ISSN: 2658-8455
Volume 7, Issue 07 (2026), pp. 707-722.
© Authors: CC BY-NC-ND

# Priorisation des programmes RSE des entreprises minières dans les communautés locales par la méthode AHP : une approche d'aide à la décision multicritère sous Python

# Prioritization of Mining Companies' CSR Programs in Local Communities using the AHP Method: A Python-Based Multi-Criteria Decision-Making Approach

**Ibrahima TRAORE, (*Doctorant*)**
*Laboratoire de recherches Appliquées en Management et Développement Durable (LARAMODD)*
*Faculté des Sciences Economique et de Gestion*
*Université Julius Nyerere de Kankan (Guinée)*

**Alhassane DIALLO, (*Doctorant en informatique*)**
*Faculté des Sciences et Technique*
*Université Gamal Abdel Nasser de Conakry (Guinée)*

**Diarra ZOUMANIGUI, (*Docteur*)**
*Laboratoire de recherches Appliquées en Management et Développement Durable (LARAMODD)*
*Faculté des Sciences Economique et de Gestion*
*Université Julius Nyerere de Kankan (Guinée)*

| | |
|---|---|
| **Adresse de correspondance :** | Ibrahima TRAORE<br>Faculté des Sciences Economiques et de Gestion<br>Université Julius Nyerere de Kankan (Guinée) |
| **Déclaration de divulgation :** | Les auteurs n'ont pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude. Ils assument l'entière responsabilité de tout éventuel plagiat, de l'usage de l'intelligence artificielle dans la rédaction, ainsi que des résultats présentés dans cet article. |
| **Conflit d'intérêts :** | Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts. |
| **Citer cet article** | TRAORE, I., DIALLO, A., & ZOUMANIGUI, D. (2026). Priorisation des programmes RSE des entreprises minières dans les communautés locales par la méthode AHP : une approche d'aide à la décision multicritère sous Python. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, *7*(7), 707–722. https://doi.org/10.5281/zenodo.20966745 |
| **Licence** | **Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND** |

*Received:01/06 /2026* *Accepted: 04/07/2026*

# Priorisation des programmes RSE des entreprises minières dans les communautés locales par la méthode AHP : une approche d'aide à la décision multicritère sous Python

## Résumé :

Les programmes RSE permettent aux entreprises minières de répondre aux préoccupations des communautés locales affectées par leurs activités. Dans le contexte du secteur minier, les membres d'une communauté locale n'ont pas souvent le même avis sur la priorité à accorder aux programmes RSE mis en œuvre par les entreprises. Connaître l'opinion des communautés locales lors de la sélection des programmes RSE est essentiel afin de répondre efficacement à leurs préoccupations. Cependant, la recherche sur les outils d'aide à la décision intégrant les perspectives des communautés locales dans la sélection des programmes RSE des entreprises minières guinéennes reste encore non explorée. À l'aide de la méthode AHP implémentée sous Python, nous avons élaboré un dispositif d'aide à la décision structuré, traçable et cohérent permettant de classer les programmes RSE par ordre de priorité selon les préférences des participants à l'étude. Le dispositif intègre huit (08) programmes RSE répondant au critère économique de la RSE dans le secteur minier guinéen. Ensuite, les données ont été recueillies par le biais d'un questionnaire de comparaison par paire soumis à treize (13) participants (représentants des communautés locales, autorités locales et travailleurs de l'entreprise). L'application empirique du dispositif au cas de l'entreprise Kouroussa Gold Mining (KGM) révèle une priorité accordée à la création des activités génératrices de revenus (poids = 0,366), à la formation professionnelle des jeunes (poids = 0,15) et à la rémunération adéquate des travailleurs locaux (poids = 0,41) avec des indices de cohérence des participants acceptables (IC ≤ 0,1).

**Mots-clés :** Entreprise minière, RSE, communauté locale, AHP, Python.
**JEL classification** : M14 ; Q56 ; C44.
**Type de papier** : Recherche empirique.

## Abstract:

Corporate Social Responsibility (CSR) programs enable mining companies to address the concerns of local communities affected by their operations. In the mining sector, members of a local community often hold differing views regarding the priority that should be assigned to CSR programs implemented by mining companies. Understanding local communities' preferences when selecting CSR programs is essential for effectively addressing their concerns and expectations. However, research on decision-support tools that integrate local community perspectives into the selection of CSR programs in Guinean mining companies remains largely unexplored. Using the Analytic Hierarchy Process (AHP) method implemented in Python, this study developed a structured, transparent, and consistent decision-support framework for prioritizing CSR programs according to participants' preferences. The framework incorporates eight (08) indicators related to the economic dimension of CSR in the Guinean mining sector. Data were collected through a pairwise comparison questionnaire administered to thirteen (13) participants, including representatives of local communities, local authorities, and company employees. The empirical application of the framework to the case of Kouroussa Gold Mining (KGM) revealed that the highest priorities were assigned to income-generating activities (weight = 0.366), vocational training for young people (weight = 0.150), and adequate remuneration of local workers (weight = 0.410). The results also showed acceptable consistency levels in participants' judgments, with consistency indices satisfying the recommended threshold (CI ≤ 0.1).

**Keywords :**. Mining company, CSR, local community, AHP, Python.
**Classification JEL** : M14; Q56; C44.
**Paper type** : Empirical Research

ISSN: 2658-8455
Volume 7, Issue 07 (2026), pp. 707-722.
© Authors: CC BY-NC-ND

## 1. Introduction

Depuis la définition par l'Organisation des Nations Unies (ONU) des 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) en 2015, le rôle des entreprises vis-à-vis de l'environnement et de la société s'est accru à cause du développement des normes, référentiels et réglementations nationales de la Responsabilité sociétale des Entreprises (RSE). Bien que le rôle des entreprises dans le DD soit reconnu par l'ensemble de la communauté scientifique (Cherrared et al., 2011, p.104), sa mise en œuvre dans l'entreprise reste complexe.

Selon Boidin & Simen (2016, p.2), dans le secteur minier, le DD est une approche de gestion qui consiste à intégrer de manière efficace les dimensions économiques, sociales et environnementales aux activités de l'entreprise, afin de favoriser l'adhésion, la collaboration et la confiance des communautés locales. Dans ce contexte, la RSE est adoptée par les entreprises minières en tant qu'approche de gestion pour contribuer au DD (Amini & Bienstock, 2014 ; Purvis et al., 2019). Selon Ofori & Ofori (2022), elle a gagné en importance et en crédibilité dans le secteur minier pour faire face aux enjeux de développement économique, social et la protection de l'environnement dans les communautés locales. Par conséquent, les entreprises minières mettent en œuvre des programmes RSE pour répondre aux attentes et préoccupations des communautés locales impactées par leurs activités.

