

Gouvernance Durable et Dynamique de la Fréquentation Touristique de la Grotte de Dimba (RD Congo)

Daniel Mudinga Mudinga

Archal Ngandote Mutemusa

Enseignant et Chercheur à l'Université Pédagogique Nationale, RDC

Holy Holenu Mangenda

Enseignant et Chercheur à l'Université de Kinshasa, RDC

Jacques Matadi Pasa Makina

Enseignant et Chercheur à l'Université Pédagogique Nationale, RDC

[Doi:10.19044/esj.2026.v22n23p169](https://doi.org/10.19044/esj.2026.v22n23p169)

Submitted: 09 July 2026

Accepted: 11 August 2026

Published: 31 August 2026

Copyright 2026 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Mudinga Mudinga, D., Ngandote Mutemusa, A., Holenu Mangenda, H., & Matadi Pasa Makina, J. (2026). *Gouvernance Durable et Dynamique de la Fréquentation Touristique de la Grotte de Dimba (RD Congo)*. European Scientific Journal, ESJ, 22 (23), 169.

<https://doi.org/10.19044/esj.2026.v22n23p169>

Résumé

Objectifs : Cette étude vise à analyser l'incidence des modèles de gouvernance environnementale sur la dynamique de fréquentation touristique de la grotte de Dimba. Elle poursuit spécifiquement l'évaluation de l'état des lieux des flux de visiteurs (2021-2025), la mesure de la perception de la dégradation écologique par les usagers, l'identification des failles institutionnelles de gestion et la modélisation des tendances de fréquentation à l'horizon 2035. **Champ d'application :** La recherche se concentre sur la grotte de Dimba, un écosystème karstique situé dans la province du Kongo Central (RD Congo), reconnu pour sa biodiversité endémique, notamment le poisson aveugle *Caecobarbus geertsii*, et son potentiel patrimonial exceptionnel. **Méthodes :** Adoptant une approche systémique articulée entre systèmes cryptique et anthropique, l'étude s'appuie sur une méthodologie mixte. Des enquêtes quantitatives ont été menées auprès d'un échantillon de 345 touristes sur une période de cinq ans. Les données ont été soumises à des analyses statistiques multidimensionnelles (Analyse en Composantes Principales, Analyse des Correspondances Multiples, Corrélation de Spearman) et à une modélisation par régression linéaire pour les projections

prospectives. **Résultats** : Les analyses révèlent une érosion constante de l'attractivité du site, marquée par une baisse de la fréquentation annuelle de 156 à 125 visiteurs entre 2021 et 2025 ($R^2 = 0,96$). Cette dynamique négative est corrélée à une perception quasi unanime de dégradation environnementale (94,2 %) et à une gouvernance étatique jugée inefficace. Les projections indiquent une chute critique à moins de 46 visiteurs annuels d'ici 2035 en l'absence de réformes structurelles. **Conclusion** : L'étude souligne l'urgence d'une transition vers un modèle de gouvernance communautaire partagée pour enrayer le déclin du site. Elle préconise la mise en œuvre d'un zonage tripartite (protection intégrale, zone touristique et boisement) comme levier de conservation de la biodiversité et de valorisation durable, condition probable pour une éventuelle inscription au patrimoine mondial de l'UNESCO.

Mots-clés : Grotte, Dynamique touristique, Approche systémique, Gouvernance, Zonage tripartite, RDC, UNESCO

Sustainable Governance and Dynamics of Tourist Traffic at the Dimba Cave (DR Congo)

Daniel Mudinga Mudinga

Archal Ngandote Mutemusa

Lecturer and Researcher at the National Pedagogical University, DRC

Holy Holenu Mangenda

Lecturer and Researcher at the University of Kinshasa, DRC

Jacques Matadi Pasa Makina

Lecturer and Researcher at the National Pedagogical University, DRC

Abstract

Objectives: This study aims to analyze the impact of environmental governance models on the dynamics of tourist traffic to the Dimba Cave. Specifically, it seeks to assess the current state of visitor flows (2021-2025), measure users' perceptions of ecological degradation, identify institutional management gaps, and model visitor trends to 2035. **Scope:** The research focuses on the Dimba Cave, a karst ecosystem located in the Kongo Central province (Democratic Republic of Congo), renowned for its endemic biodiversity, particularly the blind fish *Caecobarbus geertsii*, and its exceptional heritage potential. **Methods:** Adopting a systemic approach that integrates cryptic and anthropogenic systems, the study employs a mixed-methods approach. Quantitative surveys were conducted with a sample of 345 tourists over a five-year period. The data underwent multidimensional statistical analyses (Principal Component Analysis, Multiple Correspondence

Analysis, Spearman's rank correlation coefficient) and linear regression modeling for prospective projections. **Results:** The analyses reveal a steady decline in the site's attractiveness, marked by a decrease in annual visitor numbers from 156 to 125 between 2021 and 2025 ($R^2 = 0.96$). This negative trend is correlated with a near-unanimous perception of environmental degradation (94.2%) and a perceived ineffectiveness of state governance. Projections indicate a critical drop to fewer than 46 annual visitors by 2035 without structural reforms. **Conclusion:** The study underscores the urgent need for a transition to a shared community governance model to halt the site's decline. It advocates for the implementation of a tripartite zoning system (full protection, tourist zone, and afforestation) as a lever for biodiversity conservation and sustainable development, a likely condition for potential inscription on UNESCO's World Heritage List.

Keywords: Cave, Tourism dynamics, Systems approach, Governance, Tripartite zoning, DRC, UNESCO

1. Introduction

Cette étude s'inscrit dans le champ de la gouvernance environnementale durable et du tourisme durable, en se focalisant sur la gestion des sites naturels sensibles, tels que les grottes karstiques. La gouvernance durable, telle que définie par (Williams, 2009) implique des processus de décision inclusifs, transparents et responsables, visant à concilier les objectifs économiques, sociaux et environnementaux à long terme. Dans le contexte du tourisme, elle se traduit par une gestion qui minimise les impacts négatifs sur l'environnement et les communautés locales, tout en maximisant les bénéfices socio-économiques.

La dynamique de la fréquentation touristique des sites naturels est intrinsèquement liée à la qualité de leur gestion et à leur attractivité perçue. Les grottes, en tant qu'écosystèmes fragiles et souvent abritant une biodiversité unique (comme le poisson aveugle **Caecobarbus geertsii** de Dimba), requièrent une approche de gestion particulièrement rigoureuse (UIS-Speleo, 2022).

