

Que changent des règles plus strictes sur les marchés des minerais ?

Un certificat plus fiable, une mine qui produit moins et de meilleures conditions de vie sont des résultats différents. Cette recherche étudie ce qui les relie : les débouchés disponibles, le partage des coûts entre acheteurs et mineurs, et les conditions de l'investissement et de l'action publique.

1 Une certification plus fiable signifie-t-elle moins d'extraction ?

Dans cette comparaison statique, l'extraction du groupe potentiellement exposé diminue de moins de 0,51 % pour chaque minéral. Dans le modèle initial, les quantités issues de ce groupe qui restent au registre de certification baissent d'environ 56 à 58 %.

2 Qui supporte le coût de règles plus strictes ?

Dans les deux exemples actifs de vente ou de conservation, l'extraction reste inchangée tandis que le profit de l'intermédiaire baisse d'environ 0,89 %. Dans l'exemple reconstruit de concurrence entre acheteurs, la production est nulle avant comme après. Une même « absence de changement » peut donc recouvrir des situations très différentes.

3 Qu'est-ce qui rend le changement durable, et qui le finance ?

Parmi les comparaisons disponibles présentées, l'ensemble de mesures réduit l'extraction du groupe exposé d'environ 13 % à la période 100. L'effet de la seule détection est bien moindre. La baisse plus forte inclut la réduction supposée des dépenses extérieures : elle ne vient pas de la seule certification.

Comment ces résultats ont été obtenus

Partir des observations: Les données de production et de prix donnent son échelle à chaque marché, avec 2024 pour année de référence. Les données commerciales décrivent les flux déclarés. Les visites de mines et les rapports fiscaux éclairent les institutions.

Préciser les réactions possibles: Le modèle relie production, ventes, paiements et investissement. Quand les observations ne permettent pas de connaître les réactions, la recherche pose des hypothèses et examine des variantes. Le nom du pays situe l'étude ; certaines réactions restent à mesurer.

Modifier une règle ou un ensemble de mesures: Les chercheurs calculent une situation de référence, modifient certaines règles, puis comparent les résultats dans le même modèle. Ils vérifient séparément les quantités et les comptes financiers. Les calculs non résolus restent signalés comme indisponibles.

Les chiffres comparent des situations simulées dans des modèles ancrés dans des données observées. Ils décrivent les conséquences d'hypothèses explicites, pas les effets mesurés d'une réglementation existante. Les cinq marchés étudiés sont l'or, le cobalt, le tantalum, l'étain et le tungstène.

Une certification plus fiable signifie-t-elle moins d'extraction ?

Ce que l'on compare. Le modèle fait passer de 25 % à 50 % la probabilité supposée de découvrir une fausse déclaration d'origine après les premiers contrôles, sans modifier les dépenses des autres acheteurs. La comparaison principale retient la même hypothèse de coûts de production dans les différents modèles.

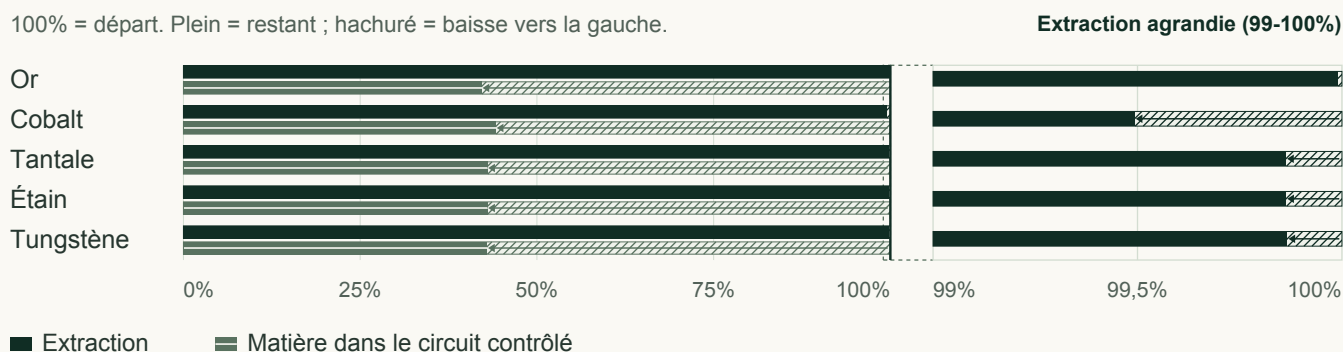
Résultat principal. Dans cette comparaison statique, l'extraction du groupe potentiellement exposé diminue de moins de 0,51 % pour chaque minerai. Dans le modèle initial, les quantités issues de ce groupe qui restent au registre de certification baissent d'environ 56 à 58 %.