Arrosquipa (2021) et GRI 14 (2024, p.47) indiquent qu'une entreprise minière gagne en légitimité tout en contribuant au DD, en investissant dans les programmes RSE répondant aux attentes des communautés locales. Toutefois, elles éprouvent des difficultés dans le choix des programmes RSE dans les communautés locales (Kemp & Owen, 2013). Par exemple, Camara et al. (2021, p.63) ont montré qu'en Guinée, les attentes et les préoccupations dans les communautés locales sont liées à l'absence de services sociaux (électricité, eau, santé, éducation), au chômage des jeunes, aux indemnisations pour perte de terre insuffisantes, au non-respect des engagements par les entreprises minières, à la dépendance de l'économie locale de l'exploitation minière, à la dégradation de l'environnement, etc. Bien qu'il n'existe pas de chiffre exhaustif actualisé des conflits dans les communautés minières en Guinée, en 2017, la Direction des Relations Communautaires et de développement du contenu local (DRCCL) a recensé environ 250 cas de conflits dans les communautés minières (Traoré, 2019). Face à la pluralité des attentes envers les entreprises minières dans les communautés locales, celles-ci peinent à mettre en œuvre des programmes RSE répondant aux attentes réelles des populations locales.

Famiyeh (2017) indique qu'il est essentiel que les entreprises minières mettent en œuvre des programmes RSE répondant aux attentes et préoccupations des communautés locales bénéficiaires. Par conséquent, les communautés locales doivent participer au choix des programmes RSE afin de répondre à leurs attentes et préoccupations.

Cependant, Mutale et al. (2019) ont montré qu'il y a un décalage entre les priorités de l'entreprise et les attentes des communautés locales en matière de RSE. En plus, les membres d'une communauté locale ont différentes préférences concernant les programmes RSE prévus par l'entreprise minière (Mutale et al., 2019).

Concrètement, dans le contexte du secteur minier guinéen, les entreprises minières mettent en œuvre des mécanismes de dialogue avec les représentants des communautés locales, tels que les rencontres et les consultations ponctuelles dans les communautés locales. Cependant, ce mécanisme manque de transparence, de participation collective et présente des difficultés d'agrégation des points de vue de l'ensemble des membres de la communauté locale. D'ailleurs, selon Kantabutra (2024), très souvent dans les entreprises minières, les programmes RSE sont sélectionnés et préparés par le département des relations communautaires à l'interne, ignorant les perspectives des communautés locales bénéficiaires.

Bien que la méthode d'Analyse Hiérarchique du processus (AHP) soit utilisée par plusieurs études en tant qu'outil d'aide à la décision multicritère et multipartite pour résoudre les problèmes de choix entre plusieurs alternatives, en Guinée, nous n'avons pas connaissance d'une étude basée sur la méthode AHP dans la sélection des programmes RSE dans le secteur minier. Il est essentiel pour les entreprises minières et les autorités locales d'utiliser un dispositif structuré, collaboratif et traçable dans la sélection des programmes RSE à mettre en œuvre dans les communautés locales impactées par l'exploitation minière.
L'objectif de cette recherche est de proposer un outil décisionnel permettant de classer les programmes RSE par ordre de priorité selon les préférences des membres d'une communauté locale à l'aide de la méthode AHP programmée sous Python. Elle vise à démontrer comment cet outil optimiserait la pondération des programmes RSE, à classer les programmes RSE par ordre de priorité et à scénariser l'allocation du budget RSE de l'entreprise.
Pour atteindre ces objectifs, l'article est structuré en trois (03) sections. Une première section est consacrée à la revue de la littérature. La deuxième présente la méthodologie de développement de l'outil décisionnel et la troisième présente les résultats et la discussion. Enfin, une conclusion est présentée.

## 2. Revue de littérature

### 2.1. Concept de RSE dans le secteur minier

La RSE est un concept à multiples interprétations ayant évolué depuis les premiers travaux de Bowen en 1953 (Hernafi & Benazzi, 2026). Le manque de définition unique de la RSE est dû à des influences culturelles et à la trajectoire historique du concept. Des efforts ont été entrepris pour harmoniser la conception de la RSE à l'échelle internationale. Ceux-ci associent le concept de RSE au projet managérial du DD (Aggeri & Godard, 2006). Des auteurs tels que, Acquier & Aggeri (2015) ; Quairel & Capron (2013) ; Wong & Yaméogo (2011) ; Rey & Mazalto (2019) et des institutions internationales telles que l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE), la Commission Européenne (CE) et l'ISO 26000 soulignent que la RSE relève de l'application des principes du DD.
La RSE constitue donc, pour les entreprises, une obligation envers les groupes constitutifs de la société (parties prenantes). Elle va au-delà de ce qui est prescrit par la loi ou le contrat syndical (Ayoub, 2020, p.6). Selon Caroll, la RSE est ce que la société attend de l'entreprise sur le plan économique, légal, éthique et volontaire (Dinia et Chakor, 2018, p.185).
Dans le contexte du secteur minier, la RSE consiste à appliquer les principes de DD dans la gestion de l'entreprise (Majer, 2013 ; Sharma & Bhatnagar, 2013 ; Yakovleva & Marco, 2020 ; Yousefian et al., 2023). Yakovleva et Nickless (2022) ajoutent que la RSE dans une entreprise minière va au-delà de l'atténuation des impacts négatifs des activités de l'entreprise pour inclure les avantages économiques et sociaux dans les communautés locales impactées par leurs activités. Lazarenko et al. (2019) soulignent que l'adoption de la RSE par une entreprise l'oblige à réinvestir une partie de ses revenus dans des initiatives visant à atténuer les impacts environnementaux, économiques et sociaux de ses activités. Ces initiatives dans le secteur minier concernent notamment, la mise en œuvre des programmes de développement dans le domaine de l'éducation, la santé, l'accès à l'eau, la protection de l'environnement, l'autonomisation économique, etc.

### 2.2. Cadre explicatif de la priorisation des programmes RSE dans les communautés locales

Dans le secteur minier, les communautés locales sont des groupes d'individus directement ou indirectement impactés par les activités de l'entreprise. Selon GRI 14 (2024), la communauté locale est composée des populations locales, y compris les entrepreneurs locaux, les chefs

ISSN: 2658-8455
Volume 7, Issue 07 (2026), pp. 707-722.
© Authors: CC BY-NC-ND

traditionnels, les employés locaux, les autorités locales, les employés qui sont impactés ou en relation directe avec les entreprises minières.

