

L'audit environnemental comme instrument de durabilité et levier de redevabilité dans les sociétés minières au mali

Environmental audit as a sustainability instrument and accountability lever in mining companies in mali

Adama Traore

Centre Universitaire de Recherche Economiques et Sociales (CURES)

Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FSEG)

Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako-Mali

Mohamed Atteyoub H. dit Modibo SIDIBE

Centre Universitaire de Recherche Economiques et Sociales (CURES)

Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FSEG)

Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako-Mali

Mali

Mahamadoun A BOURI

Centre Universitaire de Recherche Economiques et Sociales (CURES)

Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FSEG)

Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako-Mali

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.21169859>

RÉSUMÉ :

Cette étude analyse le rôle de l'audit environnemental comme instrument de durabilité et levier de redevabilité dans les sociétés minières au Mali. Mobilisant les théories des parties prenantes, de l'agence et institutionnelle, elle adopte une approche quantitative auprès de 50 professionnels du secteur extractif malien. Les résultats montrent que l'audit environnemental a un effet positif sur la durabilité ($\beta = 0,71$) et la transparence/redevabilité ($\beta = 0,63$), tandis que les contraintes institutionnelles réduisent son efficacité ($\beta = -0,47$). L'étude confirme que l'audit environnemental est un outil stratégique de gouvernance, à condition d'un cadre institutionnel favorable.

Mots-clés : audit environnemental, durabilité, redevabilité, secteur minier, Mali

ABSTRACT

This study examines the role of environmental audit as a sustainability instrument and accountability lever in Mali's mining sector. Based on stakeholder, agency and institutional theories, a quantitative survey of 50 professionals shows that environmental audit positively affects sustainability ($\beta = 0.71$) and transparency/accountability ($\beta = 0.63$), while institutional constraints reduce its effectiveness ($\beta = -0.47$). Environmental audit proves to be a strategic governance tool, provided a favorable institutional framework exists.

Keywords : environmental audit, sustainability, accountability, mining sector, Mali

Introduction

La gestion durable des ressources naturelles est devenue un enjeu majeur, notamment dans les pays en développement riches en minerais, pétrole et gaz. Si ces ressources favorisent la croissance économique et l'emploi, leur exploitation cause pollution, dégradation des sols, déforestation et conflits locaux (PNUE, 2019). La Banque mondiale (2021) note que les pays africains miniers peinent encore à assurer transparence et gestion durable.

Le secteur minier africain génère d'importants revenus, mais ses impacts environnementaux sont considérables. Des études (Haque & Ntim, 2020 ; Lodhia & Hess, 2014) montrent que les entreprises doivent désormais intégrer des exigences accrues de responsabilité environnementale et de gouvernance durable pour renforcer leur légitimité sociale.

Ainsi, les firmes minières sont évaluées sur leur capacité à limiter leurs impacts négatifs, ce qui a favorisé le développement de mécanismes de transparence, de contrôle et de redevabilité (ITIE, 2022). Parmi eux, l'audit environnemental occupe une place clé : outil de vérification réglementaire, il est devenu un instrument de gestion et d'amélioration continue (ISO 14001, 2015 ; Boiral et al., 2019). Il prévient les risques, améliore la conformité et renforce la confiance des parties prenantes (Darnall et al., 2008 ; Michelon et al., 2015).

Plusieurs théories soutiennent son importance : la théorie des parties prenantes (Freeman, 1984), la théorie de l'agence (Nartey, 2018) et la théorie institutionnelle (Scott, 2014).

Au Mali, l'or est un moteur économique clé, mais l'exploitation minière cause pollution des eaux, dégradation des terres et destruction des écosystèmes. L'ITIE Mali (2022) et la Banque africaine de développement (2023) soulignent les défis persistants de transparence et de gouvernance environnementale.

Dès lors, cette recherche pose la question principale : Dans quelle mesure l'audit environnemental constitue-t-il un instrument de durabilité et un levier de redevabilité dans les sociétés minières au Mali ?

De cette question centrale découlent plusieurs Questions spécifiques a savoir :

L'audit environnemental améliore-t-il la durabilité des sociétés minières au Mali ?