Pourquoi cela se produit. Imaginons un point de contrôle qui repère mieux les livraisons non admissibles. Son registre devient plus fiable. Pourtant, les minerais refusés peuvent trouver un autre acheteur. Une forte évolution au point de contrôle peut donc s'accompagner d'un faible changement à la mine.

Le registre évolue bien plus que l'extraction

Modèle original : chaque résultat comparé à son niveau initial (%)

100% = départ. Plein = restant ; hachuré = baisse vers la gauche.



Minerai	Extraction Original	Extraction Muir	Extraction VCG	Matière contrôlée Original
Or	-0,01%	-0,01%	-0,01%	-57,76%
Cobalt	-0,51%	-0,38%	-0,38%	-55,75%
Tantale	-0,14%	-0,10%	-0,10%	-56,96%
Étain	-0,14%	-0,10%	-0,10%	-56,96%
Tungstène	-0,13%	-0,10%	-0,10%	-56,98%

Barres : niveau restant ; tableau : variation signée. La baisse des quantités inscrites n'implique pas une baisse de même ampleur de l'extraction.

Comment le lire. Le groupe potentiellement exposé rassemble les producteurs auxquels le modèle attribue un problème de conformité de l'origine. Sa taille repose en partie sur des hypothèses. Son extraction n'est ni la production totale, ni une mesure de l'extraction illégale ou des dommages environnementaux. Chaque pourcentage utilise sa propre référence.

Dans les exemples statiques reconstruits, 25 % passent par un circuit de détail distinct. Leur réponse plus faible dépend en partie de cette hypothèse.

Source: Article 1 et synthèse : comparaison statique à exposant d'offre égal à 1, détection renforcée et dépenses extérieures inchangées.

Qui supporte le coût de règles plus strictes ?

Ce que l'on compare. Un acheteur supporte un nouveau prélèvement, tandis que les règles de vente du village, l'accès aux biens essentiels et la dépendance à l'activité minière pour couvrir les besoins essentiels restent fixes. La figure compare le même village hypothétique avec et sans ce prélèvement, à partir de la situation initiale propre à chaque modèle.

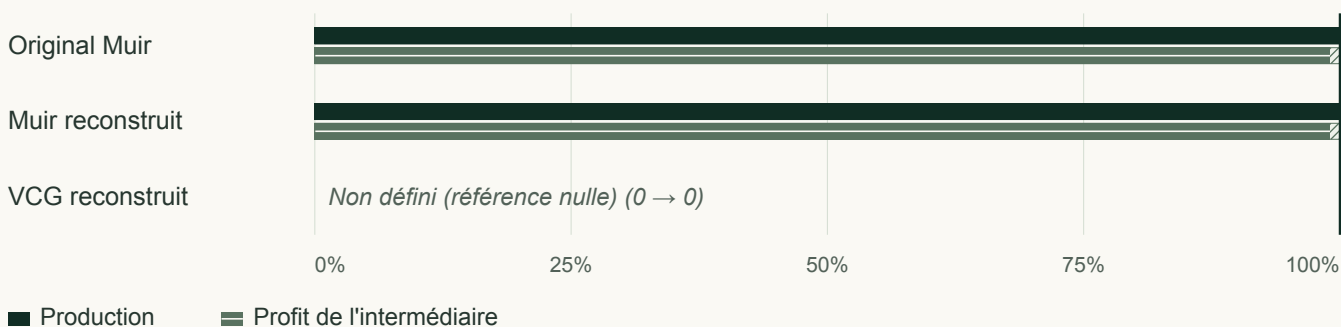
Résultat principal. Dans les deux exemples actifs de vente ou de conservation, l'extraction reste inchangée tandis que le profit de l'intermédiaire baisse d'environ 0,89 %. Dans l'exemple reconstruit de concurrence entre acheteurs, la production est nulle avant comme après. Une même « absence de changement » peut donc recouvrir des situations très différentes.