Plusieurs théories, qu'elles soient en concurrence ou complémentaires, éclairent la mise en œuvre des programmes RSE dans les communautés locales. La théorie des parties prenantes de Freeman en 1984 propose une forme de gouvernance intégrant les attentes des parties prenantes non-actionnaires (Wong et al., 2017). Dans le secteur minier, la théorie des parties prenantes avance que les entreprises doivent porter leur attention sur les attentes des communautés locales impactées par leurs activités. Selon Barnieh & Ofori (2022), la prise en compte des attentes des communautés locales dans les prises de décision permet de prévenir les conflits tout en favorisant un climat propice aux opérations minières. Cependant, les travaux de Mutale et al. (2019) soulignent la diversité et les attentes conflictuelles des membres d'une communauté locale dans le contexte minier. Un autre éclairage est fourni par la théorie néo-institutionnelle proposée par Di Maggio et Powell en 1991.

La théorie néo-institutionnelle explique comment les pressions normatives, coercitives et mimétiques influencent la mise en œuvre des programmes RSE par les entreprises minières dans les communautés locales (Chaney & Ben Slimane, 2014). Les programmes RSE mis en œuvre par les entreprises minières constituent une réponse aux pressions coercitives (code minier, pressions des communautés locales, etc.), normatives (normes internationales de RSE de la GRI, du Pacte mondial, de l'ISO 26000, etc.) et mimétiques (pratiques des entreprises leaders).

Enfin, la théorie de légitimité complète les deux (2) théories ci-dessus pour expliquer la légitimité de la participation des communautés locales à la sélection des programmes RSE répondant à leurs attentes et préoccupations (Boidin & Simen, 2016). Mancini & Sala (2018, p.109) soulignent la prise en compte du point de vue des communautés locales afin d'assurer la légitimité et la pertinence des programmes RSE mis en œuvre par les entreprises minières.

### 2.3. Méthodes d'aide à la décision multicritères (MCDM)

Les MCDM sont des méthodes appliquées à des problèmes managériaux ayant plusieurs critères, souvent contradictoires (Nuong et al., 2011). Elles permettent de résoudre des problèmes impliquant plusieurs critères et acteurs ayant des attentes conflictuelles, voire contradictoires (Kahraman et al., 2015, p.2). Selon ces auteurs, plusieurs méthodes ont été développées, telles qu'ELECTRE (Élimination et Choix Traduisant la Réalité), PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Erichment Evaluation), TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), AHP (Processus analytique hiérarchique), DEMATEL (Essai et évaluation de prise de décision), FIJ (Matrice de jugement flou), etc.

Cependant, AHP est la MCDM la plus répandue, simple et efficace en matière d'aide à la décision multicritère et multipartite (Saaty, 2001). Développée par Saaty en 1977, elle repose sur des étapes de structuration, de mesure et de synthèse, offrant aux décideurs un outil précieux pour naviguer dans des contextes complexes organisant les éléments décisionnels au sein d'une hiérarchie (Nuong et al., 2011). L'AHP est un instrument d'analyse décisionnelle reconnu pour sa capacité à modéliser des problèmes complexes et non structurés dans divers domaines tels que, les sciences politiques, économiques, sociales et de gestion (Yu et al., 2024). Elle s'avère précieuse pour identifier la solution mieux appropriée en fonction des besoins spécifiques et de la perception des acteurs (Saaty, 1990). Elle propose une approche systématique et logique d'aide à la prise de décision, convertissant les opinions qualitatives en valeurs numériques qui sont par la suite traitées et comparées. En plus, la méthode AHP permet une comparaison rationnelle et cohérente entre plusieurs éléments caractérisés par des choix qualitatifs (Calabrese et al., 2013).

Bien que la méthode AHP présente de nombreux avantages, elle présente également des faiblesses. Elle dépend fortement des données fournies par plusieurs participants et de la qualité

des critères considérés (Kocaman & Asan, 2026). Lorsque les informations fournies par les participants sont peu fiables, le classement qui en résulte peut être trompeur, compromettant la qualité de la décision.

### 2.4. Modélisation de la méthode AHP sous Python

La modélisation permet d'exécuter des tâches ou des processus spécifiques sans intervention humaine, facilitant la prise de décision (Kocaman & Asan, 2026). Python open source offre des bibliothèques capables de lire le processus de la méthode AHP et d'effectuer les calculs théoriques associés à la méthode. Elle possède un vaste écosystème d'intelligence artificielle tel que Numpy, Penda, GBoost, Keras, etc. Selon Santos et al. (2023), le langage Python est largement utilisé dans le milieu scientifique et professionnel en raison de sa simplicité et de sa flexibilité.

La méthode AHP modélisée sous Python utilise l'ensemble des données collectées auprès des participants pour produire les tendances et effectuer des propositions de décisions fiables et transparentes. Selon Lima et al. (2019), le processus de la méthode AHP implémentée sous Python permet de simuler des scénarios de pondération ajustant automatiquement les comparaisons par paire pour améliorer les indices de cohérence des jugements des participants. Par conséquent, AHP sous Python offre des perspectives intéressantes pour optimiser les systèmes d'aide à la décision intelligente dans plusieurs domaines. Elle a été largement utilisée pour résoudre les problèmes de sélection et de prise de décision dans plusieurs études et domaines. Par exemple, Chayma et al. (2024) ont proposé un algorithme basé sur AHP pour évaluer la performance des entreprises minières marocaines et prédire les scénarios d'amélioration de la performance. Svoboda et Lande (2024), ont proposé un modèle décisionnel dans le domaine de la cybersécurité basé sur la méthode AHP et un module d'IA génératif (ChatGPT-4) afin d'améliorer l'efficacité et la fiabilité de la répartition des pondérations entre les critères. Santos et al. (2023) ont développé un outil décisionnel sous Python pour résoudre les problèmes de décision multicritères, facilitant les calculs de la méthode AHP et l'utilisation de l'outil par des utilisateurs non spécialistes. Aslam Bhatti (2026) ont implémenté la méthode AHP sous Python pour permettre une prise de décision structurée et adaptative simulant les conditions organisationnelles réalistes.

La méthode AHP se distingue des autres MCDM par sa simplicité et son efficacité en matière de prise de décision multicritère et multipartite (Saaty, 2001). Elle permet de clarifier et simplifier les problèmes souvent mal définis. En plus, elle est capable de traiter simultanément des critères qualitatifs et quantitatifs (Nuong et al., 2011). En permettant une comparaison par paire, les décideurs peuvent utiliser en même temps des informations objectives ou des opinions subjectives sur l'importance relative d'une alternative. Pour Nuong et al. (2011), l'un des atouts majeurs de l'AHP en comparaison avec d'autres MCDM, réside dans sa capacité à établir un poids ou une priorité numérique pour chaque alternative.