Contribue-t-il à renforcer transparence et redevabilité ?

Les contraintes institutionnelles influencent-elles son efficacité ?

Alors l'objectif principal de cette recherche est : Analyser le rôle de l'audit environnemental comme instrument de durabilité et levier de redevabilité.

De manière spécifique il s'agit :

Évaluer sa contribution à la durabilité.

Analyser son rôle dans la transparence et la redevabilité.

Identifier l'influence des contraintes institutionnelles.

À cet effet les hypothèses retenues sont les suivantes :

L'audit environnemental a un effet positif sur la durabilité.

Il améliore transparence et redevabilité.

Les contraintes institutionnelles nuisent à son efficacité.

Cette étude présente un double intérêt à savoir théorique (gouvernance environnementale dans le secteur extractif) et pratique (aide aux autorités et entreprises pour améliorer contrôle et transparence au Mali).

1. REVUE DE LA LITTÉRATURE

Clarification des concepts fondamentaux

Parmi ces concepts, celui d'audit environnemental constitue le point de départ nécessaire.

1.1. L'audit environnemental

L'audit environnemental est un processus méthodique, documenté et objectif visant à évaluer la conformité d'une entreprise aux exigences environnementales (ISO 14001, 2015). Il poursuit plusieurs objectifs : évaluation de la conformité, identification des risques, amélioration des performances, prévention des pollutions, suivi des engagements et amélioration continue.

Dans les mines, il est essentiel face aux impacts élevés des activités extractives. Il favorise l'apprentissage organisationnel (Boiral et al., 2017), la crédibilité institutionnelle, la réduction des risques juridiques et réputationnels (Delmas & Toffel, 2018), et constitue un outil stratégique de gouvernance et de transparence (Khan et al., 2021).

1.2. La durabilité

Issue du Rapport Brundtland (1987), la durabilité repose sur trois dimensions : économique,

sociale et environnementale. Dans le secteur minier, elle implique d'exploiter les ressources tout en limitant les dommages et en contribuant au bien-être local.

Elkington (1997) a formalisé cette approche par le *Triple Bottom Line*. Aujourd'hui, la durabilité intègre les Objectifs de Développement Durable (Sachs et al., 2021), la gestion des risques et la création de valeur à long terme pour les parties prenantes (Bansal & Song, 2017). En Afrique, elle nécessite un équilibre entre exploitation, préservation environnementale et inclusion sociale (Hilson & Maconachie, 2022).

1.3. La redevabilité et la transparence

La redevabilité est l'obligation de rendre compte de ses actions aux parties prenantes (Gray et al., 1996). La transparence renvoie à l'accessibilité de l'information. Dans le secteur extractif, des initiatives comme l'ITIE promeuvent leur divulgation.

La transparence renforce la confiance et la réputation (Florini, 2007 ; Cuadrado-Ballesteros et al., 2017). Le reporting environnemental est un instrument majeur de redevabilité dans les industries minières (Michelon et al., 2015). Dans les pays en développement, elle contribue à réduire la corruption et à renforcer la gouvernance publique (OCDE, 2020).

1.4. Les contraintes institutionnelles

Elles regroupent les facteurs réglementaires, organisationnels, politiques et administratifs qui influencent l'efficacité des dispositifs de contrôle : insuffisance des contrôles, faiblesse des sanctions, manque de ressources, difficultés de coordination, etc.

Les institutions jouent un rôle déterminant (North, 1990). Les faiblesses institutionnelles limitent souvent l'application des réglementations environnementales en Afrique (Andrews, 2021). Dans le secteur extractif, elles réduisent la capacité des États à imposer des pratiques responsables (Campbell & Laforce, 2020). La qualité des institutions influence directement la conversion des ressources minières en développement durable (Acemoglu & Robinson, 2019).

2. CADRE THÉORIQUE DE L'ÉTUDE

2.1. Théorie des parties prenantes (Freeman, 1984)

L'entreprise doit satisfaire les intérêts de tous les acteurs concernés (État, communautés locales, ONG, investisseurs, etc.). Dans le secteur minier, l'audit environnemental répond à leurs préoccupations, renforce la légitimité sociale et améliore les relations externes.

