Deloitte.

À l'affût des tendances de 2019

Les 10 principaux enjeux des sociétés minières pour l'année à venir

Table des matières

Le paradoxe de la valeur **3**

Tendance 1 : Renouveler de la stratégie des sociétés minières **4**

Tendance 2 : Frontière entre analytique et intelligence artificielle **10**

Tendance 3 : Gérer les risques à l'ère du numérique **18**

Tendance 4 : Numériser la chaîne d'approvisionnement **22**

Tendance 5 : Des résultats sociaux partagés et durables **28**

Tendance 6 : Eau et énergie **34**

Tendance 7 : Projets d'investissement **40**

Tendance 8 : Repenser le travail, le travailleur et le lieu de travail **46**

Tendance 9 : Programmes de diversité et d'inclusion **50**

Tendance 10 : Exigences en matière de traçabilité **56**

Globalité, dynamisme et intégration
Élaborer une vaste stratégie pour l'avenir **61**

Personnes-ressources **62**

Notes de fin de texte **64**

« Le secteur minier semble bien positionné pour connaître une croissance supérieure à celle des 10 dernières années, mais les réalités du marché sont aujourd'hui très différentes. Nous devons maintenant composer avec des tensions géopolitiques, comme les guerres commerciales et tarifaires, et d'imminentes pénuries d'actifs. La hausse des prix des produits de base devrait alimenter l'expansion, mais elle pourrait aussi ramener l'inflation et l'augmentation des coûts connexes, et en fin de compte gruger les marges. La perturbation et la volatilité sont devenues la nouvelle norme, et le rythme du changement surpasse notre capacité d'adaptation. Les sociétés minières doivent donc préciser de quelle façon elles prévoient de créer la valeur à l'avenir et réagir lorsque les prix baisseront encore, ce qui est inévitable. »

Philip Hopwood
Leader mondial du secteur des mines et métaux, Deloitte Touche Tohmatsu Limited

Le paradoxe de la valeur

Chacun sait que tout ce qui monte doit redescendre, mais l'inverse n'est pas toujours vrai. C'est pourquoi la reprise récente du secteur minier apporte un si grand soulagement. Grâce au redressement cyclique des marchés des produits de base, nous avons assisté à une remontée des bénéfices des entreprises, des flux de trésorerie et des notations de crédit, ainsi qu'à une baisse correspondante de l'endettement. Les dépenses ont donc repris de la vigueur, et les sociétés minières envisagent des projets d'investissement, des fusions et des acquisitions.

Les sociétés minières doivent maintenant déterminer comment se comporter dans un marché caractérisé par de constantes perturbations, la volatilité, les demandes de plus en plus exigeantes des parties prenantes, la pénurie croissante de main-d'oeuvre, un accès restreint aux principaux intrants comme l'énergie et l'eau, et un taux de croissance de l'économie chinoise inférieur à 7 %, plutôt que de 12 %. Dans ce nouvel ordre mondial, les sociétés minières n'obtiendront pas le personnel qualifié, les investissements nécessaires, ni le soutien du public si elles ne se concentrent que sur la communication de la valeur qu'elles apportent actuellement aux collectivités : elles doivent dépasser ce stade et préciser ce qu'elles représentent en créant des modèles d'affaires distinctifs conçus pour créer de la valeur à long terme.

Pour résoudre le paradoxe de la valeur, elles n'ont pas d'autres choix que de revoir leur stratégie d'entreprise, de consolider leur gestion des risques, de trouver de meilleures façons de dialoguer avec les parties prenantes, de repousser les limites de leur transformation numérique, d'attirer une main-d'œuvre réellement diversifiée et d'éviter les erreurs commises par le passé en matière de projets d'investissement.

Elles doivent aussi faire de la technologie une priorité stratégique en reconnaissant son rôle de catalyseur pour tous les aspects de leurs activités.

Dans cette onzième édition de l'étude *À l'affût des tendances de 2019*, les professionnels du secteur minier mondial de Deloitte tirent une nouvelle fois de leurs connaissances et de leurs expériences des perspectives que les sociétés minières peuvent mettre à profit pour atteindre leurs objectifs de productivité, de gestion rigoureuse du capital, d'élaboration de stratégies et de croissance durable. En plus de présenter des études de cas réelles et des exemples de meilleures pratiques, nos professionnels analysent les perturbateurs du secteur qui pourraient surgir d'où on ne les attend pas. Comme toujours, vous pouvez nous faire part de vos commentaires. Nous tenons à vous remercier sincèrement de votre soutien à notre égard depuis des années.

« Pour prospérer à long terme, les sociétés minières devront remettre en question le statu quo. Pour ce faire, elles doivent solliciter les avis les plus divers et prendre le risque de faire les choses différemment. La quatrième révolution industrielle instaure une nouvelle ère où l'entreprise ne peut être gouvernée que par des dirigeants qui ont le courage de leurs convictions. »

Glenn Ives
Leader du secteur des mines et métaux
des Amériques, Deloitte Canada

Renouveler la stratégie des sociétés minières

Intégrer de la discipline pour créer une valeur mesurable sur la durée du cycle

Encore récemment, les sociétés minières, grandes et petites, fondaient pour la plupart leur planification stratégique sur la production du plus gros volume de minerai au plus bas coût possible. Pour y arriver, elles ont adapté le concept d'« activités à faible coût » pour qu'il soit fondé sur les prix des produits de base en vigueur plutôt que sur la volonté de transformer radicalement le prix de base. Maintenant, le résultat est connu de tous : l'ambition de construire des mines toujours plus grandes pour en tirer des rendements supérieurs, soutenue par des attentes de hausse constante des prix des produits de base. Les sociétés se sont endettées considérablement pour financer des projets qu'il a finalement fallu abandonner.

Cette bulle a depuis longtemps éclaté, mais de nombreuses sociétés minières sont encore aux prises avec les conséquences de leur choix. En fait, elles n'ont pas encore suffisamment élargi leurs perspectives stratégiques pour prendre en compte une gamme de transformations sectorielles fondamentales.

Être à l'écoute

En réalité, le secteur minier se transforme d'une manière que les dirigeants n'ont jamais vue venir.

Prenons, par exemple, les revendications de plus en plus insistantes d'un groupe de consommateurs dont on n'entendait jamais parler avant. Contrairement aux détaillants, aux entreprises de télécommunications ou à d'autres sociétés axées sur les consommateurs, les sociétés minières n'ont jamais réellement eu à rendre de comptes au

grand public. Cette situation est en train de changer : les utilisateurs de téléphones intelligents (qui contiennent plus de 62 métaux différents[1]) et les conducteurs de véhicules électriques (qui dépendent de produits de base de plus en plus recherchés comme le lithium, le graphite, le cobalt, le cuivre, le titane, l'aluminium, le nickel et le manganèse[2]) commencent à se demander si les métaux et les minéraux contenus dans les produits qu'ils utilisent ont été extraits de manière éthique.