## 3. Méthodologie

Pour démontrer l'importance de l'outil décisionnel pour la priorisation et le classement des programmes RSE dans une communauté locale, nous menons une étude exploratoire à travers une application empirique au cas d'une entreprise minière évoluant en Guinée (Kouroussa Gold Mining). L'outil est élaboré à l'aide de la modélisation de la méthode AHP sous Python 3.13, dans la bibliothèque Visual Studio Code (voir extrait du code source dans l'annexe).

### 3.1. Programmes RSE sélectionnés

La priorisation des programmes RSE dans les communautés locales de l'entreprise est effectuée en intégrant dans l'outil, huit (08) indicateurs du critère économique de la RSE. Ces indicateurs économiques ont été sélectionnés sur la base d'une étude récente sur l'identification des

ISSN: 2658-8455
Volume 7, Issue 07 (2026), pp. 707-722.
© Authors: CC BY-NC-ND

indicateurs de performance extra-financière des entreprises minières en Guinée, menée par Traoré et al. (2025, p.29). Le tableau 1 décrit les indicateurs économiques de la RSE traduits en potentiel programme RSE dans les communautés locales.

***Tableau 1 : Les indicateurs intégrés dans le dispositif***

| Programmes RSE | Code |
|---|---|
| Emploi pour les communautés locales | Prog 1 |
| Renforcement de capacité des entrepreneurs locaux | Prog 2 |
| Formation professionnelle des jeunes | Prog 3 |
| Compensation financière des pertes de terre | Prog 4 |
| Rémunération adéquate des travailleurs | Prog 5 |
| Création des Activités Génératrices de Revenus (AGR) | Prog 6 |
| Achat et approvisionnement local | Prog 7 |
| Accompagnement des familles indemnisées | Prog 8 |

***Source : Traoré et al. (2025, p.29)***

La méthodologie relative à la priorisation des programmes RSE dans les communautés locales à l'aide de la méthode AHP se décompose en trois (03) étapes successives : comparaison par paire des programmes RSE et pondération, détermination des poids associés à chaque programme RSE par agrégation (moyenne géométrique) des matrices de comparaison par paire, et enfin, la vérification de la cohérence des comparaisons par paire effectuée par les participants.

### 3.2. Sélection des participants

Nous avons retenu la technique d'échantillonnage par convenance afin de nous assurer que tous les participants sélectionnés sont familiers avec les questions de RSE dans la communauté locale. Un questionnaire de comparaison par paire a été soumis à treize (13) membres faisant partie des communautés impactées par les activités de l'entreprise, à savoir : 5 représentants des communautés locales (REP1, REP2, …, REP5), 4 autorités locales (ATL1, ATL2, …, ATL4) et 4 employés de l'entreprise (EMPL1, EMPL2,…., EMPL4). La sélection des participants s'est limitée aux membres de la communauté locale qui entretiennent une relation directe avec l'entreprise. Ce choix se justifie, car dans les communautés locales impactées par l'exploitation minière, les consultations autour des programmes RSE de l'entreprise sont souvent composées des représentants des populations locales, des autorités locales et des syndicats des travailleurs. Le tableau 2 présente les participants à l'étude et leurs groupes d'appartenance selon la classification des parties prenantes dans le secteur minier de Famiyeh (2017).

***Tableau 2 : Les participants sélectionnés***

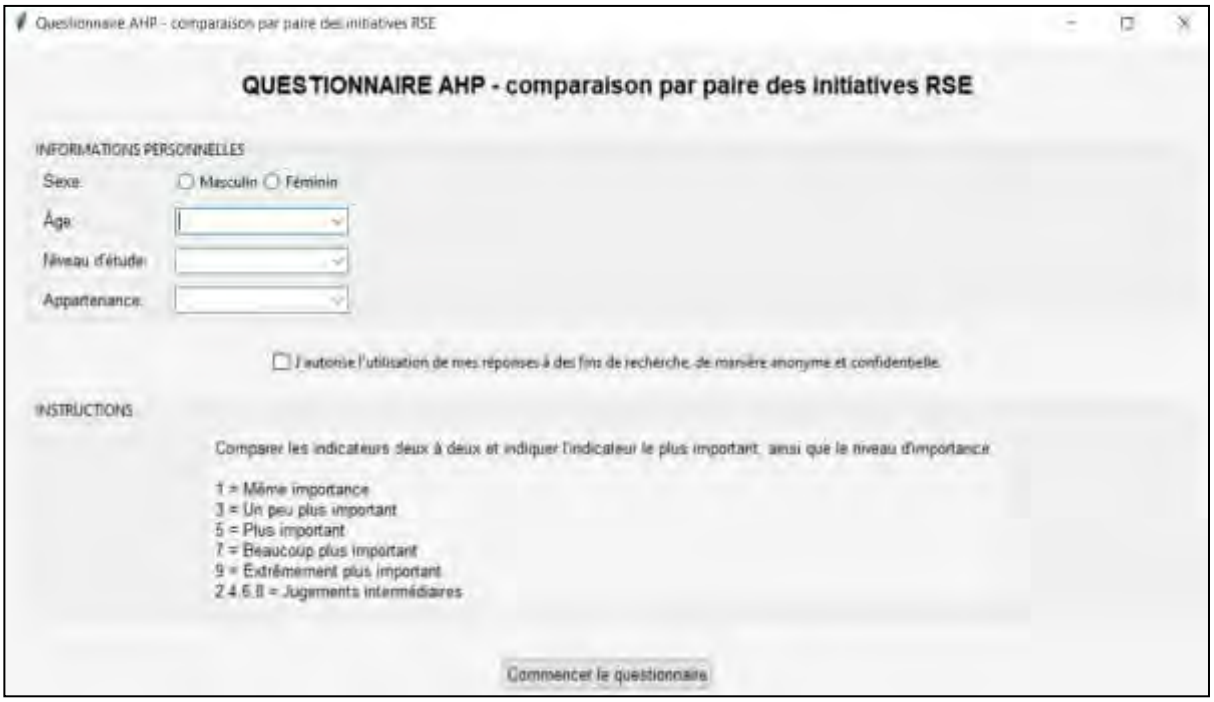
| Groupe de partie prenante | Participant | Nombre |
|---|---|---|
| Partie prenante traditionnelle | Représentant des communautés locales | 5 |
| Autorité régulatrice | Autorité locale | 4 |
| Partie prenante interne | Travailleurs de l'entreprise | 4 |

***Source : Auteurs (2026)***

### 3.3. Collecte des données

La figure 1 illustre l'interface de l'outil permettant d'enregistrer les informations personnelles des participants, l'acceptation du consentement éclairé avant de commencer à répondre aux questionnaires et les instructions de pondération des programmes RSE.
En effet, avant de commencer l'enquête, nous présentons tout d'abord aux participants les objectifs de la recherche tout en précisant que la participation à l'étude est volontaire, confidentielle et anonyme avant de cocher la case du consentement libre et éclairé. En plus, assurons les participants de l'utilisation des réponses dans le cadre strictement scientifique.