L'absence de gouvernance ou une gouvernance défaillante peut entraîner une dégradation environnementale rapide, une perte d'attractivité et, par conséquent, une diminution de la fréquentation touristique (Williams, 2009).

La participation communautaire est un pilier essentiel de la gouvernance durable, en particulier dans les pays en développement où les communautés locales sont souvent les premières affectées par la gestion (ou l'absence de gestion) des ressources naturelles. Une gouvernance partagée, impliquant les autorités étatiques, les communautés locales, les opérateurs

touristiques et les experts scientifiques, est souvent préconisée pour assurer la pérennité des sites et le bien-être des populations. Ce modèle contraste avec une gestion étatique exclusive, qui peut s'avérer inefficace en raison de contraintes budgétaires, d'un manque d'expertise locale ou d'une faible responsabilisation (Van Megen, 2024).

L'analyse de l'influence de la gouvernance sur la fréquentation touristique de la grotte de Dimba permettra de combler une lacune dans la littérature scientifique sur la gestion des sites karstiques en République démocratique du Congo, un domaine où les études sont encore limitées. Elle contribuera également à l'élaboration de stratégies de conservation et de valorisation du patrimoine naturel, en s'appuyant sur les principes de la durabilité et de l'inclusion. Ainsi, de manière globale cette étude vise à analyser l'influence de la gouvernance sur la dynamique touristique et spécifiquement, elle vise à :

- Dresser un état des lieux de la fréquentation touristique de la grotte de Dimba entre 2021 et 2025.
- Comparer le rayonnement touristique de la grotte de Dimba par rapport à d'autres sites du district des Cataractes.
- Évaluer la perception de la dégradation environnementale et son impact sur l'attractivité du site.
- Analyser les faiblesses de la gouvernance actuelle et leurs conséquences sur la gestion du site.
- Réaliser des projections de fréquentation à l'horizon 2035, en tenant compte des facteurs de dégradation et de gouvernance.
- Proposer des recommandations pour une gouvernance partagée et un modèle d'aménagement et de gestion durable comme base possible pour une future stratégie de conservation du patrimoine et de proposition d'inscription.

2. Matériels et Méthodes

2.1. Choix et Description de la Zone d'Études

La grotte de Dimba, est un vaste tunnel qui se présente sous forme d'une énorme masse de roches calcaires creusée et vidée par les eaux d'infiltration au fil du temps. Située à 5 km du village de Ntoto et à plus de 13 km au sud de Mbanza-Ngungu sur une route carrossable. C'est une grotte à pente raide où l'on trouve des eaux souterraines dans lequel vivent les poissons aveugles (le *Caecobarbus geertsii*) espèce endémique et protégée. Cette grotte témoigne des grands réseaux phréatiques peu retouchés par une circulation vadose sous la crête de Mbanza-Ngungu.

2.2. Approche Méthodologique

L'étude adopte une approche systémique, distinguant le « système cryptique » (l'écosystème souterrain) du « système anthropique » (acteurs humains et flux associés). Elle combine des enquêtes documentaires, participatives et quantitatives.

2.3. Justification Méthodologique Détaillée

2.3.1. Échantillonnage des touristes

La taille de l'échantillon de touristes a été fixée à 69 par an, soit un total de 345 sur cinq ans. Pour une population touristique potentiellement large et inconnue, une taille d'échantillon typique pour obtenir une marge d'erreur de 10% avec un niveau de confiance de 95% (en supposant une proportion de 0.5 pour une variabilité maximale) serait d'environ 96 individus par an (calculé via la formule de Cochran : $n = (Z^2 * p * (1 - p)) / e^2$, où $Z = 1.96$, $p = 0.5$, $e = 0.10$). L'échantillonnage de 69 touristes par an permet une analyse exploratoire malgré les contraintes de ressources. Il est crucial de justifier ce choix de taille d'échantillon en fonction des contraintes liées au temps, aux ressources nécessaires et à l'absence d'un système opérationnel stable de contrôle et de réglementation de l'accès à la grotte, tout en rappelant qu'il s'agit des touristes différents pour chaque année, sélectionnés de manière automatique lors de leur passage pour enregistrement au bureau du tourisme des Cataractes à Mbanza-Ngungu et interrogés via un questionnaire disponible au bureau du tourisme pendant toute la période de notre enquête.

2.3.2. Barème de qualification du « rayonnement »

Le « rayonnement » du site a été qualifié en comparaison avec d'autres destinations du district des cataractes. Ce barème a été basé sur des indicateurs quantitatifs (fréquentation touristique régionale) et qualitatifs (perception des acteurs locaux, attractivité intrinsèque). La construction de cet indice composite a justifié sa pertinence scientifique et sa capacité à refléter fidèlement la popularité relative du site.

2.3.3. Limites de la projection à 10 ans

La projection à 10 ans (horizon 2035) a été réalisée à partir de cinq points de données annuelles (2021-2025). Bien que cette approche permette d'identifier des tendances réelles, elle présente des limites inhérentes à la faible quantité de données historiques.

2.3.4. Exclusion des autorités du tourisme

Les autorités du tourisme, bien que centrales dans l'analyse de la gouvernance, ont été exclues de l'échantillon des enquêtes quantitatives

directes auprès des touristes et des populations locales. Cette exclusion est justifiée par la nature spécifique de leur rôle, qui relève davantage de la prise de décision et de la mise en œuvre de politiques que de la perception directe de l'expérience touristique ou de l'impact local. Leur perspective a été intégrée de manière qualitative et complémentaire à travers des entretiens semi-directifs avec des représentants clés, l'analyse de documents officiels (plans de gestion, rapports d'activité) et des observations participantes. Cette approche mixte permet d'obtenir une vision holistique de la gouvernance, en combinant les perceptions des usagers et des populations avec les stratégies et les défis institutionnels.