La prise en compte des parties prenantes est une condition essentielle de la durabilité (Hörisch

et al., 2014). L'audit renforce la confiance et la transparence (Gerged et al., 2021). Au Mali, cette théorie explique les exigences croissantes de transparence envers les sociétés minières.

2.2. Théorie de l'agence (Jensen & Meckling, 1976)

Elle met en évidence les conflits d'intérêts entre dirigeants (agents) et actionnaires (principaux) liés aux asymétries d'information. L'audit réduit ces asymétries et contrôle les comportements des dirigeants.

Dans le secteur extractif, l'audit environnemental améliore la qualité et la fiabilité des informations publiées (Nartey, 2018). Il renforce la crédibilité des rapports ESG et la confiance des investisseurs (Velte, 2022). Au Mali, cette théorie éclaire l'importance de l'audit pour la transparence et le contrôle des ressources naturelles.

2.3. Théorie institutionnelle (DiMaggio & Powell, 1983)

Les organisations adoptent certaines pratiques sous l'effet de pressions :

Coercitives (lois, réglementations), *Normatives* (normes ISO, référentiels ESG), *Mimétiques* (imitation des entreprises performantes).

Les institutions influencent fortement l'efficacité des dispositifs de gouvernance (Scott, 2014). Dans les contextes institutionnels fragiles, les pratiques environnementales peuvent rester symboliques. Au Mali, cette théorie est pertinente pour analyser les difficultés d'application des normes environnementales et la faiblesse des capacités institutionnelles.

3. APPORTS DES ÉTUDES ANTÉRIEURES

Les recherches montrent que :

Les dispositifs de gestion environnementale améliorent la conformité et réduisent les risques (Darnall et al., 2008 ; Testa et al., 2018).

Le *Triple Bottom Line* (Elkington, 1997) et l'intégration des dimensions économiques, sociales et environnementales (Bansal & Song, 2017) sont essentiels pour la durabilité.

L'environnement institutionnel influence l'efficacité des mécanismes de contrôle (DiMaggio & Powell, 1983).

En Afrique, les insuffisances réglementaires, le manque de ressources et la faiblesse des capacités réduisent l'efficacité de l'audit environnemental (Bebbington et al., 2008 ; Hilson & Maconachie, 2022).

Les pressions réglementaires et sociales poussent les entreprises minières à renforcer leurs mécanismes de contrôle et de divulgation (Haque & Ntim, 2020).

La transparence environnementale et l'audit extra-financier renforcent la redevabilité et la crédibilité (Michelon et al., 2015 ; Velte, 2022).

Les contraintes institutionnelles limitent encore l'efficacité des dispositifs de contrôle environnemental en Afrique (Campbell & Laforce, 2020).

Peu d'études ont spécifiquement analysé le rôle de l'audit environnemental comme instrument de durabilité et levier de redevabilité dans les sociétés minières au Mali, ce qui justifie la pertinence scientifique et pratique de cette recherche.

4. MATÉRIEL ET MÉTHODES

4.1. Cadre de l'étude

La présente recherche porte sur les sociétés minières opérant au Mali. Ce choix se justifie par l'importance stratégique du secteur minier dans l'économie nationale ainsi que par les enjeux environnementaux associés aux activités extractives. Le Mali, en tant que l'un des principaux producteurs aurifères d'Afrique subsaharienne, constitue un terrain d'étude particulièrement pertinent pour analyser les mécanismes de gouvernance environnementale dans les économies extractives en développement.

Le secteur minier malien contribue significativement aux recettes fiscales, aux exportations et à l'attraction des investissements directs étrangers. Selon les données du rapport ITIE Mali (2022), l'exploitation aurifère représente une part importante des exportations nationales et joue un rôle majeur dans la croissance économique du pays. Cependant, cette contribution économique s'accompagne également de nombreux défis environnementaux liés notamment à la pollution des eaux, à la dégradation des terres, à l'utilisation de substances chimiques et à la perturbation des écosystèmes locaux.