***Figure 1 : La première interface du dispositif***




Les données sur la comparaison paire et la pondération effectuée par les participants sont collectées à partir de l'interface illustrée dans la figure 2.

***Figure 1 : Interface de l'outil sous Python 3.13***



ISSN: 2658-8455
Volume 7, Issue 07 (2026), pp. 707-722.
© Authors: CC BY-NC-ND

À l'interne, l'outil transcrit les comparaisons par paire des participants dans une matrice qui se présente comme suit :

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1i} & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{i1} & \dots & a_{ii} & a_{ij} & \dots & a_{in} \\ a_{j1} & \dots & a_{ji} & a_{jj} & \dots & a_{jn} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{ni} & a_{nj} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad \text{Avec } a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \text{ et } a_{ii} = 1$$

$a_{ij}$ est l'intensité de l'importance de $I_i$ sur Ij et $w_i$ le coefficient de pondération associé à $I_i$.

Une fois les matrices de comparaison par paire renseignées, le poids associé à chaque programme RSE est calculé à l'aide du vecteur des coefficients de pondération W = {w1… w2… Wn}. Le calcul s'effectue en divisant chaque $a_{ij}$ par la somme des valeurs de la colonne correspondante. Puis la moyenne de chaque ligne est calculée (matrice normalisée) et les matrices sont agrégées en faisant la moyenne géométrique des valeurs des matrices normalisées. Chaque coefficient $w_i$ est obtenu selon la relation suivante :

$$w_i = \frac{\sum_{i-1}^{n}[a_{il}/\sum_{k=1}^{n} a_{kl}]}{n}$$ Avec la somme des $w_i$ qui doit être égale à 1.

### 3.4. Calcul de l'indice de cohérence

Ensuite, l'indice de cohérence (IC) est calculé pour vérifier que les valeurs attribuées sur l'échelle de 1 à 9 par les participants sont logiques et cohérentes. L'IC estime la probabilité que les comparaisons par paire ne soient pas effectuées de manière aléatoire. Le calcul s'effectue comme suit :

$$[\lambda'_1 \quad \dots \quad \lambda'_i \quad \dots \quad \lambda'_n] \text{ et } [\lambda_1 \quad \dots \quad \lambda_i \quad \dots \quad \lambda_n] \text{ tel que :}$$

$$\begin{bmatrix} \lambda'_1 \\ \dots \\ \lambda'_i \\ \dots \\ \lambda'_n \end{bmatrix} = \sum_{k=1}^{n} \left[ w_k \; x \begin{bmatrix} a_{1k} \\ \dots \\ a_{ik} \\ \dots \\ a_{nk} \end{bmatrix} \right] = \left[ w_1 \; x \begin{bmatrix} a_{11} \\ \dots \\ a_{1i} \\ \dots \\ a_{1n} \end{bmatrix} + \dots + w_i \; x \begin{bmatrix} a_{1i} \\ \dots \\ a_{ii} \\ \dots \\ a_{ni} \end{bmatrix} + \dots + w_n \; x \begin{bmatrix} a_{1n} \\ \dots \\ a_{in} \\ \dots \\ a_{nm} \end{bmatrix} \right]$$

Et : $\lambda i = {\lambda'_i}/{w_i}$ Puis : $\lambda_{max} = [\sum_{i=1}^{n} \lambda_i] / n$

L'indice de consistance CI est alors :

$$CI = (\lambda_{max} - n)/(n-1)$$

Le ratio de cohérence (CR) est calculé en divisant l'IC par le RI dépendant de la taille de la matrice. Les valeurs correspondantes sont données dans le tableau 3 fourni par (Saaty, 1990).

***Tableau 3 : Les valeurs du coefficient RI***

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RI | 0 | 0 | 0,58 | 0,90 | 1,12 | 1,24 | 1,32 | 1,41 | 1,45 | 1,49 | 1,51 | 1,53 | 1,56 | 1,57 | 1,59 |

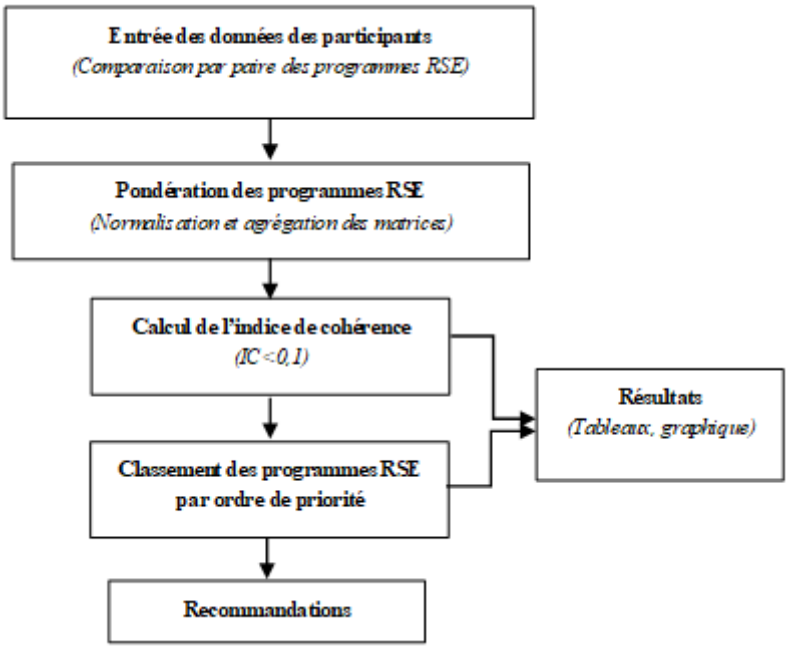
***Source : Adaptée de (Cherrared et al., 2011, p.115)***

Avec la méthode classique de l'AHP, le CR doit être inférieur ou égal à 0,1. Cependant, Nuong et al. (2011) soulignent qu'empiriquement un CR inférieur ou égal à 0,2 est acceptable.