Les consommateurs ne sont pas les seules parties prenantes qui modifient le secteur de manière irréversible. Les gouvernements et les collectivités aussi se font davantage entendre au fil des ans. Ces deux groupes ont le pouvoir de retarder ou même de bloquer des projets, si leurs besoins ne sont pas correctement pris en compte. C'est pourquoi les initiatives portant sur la responsabilité sociale des entreprises, qui étaient auparavant considérées comme de simples exercices de conformité, se transforment maintenant en programmes de mobilisation des parties prenantes, et l'acceptabilité sociale des activités devient une question stratégique clé qui permettra à des sociétés minières de se distinguer ou qui les mènera à l'échec.

Que le meilleur gagne

Une autre bataille stratégique touche le portefeuille lui-même, car les sociétés minières tentent de choisir les « meilleurs » actifs. Le problème? Certains actifs semblent prometteurs en théorie, mais leur profil de rendement est compromis dans la pratique. C'est le cas, par exemple, des gisements de premier plan situés dans des régions où les risques politiques sont élevés, où les demandes de l'État prennent la forme de redevances élevées, de taxes sur les ressources, d'obligations accrues visant l'enrichissement local et même du reclassement de produits de base comme étant stratégiques. Une difficulté semblable existe dans les régions où les intrants essentiels, comme l'énergie et l'eau, sont rares. L'énergie à elle seule peut représenter jusqu'à 30 % des charges d'exploitation d'une mine, après prise en compte de la consommation d'électricité, de diesel, de gaz naturel liquéfié et de gaz naturel comprimé[3]. En outre, les dépenses mondiales en immobilisations que le secteur minier consacre à l'eau et aux eaux usées devraient augmenter de 23,5 % pour atteindre 1,64 milliard de dollars américains d'ici 2019[4]. Contrariées par les fluctuations des prix de l'énergie et la difficulté d'établir la véritable valeur de l'eau, les sociétés minières doivent continuellement réajuster la valeur relative de chacun de leurs actifs, surtout lorsque leur empreinte carbone et hydrique varie d'une mine à l'autre et d'une région à l'autre. Les conséquences stratégiques de ces facteurs ne doivent pas être minimisées.

La réflexion stratégique à l'œuvre

Dans le but de structurer leur portefeuille d'actifs en fonction des demandes changeantes du marché, plusieurs sociétés minières diversifiées prennent d'audacieuses décisions d'investissement et de désinvestissement. En mars 2018, Rio Tinto a mené à terme son désengagement du secteur du charbon[5] et cherche depuis à se concentrer sur le cuivre, où une forte demande est prévue en raison de l'utilisation de ce métal dans les véhicules électriques et le secteur de l'énergie renouvelable[6]. Société aurifère Barrick, en annonçant son projet de fusion avec Randgold, a axé son portefeuille sur les actifs de niveau 1, à savoir les actifs à faible coût produisant plus de 500 000 onces et d'une durée de vie de plus de 10 ans[7].

Des choix complexes

En fait, si l'on considère ces facteurs seulement – prise de conscience des consommateurs, acceptabilité sociale des activités, risque géographique et accès aux intrants –, on constate que les sociétés minières doivent prendre en compte une multitude d'enjeux dans l'élaboration de leur stratégie si elles souhaitent bâtir un portefeuille concurrentiel suffisamment robuste pour dégager de la valeur dans différentes situations. C'est particulièrement important maintenant que le secteur entreprend une nouvelle phase de croissance.

Le moment est venu pour les équipes de direction et les conseils d'administration de mettre leur portefeuille à l'épreuve en répondant à des questions difficiles :

- Assurons-nous continuellement la compétitivité des coûts de nos actifs? Dans quelle mesure avons-nous adopté les technologies numériques pour gérer les coûts?
- Sommes-nous le propriétaire idéal pour ces actifs particuliers? Pouvons-nous démontrer que notre portefeuille d'actifs crée plus de valeur entre nos mains qu'entre celles d'une autre société?
- Pensons-nous à l'avenir du secteur minier? Pouvons-nous trouver des moyens de dégager des rendements plus rapidement ou de réagir de manière plus dynamique aux nouveaux facteurs régissant la demande?
- Notre portefeuille est-il suffisamment robuste pour surmonter la gamme complexe de risques sectoriels, communautaires et gouvernementaux auxquels nous sommes exposés?
- Disposons-nous d'un plan de réponse et de scénarios d'urgence en cas de changement dans le contexte réglementaire?
- Avons-nous une stratégie suffisamment distinctive qui décrit comment nous créons de la valeur pour chaque groupe de parties prenantes (investisseurs, clients, collectivités, gouvernements)? Pourquoi un groupe de parties prenantes nous choisirait-il plutôt qu'un concurrent?
- Pouvons-nous exploiter nos mines de manière uniforme et optimale, tout en nous adaptant aux particularités locales? Notre modèle se traduit-il plutôt par l'adoption d'un modèle d'exploitation différent pour chacune de nos mines?
- Dans quelle mesure notre stratégie est-elle réalisable? Avons-nous défini des mesures cohérentes pour créer de la valeur au sein de chaque unité d'exploitation? Ou notre stratégie est-elle limitée par son degré d'ambition?
- À quel point avons-nous confiance dans notre plan sous-jacent relatif à la durée de vie de la mine? Nos modèles sont-ils statiques et fondés sur des hypothèses imparfaites? Ou sont-ils suffisamment dynamiques pour prendre en compte les fluctuations liées aux produits de base, à la teneur et aux corps minéralisés?
- Comment prévoyons-nous de remettre nos actifs en état? Notre plan est-il clairement communiqué sur le marché à nos parties prenantes?

La réflexion stratégique à l'œuvre

Dundee Precious Metals, une société aurifère canadienne, a acquis une participation majoritaire dans MineRP qu'elle a regroupée avec Terrative Digital Solutions, une division de Dundee Precious Metals, afin de créer un fournisseur de technologies de premier plan qui sera bien positionné pour tirer profit de la croissance rapide de la demande pour des innovations numériques et des solutions minières techniques intégrées dans le secteur minier[8]. En combinant ses technologies de pointe avec celles de MineRP, la société souhaite se positionner au premier plan de l'innovation numérique. Goldcorp s'est associée à d'autres sociétés minières pour tenir des « marathons de programmation », appelés Disrupt Mining, conçus pour résoudre les problèmes du secteur minier et favoriser la croissance d'une culture de l'innovation au sein du secteur[9].

Des promesses à tenir

Dans le cadre de la refonte de leur stratégie, les sociétés minières doivent savoir que la valeur est créée au niveau du portefeuille ou des actifs, mais qu'elle ne peut être dégagée que par une gestion rigoureuse de l'exploitation et du capital. Il y a des exceptions, mais les outils et les capacités nécessaires pour accroître de manière durable la productivité et la rentabilité du capital par unité de production ont toujours fait défaut au secteur. En l'absence d'un supercycle pour stimuler la performance, la valeur doit être dégagée en interne.