Dans ce contexte, la question de la gouvernance environnementale et de l'efficacité des dispositifs d'audit apparaît particulièrement importante. Les sociétés minières sont aujourd'hui confrontées à des exigences croissantes de transparence, de responsabilité environnementale et de conformité réglementaire. Selon la Banque mondiale (2021), le renforcement des mécanismes de contrôle environnemental constitue désormais un enjeu prioritaire pour assurer une exploitation durable des ressources naturelles dans les pays africains riches en ressources minières.

Le choix du Mali se justifie également par les réformes engagées ces dernières années dans le secteur extractif afin d'améliorer la gouvernance des ressources naturelles et de renforcer les mécanismes de transparence. Toutefois, malgré ces réformes, plusieurs insuffisances

demeurent quant à l'application effective des normes environnementales et au contrôle des activités minières.

Les travaux récents de Campbell et Laforce (2020) montrent d'ailleurs que les pays africains extractifs restent confrontés à des contraintes institutionnelles susceptibles de limiter l'efficacité des dispositifs de gouvernance environnementale et des mécanismes d'audit.

4.2. Population ciblée

La population étudiée est constituée des responsables impliqués dans les activités d'audit, de gestion environnementale, de gouvernance organisationnelle et de pilotage stratégique des sociétés minières opérant sur le territoire malien.

Cette population comprend notamment :

Les responsables environnement ; les auditeurs internes ; les responsables qualité d'hygiène sécurité et environnement (QHSE) ; les directeurs administratifs et financiers ; les responsables RSE (Responsabilité Sociétale des Entreprises) ; les directeurs généraux ; ainsi que certains cadres techniques impliqués dans la gestion environnementale des entreprises minières.

Le choix de cette population s'explique par le fait que ces professionnels disposent d'une connaissance approfondie des pratiques d'audit environnemental, des dispositifs de contrôle interne et des enjeux de gouvernance propres au secteur extractif malien.

Selon Saunders, Lewis et Thornhill (2019), la pertinence d'une recherche empirique dépend largement de la capacité des répondants sélectionnés à fournir des informations fiables et directement liées à l'objet étudié. Dans cette perspective, les acteurs retenus apparaissent particulièrement qualifiés pour apprécier l'efficacité des mécanismes d'audit environnemental dans les sociétés minières.

4.3. Constitution de l'échantillon

L'échantillonnage retenu est de type non probabiliste fondé sur le choix raisonné des répondants. Cette méthode a été privilégiée en raison de l'accessibilité limitée à certaines entreprises minières, de la disponibilité des répondants et du caractère spécialisé des informations recherchées.

Selon Creswell et Creswell (2018), l'échantillonnage raisonné est particulièrement adapté aux recherches portant sur des populations spécialisées nécessitant des compétences ou des connaissances spécifiques relatives au phénomène étudié.

L'échantillon final est composé de cinquante (50) professionnels du secteur extractif malien répartis comme suit :

4.4. Instrument de collecte des données

Les données ont été collectées à l'aide d'un questionnaire structuré élaboré à partir des variables identifiées dans la littérature scientifique relative à l'audit environnemental, à la gouvernance environnementale, à la transparence organisationnelle et à la durabilité.

Le questionnaire est composé de deux principales sections :

Une section consacrée aux informations générales sur les répondants ;

Une section portant sur les variables de recherche.

Les questions relatives aux variables d'étude ont été formulées sous forme d'échelle de Likert à cinq points allant de :

Pas du tout d'accord ; Pas d'accord ; Neutre ; D'accord ; Tout à fait d'accord.

Cette méthode est largement utilisée dans les recherches quantitatives en sciences de gestion en raison de sa simplicité et de sa capacité à mesurer les perceptions et attitudes des répondants.

Les principales variables étudiées sont : L'audit environnemental ; la durabilité organisationnelle ; la transparence ; la redevabilité ; les contraintes institutionnelles.

Les items du questionnaire ont été élaborés à partir des travaux de Darnall et al. (2008), Haque et Ntim (2020), Michelon et al. (2015) ainsi que des recommandations de la norme ISO 14001 (2015).

Avant son administration définitive, le questionnaire a fait l'objet d'un pré-test auprès d'un petit groupe de professionnels afin d'évaluer :

La clarté des questions ; la cohérence des items ; la compréhension des formulations ; et la durée moyenne de remplissage.