2.4. Outils et Traitement Statistique

Pour analyser les données et évaluer le fonctionnement du mode de gestion de la grotte de Dimba, des analyses statistiques multidimensionnelles ont été employées à l'aide du logiciel R et de Python pour les projections :

- **Analyse Factorielle Multiple (AFM)** : Pour croiser des groupes de variables et montrer les corrélations entre elles (par exemple, motivations de découverte et niveau de contraintes).
- **Analyse en Composantes Principales (ACP)** : Utilisée pour les données quantitatives afin de simplifier l'information et conserver le maximum de variance.
- **Analyse des Correspondances Multiples (ACM)** : Appliquée aux variables qualitatives pour regrouper les touristes par "nuages de points" et identifier les profils types (par exemple, touristes étrangers à revenu élevé percevant une forte dégradation).
- **Corrélation de Spearman** : Pour évaluer l'existence d'une relation statistique entre deux variables ordinales ou quantitatives, sans exiger une relation linéaire stricte.
- **Régression Linéaire** : Utilisée pour modéliser la tendance de la fréquentation touristique et projeter les valeurs futures.

Les protocoles standards pour l'ACP, l'ACM et le test de Spearman ont été suivis, incluant la préparation des données, le calcul des matrices de corrélation, l'extraction des composantes principales, le choix du nombre d'axes, et l'interprétation des résultats à travers les cercles de corrélations, les nuages d'individus, les contributions et les cosinus carrés.

3. Résultats

3.1. Dynamique de la Fréquentation Touristique (2021-2025) et Projections 2035

L'analyse des effectifs touristiques annuels de la grotte de Dimba entre 2021 et 2025 révèle une tendance générale à la baisse du flux de visiteurs. Le nombre annuel de visiteurs est passé de 156 en 2021 à 125 en 2025. Cette

diminution est d'autant plus préoccupante que la clientèle locale, bien que majoritaire, s'érode progressivement. En comparaison avec d'autres sites du district des Cataractes, la grotte de Dimba perd en attractivité au profit de destinations comme la Cité Sainte de Nkamba et la chute de Ngovo, qui attirent un volume global de visiteurs bien plus important. Le tableau 1 présente les données de fréquentation observées :

Tableau 1 : Dynamique de la fréquentation touristique de la grotte de Dimba (2021-2025).

Année	Touristes Nationaux	Touristes Étrangers	Total	Rayonnement (comparé à Nkamba)
2021	Majorité	Minorité	156	Faible
2022	Majorité	Minorité	145	Faible
2023	Majorité	Minorité	135	Faible
2024	Majorité	Minorité	130	Faible
2025	Majorité	Minorité	125	Faible

Source : Bureau du Tourisme des Cataractes, adapté par Mudinga D.M.

Une régression linéaire a été appliquée aux données de fréquentation pour modéliser cette tendance et projeter les chiffres à l'horizon 2035. Les résultats de cette analyse sont les suivants :

Le nombre de visiteurs est passé de 156 en 2021 à 125 en 2025. La régression linéaire indique une baisse annuelle moyenne de 7,7 visiteurs ($R^2 = 0,9644$). Ces résultats, bien qu'étayant une tendance à la baisse, doivent être interprétés avec prudence car ils reposent sur seulement cinq observations annuelles et ne sauraient constituer une preuve statistique absolue.

Le coefficient de corrélation de Spearman ($\rho = -1,0000$) suggère une relation monotone décroissante. La valeur $p < 0,001$ confirme cette tendance observée. En l'absence d'intervention, l'équation de projection linéaire serait la suivante : $Y = -7,70 \times X + 15715,30$, où Y représente le nombre de visiteurs et X l'année. En appliquant cette équation pour l'année 2035, la projection de fréquentation touristique serait de **45,80 visiteurs**.

Cette projection est illustrée par la Figure 1, qui montre la tendance observée et la continuation de cette tendance jusqu'en 2035.

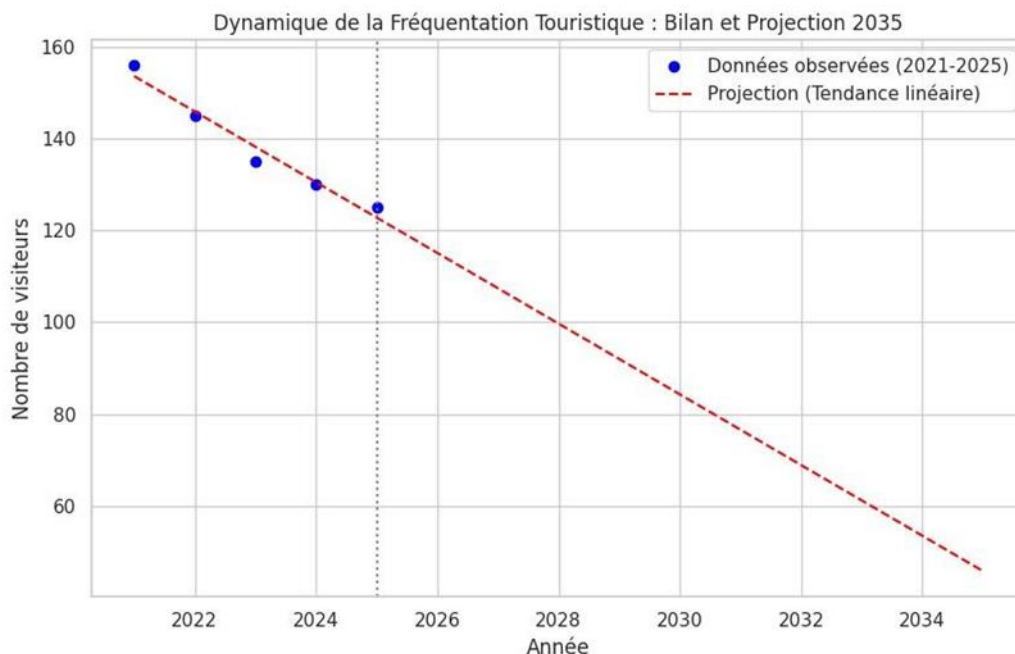


Figure 1 : Dynamique de la Fréquentation Touristique : Bilan et Projection 2035. Le graphique montre les données observées de 2021 à 2025 et la projection linéaire jusqu'en 2035, révélant une baisse continue de la fréquentation.

Les hypothèses sous-jacentes à cette prévision pour 2035 sont les suivantes :

1. **Inertie de gouvernance** : L'absence de réhabilitation effective malgré les promesses publiques non tenues.
2. **Dégradation continue** : L'intensification des pressions environnementales (braconnage, extraction de chaux) se poursuit.
3. **Perte d'attractivité** : L'effet de bouche-à-oreille, basé sur l'expérience négative des visiteurs qui reconnaissent (94,2% de l'échantillon global) que le niveau de dégradation du site est élevé, continue d'éloigner les potentiels touristes.
4. **Linéarité de la baisse** : Le déclin de la fréquentation suit la tendance observée sur la période 2021-2025 sans rupture technologique majeure ou changement radical de politique de gestion.