Concrètement, certaines sociétés minières prennent des mesures pour se repositionner pour l'avenir en revoyant leurs modèles d'affaires sous-jacents et en faisant de nouveaux investissements stratégiques. Il reste à voir si ces mesures auront une portée ou un effet suffisant, mais il est certain que les équipes de direction qui s'intéressent sérieusement à la création de valeur à long terme doivent placer la stratégie au centre de leurs échanges avec le conseil.

« Lorsqu'ils sont bien faits, les cycles de planification stratégique explorent une gamme d'enjeux en plus de la production au moindre coût, notamment le rôle de chaque actif dans le portefeuille, la démarche de création de valeur, l'équilibre risque-rendement et les facteurs de différenciation de la société pour ses parties prenantes. Ces choix importants devraient en définitive être le fondement de la stratégie de répartition des investissements d'une société minière, des partenariats qu'elle conclut et des capacités qu'elle décide d'acquérir. »

Andrew Swart
Leader mondial du secteur des mines et métaux, Consultation, Deloitte Canada

Stratégies sur lesquelles miser

Utiliser les données pour orienter la stratégie
L'intuition a ses limites pour l'établissement des priorités stratégiques. C'est pourquoi les sociétés minières doivent se fier aux données pour atténuer les risques imprévus et écarter les vieux partis pris. Dans une optique de planification stratégique, il leur faut donc utiliser des données pour répondre à des questions déterminantes conçues pour guider l'équipe de direction vers les questions qu'elle doit régler. L'essentiel? Utiliser les données non seulement pour répondre à des questions quantitatives sur la façon d'améliorer les marges, mais aussi pour obtenir des renseignements qualitatifs. En se fiant aux données pour orienter leur stratégie, les sociétés peuvent aussi raccourcir le cycle de planification stratégique et établir des boucles de rétroaction entre la planification géologique et la planification financière, ce qui réduit les risques des projets alors même que de nombreuses sociétés minières s'apprêtent à accroître leurs dépenses d'investissement.

Mettre la stratégie à l'essai
En cette ère de perturbations, les sociétés minières qui ne repèrent pas les faiblesses de leur stratégie seront particulièrement à risque. Pour combler les lacunes relevées, les sociétés doivent mettre leur stratégie à l'essai en cherchant à mieux comprendre leurs segments de clientèle les plus convoités, leur proposition de valeur à l'intention des parties prenantes, leurs mesures de rendement clés et leur tolérance au risque. Prenez le temps de répondre aux questions exposées précedemment pour découvrir les sujets qui devraient être abordés.

Envisager un éventail de scénarios
La planification à partir de scénarios, rehaussée par l'intelligence artificielle (IA), met à la disposition des dirigeants une méthode structurée pour examiner des événements futurs imprévisibles et leur procure des renseignements qu'ils peuvent utiliser pour faire des choix stratégiques plus souples. Cette méthode est particulièrement utile pour les sociétés minières désireuses de tester la robustesse de leur stratégie de portefeuille et qui utilisent dorénavant l'IA pour examiner et suivre plusieurs signaux du marché. En évaluant les avantages et les inconvénients de scénarios multiples, les sociétés pourront normalement prendre des décisions plus éclairées en matière de financement, de répartition d'actif et d'investissement, surtout si la planification à partir de scénarios est une pratique constante.

Sortir des sentiers battus

La segmentation en unités (tokenization)
La segmentation en unités suppose la conversion des droits liés à un actif en un jeton numérique sur une chaîne de blocs. Cette technologie a déjà fait une percée dans le secteur minier. Goldcorp a commencé à utiliser la chaîne de blocs pour conclure des ventes directes avec des courtiers et des banques[10], perturbant de ce fait la chaîne de valeur en aval. En théorie, tout actif qui s'accompagne de droits de propriété (actions, titres de créance, biens immobiliers ou produits de base) peut faire l'objet d'une segmentation en unités, et le sera, ce qui nous laisse entrevoir un avenir où des mines en entier ou de plus petites unités seront converties en jetons, qui pourront être négociés, ce qui accroîtra considérablement les liquidités des sociétés minières longtemps avant le début de la production.

L'exploitation minière en tant que service
Les dernières années ont été caractérisées par le passage d'entreprises traditionnellement axées sur les actifs vers des modèles axés davantage sur les services (comme les taxis). Serait-il possible pour les sociétés minières de vendre leur savoir-faire technique et leurs données en tant que services plutôt que de détenir les actifs sous-jacents et l'infrastructure connexe?

2

Frontière entre analytique et intelligence artificielle

Avancer dans la courbe de maturité

L'Industrie 4.0 et la connectivité plus grande entre les mondes physique et numérique permettent d'explorer des quantités énormes de données, de le faire rapidement et de transmettre l'information là où elle est requise. Les volumes de données que reçoivent les entreprises sont toutefois déraisonnables. Chaque jour, 2,5 trillions d'octets de données[11] sont créés dans le monde, qu'il s'agisse de données structurées ou de données brutes provenant de vidéos, d'images et de textes. Cette évolution apporte des améliorations opérationnelles, mais elle change aussi les attentes concernant l'ajout de contenu informationnel et soulève des problèmes d'analytique auxquels plusieurs entreprises ne sont pas préparées, du point de vue de la technologie et des compétences.

Certaines sociétés minières ont commencé à relever le défi. Elles explorent l'analytique et l'intelligence artificielle (IA) et y investissent des fonds dans le but de tirer profit des données qu'elles génèrent, et d'utiliser ces dernières pour affiner la planification et la prise de décisions dans toute la chaîne de valeur du secteur minier : améliorer la sécurité, augmenter la productivité, réduire les coûts ou enrichir l'expérience des employés.

Malgré ces améliorations, le chemin sera encore long. Les sociétés minières qui cherchent à gagner en maturité dans les domaines de l'analytique et de l'IA se posent trois grandes questions :

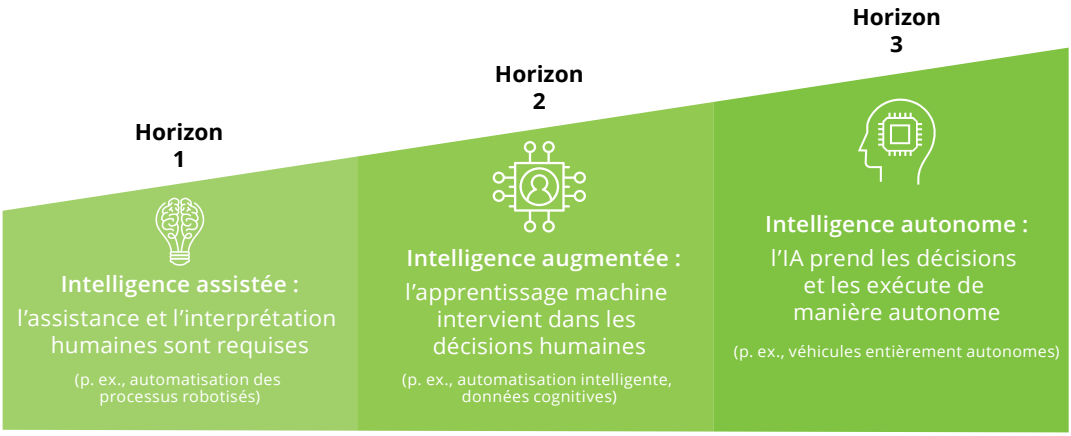
- Quelles sont les tendances mondiales des autres secteurs? Et en quoi sont-elles pertinentes pour le nôtre?
- Quels sont les cas d'utilisation propres au secteur minier? Et quelle valeur apportent-ils?
- À quoi devrions-nous consacrer nos investissements? Et comment aborder le travail à faire?