Cette phase pilote a permis d'apporter certaines corrections et améliorations au questionnaire final.

Selon Hair et al. (2019), le pré-test constitue une étape essentielle permettant d'améliorer la validité et la fiabilité des instruments de collecte des données dans les recherches quantitatives.

4.5. Méthodes d'analyse des données

Les données recueillies ont été traitées à l'aide des logiciels Microsoft Excel et SPSS Statistics. L'analyse des données s'est déroulée en plusieurs étapes complémentaires à savoir.

L'analyse descriptive vise à présenter les caractéristiques générales des données collectées à travers : Les fréquences ; les pourcentages ; les moyennes ; et les écarts-types.

Cette première étape permet de fournir une vue d'ensemble des perceptions des répondants concernant les différentes variables étudiées.

Selon Malhotra et Dash (2016), l'analyse descriptive constitue une phase indispensable permettant de résumer et d'organiser les données avant la réalisation des analyses statistiques approfondies. Afin de vérifier la cohérence interne des échelles de mesure utilisées dans le questionnaire, un test de fiabilité basé sur l'alpha de Cronbach a été réalisé.

L'alpha de Cronbach permet d'évaluer le degré de cohérence entre les différents items mesurant une même variable. Selon Nunnally et Bernstein (1994), une valeur d'alpha supérieure ou égale à 0,70 est généralement considérée comme acceptable dans les recherches en sciences sociales. Cette étape permet ainsi de garantir la qualité méthodologique des instruments de mesure utilisés dans l'étude.

L'analyse corrélacionnelle de Pearson a été utilisée afin de mesurer le degré de relation existant entre les différentes variables étudiées.

Cette méthode permet notamment d'identifier les relations statistiques entre :

L'audit environnemental et la durabilité ; l'audit environnemental et la transparence ; l'audit environnemental et la redevabilité ; ainsi que les contraintes institutionnelles et l'efficacité des dispositifs d'audit.

Selon Field (2018), le coefficient de corrélation de Pearson constitue un outil statistique pertinent pour mesurer l'intensité et le sens des relations linéaires entre variables quantitatives. La régression linéaire simple a été mobilisée afin de tester les hypothèses de recherche et d'évaluer l'influence des variables indépendantes sur les variables dépendantes.

Cette méthode permet notamment : D'évaluer l'effet de l'audit environnemental sur la durabilité des sociétés minières ; d'analyser son influence sur la transparence et la redevabilité organisationnelle ; et de mesurer l'impact des contraintes institutionnelles sur l'efficacité des mécanismes d'audit environnemental.

4.6. Limites méthodologiques de l'étude

Comme toute recherche scientifique, cette étude présente certaines limites méthodologiques qu'il convient de souligner.

La première limite concerne la taille relativement réduite de l'échantillon (50 répondants). Bien que ce nombre permette de réaliser des analyses statistiques pertinentes, il peut limiter la généralisation des résultats à l'ensemble du secteur minier malien.

La deuxième limite réside dans les difficultés d'accès à certaines informations internes des entreprises minières. Les données relatives aux pratiques environnementales et aux dispositifs de contrôle peuvent parfois être considérées comme sensibles ou confidentielles.

Par ailleurs, l'utilisation d'un questionnaire auto-administré peut entraîner certains biais liés à la subjectivité des réponses ou à la volonté des répondants de présenter une image favorable de leur entreprise.

Une autre limite importante concerne le choix d'une approche exclusivement quantitative. Bien que cette méthode permette de mesurer les relations statistiques entre les variables étudiées, elle ne permet pas toujours de saisir toute la complexité des dynamiques institutionnelles, politiques et organisationnelles propres au secteur extractif malien.

Selon Yin (2018), l'intégration d'approches qualitatives complémentaires telles que les entretiens ou les études de cas pourrait permettre d'approfondir l'analyse des mécanismes de gouvernance environnementale dans les entreprises minières.

Malgré ces limites, cette étude fournit des éléments d'analyse pertinents et originaux permettant de mieux comprendre le rôle de l'audit environnemental comme instrument de durabilité et levier de redevabilité dans les sociétés minières au Mali.

5. PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

L'examen statistique des données collectées auprès des professionnels du secteur extractif malien révèle une perception globalement favorable du rôle de l'audit environnemental dans l'évolution des pratiques managériales des sociétés minières. Les indicateurs de tendance centrale affichent des niveaux satisfaisants pour l'ensemble des dimensions étudiées, en particulier celles relevant du développement durable et de la responsabilité organisationnelle.

5.1. Analyse descriptive des variables de l'étude

Tableau 1 : Indicateurs statistiques descriptifs des variables de l'étud

Variables	N	Moyenne	Écart-type	Min.	Max.
Audit environnemental	50	4,12	0,71	2	5
Durabilité des entreprises	50	4,05	0,68	2	5
Redevabilité et transparence	50	3,89	0,74	1	5
Contraintes institutionnelles	50	3,95	0,81	2	5

Source : Données primaires collectées par l'auteur

L'examen de ces indicateurs permet de formuler plusieurs observations. En premier lieu, la note moyenne attribuée à l'audit environnemental ($M = 4,12$; $ET = 0,71$) témoigne d'une reconnaissance quasi-unanime de son caractère opérationnel : les répondants confirment que ces procédures sont effectivement mises en œuvre au sein de leurs organisations et qu'elles produisent des effets mesurables sur les performances environnementales.

En second lieu, la dimension relative au développement durable enregistre un score comparable ($M = 4,05$; $ET = 0,68$), attestant que les mécanismes d'audit constituent un vecteur d'amélioration des pratiques environnementales notamment en matière de gestion des résidus miniers et de prévention des risques de contamination.

S'agissant de la redevabilité et de la transparence organisationnelle, la moyenne obtenue ($M = 3,89$; $ET = 0,74$) traduit une évolution progressive, bien qu'encore incomplète, vers une meilleure divulgation des informations environnementales aux parties prenantes concernées.

Enfin, les contraintes institutionnelles affichent un score élevé ($M = 3,95$; $ET = 0,81$), soulignant la persistance d'obstacles structurels susceptibles de limiter la portée des démarches d'audit : insuffisance des capacités de contrôle, instabilité du cadre normatif et pénurie de compétences spécialisées.

5.2. Analyse corrélacionnelle entre les variables

Afin d'examiner les liens statistiques entre les dimensions mobilisées dans cette recherche, une analyse corrélacionnelle de Pearson a été conduite. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 2 : Matrice des coefficients de corrélation de Pearson

Variables	Audit env.	Durabilité	Redevabilité	Contraintes
Audit environnemental	1			
Durabilité des entreprises	0,72**	1		
Redevabilité et transparence	0,65**	0,58**	1	
Contraintes institutionnelles	-0,49*	-0,44*	-0,39*	1

Source : Données primaires collectées par l'auteur (2024).

L'examen de cette matrice révèle une association positive et hautement significative entre l'audit environnemental et la durabilité des entreprises minières ($r = 0,72$; $p < 0,01$). Ce lien confirme qu'un recours accru aux mécanismes d'audit s'accompagne d'une progression tangible des pratiques responsables en matière de gestion environnementale (DiMaggio & Powell, 1983 ; Power, 1997).

Une liaison positive et significative est également observée entre l'audit environnemental et la transparence organisationnelle ($r = 0,65$; $p < 0,01$), suggérant que les entreprises soumises à des contrôles environnementaux réguliers développent des dispositifs plus robustes de communication et de reddition de comptes envers leurs parties prenantes.

En revanche, les contraintes institutionnelles entretiennent une relation inverse avec l'efficacité des audits ($r = -0,49$; $p < 0,05$), mettant en évidence le frein exercé par les déficiences du cadre réglementaire sur la capacité des dispositifs d'audit à produire des effets durables.

5.3. Analyse de régression linéaire (Test des hypothèses)

Des modèles de régression linéaire simple ont été estimés afin de quantifier le pouvoir prédictif de l'audit environnemental sur les variables dépendantes identifiées, ainsi que l'impact des contraintes institutionnelles sur l'efficacité des audits.