## 3. Résultats

Le dispositif proposé est la transcription informatique des étapes du processus de la méthode AHP décrite dans la section précédente. Après avoir enregistré les comparaisons par paire (Figure 2), l'outil effectue le test de cohérence des participants ; le classement des programmes RSE par ordre de priorité et la recommandation de l'allocation du budget RSE de l'entreprise. Le résultat obtenu dans cette étude découle de l'application empirique de l'outil décisionnel dans les communautés locales de l'entreprise minière KGM. La figure 3 illustre le principe de fonctionnement de l'outil.

***Figure 2 : Principes du fonctionnement de l'outil***




***Source : Auteurs (2025)***

La figure 4 illustre le résultat du classement des programmes RSE par ordre de priorité dans la communauté locale de l'entreprise.

### 3.1. Résultat du classement des programmes RSE par ordre de priorité

Le tableau 4 montre le classement des programmes RSE par ordre de priorité dans les communautés locales de l'entreprise KGM, selon les préférences des participants.

***Tableau 4 : classement final des programmes RSE***

| Code | Description | Poids | Rang |
|---|---|---|---|
| Prog 6 | Création des Activités Génératrices de Revenus (AGR) | 0.366 | 1 |
| Prog 3 | Formation professionnelle des jeunes de la communauté | 0.155 | 2 |
| Prog 5 | Rémunération adéquate des travailleurs de la localité | 0.141 | 3 |
| Prog 8 | Accompagnement des famille indemnisées | 0.125 | 4 |
| Prog 4 | Compensation financière pour les pertes de terre | 0.07 | 5 |
| Prog 1 | Emploi pour les communautés locales | 0.059 | 6 |
| Prog 7 | Achat et approvisionnement dans la localité | 0.048 | 7 |
| Prog 2 | Renforcement de capacité des entrepreneurs locaux | 0.037 | 8 |

***Source : sortie de l'outil***

ISSN: 2658-8455
Volume 7, Issue 07 (2026), pp. 707-722.
© Authors: CC BY-NC-ND

Ce tableau révèle que les participants priorisent de loin les programmes de création des activités génératrices de revenus (0,366) dans le cadre des programmes RSE de l'entreprise. Ensuite viennent les programmes de formation professionnelle des jeunes de la communauté (0,155) et de rémunération des travailleurs locaux (0,141) avec des niveaux de préférences des participants très proches. Les programmes d'achat et d'approvisionnement locaux et de renforcement de capacité des entrepreneurs locaux viennent en dernière position du classement selon les opinions des participants.

### 3.2. Résultat du test de cohérence

Le tableau 5 présente le résultat du calcul de l'indice de cohérence des participants lors de comparaisons par paire des programmes RSE.

***Tableau 5 : Indice de cohérence des participants***

| N° | Participants | Indice de cohérence | Cohérence |
|---|---|---|---|
| 1 | REP1 | 0.016 | Cohérent |
| 2 | REP2 | 0.016 | Cohérent |
| 3 | REP3 | 0.016 | Cohérent |
| 4 | REP4 | 0.016 | Cohérent |
| 5 | REP5 | 0.016 | Cohérent |
| 6 | EMPL1 | 0.079 | Cohérent |
| 7 | EMPL2 | 0.079 | Cohérent |
| 8 | EMPL3 | 0.079 | Cohérent |
| 9 | EMPL4 | 0.079 | Cohérent |
| 10 | ATL1 | 0.014 | Cohérent |
| 11 | ATL2 | 0.014 | Cohérent |
| 12 | ATL3 | 0.014 | Cohérent |
| 13 | ATL4 | 0.014 | Cohérent |

***Source : sortie de l'outil***

Ce tableau révèle que tous les participants ont un indice de cohérence inférieur à 0,1. Cependant, les autorités locales sont les plus cohérentes dans les comparaisons par paire (IC = 0,014). Ensuite viennent les représentants des communautés locales (0,016) et les employés de l'entreprise (IC = 0,079).

### 3.3. Résultat de la recommandation

L'outil décisionnel formule une recommandation proposant l'allocation de 66,1 % du budget RSE à la création des activités génératrices de revenus (AGR), la formation professionnelle des jeunes de la communauté et la rémunération adéquate des employés locaux dans l'entreprise.

## 4. Discussions

L'application empirique du dispositif montre que la méthode AHP sous Python permet d'effectuer un classement transparent et fiable des programmes RSE dans une communauté locale. L'application au cas de l'entreprise KGM révèle la priorité accordée aux programmes de création d'activités génératrices de revenus et de formation professionnelle des jeunes de la communauté. Ce classement des programmes RSE dans les communautés locales de l'entreprise KGM ne confirme pas le résultat de l'étude menée par Camara et al. (2021, p.63) sur les préoccupations de la majorité des communautés locales de Boké (Guinée). Dans le contexte de cette étude, les communautés locales sont prioritairement préoccupées par l'absence de services sociaux (électricité, eau, santé, éducation).

Le test de cohérence effectué dans cette étude révèle des indices de cohérence inférieurs à 0,1. Or, dans la littérature, un indice de cohérence inférieur ou égal à 0,2 est accepté. Ainsi, la programmation du processus de la méthode AHP sous Python permet de corriger

automatiquement les incohérences lors des comparaisons par paire. Ce résultat confirme le constat de Lima et al. (2019), indiquant que la méthode AHP implémentée dans un module d'intelligence artificielle permet d'ajuster automatiquement les pondérations. Il est ensuite confirmé par l'étude menée par Svoboda et Lande (2024) révélant l'amélioration du taux de cohérence des jugements grâce à un module d'intelligence artificielle intégrée au processus de la méthode AHP. Enfin, le résultat révèle une formulation de recommandation concernant la stratégie d'allocation du budget RSE de l'entreprise dans les communautés locales de l'entreprise.

En raison des différences constatées dans les méthodologies basées sur les MCDM rencontrées dans la littérature, de la spécificité du secteur minier et du cas étudié, nous ne pouvons pas confronter objectivement les résultats obtenus à d'autres travaux recourant aux MCDM et à la RSE.