Pourquoi cela se produit. Un acheteur qui fournit aussi de la nourriture ou du crédit peut ajuster plusieurs termes de la relation. Faute d'autres possibilités, les ménages peuvent continuer à extraire malgré des conditions moins favorables. L'intermédiaire peut aussi changer de débouché ou conserver des stocks.

Suivre la production et le profit de l'intermédiaire

Niveau restant, par rapport au scénario initial du même modèle (%)

100% = départ. Plein = restant ; hachuré = baisse vers la gauche.



Modèle	Production	Profit de l'intermédiaire
Original Muir	0,00%	-0,89%
Muir reconstruit	0,00%	-0,89%
VCG reconstruit	Non défini	Non défini

Tableau : variations signées par rapport à la référence propre à chaque indicateur. Les règles commerciales différentes de ces exemples hypothétiques ne permettent pas de classer directement des pays ou des institutions.

Le prélèvement passe de 0 à 0,1 unité monétaire illustrative par unité de minerai ; ce n'est pas une taxe de 10 %. La configuration complète combine règles de vente, fourniture de biens aux ménages par un intermédiaire et dépendance à l'activité minière pour couvrir les besoins essentiels. L'exemple initial suppose une valeur de conservation nulle.

Comment le lire. Il s'agit d'exemples construits, pas de villages enquêtés ni d'estimations nationales. Dans un exemple VCG reconstruit, la production est nulle avant et après : l'absence de baisse traduit une activité déjà à l'arrêt, pas la protection d'une mine en fonctionnement.

Source: Article 2 : expériences institutionnelles appariées et comptes d'allocation sauvegardés, dans l'extension initiale et la reconstruction non linéaire.

Qu'est-ce qui rend le changement durable, et qui le finance ?

Ce que l'on compare. Les modèles dynamiques suivent l'investissement et les décisions publiques au fil des périodes. Ils comparent la détection renforcée seule à un ensemble qui réduit aussi progressivement les dépenses des autres acheteurs d'environ 25 %, avec soutien à la recherche et intervention publique possibles.

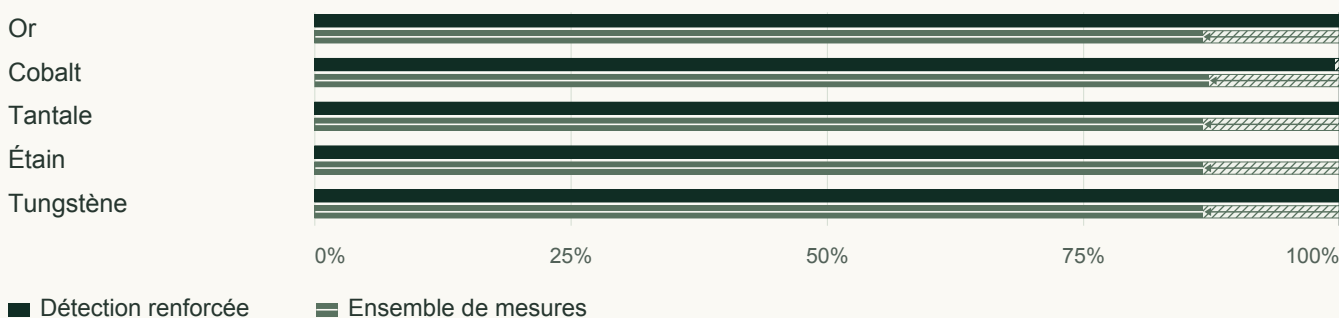
Résultat principal. Parmi les comparaisons disponibles présentées, l'ensemble de mesures réduit l'extraction du groupe exposé d'environ 13 % à la période 100. L'effet de la seule détection est bien moindre. La baisse plus forte inclut la réduction supposée des dépenses extérieures : elle ne vient pas de la seule certification.