Tableau 3 : Synthèse des résultats des analyses de régression linéaire

Variable dépendante	Coeff. B	R ²	P-value	Décision
Durabilité des entreprises	0,71	0,51	0,000	Confirmée
Redevabilité et transparence	0,63	0,42	0,001	Confirmée
Efficacité des audits env.	-0,47	0,29	0,013	Confirmée

Source : Données primaires collectées par l'auteur (2024).

Le premier modèle indique que l'audit environnemental prédit de manière positive et significative la durabilité des entreprises minières ($\beta = 0,71$; $p < 0,001$). Le pouvoir explicatif de ce modèle est substantiel ($R^2 = 0,51$) : les pratiques d'audit rendent compte de 51 % de la variance observée dans les comportements de durabilité, ce qui conduit à la validation de l'hypothèse H1.

Le second modèle démontre que l'audit environnemental exerce un effet favorable et statistiquement significatif sur la redevabilité et la transparence organisationnelle ($\beta = 0,63$; $p < 0,01$; $R^2 = 0,42$). Ce résultat confirme la contribution de l'audit au renforcement des mécanismes de communication institutionnelle, validant ainsi l'hypothèse H2 (Gray et al., 1996).

Le troisième modèle confirme que les contraintes institutionnelles réduisent significativement l'efficacité des audits environnementaux ($\beta = -0,47$; $p < 0,05$; $R^2 = 0,29$), illustrant l'effet inhibiteur des lacunes réglementaires et du déficit de gouvernance sur le fonctionnement de ces procédures. L'hypothèse H3 est par conséquent retenue.

5.4. Discussion des résultats

Les données empiriques recueillies dans le cadre de cette étude confirment que l'audit environnemental constitue un instrument structurant pour l'amélioration de la gouvernance dans le secteur minier malien. Les sociétés ayant institutionnalisé des procédures de contrôle

périodiques adoptent des pratiques environnementales plus rigoureuses et renforcent leur communication avec les parties prenantes.

Ces observations s'articulent de manière cohérente avec les postulats de la théorie institutionnelle (DiMaggio & Powell, 1983 ; Scott, 1995) et du cadre de la redevabilité organisationnelle (Gray et al., 1996), selon lesquels les dispositifs de contrôle formels exercent une influence normative favorable sur les comportements des organisations et la confiance des acteurs externes.

Cela étant, les résultats soulignent également des contraintes persistantes qui limitent la portée des audits dans le contexte malien. Ces obstacles concernent notamment la faiblesse des ressources allouées aux organes de régulation, la pénurie de personnel spécialisé, ainsi que les pressions exercées par certains intérêts politiques et économiques. Ces constats rejoignent les travaux de Bebbington et al. (2008) sur les limites de la gouvernance environnementale dans les économies en développement.

Par ailleurs, les résultats montrent que la corrélation entre l'audit environnemental et la durabilité ($r = 0,72$) est plus forte que celle observée avec la redevabilité ($r = 0,65$), ce qui suggère que l'impact de l'audit sur les pratiques internes de gestion environnementale est plus immédiat et plus tangible que son effet sur les mécanismes externes de communication et de reddition de comptes. Cela pourrait s'expliquer par le fait que la redevabilité externe nécessite non seulement des pratiques d'audit robustes, mais également un écosystème institutionnel et médiatique favorisant la diffusion et l'appropriation des informations environnementales par les parties prenantes.

5.5. Synthèse des résultats

L'investigation empirique menée dans cette recherche démontre que l'audit environnemental joue un rôle déterminant dans l'amélioration des performances durables et de la transparence des entreprises minières opérant au Mali. L'ensemble des hypothèses formulées a été corroboré par les résultats de l'analyse quantitative.

Il convient néanmoins de souligner que la pleine efficacité de ces mécanismes de contrôle reste tributaire de la solidité du cadre institutionnel encadrant leur mise en œuvre. Le renforcement des capacités des structures de régulation, conjugué à une amélioration de la gouvernance sectorielle, apparaît comme un prérequis fondamental pour maximiser l'impact environnemental des audits dans l'industrie extractive malienne.