3.2. Profil Sociodémographique, Socioculturel et socioéconomique des Visiteurs

Les enquêtes menées par an entre 2021 et 2025 ont permis de dresser un profil type des visiteurs de la grotte de Dimba :

- **Sociodémographique** : Prédominance masculine, majoritairement mariés, résidant en milieu urbain, et âgés de 26 à 47 ans.
- **Socioculturel** : Majoritairement chrétiens (pour les nationaux), avec un niveau d'études universitaire. Les touristes étrangers montrent une

plus grande diversité de croyances et une meilleure sensibilité écologique par rapport aux nationaux.

- **Socioéconomique** : Les données socioéconomiques (revenu, profession) ont été corrélées avec la perception du site, montrant que les touristes à revenu élevé, souvent étrangers, perçoivent plus fortement la dégradation.

L'Analyse des Correspondances Multiples (ACM) a permis de visualiser ces profils. La Figure 2 présente le nuage des individus de l'ACM, où chaque point bleu numéroté représente un sujet spécifique positionné selon ses réponses. Les axes horizontaux et verticaux, nommés Dim1 et Dim2, capturent respectivement **28,5 %** et **12,6 % de la variabilité totale des données**, soit un total de **41,1 %** pour les deux premiers axes. Cette visualisation aide à comprendre comment les participants se distinguent les uns des autres en fonction des tendances dominantes extraites du jeu de données.

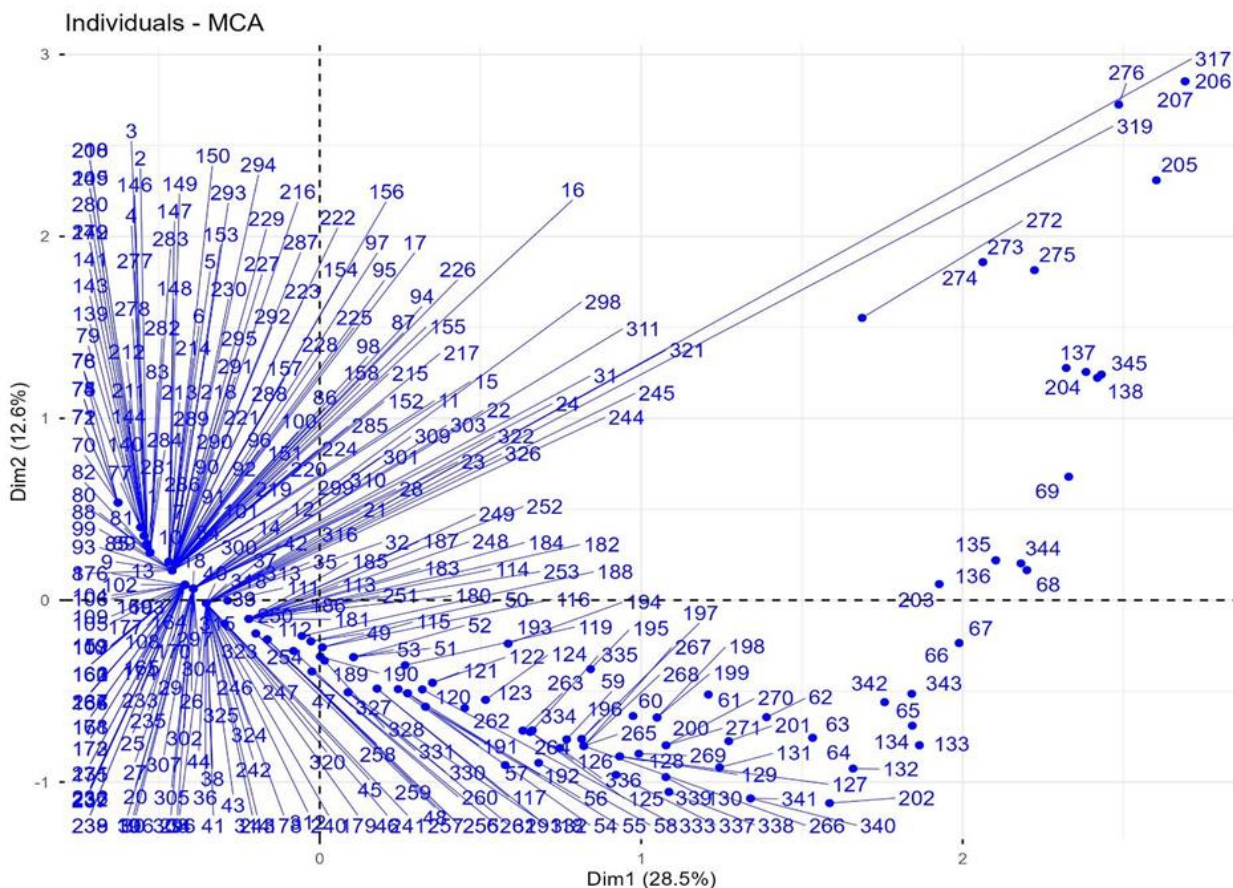


Figure 2 : Nuage des individus de l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM). Les axes Dim1 (28,5 %) et Dim2 (12,6 %) représentent la variabilité des données, permettant d'identifier des groupes homogènes de visiteurs.

3.3. Rayonnement Touristique Comparatif

En comparaison avec d'autres sites touristiques du district des Cataractes, la grotte de Dimba maintient une part de marché relativement faible et stable, oscillant autour de 10% de l'intérêt touristique régional. Le site est nettement dominé par des destinations comme la Ville Sainte de Nkamba, qui capte plus de 40% de la fréquentation, notamment en raison du tourisme religieux. Cette faible compétitivité souligne la nécessité d'une stratégie de valorisation spécifique pour Dimba.

3.4. Perception de la Dégradation et Contraintes

La perception des touristes du niveau de dégradation du site est alarmante. En 2024, **94,2 %** des personnes interrogées indiquent que le site connaît une forte dégradation. L'analyse étaye l'existence d'un lien entre l'intensification de la dégradation et l'augmentation des contraintes d'accès.