Tendances mondiales : les trois horizons de l'IA

L'IA se résume comme suit : des machines effectuent des tâches faisant appel à l'intelligence humaine. Nous entrons dans une ère où des machines intelligentes travaillent avec des êtres humains, sans toutefois les remplacer. Trois horizons se dessinent (figure 1).

À ce jour, la plupart des entreprises ont atteint l'horizon 1, où l'intelligence machine exige l'assistance et l'interprétation humaines (automatisation des processus robotisés). Les chefs de file qui se trouvent dans cette zone se déplacent vers l'horizon 2, où l'apprentissage machine intervient dans les décisions humaines pour les compléter et fournit des données cognitives.

Figure 1 : Les trois horizons de l'IA



Source : Groupe Analytique et technologie cognitive de Deloitte

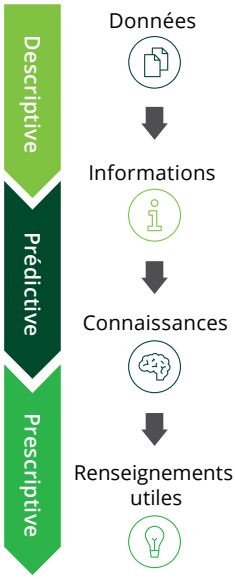
Quelques définitions

- **Intelligence artificielle (IA)** – fait pour des machines d'effectuer des tâches faisant appel à intelligence humaine, dans lesquelles les données interagissent avec des algorithmes analytiques. Exemples : comprendre une langue, prendre des décisions, apprendre et résoudre des problèmes.
- **Apprentissage machine** – approche de création d'IA qui implique des algorithmes de « formation » et d'imposants volumes de données faisant évoluer les algorithmes sans programmation explicite. Exemples : partitionnement et segmentation de données.
- **Apprentissage profond** – technique d'apprentissage machine dans laquelle les algorithmes d'apprentissage utilisent des réseaux neuronaux profonds qui imitent la capacité du cerveau à réagir à divers stimulus. Exemple : reconnaissance des images et de la voix.
- **Traitement des langues naturelles** – fait pour des machines d'extraire ou de reproduire la signification et l'intention d'un texte dans une forme lisible, naturelle sur le plan stylistique et grammaticalement correcte. Exemples : logiciel de traduction et assistants numériques virtuels.

Pour gravir la courbe de maturité de l'analytique et passer aux horizons 2 et 3, les entreprises doivent acquérir la capacité de répondre progressivement à des questions de plus en plus complexes. La première question est Que s'est-il passé? C'est celle à laquelle il est le plus facile de répondre parce qu'elle s'appuie sur l'analyse de données rétrospectives.

La deuxième est Pourquoi est-ce arrivé? Y répondre permet aux entreprises de déterminer les causes fondamentales : évaluer pourquoi la production a chuté pendant un quart de travail, une journée ou une semaine en particulier, pourquoi les incidents liés à la sécurité ont augmenté, ou pourquoi la performance environnementale a reculé (s'agit-il de l'inefficience d'un opérateur? Est-ce lié au moment de la journée, aux conditions météorologiques ou à autre chose?). Pour répondre au pourquoi, les sociétés minières doivent intégrer des ensembles de données multiples et souvent disparates pour cerner les facteurs internes et externes qui influent sur les résultats obtenus. C'est seulement après avoir répondu aux deux premières questions que les entreprises peuvent répondre à la troisième : Qu'arrivera-t-il? C'est la clé qui permet aux entreprises de prévoir la variabilité, d'atténuer les nouveaux risques et de répondre aux attentes des parties prenantes. C'est aussi le levier que les entreprises peuvent utiliser pour passer de l'analytique prédictive à l'analytique prescriptive et se positionner pour répondre au comment (figure 2).

Figure 2 : De l'analytique descriptive à l'analytique prescriptive



L'analytique descriptive
fait appel à des méthodes statistiques pour comprendre les tendances et les schémas dans les données.

L'analytique prédictive
utilise des algorithmes d'apprentissage machine pour tirer des conclusions sur les schémas dans les données et prévoir les tendances futures.

L'analytique prescriptive
intègre les modèles prédictifs à la plate-forme d'analytique d'une entreprise pour faciliter la prise de décisions.

Source : Deloitte[12]

L'analytique à l'œuvre : Cas d'utilisation propres au secteur minier

Pour découvrir la valeur ou les résultats que l'analytique et l'IA peuvent procurer, et sur quels processus de la chaîne de valeur elles peuvent influer, il est opportun d'examiner quelques cas d'utilisation propres au secteur minier.

Activités minières

Utilisation de l'apprentissage machine pour optimiser le dynamitage

Les usines de traitement doivent être prêtes à accepter une grande variabilité dans la taille des fragments créés par dynamitage. Une taille constante augmente cependant l'efficience du traitement. Une société de forage et de dynamitage a eu recours à l'apprentissage machine pour découvrir des similitudes géologiques entre des gisements ayant déjà été dynamités et les résultats de ces opérations de dynamitage, ce qui lui a permis d'améliorer la classification de la masse rocheuse, d'optimiser la conception des opérations de dynamitage et d'obtenir une distribution de la taille des fragments plus constante. Cette plus grande constance a augmenté l'efficience des activités de l'usine, relevé la capacité de traitement et abaissé les coûts d'exploitation.

Utilisation de l'apprentissage machine et de l'IdO pour planifier les déplacements des camions de transport

Une société minière mondiale a remarqué que les camions de transport se rendant dans la mine faisaient souvent la file au concasseur et aux chargeurs. L'analyse des données sur le parc de camions a révélé une répartition inégale des camions entre les chargeurs, ce qui allongeait les durées de cycle et provoquait des bouchons. Grâce à l'utilisation de l'apprentissage machine et de l'Internet des objets (IdO), l'efficience du cycle de déplacement des camions s'est améliorée, les capitaux ont été utilisés de manière plus rentable et une plus grande quantité de matières a été déplacée par année.