## 5. Conclusion

L'étude avait pour objectif de proposer un dispositif permettant de classer par ordre de priorité les programmes RSE liés au critère économique de la RSE dans les communautés locales de l'entreprise KGM. La programmation de la méthode AHP sous Python a permis de réduire la subjectivité dans les jugements, améliorant la cohérence et la fiabilité du classement. Le processus de la méthode AHP a été implémenté dans un outil informatique dans le souci d'obtenir un modèle souple, fiable facilitant le recueil des données. La méthode AHP permet de renforcer la fiabilité des pondérations attribuées aux programmes RSE et, par conséquent, d'améliorer la précision dans le choix des programmes RSE dans les communautés locales de l'entreprise. La finalité du dispositif est de pouvoir offrir une méthodologie robuste concrètement applicable dans le choix des programmes RSE dans les communautés locales.

Le dispositif a permis de fournir des recommandations sur l'allocation du budget RSE de l'entreprise dans les programmes RSE liés au critère économique de la RSE dans les communautés locales. Le test de cohérence confère une robustesse à l'outil dans le contexte d'une sélection participative de programmes RSE dans les communautés locales. Le recours à la méthode AHP a permis de tenir compte des opinions qualitatives sur l'importance relative de chaque programme RSE exprimées par les membres de la communauté locale de l'entreprise.

***Limites et perspectives***

L'étude comporte quelques limites mentionnées ci-dessous :

L'échantillon retenu n'est composé que de treize (13) participants seulement, sélectionnés par convenance parmi les membres de la communauté locale pour tester l'outil. Cependant, dans le contexte des communautés locales, les avis des participants à la consultation peuvent ne pas refléter l'opinion de l'ensemble des populations affectées par les activités de l'entreprise. De plus, l'outil n'intègre qu'une seule dimension de la RSE dans le secteur minier et est appliqué uniquement au contexte de l'entreprise KGM. D'autres études pourront intégrer les dimensions sociale et environnementale et s'appliquer dans d'autres contextes. L'outil élaboré dans cette étude constitue la base d'études futures qui pourront le transformer en une plateforme intelligente de consultation de l'ensemble des populations affectées par les activités de l'entreprise en temps réel.

***Implications***

Du point de vue scientifique, cette étude contribue à la littérature sur l'application des MCDM dans le système de prises de décision dans le secteur minier. Elle enrichit la littérature sur la participation et le dialogue avec les communautés locales dans la mise en œuvre des programmes RSE dans le secteur minier.

Du point de vue managérial, seule la concertation avec les communautés locales peut permettre aux entreprises minières de mettre en œuvre des programmes RSE répondant à leurs attentes

ISSN: 2658-8455
Volume 7, Issue 07 (2026), pp. 707-722.
© Authors: CC BY-NC-ND

réelles. Nous espérons, en mettant à disposition des outils multicritères et multipartites, pouvoir convaincre les décideurs de l'intérêt de les utiliser. Parce que ces outils permettent d'anticiper les conflits dans les communautés locales et aident les chargés de relations communautaires dans les entreprises minières et les autorités locales au renforcement de la transparence et de la légitimité du choix des programmes RSE.

**Références**

(1). Acquier, A., & Aggeri, F. (2015). Une généalogie de la pensée managériale sur la RSE. *Revue Française de Gestion*, 41(253), 387-413.
(2). Aggeri, F., & Godard, O. (2006). Les entreprises et le développement durable. *Entreprises et histoire*, 45(4), 6.
(3). Amini, M., & Bienstock, C. C. (2014). Corporate sustainability : An integrative definition and framework to evaluate corporate practice and guide academic research. *Journal of cleaner production*, 76, 12-19.
(4). Arrosquipa, P. (2021). Corporate Sustainability through Stakeholders' Engagement in Mining : experiences from Shared Practices of Corporate Social Responsibility. *Journal of Business Anthropology*, 10(2), 324-344.
(5). Aslam Bhatti, U. (2026). Systèmes d'aide à la décision pilotés par l'IA pour la planification stratégique : un cadre d'optimisation multicritères intégrant AHP, TOPSIS et l'apprentissage automatique. *International Journal of Management Science and Operations Research* , 11 (1).
(6). Ayoub, P. M. (2020). La responsabilité sociale des entreprises : Un concept évolutif et controversé. *Institut des Sciences Sociales*.
(7). Barnieh, Y., & Ofori, D. (2022). RSE et gestion des parties prenantes du secteur minier : Étude comparative des pays en développement. *Revue Africaine de Recherche en Management (AJMR*).
(8). Bocquet, M. (2014). Les fondements de la responsabilité sociétale des entreprises et de sa communication. *Communication et organisation*, 46, 145-162.
(9). Boidin, B., & Simen, S. F. (2016). Industrie minière et programmes de développement durable au Sénégal : Visions convergentes ou divergentes des acteurs locaux ? *Développement durable et territoires*, (Vol. 7, n°2).
(10). Bonnafous-Boucher, M., & Rendtorff, J. D. (2016). Stakeholder Theory as a Theory of organizations. In M. Bonnafous-Boucher & J. D. Rendtorff (Éds.), Stakeholder Theory : A model for Strategic Management, *Springer International Publishing*. (p. 41-51).
(11). Calabrese, A., Costa, R., & Menichini, T. (2013). Using Fuzzy AHP to manage Intellectual capital assets : An application to the ICT service industry. *Expert Systems with Applications*, 40(9), 3747-3755.
(12). Camara, I., Deyi, J., Barry, O., & Caille, F. (2021). Bauxite Mining Conflicts in Guinea : Causes identification, analysis, and countermeasures. *International Journal of Mineral processing and extractive Metallurgy*, 6(3), 53.
(13). Cherrared, M., Zekiouk, T., & Chocat, B. (2011). Application de la méthode AHP pour l'évaluation de la performance des systèmes d'assainissement urbains. *Journal of Decision systems*, 20(1), 103-127.

(14). Chayma, F., Badr, T., Fadwa, F., & Ahmed, M. (2024). Combining artificial neural networks and fuzzy analytic network process for holistic sustainable performance evaluation in the moroccan mining industry. *Acta logistica*, 11(1), 87-98.

(15). Costa, I. P. de A., Capela, G. P. de O., & Kojima, E. H. (2023). Development of a computational tool in the Python language for the application of the AHP-Gaussian method. Procedia computer Science, *Tenth International Conference on Information technology and quantitative management* (ITQM 2023), 221, 354-361.

(16). Dinia, J., & Chakor, A. (2018). La Responsabilité Sociétale de L'entreprise : Les différentes approches conceptuelles. *European Scientific Journal*, ESJ, 14(10), 165.

(17). Famiyeh, S. (2017). Socially responsible mining using project stakeholder identification and management : An exploratory study. *Journal of Global Responsibility*, 8(2), 151-168.