6. CONCLUSION

Cette recherche visait à analyser le rôle de l'audit environnemental comme instrument de durabilité et levier de redevabilité dans les sociétés minières au Mali. Les analyses statistiques menées auprès de 50 professionnels du secteur ont validé les trois hypothèses : l'audit exerce un effet positif sur la durabilité ($\beta = 0,71$), renforce la transparence et la redevabilité organisationnelle ($\beta = 0,63$), tandis que les contraintes institutionnelles réduisent significativement son efficacité ($\beta = -0,47$).

Sur le plan théorique, cette étude confirme la pertinence des cadres d'analyse mobilisés – théorie des parties prenantes, théorie de l'agence et théorie institutionnelle – pour comprendre la gouvernance environnementale dans les pays en développement. Elle enrichit la littérature sur le secteur extractif africain en montrant que les dispositifs formels d'audit, lorsqu'ils sont effectivement mis en œuvre, influencent positivement les comportements organisationnels. Elle souligne également l'importance de prendre en compte le contexte institutionnel local, les théories développées dans les pays industrialisés ne pouvant être transposées telles quelles.

Sur le plan pratique, plusieurs recommandations sont formulées. À l'intention des pouvoirs publics maliens, il est recommandé de renforcer les capacités des organes de régulation environnementale et d'adopter un cadre réglementaire plus contraignant. À l'intention des entreprises minières, il est préconisé d'institutionnaliser des audits périodiques et indépendants, conformes aux normes internationales. Enfin, les investisseurs et partenaires techniques sont invités à intégrer systématiquement des critères environnementaux dans leurs processus d'évaluation des projets miniers.

Malgré certaines limites – taille restreinte de l'échantillon ($n=50$) et approche exclusivement quantitative – cette recherche démontre que l'audit environnemental constitue un instrument stratégique dont l'efficacité est avérée pour améliorer la durabilité, la transparence et la redevabilité des sociétés minières au Mali. Toutefois, sa pleine efficacité demeure tributaire de la qualité du cadre institutionnel dans lequel il s'inscrit. Le renforcement de la gouvernance sectorielle et des capacités réglementaires représente ainsi un prérequis fondamental pour que l'audit environnemental puisse jouer pleinement son rôle de vecteur de développement durable dans l'industrie extractive malienne.

RÉFÉRENCES/BIBLIOGRAPHIE

- [1] Brundtland, G. H. (1987). *Notre avenir à tous*. Nations Unies.
- [2] Commission économique pour l'Afrique (CEA). (2011). *Les ressources minérales et le développement de l'Afrique*. Nations Unies.
- [3] Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design* (5e éd.). Sage Publications.
- [4] DiMaggio, P. J., & Powell, W. W. (1983). The iron cage revisited: Institutional isomorphism. *American Sociological Review*, 48(2), 147-160.
- [5] Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line*. Capstone.
- [6] Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5e éd.). Sage Publications.
- [7] Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. Pitman.
- [8] Gray, R., Owen, D., & Adams, C. (1996). *Accounting and accountability*. Prentice Hall.
- [9] Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8e éd.). Cengage Learning.
- [10] Initiative pour la Transparence dans les Industries Extractives (ITIE). (2022). *Rapport ITIE Mali 2021*. ITIE Mali.
- [11] Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360.
- [12] North, D. C. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press.
- [13] Power, M. (1997). *The audit society: Rituals of verification*. Oxford University Press.
- [14] Scott, W. R. (2014). *Institutions and organizations* (4e éd.). Sage Publications.
- [15] Yin, R. K. (2018). *Case study research and design* (6e éd.). Sage Publications.
- [16] Banque mondiale. (2021). *Profil du secteur extractif en Afrique de l'Ouest*.
- [17] Campbell, B., & Laforce, M. (2020). *Mining governance and sustainable development in Africa*. Routledge.
- [18] Hilson, G., & Maconachie, R. (2022). Artisanal mining and sustainable development in sub-Saharan Africa. *GeoForum*, 129, 1-12.
- [19] Lodhia, S., & Hess, N. (2014). Sustainability accounting in the mining industry. *Journal of Cleaner Production*, 84, 43-50.