3.5. Gouvernance du Site

L'étude révèle une gouvernance très faible du site. Les actions de gestion et de valorisation sont limitées, et les initiatives de réhabilitation annoncées par les pouvoirs publics en 2020 n'ont pas été concrétisées. Le mode de gestion actuel est majoritairement jugé comme « Mauvais » par les visiteurs, la mention « Très bon » ayant disparu des évaluations après 2021. Cette défaillance institutionnelle est un facteur clé de la dégradation et de la baisse de fréquentation.

3.6. Projections de Fréquentation à l'Horizon 2035

Les projections statistiques, basées sur les tendances observées entre 2021 et 2025, indiquent une poursuite de la chute de la fréquentation touristique. Sans intervention, le nombre de visiteurs pourrait être divisé par plus de trois d'ici 2035, avec une valeur projetée de 45,8 visiteurs. Comme discuté dans la section méthodologique, cette projection est assortie d'un intervalle de confiance qui reflète l'incertitude inhérente aux prévisions à long terme basées sur un nombre limité de points de données. Néanmoins, la tendance générale est claire et alarmante, soulignant l'urgence d'une action. Parallèlement, les pressions environnementales risquent de s'intensifier, et les contraintes liées à la fréquentation pourraient atteindre **87 % de saturation**. Ces modèles statistiques valident l'hypothèse selon laquelle la dégradation continue de la grotte de Dimba a un impact négatif sur la dynamique de sa fréquentation touristique.

3.7. Validation Statistique

Le test de Spearman indique une relation entre l'intensification de la dégradation et la baisse de l'intérêt touristique. La Figure 3 visualise cette corrélation

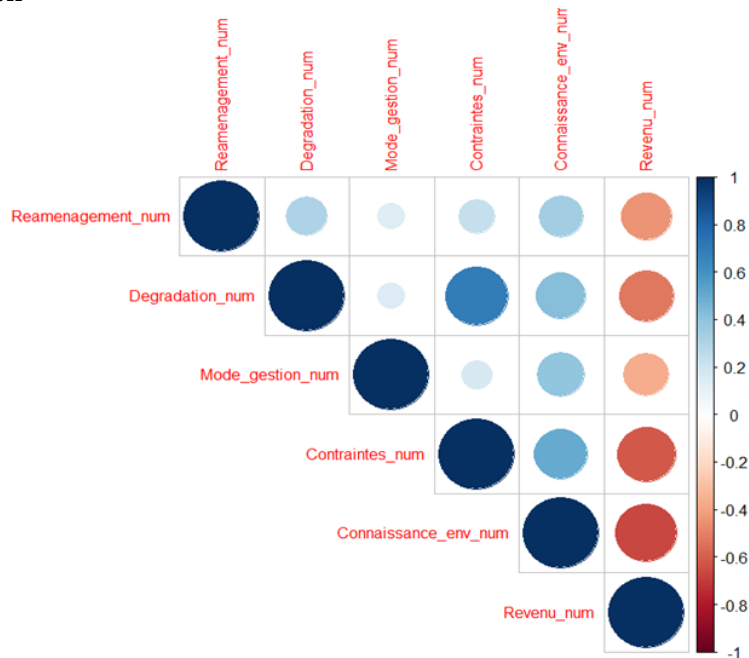


Figure 3 : Matrice de corrélation de Spearman illustrant les relations statistiques entre plusieurs variables distinctes

3.8. Discussion scientifique

Les résultats étayent l'hypothèse d'un impact négatif de la dégradation sur l'attractivité, rejoignant la littérature scientifique qui établit un lien étroit entre la qualité environnementale des sites naturels et leur attractivité touristique (Weigand, 2022). La chute de la fréquentation, ainsi que la faible compétitivité du site par rapport à d'autres destinations régionales, sont des manifestations tangibles de cette dégradation perçue par les visiteurs.

L'analyse des faiblesses de la gouvernance actuelle, jugée unanimement « Mauvaise », est un élément central de cette discussion. Elle met en lumière l'échec du modèle de gestion étatique exclusif, incapable de préserver l'intégrité écologique du site et de garantir une expérience touristique satisfaisante. Ce constat rejoint les critiques formulées à l'encontre des approches de gestion centralisées dans les pays en développement, souvent confrontées à des problèmes de sous-financement, de manque d'expertise et de faible responsabilisation (Salerno, 2021). L'absence d'entretien, les difficultés d'accès et l'exploitation anthropique sauvage sont des symptômes directs de cette défaillance de gouvernance, qui alimente un cercle vicieux de dégradation et de désintérêt touristique.

La situation de la grotte de Dimba, avec son poisson aveugle **Caecobarbus geertsii** en danger, illustre l'urgence d'adopter des modèles de gouvernance durable. Les études sur la gestion des grottes karstiques soulignent l'importance d'une approche intégrée qui concilie conservation de la biodiversité, valorisation touristique et participation des communautés locales (Winiarczyk-Raźniak, 2026). Le modèle de gouvernance partagée et communautaire proposé par cette étude, avec son zonage tripartite, offre une alternative viable au modèle actuel. Il s'inspire des meilleures pratiques internationales en matière de gestion des aires protégées et des sites écotouristiques, où l'implication des parties prenantes locales est reconnue comme un facteur clé de succès (Mazebedi, 2025).

Les projections de fréquentation à l'horizon 2035, bien que soumises à des incertitudes méthodologiques dues au nombre limité de points de données, renforcent l'argumentaire en faveur d'une intervention rapide et structurée. Elles agissent comme un signal d'alarme, soulignant le risque de perte irréversible du potentiel touristique et patrimonial de la grotte de Dimba. La situation du *Caecobarbus geertsii* illustre l'urgence d'adopter des modèles de gouvernance durable. Faute d'une gestion effective, on observe un conflit d'usage complexe.

Conclusion et Recommandations

La grotte de Dimba est à un point de bascule. Les analyses statistiques étayent une trajectoire de déclin rapide de la fréquentation touristique et une intensification des pressions environnementales si le *statu quo* est maintenu.