Traitement

Utilisation de la modélisation prescriptive pour optimiser les usines de traitement

Les usines de traitement doivent constamment apporter des ajustements à leurs activités pour maintenir constantes la performance des procédés et la qualité des extrants malgré la diversité des intrants. Deloitte a travaillé avec plusieurs sociétés du secteur des ressources pour élaborer des modèles prescriptifs permettant d'optimiser diverses activités des usines de traitement, notamment en prévoyant la qualité du minerai d'entrée, la sélection de la recette, les points de contrôle opérationnels et les produits de sortie. L'optimisation des usines de traitement permet aussi de réduire les temps d'arrêt et d'améliorer l'utilisation du matériel. Sur divers projets, les résultats suivants ont été observés : diminution des arrêts imprévus, amélioration de l'exactitude de la teneur prévue du minerai d'entrée, réduction de la variabilité des extrants produits et du temps de traitement, augmentation des taux de production et des rendements, et baisse des coûts énergétiques.

Entretien

Utilisation de la surveillance en temps réel et de l'apprentissage machine pour la planification de l'entretien

Une grande société minière a installé une caméra sur ses trains pour surveiller l'état de ses voies ferrées en temps réel. En transférant ces images vidéo sur le nuage et en utilisant l'apprentissage machine pour analyser les données qui changent constamment, la société peut maintenant produire des rapports quotidiens sur l'état de ses voies ferrées, ce qui lui permet de résoudre les problèmes immédiats et de planifier l'entretien préventif avant qu'un bris survienne.

Utilisation de l'apprentissage machine pour prédire les défaillances du culbuteur de wagons en fonction d'un comportement anormal

Dans un port, ce sont les culbuteurs de wagons qui assurent le déchargement du minerai. Pour une grande société minière, certaines pièces des culbuteurs étaient

plus souvent touchées par des défaillances. Les pannes d'unité hydraulique ont été directement mises en cause, puisque les pièces concernées étaient elles-mêmes hydrauliques. Les bandes de pression inférieure et supérieure qui augmentaient le risque de défaillance mécanique, hydraulique et électrique ont été repérées, ce qui a permis l'élaboration de modèles pour détecter les pressions anormales et générer des alertes, la réduction des délais imprévus liés au matériel et l'accroissement de la capacité de production.

Sécurité

Utilisation de l'analytique avancée pour repérer des tendances dans les données liées à la sécurité et en tirer des renseignements

Les observations et les données des rapports sur la sécurité sont généralement recueillies et stockées de manière semi-structurée, puis elles sont archivées, tandis que les mesures basées sur l'analyse des causes fondamentales sont généralement prises après qu'un accident est réellement survenu. En appliquant des techniques d'analytique avancée à diverses sources de données, il est possible de traiter des centaines de milliers d'observations et de déceler des tendances, puis d'élaborer des méthodes de sécurité proactives. Une importante société minière internationale a appliqué cette méthode à ses projets d'investissement : divers ensembles de données, notamment des tableaux de service, des registres de risques et des tendances météo, ont été définis, obtenus et combinés, et un éventail de techniques d'analytique avancée, dont l'apprentissage machine et l'analytique prédictive, ont été utilisées pour dégager des tendances et obtenir des renseignements pertinents. L'analyse a déterminé dans quelle mesure des facteurs comme le jour de la semaine, le nombre d'heures travaillées ou les conditions météorologiques augmentaient le risque qu'un incident lié à la sécurité survienne.

Autres cas d'utilisation

Utilisation de capteurs technovestimentaires et de l'apprentissage machine pour améliorer le rendement de la main-d'œuvre

ThoroughTec Simulation, fournisseur mondial de simulateurs pour mines à ciel ouvert et souterraines et pour les secteurs militaire et de la construction, intègre l'apprentissage machine à son outil d'analyse du rendement de la main-d'œuvre. Cet outil se sert de capteurs technovestimentaires pour analyser le rendement d'un exploitant minier en temps réel et dégager des renseignements que les dirigeants peuvent utiliser pour relever les lacunes dans les capacités de l'exploitant et adapter la formation en fonction des besoins de chaque employé[13].

Utilisation de l'apprentissage machine et du traitement des langues naturelles pour le classement automatique des montants déductibles

Une entreprise du secteur mondial des mines et métaux utilise maintenant l'analytique pour faciliter ses processus de conformité aux règles fiscales et améliorer sa gouvernance fiscale. La solution d'analytique assure l'automatisation de l'extraction des données sur les transactions, le classement automatique des transactions aux fins de l'impôt sur le revenu et la présentation de l'analyse dans un format facile à comprendre, à interroger et à modifier. En utilisant l'apprentissage machine pour imiter la réflexion humaine, la solution fiscale numérique classe automatiquement 97 % des transactions avec un haut niveau d'exactitude. La solution se charge des tâches complexes et répétitives, ce qui laisse aux équipes de fiscalité plus de temps pour des activités à valeur ajoutée.

Où investir et comment travailler

À mesure que les sociétés minières gravissent l'échelle de la maturité en analytique et en IA, leur succès dépendra de trois aptitudes :

- **Voir grand :** établir une vision et une stratégie claires, fondées sur les résultats opérationnels souhaités;
- **Commencer modestement :** concevoir et réaliser au moyen d'initiatives rapides et agiles, en commençant par un produit ou une solution viable minimale;
- **Progresser rapidement :** étendre rapidement les projets réussis qui ont démontré leur valeur (et mettre fin à ceux qui n'en procurent pas), et se consacrer à intégrer le changement sur le plan opérationnel.

La « pénurie de talents » est un autre facteur important que toutes les entreprises se lançant dans une transformation numérique doivent prendre en compte. Nous remarquons l'émergence de modèles de compétences axés de plus en plus sur la science des données et l'établissement de partenariats. Lorsque les entreprises cherchent à enrichir leurs effectifs dans tous les domaines, elles accordent plus de valeur aux personnes qui possèdent des compétences interpersonnelles et analytiques ainsi qu'une connaissance du secteur d'activité.
De nombreuses entreprises ne disposent pas des personnes nécessaires pour réaliser leur transformation. La formation et le perfectionnement peuvent aider, mais la nécessité de recruter des personnes ayant de nouvelles compétences devient urgente; de nouvelles méthodes de recrutement et de perfectionnement seront nécessaires, ainsi qu'une forme de planification organisationnelle.

Maintenant que nous avons présenté des cas d'utilisation pertinents et évoqué la question du recrutement, nous analysons ci-dessous plusieurs stratégies qui aideront les entreprises à « commencer modestement » et à « progresser rapidement ». La clé : résoudre les vrais problèmes et dégager de la valeur aussi rapidement que possible, sans négliger de « voir grand ».