Pourquoi cela se produit. L'investissement dépend de la personne qui bénéficie d'une amélioration. L'action publique dépend des impôts effectivement perçus demain et des coûts à payer aujourd'hui. Même avec des recettes futures, il peut falloir de la trésorerie au départ. Un dépôt remboursable reste une somme à restituer.

L'ensemble de mesures modifie l'incitation à produire

Modèle vendre ou retenir (Muir) reconstruit, période 100 : extraction exposée (%)

100% = départ. Plein = restant ; hachuré = baisse vers la gauche.



Minerai	Original Détection	Original Mesures	Muir Détection	Muir Mesures	VCG Détection	VCG Mesures
Or	-0,01%	-13,38%	-0,01%	-13,35%	-0,01%	-13,35%
Cobalt	-0,53%	-12,57%	-0,40%	-12,73%	-0,40%	-12,73%
Tantale	Indisponible	Indisponible	≈0,00%	-13,28%	≈0,00%	-13,27%
Étain	≈0,00%	-13,41%	≈0,00%	-13,28%	≈0,00%	-13,27%
Tungstène	≈0,00%	-13,32%	≈0,00%	-13,27%	≈0,00%	Indisponible

Tableau : Variations à la période 100 par rapport à la référence propre à chaque économie. L'ensemble inclut une baisse des dépenses extérieures. Une comparaison indisponible n'est pas un effet nul. ≈0 est arrondi, pas exactement nul.

Comment le lire. Les périodes ne sont ni des années ni des prévisions. La propriété et la technologie diffèrent selon les modèles. Une collecte fiscale plus faible empêche l'intervention dans certains exemples initiaux mais la retarde dans certains exemples reconstruits ; elle ne l'arrête pas systématiquement.

Source: Article 3 et synthèse : comparaisons à la période 100 avec recherche soutenue et marchés segmentés, chacune rapportée à sa propre référence.

Les règles commerciales derrière les résultats

Les modèles partagent des données mais organisent les transactions différemment. Leurs noms désignent ces règles. Les comprendre aide à voir pourquoi des quantités proches peuvent masquer des paiements ou des incitations différents. Dans les modèles reconstruits, les décisions ne varient pas toujours proportionnellement : un lot supplémentaire, un autre acheteur ou la conservation d'un stock peuvent provoquer un changement brusque. « Non linéaire » décrit cette structure, sans signifier une estimation nationale plus précise.

Le modèle initial, étendu à davantage de minerais. Conserve le cadre initial de production, de certification et d'investissement, puis ajoute des marchés et des échelles nationales. Il assure la continuité avec les premiers travaux sur l'or et le cobalt.

Un intermédiaire choisit de vendre ou de conserver - Muir. Le vendeur décide des quantités à livrer et à garder, en tenant compte de la revente. Le modèle suit les conséquences pour ses recettes et pour les quantités physiques réellement produites.

Des acheteurs se disputent des lots - VCG. Les lots sont attribués de façon à maximiser la valeur modélisée, en incluant la possibilité de les conserver pour le vendeur. Le paiement d'un acheteur reflète la valeur à laquelle les autres renoncent du fait de sa participation.