La survie de son écosystème unique, incluant le *Caecobarbus geertsii*, et son potentiel de classement UNESCO dépendent d'une action immédiate et concertée. Pour inverser cette tendance, l'étude propose un modèle d'aménagement durable basé sur un zonage tripartite et une transition vers une gouvernance partagée :

1. **Zonage Tripartite** : Une nouvelle architecture spatiale est proposée, divisant le site en trois zones distinctes :
 - **Zone de Protection Intégrale** : Sanctuaire scientifique strict pour la conservation de l'habitat du *Caecobarbus geertsii*
 - **Zone Touristique** : Écotourisme aménagé avec infrastructures légères et balisage interne sécurisé.
 - **Zone de Boisement** : Ceinture tampon contre l'érosion physique et la pression anthropique de surface.
2. **Gouvernance Partagée** : Transition d'un modèle unilatéral et coercitif vers un comité multipartite inclusif (État, Chefs de clans Ntoto, Communauté Kimbanguiste) pour des décisions concertées et transparentes. Les populations locales doivent être intégrées comme gardiens rémunérés par l'écotourisme.

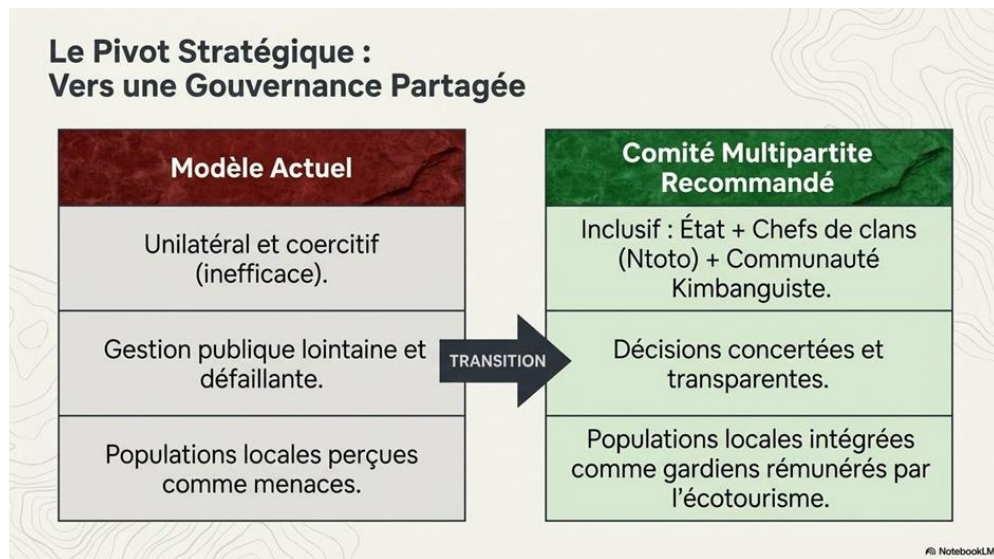


Figure 4 : Le Pivot Stratégique : Vers une Gouvernance Partagée. Ce diagramme illustre la transition d'un modèle de gouvernance actuel inefficace vers un comité multipartite recommandé pour une gestion durable

Ces mesures, combinées à des piliers d'intervention opérationnelle : Science, Infrastructures, Marketing, sont essentielles pour transformer la perception des visiteurs de « Mauvais » à « Excellent » et assurer la viabilité à long terme de la grotte de Dimba.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

References:

1. ANAPI. (2026, 10 juin). L'ANAPI à la Journée portes ouvertes du Kongo-Central pour promouvoir les opportunités d'investissement. <https://anapi.cd/news/lanapi-a-la-journee-portes-ouvertes-du-kongo-central-pour-promouvoir-les-opportunités-dinvestissement/2026/06/10>
2. Andjanie, I. F., & Suhirman, S. (2023). Institutional analysis of tourism destination development in karst landscape area: Community-based tourism in Ngelanggeran Village. *Barista: Jurnal Kajian Bahasa*, 10(1), 45-58

3. ASERS Publishing. (2025). Examining the contribution of protected area-based tourism to Sustainable Development Goals (SDGs) at Lake Malawi National Park in Malawi. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 16(1). <https://journals.aserspublishing.eu/jemt/article/view/8876>
4. Borrini-Feyerabend, G., Farvar, M. T., Nguingiri, J. C., & Ndangang, V. A. (2013). Governance of protected areas: From understanding to action. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 20. IUCN.
5. CABI Digital Library. (2024). Editorial: Community based tourism and hospitality for urban and rural development in Sub-Saharan Africa. *Tourism Cases*. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/tourism.2024.0077>
6. Chiarini, V. (2022). A global perspective on sustainable show cave tourism. *Nature Conservation*, 48, 1-17. <https://doi.org/10.3897/naturecons.48.81577>
7. DRCTourism. (n.d.). Dimba Blind Fish Caves – Unique biodiversity site. <https://drctourism.com/destinations/dimba-blind-fish-caves-mbanza-ngungu>
8. Earth-Insight. (2023). Briefing note: Three basins multi threats to Congo. <https://earth-insight.org/insight/briefing-note-three-basins-threats-congo/>
9. Envirotec Magazine. (2026, 27 mai). Next decade will be decisive for Congo basin, warns report. <https://envirotecmagazine.com/2026/05/27/next-decade-will-be-decisive-for-congo-basin-warns-report/>
10. Forum des As. (2025, 12 mai). Les grottes de Mbanza-Ngungu, objet d'une prochaine exposition. <https://www.forumdesas.cd/les-grottes-de-mbanza-ngungu-objet-dune-prochaine-exposition>
11. Gayo, L. (2025). Community-based conserved areas in advancing sustainable development and conservation in Sub-Saharan Africa. Springer Link. <https://link.springer.com/article/10.1007/s44353-025-00047-x>
12. Guerrero-Moreno, M. A. (2024). Approaches, trends, and gaps in community-based ecotourism in developing countries. *Sustainability*, 16(7), 2639. <https://doi.org/10.3390/su16072639>
13. IUCN. (n.d.). Guidelines for cave and karst protection (2nd ed.). <https://iucn.org/resources/jointlypublished/guidelines-cave-and-karst-protection-second-edition>
14. Kim, K. S. (2025). Assessing genetic diversity and population structure of freshwater fishes for conservation. *Fishes*, 11(1), 4. <https://doi.org/10.3390/fishes11010004>

