University Press, Oxford.256pp.
- [12]. FOUTH, D., (2012), Contribution de la gestion des aires protégées du bassin du Congo au développement durable à l'échelle locale. Cas du Tri- national de la Sangha (TNS), Master II en sciences humaines et sociales option géographie et aménagement, Université du Maine.
- [13]. HEUTS M.-J. et LELEUP N. (1954), La géographie et l'écologie des grottes du Bas-Congo, dans Ann. Mus. Roy. de l'Afr. Centrale. Tervuren, Belgique, Sciences Zoologiques, 71 p.
- [14]. LACROIX, I.,(2012), Les pratiques de gouvernance de commissions scolaires du Québec, Thèse de doctorat, Université de Sherbrooke, Québec.
- [15]. LEQUIN, M.,(2000),Gouvernance en écotourisme : développement durable, développement régional et démocratie participative, Thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal.
- [16]. MAKAYA B.,(2021), Droit international de l'environnement et aires marines protégées en République du Congo, mémoire de Master II en droit international et comparé de l'environnement.
- [17]. Mudinga, D.M.; Ngandote, A.M.; Kayembe, J.M.; Lusamba, S.N.; Atibu,E.K.;Carvalho, F.P.; Pote,J.; (2024), Ecotoxicological and Microbiological Risk Assessment of Groundwater from Dimba Cave, Republic of the Congo. Int.j. Environ.Res. Public Health 2024, 21, 962. <https://doi.org/10.3390/ijerph21080962>.
- [18]. NDAMBO M.,(2014), participation des communautés locales et gestion durable des forêts : cas de la réserve de la biosphère de Luki en république démocratique du Congo, Thèse de Doctorat en sciences forestières, Université Laval Québec.
- [19]. PARADIS, M-M.,(2012), La gouvernance participative au service de la mission des parcs nationaux du Québec, mémoire de master du centre universitaire de formation en environnement université de Sherbrooke, Québec.
- [20]. QUINIF Y. (1985), Une morphologie karstique typique en zone intertropicale : Les karsts du Bas-Zaïre, dans Karstologia, pp. 43-52.
- [21]. RWANYIZIRI, G.,(2009), Géopolitique de l'environnement au Rwanda. Pour une gouvernance participative des espaces protégés, thèse de doctorat en Géographie, Université de Pau et des Pays de l'Adour, France.