Ce que la reconstruction explicite

Élément	Cadre reconstruit
Paiements des acheteurs	Recalcule les recettes Muir avec revente et conservation ; les paiements VCG retirent l'acheteur entier dans la comparaison de paiement.
Stockage et revente	Intègre la conservation de minerais au choix du vendeur ; Muir suit également la revente.
Transformation	Suit la conversion physique séparément du chiffre d'affaires : les recettes ne sont pas des quantités produites.
Propriété	Précise qui possède les améliorations et reçoit les paiements d'accès ; les adoptions publiques ne génèrent pas de revenu de propriété privé.
Calendrier financier	Explicite les paiements d'installation, les échéances de remboursement et le financement des services et de la garde des dépôts.

Renforcer la détection. Augmente la probabilité de découvrir une fausse déclaration d'origine. Cela modifie l'intérêt de passer par le circuit certifié.

Modifier les dépenses des autres acheteurs. Change les sommes disponibles hors de ce circuit. L'ensemble de mesures suppose leur baisse ; la recherche n'établit pas comment l'obtenir.

Modifier les alternatives des ménages. Fait varier les autres revenus possibles, les besoins de subsistance et les biens fournis par l'intermédiaire, qui influencent la possibilité de quitter la mine.

Soutenir la recherche. Modifie la rémunération du développement et de l'adoption d'améliorations. Les aides peuvent encourager l'investissement tout en créant un besoin de financement.

Faire varier la collecte effective. Change la part de l'impôt dû qui parvient réellement à l'État. Le taux annoncé ne suffit pas à connaître les ressources disponibles pour intervenir.

Ce que les données permettent d'établir

Les sources de production comprennent l'USGS, le BGS et le World Gold Council. Chaque prix reste rattaché à son stade de commercialisation. UN Comtrade décrit les flux déclarés. Les visites IPIS, les rapports ITIE et l'étude minière au Rwanda éclairent les institutions. Ces sources ne forment pas un échantillon homogène.

L'or, le cobalt, le tantale, l'étain et le tungstène sont modélisés séparément. Le coltan est un minerai ou concentré ; le marché du tantale utilise la quantité de tantale contenue. Les diamants bruts éclairent la comparaison des certifications, le cuivre et le nickel le contexte industriel.

L'archive de production contient 6 277 observations historiques ; le tableau BGS distinct pour 2024 comprend 309 couples pays-ressource. Les données commerciales couvrent 2005-2024, avec un ensemble plus restreint de six pays pour les routes détaillées. Les mises à jour de 2025 ne remplacent pas la calibration de 2024.

Les articles et les données téléchargeables identifient les sources, hypothèses et résultats sauvegardés derrière chaque comparaison. Les anciens repères sur l'or et le cobalt sont archivés séparément de l'extension mondiale.

Ce qu'il reste à mesurer

- Pour estimer les réactions aux politiques, il faut relier paiements aux mineurs, coûts de production, acheteurs, alternatives des ménages et application effective des règles.
- Les flux déclarés ne révèlent pas chaque acheteur ou réexportation. Les mines visitées ne constituent pas un échantillon national représentatif. Certaines catégories commerciales mélangent plusieurs minerais.
- Les plages de scénarios ne sont pas des intervalles de confiance. Les comparaisons non résolues ou indisponibles restent signalées, jamais remplacées par zéro.
- Les résultats ne mesurent pas les changements de conflit, de dommages environnementaux ou de bien-être des ménages, et ne démontrent pas qu'un programme est financièrement abordable.

Pour aller plus loin

[Retour au site](#)

Modèle original

[1. Certification, achats et production](#)

[2. Comment les restrictions atteignent mineurs et intermédiaires](#)

[3. Innovation, action publique et financement](#)

[Synthèse destinée à une revue](#)

[Résultats vérifiés d'accompagnement \(JSON\)](#)

[Données d'accompagnement sélectionnées \(ZIP\)](#)

Modèles reconstruits

[1. Certification, achats et production](#)

[2. Comment les restrictions atteignent mineurs et intermédiaires](#)

[3. Innovation, action publique et financement](#)

Ces synthèses utilisent la recherche achevée et ses résultats sauvegardés. Aucune nouvelle estimation n'a été réalisée pour cette présentation.