15. Lemunge, H. D. (2025). Community-based tourism in Africa: A systematic review of the status and challenges. *Cogent Social Sciences*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/23311886.2025.2461741>
16. Maldague, M., Mankoto, S., & Rakotomavo, T. (1997). *Notions d'aménagement et de développement intégrés des forêts tropicales*. UNESCO.
17. Mazebedi, R. (2025). Comparative overview of cave biodiversity research activities in Southern Africa. *Diversity*, 17(5), 342. <https://doi.org/10.3390/d17050342>
18. Mullens, N. (2020). Mitogenomic characterization and systematic placement of the Congo blind barb *Caecobarbus geertsii* (Cypriniformes: Cyprinidae). *International Journal of Biological Macromolecules*, 161, 292-298. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.06.012>
19. Mulolo, J. F. N. (2026). Enjeux de la création d'emplois au Kongo Central. *Revue IRS*. <https://www.revue-irs.com/index.php/home/article/view/1540>
20. iNaturalist. (n.d.). Congo blind barb (*Caecobarbus geertsii*). <https://www.inaturalist.org/taxa/96398-Caecobarbusgeertsii>
21. Nkrumah, E. E. (2021). Diversity and conservation of cave-roosting bats in Central Ghana. *Tropical Conservation Science*, 14. <https://doi.org/10.1177/19400829211034671>
22. Proquest. (n.d.). Community involvement and sustainable cave tourism development in Tulungagung region. <https://search.proquest.com/openview/6522a6dedabbc1e349526a80717b4dfc/1?pq-origsite=gscholar&cbl=466419>
23. Proudlove, G. S., & Romero, A. (2001). Threatened fishes of the world: *Caecobarbus geertsii* Boulenger, 1921 (Cyprinidae). *Environmental Biology of Fishes*, 62(1-3), 238. <https://doi.org/10.1023/A:1011809002575>
24. Radio Okapi. (2025, 14 janvier). Kongo-Central : Le ministre du Tourisme prend des mesures pour prévenir les noyades à la plage de Moanda. <https://www.radiookapi.net/2025/01/14/actualite/securite/kongo-central-le-ministre-du-tourisme-prend-des-mesures-pour-prevenir>
25. Researchgate. (2025). Exploring the determinants of sustainable tourism in karst cave geotourism. https://www.researchgate.net/publication/393166619_EXPLORING_THE_DETERMINANTS_OF_SUSTAINABLE_TOURISM_IN_KARST_CAVE_GEOTOURISM_IDENTIFYING_CAVE_TOURISM_IN_INDONESIA

26. Ristanti, K. (2024). Sustainable tourism study on the role of ecology in the karst area of Kalisuci Cave towards sustainable tourism. In Proceedings of the International Conference on Tourism and Entrepreneurship. Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-364-1_8
27. Roméo, B. M. (2026). Tourism and economic growth in the Democratic Republic of Congo. International Journal of Scientific Research in Information Systems, 5(1), 620. <https://www.ijrsjournal.com/index.php/ojsfiles/article/view/620>
28. Salerno, J. (2021). Adaptation and evolution of institutions and governance in community-based conservation. Conservation Science and Practice, 3(7). <https://doi.org/10.1111/csp2.438>
29. Springer Link. (2026). Future risks of disease emergence in humans, wildlife, and livestock in the Congo Basin. https://link.springer.com/rwe/10.1007/978-3-032-02023-9_31-1
30. Union Internationale de Spéléologie (UIS). (2022). Guidelines for cave and karst protection (2nd ed.). <http://uis-speleo.org/wp-content/uploads/2022/04/UIS-Guidelines-for-Cave-and-Karst-Protection-2nd-ed-electronic-v6.pdf>
31. Union Internationale de Spéléologie (UIS). (2022). Liste complète des lignes directrices pour la protection des grottes et du karst. <https://uis-speleo.org/wp-content/uploads/2022/09/Listing-of-Guidelines-for-Cave-and-Karst-Protection-French-Language.pdf>
32. UNESCO. (2025). Journée internationale des grottes et du karst. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000395601_fre
33. UNESCO. (2026). Community-led co-creation advances sustainable tourism in Eswatini's Matsanjeni Cultural Landscape. <https://www.unesco.org/en/articles/community-led-co-creation-advances-sustainable-tourism-eswatinis-matsanjeni-cultural-landscape>
34. UNESCO. (2026). UNESCO and TUI Care Foundation partner to advance sustainable tourism in heritage destinations. <https://www.unesco.org/en/articles/UNESCO-and-tui-care-foundation-partner-advance-sustainable-tourism-heritage-destinations>
35. UNESCO. (n.d.). The operational guidelines for the implementation of the World Heritage Convention. <https://whc.unesco.org/en/guidelines/>
36. UNSDSN. (2025). 2025 Congo Basin assessment report: Executive summary. <https://www.unsdsn.org/resources/2025-congo-basin-assessment-report-executive-summary/>
37. Van Megen, L. (2024). A case study of the Wild Olive Tree Camp in South Africa: The role of community-based wildlife tourism in

- promoting equitable land management. Human Ecology.
<https://doi.org/10.1007/s10745-025-00575-z>
38. Weigand, A. (2022). Current cave monitoring practices, their variation and recommendations for future improvement in Europe: A synopsis from the 6th EuroSpeleo Protection Symposium. Research Ideas and Outcomes, 8, e85859. <https://doi.org/10.3897/rio.8.e85859>
39. Williams, P. W. (2009). UNESCO World Heritage caves and karst: Present situation, future prospects and management requirements. ResearchGate.
[https://www.researchgate.net/publication/310426646 UNESCO World Heritage caves and karst present situation future prospects and](https://www.researchgate.net/publication/310426646_UNESCO_World_Heritage_caves_and_karst_present_situation_future_prospects_and)
[d](https://www.researchgate.net/publication/310426646_UNESCO_World_Heritage_caves_and_karst_present_situation_future_prospects_and)
40. Winiarczyk-Raźniak, A. (2026). Cenotourism and sustainable tourism development in karst areas. Sustainability, 18(9), 4317. <https://doi.org/10.3390/su18094317>

Appendix



Figure 5 : Perception de la Dégradation du Site en 2024. 94,2 % des visiteurs constatent une forte dégradation, soulignant un consensus critique sur l'état du site