« L'expérience montre que la majorité des cas d'utilisation précoce de l'analytique ont porté sur des solutions ciblées, qui procurent de la valeur à un seul point de la chaîne de valeur ou à une seule opération. Pour accroître le niveau de maturité en matière d'analytique, il faut une plus grande intégration des données de multiples sources et l'exécution de solutions de planification et de prise de décisions complètes qui s'étendent à plusieurs opérations et processus. »

Paul Klein
Associé de la Consultation,
Deloitte Australie

Stratégies sur lesquelles miser

Intégrer et évoluer
Pour accroître le niveau de maturité en analytique, il faut une plus grande intégration des données de multiples sources et l'exécution de solutions de planification et de prise de décisions complètes qui s'étendent à plusieurs opérations et processus. Pour ce faire, les sociétés doivent disposer d'une plate-forme de données et d'infrastructures possédant la capacité de saisir des données fiables, dont l'afflux est constant, de réagir pour prendre en charge un réseau complexe de flux de données – comprenant des données internes et externes dans des formats structurés ou non – et de s'adapter pour réaliser une analytique approfondie portant sur de gros ensembles de données, tout en évoluant en fonction des besoins de l'entreprise. Il est nécessaire de viser la réalisation d'un plan d'ensemble, mais il est préférable de bâtir les données de base et les plates-formes d'infrastructures d'une manière évolutive en réalisant des cas d'utilisation spécifiques plutôt qu'en essayant de tout établir dès le départ. Il a été démontré que les tentatives de tout établir dès le départ mettent trop de temps à dégager de la valeur.

Tirer profit des progiciels de gestion intégrés de nouvelle génération
Le plan d'ensemble dont il est fait mention ci-dessus doit aussi prendre en compte l'état actuel et la migration future des systèmes administratifs, notamment le passage à l'informatique en mémoire et à des solutions PGI infonuagiques. La toute nouvelle génération des progiciels de gestion intégrés possède des capacités de production de rapports et d'analytique supérieures, et l'intégration de données de ceux-ci et d'autres systèmes sera essentielle à l'élaboration de solutions d'analytique plus évoluées.

Intégrer le changement
L'adoption de capacités d'analytique plus avancées exige un soutien de la direction si les changements doivent être intégrés aux processus opérationnels. Il faut également que le personnel opérationnel et fonctionnel dont les rôles seront touchés accepte le changement; ces personnes doivent être suffisamment engagées dans la réalisation de la solution pour comprendre les avantages du changement et y croire.

Créer un cercle vertueux
Pour atteindre la maturité analytique, il est logique de mettre en place des projets d'analytique de manière à accroître les capacités au sein de l'entreprise. Certains cas d'utilisation peuvent être choisis pour tirer parti des compétences internes et les améliorer – avec l'aide d'experts externes au besoin – et pour que, au fil du temps, la société acquière la capacité de concrétiser des projets plus complexes ayant une portée de plus en plus grande.

Sortir des sentiers battus

Imaginez un avenir où les sociétés minières pourraient détecter des gisements dans des zones nouvelles ou éloignées sans même procéder d'abord à des levés géologiques. Grâce à la puissance de l'IA, nous en sommes déjà là. La société EARTH AI utilise l'apprentissage machine pour analyser des données géophysiques et repérer des zones potentielles de minéralisation inexplorées en Australie. Depuis avril 2018, elle a découvert 18 nouvelles zones qui pourraient contenir d'importantes minéralisations en cuivre, en zinc, en plomb et en vanadium[14].

3

Gérer les risques à l'ère du numérique

Explorer une nouvelle approche de gestion des contrôles et des risques

Risque. Ce mot si court englobe tout de même toute une variété de fluctuations imprévisibles et soudaines. Ce sont pourtant les conditions qui règnent dans le secteur minier de nos jours. En effet, le paysage du risque est actuellement caractérisé par des tarifs et des sanctions en hausse, d'éventuelles guerres commerciales, des cybermenaces découlant de vecteurs imprévus comme les capteurs installés sur le matériel, des régimes d'imposition et de redevances incertains, l'augmentation du coût des intrants, la surveillance accrue exercée par les investisseurs, les catastrophes environnementales et les bris d'infrastructures pouvant entraîner l'interruption des activités minières, des contestations publiques déclenchées par des campagnes virales lancées sur les médias sociaux et les dangers géopolitiques liés aux activités menées dans des régions instables.

Voici quelques exemples : au cours des derniers mois, les États-Unis ont imposé des droits de douane sur 200 milliards de dollars américains de produits chinois, dont le bismuth, le titane et le cobalt[15]; la République démocratique du Congo a haussé les redevances sur le cuivre, l'or et le cobalt, ce métal ayant été déclaré d'importance stratégique par le pays[16] ; deux nouvelles lois ont été promulguées en Tanzanie, instaurant la « souveraineté permanente » de l'État sur ses ressources naturelles[17]; et le gouvernement de la Zambie a procédé à l'audit des états financiers des six dernières années de sociétés minières, ce qui a donné lieu à l'envoi d'une très controversée facture fiscale de 7,9 milliards de dollars américains à First Quantum Minerals[18].

La vélocité du risque complique encore les choses. Dans une économie mondiale interconnectée, les risques sont rarement restreints par les frontières nationales et exigent une réponse rapide et concertée.

Malgré cela, de nombreuses sociétés minières continuent d'aborder le risque comme un problème facile à résoudre. Elles utilisent des registres pour classer les risques par catégorie (élevé, modéré, faible), adoptent une méthode axée sur la conformité

pour l'évaluation des risques, se fondent sur des plans triennaux cycliques pour repérer les domaines problématiques et considèrent que l'audit interne n'est qu'une fonction de contrôle chargée de gérer les risques et non de prévoir les nouveaux risques.

Le danger est évident. Les risques non repérés ne sont pas gérés, ce qui peut compromettre la performance financière de l'entreprise, son dossier de santé et de sécurité et l'acceptabilité sociale de ses activités. Pour aggraver le tout, plusieurs risques existent maintenant alors qu'ils étaient inconcevables il y a quelques années seulement. Par exemple, une société minière qui décide d'accroître sa transparence en publiant en temps réel les données sur ses émissions risque de voir ces données manipulées par des tiers malveillants. Aussi, la possibilité que du matériel automatisé – des véhicules aux systèmes de ventilation – soit piraté soulève des risques bien réels.

Une nouvelle proposition de valeur

Pour endiguer la vague, les sociétés minières doivent prendre exemple sur les entreprises qui ont adopté une approche plus globale du risque.

De plus en plus, les dirigeants de ces entreprises passent à la prochaine génération de l'audit interne, l'Audit interne 3.0.

Comme pour toute nouvelle version d'un système d'exploitation ou d'une application, l'Audit interne 3.0 propose une mise à niveau des composantes et de nouvelles fonctions tout en conservant le meilleur des versions précédentes. L'Audit interne 1.0 a été marqué par la fondation de l'Institute of Internal Auditors en 1941. L'Audit interne 2.0 a pris naissance dans la foulée de la loi Sarbanes-Oxley et de ses répercussions sur la profession comptable.