(18). Global Reporting Initiative (2024). Global Sustainability Standards Board (GSSB). https://www.globalreporting.org/standards/standards-development/universal-standards/.

(19). Hernafi, A., & Benazzi, L. (2026). Impacts of corporate social responsibility (csr) on the financial performance of companies in morocco: an empirical analysis using smartpls. *Revue économie, Gestion et Société*, 1(49).

(20). Kahraman, C., Onar, S. C., & Oztaysi, B. (2015). Fuzzy Multicriteria Decision-Making : A literature Review : *International Journal of Computational Intelligence Systems,* 8(4), 637.

(21). Kantabutra, S. (2024). Toward a sustainability performance management framework. *Heliyon*, 10(13), e33729.

(22). Kocaman, H., & Asan, U. (2026). Integration Modes Between MCDM methods and machine learning algorithms : A structured approach for framework development. *Mathematics*, 14(1), 33.

(23). Lazarenko, Y., Garafonova, O., Marhasova, V., Grigashkina, S., & Kozureva, O. (2019). The managerial Aspects of Integrating the Sustainable Development Principles into Practices of mining companies. *E3S Web of Conferences*, 134, 03011.

(24). Majer, M. (2013). The Practice of Mining companies in building relationships with local communities in the context of CSR formula. *Journal of Sustainable Mining*, 12(3), 38-47.

(25). Mancini, L., & Sala, S. (2018). Social impact assessment in the mining sector : Review and comparison of indicators frameworks. *Resources Policy*, 57, 98-111.

(26). Mullenbach-Servayre, A. (2007). L'apport de la théorie des parties prenantes à la modélisation de la responsabilité sociétale des entreprises. *La Revue des Sciences de Gestion*, 223(1), 109.

(27). Mutale, I., Franco, I. B., & Jewette, M. (2019). corporate sustainability performance : An approach to effective sustainable community development or Not ? A case study of the luanshya copper mine in Zambia. *Sustainability*, 11(20), 5775.

(28). Nuong, B. T., Kim, K.-W., Prathumratana, L., Lee, A., Lee, K.-Y., Kim, T.-H., Yoon, S.-H., Jang, M., & Duong, B. D. (2011). sustainable development in the Mining sector and its evaluation using fuzzy AHP (Analytic Hierarchy Process) approach. *Geosystem Engineering*, 14(1), 43-50.

(29). Ofori, D., & Ofori. (2022). Comportement RSE dans le secteur minier : La perspective d'un pays en développement. *Revue Africaine de Recherche en Management (AJMR),* 2(5), 62-85.

(30). Purvis, B., Mao, Y., & Robinson, D. (2019). Trois piliers de la durabilité : À la recherche d'origines conceptuelles. *Science de la durabilité*, (14), 681-695.

ISSN: 2658-8455
Volume 7, Issue 07 (2026), pp. 707-722.
© Authors: CC BY-NC-ND

(31). Quairel, F., & Capron, M. (2013). Le couplage « Responsabilité sociale des entreprises » et « développement durable » : Mise en perspective, enjeux et limites : *Revue Française de Socio-économie*, n° 11(1), 125-144.
(32). Rey, P., & Mazalto, M. (2019). Quelle collaboration public-privé pour l'intégration d'un projet minier à son territoire ? Études de cas en Afrique de l'Ouest. *OPERA*, 26, 55-76.
(33). Saaty, T. L. (1990). How to make a decision : The analytic hierarchy process. Desicion making by the analytic hierarchy process : *Theory and applications*, 48(1), 9-26.
(34). Sharma, D., & Bhatnagar, P. (2013). Corporate Social Responsibility of Mining Industries. national law university, Jodhpur Pursuing LL.M. *Corporate Laws*.
(35). Traore, I., Ouedraogo, A., & Simpara, M. S. (2025). Identification des indicateurs de la performance extra-financière liée à la RSE par la méthode Delphi : Cas des entreprises minières de la Guinée. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 8(4).
(36). Wong, A., Illa, H., & Yameogo, U. K. (2017). La Théorie des Parties Prenantes dans un contexte africain : Une analyse à partir d'une étude de cas au Burkina Faso. *Revue Cedres-étude*, 04.
(37). Yakovleva, N., & Nickless, E. (2022). Routledge Handbook of the Extractive Industries and sustainable development (1re éd.). Routledge.
(38). Yousefian, M., Bascompta, M., Sanmiquel, L., & Vintró, C. (2023). Corporate social responsibility and economic growth in the mining industry. *The Extractive Industries and Society*, 13, 101226.

## ***Annexe** : extrait du code sous Python utilisé pour prioriser les programmes RSE*

**Construction de la matrice de comparaison**

```
import numpy as np
def construire_matrice(reponses, indicateurs):
    n = len(indicateurs)
    matrice = np.ones((n, n))
    for paire in reponses.values():
        idx_a = indicateurs.index(paire['indicateur_a'])
        idx_b = indicateurs.index(paire['indicateur_b'])
        if paire['choix'] == 'A':
            valeur = paire['importance']
        elif paire['choix'] == 'B':
            valeur = 1 / paire['importance']
        else:
            valeur = 1
        matrice[idx_a, idx_b] = valeur
        matrice[idx_b, idx_a] = 1 / valeur
    return matrice
```

**Calcul des poids par la méthode de la moyenne géométrique**

```
def calculer_poids_moyenne_geometrique(matrice):
    moyennes_geo = np.exp(np.mean(np.log(matrice), axis=1))
    poids = moyennes_geo / np.sum(moyennes_geo)
    return poids
```

**Calcul de l'indice de cohérence**

```
def calculer_coherence(matrice, poids):
    n = len(matrice)
    vecteur_pondere = np.dot(matrice, poids)
```

```
    lambda_max = np.mean(vecteur_pondere / poids)
    ci = (lambda_max - n) / (n - 1)
    RI = {1:0, 2:0, 3:0.58, 4:0.90, 5:1.12,
        6:1.24, 7:1.32, 8:1.41, 9:1.45,
        10:1.49}
    cr = ci / RI[n]
    return ci, cr
```

**Agrégation des jugements des participants**

```
L'agrégation des préférences individuelles a été réalisée à l'aide de la
moyenne géométrique des matrices de comparaison.
def agreger_matrices(liste_matrices):
    matrice_agregee = np.ones_like(liste_matrices[0])
    for matrice in liste_matrices:
        matrice_agregee *= matrice
    matrice_agregee = matrice_agregee ** (1/len(liste_matrices))
    return matrice_agregee
```

L'ensemble du code source ayant servi à l'administration du questionnaire et aux calculs AHP est disponible auprès des auteurs sur demande.