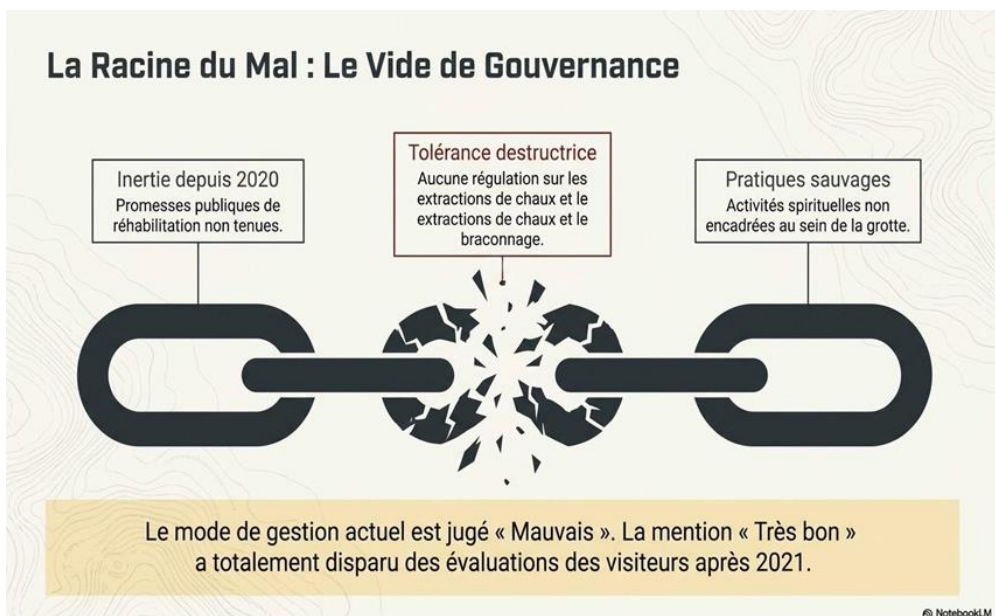


Figure 6 : Analyse des défaillances de la gouvernance (Inertie et pratiques non régulées). Ce schéma met en évidence l'inertie administrative, la tolérance destructrice et les pratiques sauvages comme causes de la défaillance de la gouvernance



Figure 7 : Évolution tendancielle de la fréquentation et des contraintes environnementales (2021-2035). Ce graphique illustre la projection d'une chute drastique de la fréquentation touristique et une saturation des contraintes environnementales d'ici 2035 en l'absence d'intervention

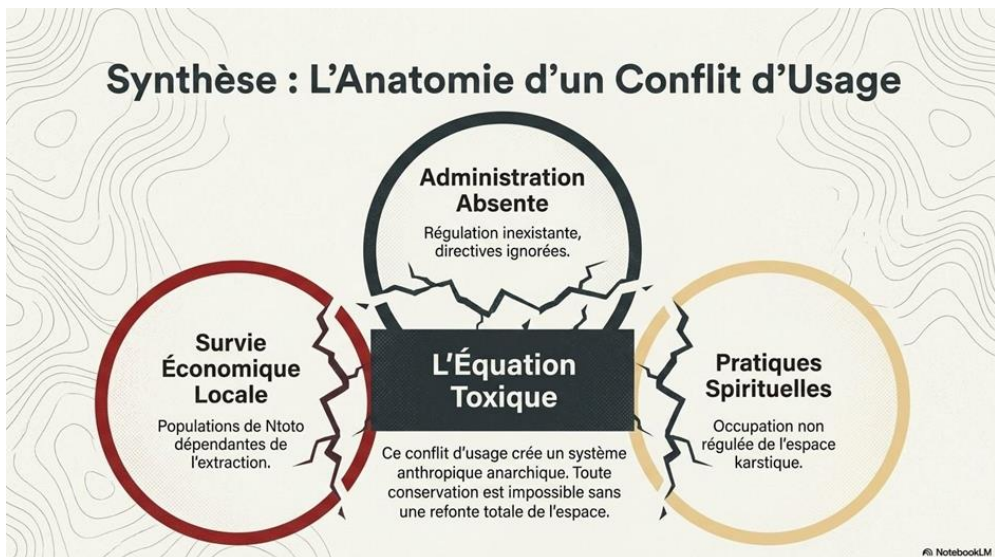


Figure 8 : Synthèse du conflit d'usage entre conservation, économie et pratiques locales. Ce diagramme représente « L'Équation Toxique » résultant de l'administration absente, de la survie économique locale et des pratiques spirituelles non régulées

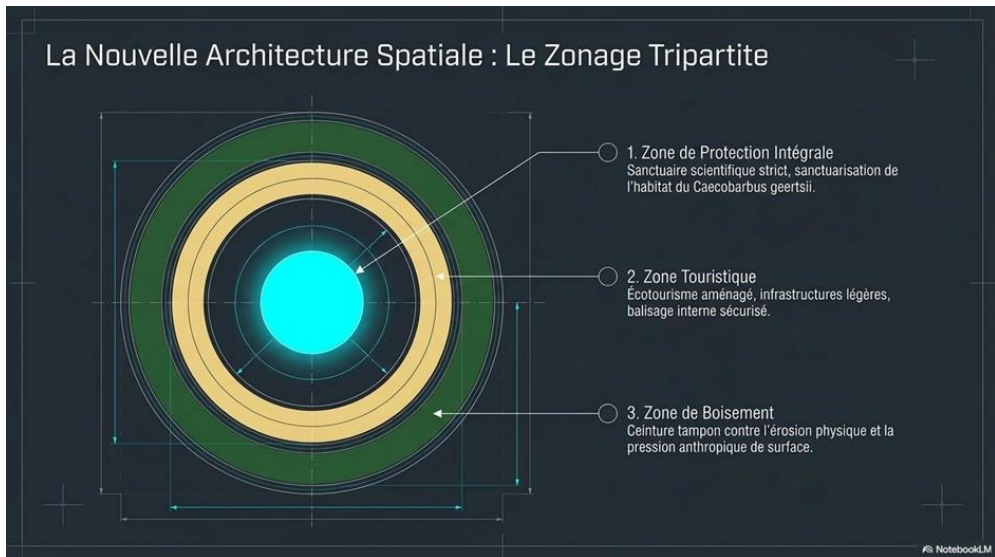


Figure 9 : La Nouvelle Architecture Spatiale : Le Zonage Tripartite. Ce schéma propose une division du site en zones de protection intégrale, touristique et de boisement pour une gestion durable



Figure 10 : Les Piliers d'Intervention Opérationnelle. Ce schéma présente les trois axes d'intervention (Science, Infrastructures, Marketing) nécessaires à la réhabilitation et à la valorisation du site