L'Audit interne 3.0 est issu d'une variété d'autres facteurs, comme la vitesse à laquelle les entreprises doivent maintenant évoluer et innover en ce début de la quatrième révolution industrielle. La pression accrue de créer et de dégager de la valeur incite les fonctions d'audit interne à adopter une nouvelle vision de leur rôle, centrée non seulement sur la prestation de services de certification et la formulation de conseils, mais aussi sur la prévision des risques et l'élaboration avec l'entreprise de mesures préventives. Au centre de cette nouvelle génération d'audit interne et de risques se trouvent l'analytique et un éventail d'outils d'IA et cognitifs auxquels ont maintenant accès les sociétés minières.

Plutôt que d'affecter des gens aux audits selon un système de rotation, les cabinets d'audit interne se tournent vers des actifs numériques, comme l'analytique, l'automatisation des processus robotisés et l'IA; les procédures de certification de base peuvent être automatisées et les cas de non-conformité des contrôles peuvent être signalés en temps réel.

Maintenant qu'ils ont un accès sans précédent à l'information de toute l'entreprise et une capacité plus grande d'utiliser des données externes, les dirigeants et les administrateurs devraient employer ces outils pour aborder les risques d'un point de vue prospectif qui analyse ce qui a mal tourné à une fonction prospective qui signale ce qui pourrait mal tourner et ce qu'il faudrait faire, avant que ça arrive.

Les risques géographiques, réglementaires, environnementaux et opérationnels et ceux liés à la conformité sont plus complexes que jamais. La direction pourrait être tentée d'ajouter des coûts à ses structures de

frais indirects. Il est toutefois important que la tendance numérique qui s'empare des activités des mines soit étendue aux services administratifs et que les outils d'analytique et d'IA soient largement utilisés pour que les sociétés minières puissent réinventer leur mode de gestion des risques.

En fin de compte, cette manière de faire devrait aider les sociétés minières à gérer le risque à l'échelle de l'entreprise, plutôt que d'évaluer des risques isolés au niveau des unités fonctionnelles ou des mines, et à élaborer les contrôles appropriés pour atténuer et gérer la gamme toujours plus vaste de risques qu'elles doivent affronter.

« Le paysage des risques s'est élargi, et l'assurance traditionnelle entourant les risques ne tient plus la route. Dans ce contexte, les administrateurs, les investisseurs et les collectivités s'attendent à ce que les sociétés minières abordent le risque d'un point de vue prospectif. Plutôt que de simplement définir les risques, les sociétés doivent revoir leur approche de gestion des risques et s'assurer que toutes les lignes de défense ont le pouvoir de gérer le risque en leur nom. »

Sandeep Verma
Leader mondial, Services-conseils en gestion des risques du secteur des mines et métaux, Deloitte États-Unis

Stratégies sur lesquelles miser

Lire l'avenir
Les entreprises de premier plan comptent de plus en plus sur des plates-formes de détection des risques pour suivre des indicateurs de risque en fonction de données internes et externes. Par exemple, de nombreuses entreprises surveillent les médias sociaux pour savoir ce que pensent les consommateurs et repérer tout risque d'atteinte à la réputation. Elles consultent aussi les fils de nouvelles et les dépôts auprès des autorités de réglementation, et utilisent l'analytique pour dégager des thèmes et des tendances. Les sociétés industrielles surveillent les politiques des banques centrales pour prévoir les variations des taux d'intérêt. D'autres recherchent des tendances financières, opérationnelles ou informatiques. La détection des risques, qui combine l'analytique avancée et le jugement humain, donne une vue panoramique du risque, qui va bien au-delà des registres traditionnels des risques identifiés. Elle se concentre sur les risques émergents, souvent inconnus, pour prévoir les problèmes, ainsi que sur une évaluation des risques continue et en temps réel.

Réduire le nombre d'inconnus inconnus
L'apprentissage lié aux risques, ou la prédiction cognitive des risques, applique l'analytique à des événements pour tenter d'en déduire des liens de causalité. Lorsqu'un événement déclencheur de risque survient, les analystes peuvent aussi examiner ce qui s'est produit avant, pendant et après l'événement. Au fil du temps, en appliquant la reconnaissance des tendances et l'analyse des causes fondamentales à une base d'événements et de facteurs qui s'enrichit, l'entreprise peut cerner des corrélations, des séquences d'événements, des causes et des effets. La direction peut alors prendre des mesures proactives pour éviter ou atténuer des événements déclencheurs, tout en positionnant la fonction d'audit interne pour qu'elle effectue des travaux de certification proactifs liés à ces mesures.

Accroître la responsabilisation
Il est possible de relier la gestion des risques à des contrôles réels en rendant la direction et le conseil d'administration directement responsables de l'évaluation des risques. Pour ce faire, il est possible de demander à la direction de signer une déclaration, semblable aux attestations fournies dans les états financiers, procurant l'assurance que les systèmes et les contrôles appropriés sont en place pour atténuer les risques spécifiés. Il s'agit là d'un important changement dans la manière dont les dirigeants et les administrateurs abordent la gestion des risques, mais cette responsabilisation concrétise le processus, ce que ne fait pas le simple recours à un système de gestion intégré.

Améliorer les compétences
Pour opérer un véritable changement, les fonctions d'audit interne ont besoin de ce que nous appelons des « gens hybrides », c'est-à-dire des gens qui possèdent autant de compétences en affaires qu'en technologie, ce qui leur permet de comprendre les nouvelles technologies cognitives dans un contexte d'affaires. Les fonctions d'audit interne pourraient aussi avoir recours aux services d'experts possédant des connaissances encyclopédiques, qui savent poser les bonnes questions, comprendre les besoins des parties prenantes et adopter de nouvelles façons de fournir une assurance. Les entreprises qui n'arrivent pas à attirer des gens aussi talentueux pourraient emprunter du personnel d'audit interne, recourir aux services d'un expert du domaine pour certaines missions ou même externaliser en partie ou en totalité leur fonction d'audit interne.

Aller à l'externe
Les registres de risques sont souvent établis au niveau des unités d'exploitation, ce qui constitue un risque en soi. Souvent, les exploitants ne peuvent pas fournir une vue objective des risques présents, en raison de partis pris bien ancrés ou du rôle qu'ils ont personnellement joué dans l'adoption de contrôles peu efficaces. Pour contrer cette difficulté, il est possible de demander à un auditeur ou à un conseiller en gestion des risques externe d'effectuer une évaluation indépendante des risques.

Apprendre à transmettre l'information
Au sein des sociétés minières, l'expertise en gestion des risques tend à être dispersée entre les fonctions et les emplacements. Pour consolider leur culture de gestion des risques et mieux atténuer les risques courants, les sociétés devraient chercher à faire connaître à toutes les mines les leçons apprises et les meilleures pratiques. Ce changement de culture est primordial.

4

Numériser la chaîne d'approvisionnement

Pourquoi l'innovation nécessite l'intégration

Les conversations entourant la quatrième révolution industrielle, ou Industrie 4.0, portent sur les façons dont se combinent les technologies physiques et numériques – analytique, IA, technologies cognitives, robotique, infonuagique et Internet des objets (IdO) – pour créer des entreprises numériques interconnectées et capables de prendre des décisions plus éclairées. Pour profiter du pouvoir de cette transformation, les entreprises doivent toutefois déterminer avec précision où elles doivent investir pour maximiser leurs rendements. Or, la chaîne d'approvisionnement du secteur minier est prête pour une transformation.

Une approche désorganisée

Contrairement à des secteurs comme ceux de la fabrication, de l'automobile et du pétrole et du gaz, le secteur minier accuse encore du retard dans ses efforts de transformation numérique de la chaîne d'approvisionnement. Malgré les difficultés associées à l'obtention des matières et des équipements d'importance critique, surtout dans les régions éloignées, les sociétés minières abordent rarement de manière intégrée la planification des sites miniers, l'entretien des actifs ainsi que le traitement et le transport des matières.

Plusieurs sociétés ont commencé la transformation numérique de certains éléments distincts de matériel, comme les camions ou les trains, mais elles n'ont pas poursuivi leur démarche pour l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement, de la mine à la destination. Par conséquent, les données qu'elles tirent de la technologie en place existent en vase clos, ce qui entrave leur capacité à en extraire de véritables renseignements qui pourraient leur permettre de réduire les coûts des stocks au moyen d'un approvisionnement juste-à-temps, d'accroître les ratios d'activité et d'améliorer les résultats de la production en concluant des accords de conception-approvisionnement-construction plus dynamiques et souples.

En fait, il existe un paradoxe de la chaîne d'approvisionnement. Même si la plupart des dirigeants de sociétés minières considèrent la chaîne d'approvisionnement comme une priorité pour leurs investissements dans la transformation numérique, ils ne consultent généralement pas les responsables de la chaîne d'approvisionnement quand

vient le temps de prendre leurs décisions d'investissement. C'est pourquoi les améliorations de la chaîne d'approvisionnement restent marginales et n'amènent pas d'innovations capables d'optimiser l'exploitation minière.

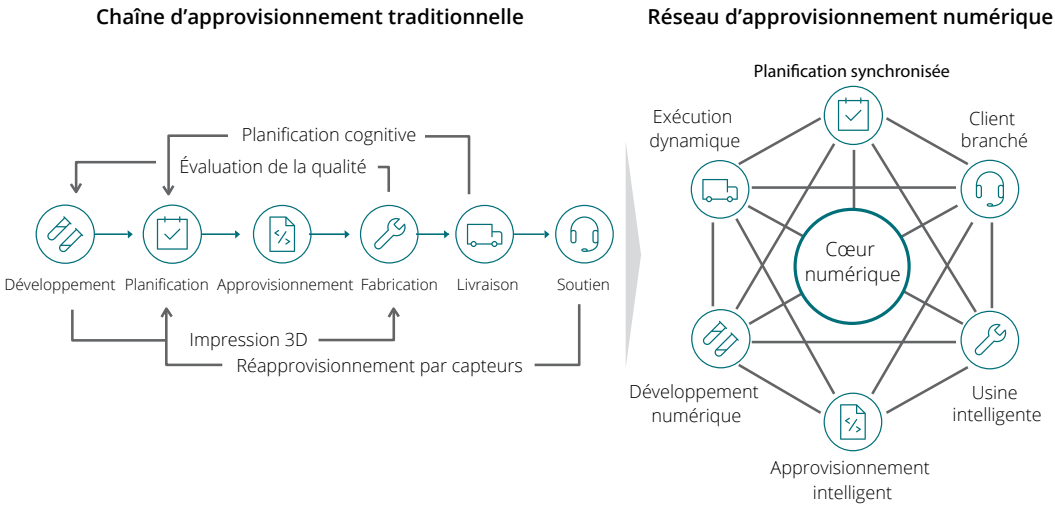
Le réseau d'approvisionnement numérique

Pour créer une chaîne d'approvisionnement plus interconnectée et souple, les sociétés minières doivent cesser de penser de manière linéaire et imaginer plutôt un système circulaire, que nous appelons le réseau d'approvisionnement numérique.

Qu'est-ce qui caractérise ce réseau? Sa capacité à intégrer de l'information d'une grande variété de sources (capteurs TI-TO, données de localisation, technologies vestimentaires, données des activités de base, données des partenaires) pour prédire des résultats précis comme l'usure du matériel, les changements dans les signaux de la demande, les habitudes comportementales de l'exploitant ou les niveaux des stocks.

Munies de ces données, les sociétés peuvent prendre des décisions plus éclairées sur la façon de rationaliser leur chaîne d'approvisionnement en investissant dans des technologies physiques ciblées comme la robotique, les drones, la fabrication additive et les véhicules autonomes. C'est un cercle vertueux : il emploie des données en temps réel pour accélérer la prise de décisions, accroître la transparence et permettre la collaboration sur l'ensemble du réseau d'approvisionnement.

Figure 3 : Passage d'une chaîne d'approvisionnement traditionnelle au réseau d'approvisionnement numérique



Source : Analyse de Deloitte

Comme le montre la figure 3, le numérique est au cœur de la structure interconnectée du réseau d'approvisionnement numérique. Des interactions peuvent se produire entre tous les nœuds et tous les points du réseau, ce qui rend la communication multidirectionnelle. Par exemple, la surveillance vidéo par drone de chantiers éloignés permet à l'analytique d'optimisation de détecter les nouveaux problèmes, pendant que des imprimantes 3D remplacent rapidement les pièces pour réduire les temps d'arrêt.

Le réseau d'approvisionnement numérique à l'œuvre
Pour réduire les coûts et accroître l'agilité de la chaîne d'approvisionnement, EasyJet emploie des lunettes intelligentes de réalité augmentée pour établir une communication bidirectionnelle entre son réseau de techniciens d'entretien à distance et son équipe d'ingénierie centrale. Des marches à suivre virtuelles en temps réel permettent aux techniciens d'accomplir efficacement des tâches complexes et de réduire les temps d'arrêt. EasyJet utilise aussi des drones pour procéder à des inspections visuelles immédiates et efficientes de l'extérieur du fuselage de ses avions, ce qui réduit la durée de l'interruption du service de l'avion, l'espace nécessaire dans les hangars et le nombre de personnes requises pour l'inspection[19].

Le dernier kilomètre

Pour permettre cette communication multidirectionnelle, le flux d'information entre les nœuds du réseau d'approvisionnement doit se produire suivant un processus itératif comportant trois étapes, appelées la boucle physique-numérique-physique. Voici comment elle fonctionne, en quelques mots :

Pour commencer, l'information est saisie dans le monde physique – au moyen d'un système de gestion intégré ou de gestion de la relation client, voire d'un courriel – pour créer un enregistrement numérique. Les données sont ensuite analysées et des renseignements significatifs en sont tirés. Enfin, ces renseignements sont utilisés pour déclencher une action dans le monde physique. Il en résulte un système plus souple capable de s'adapter et d'apprendre en fonction des changements que subit l'environnement (figure 4).

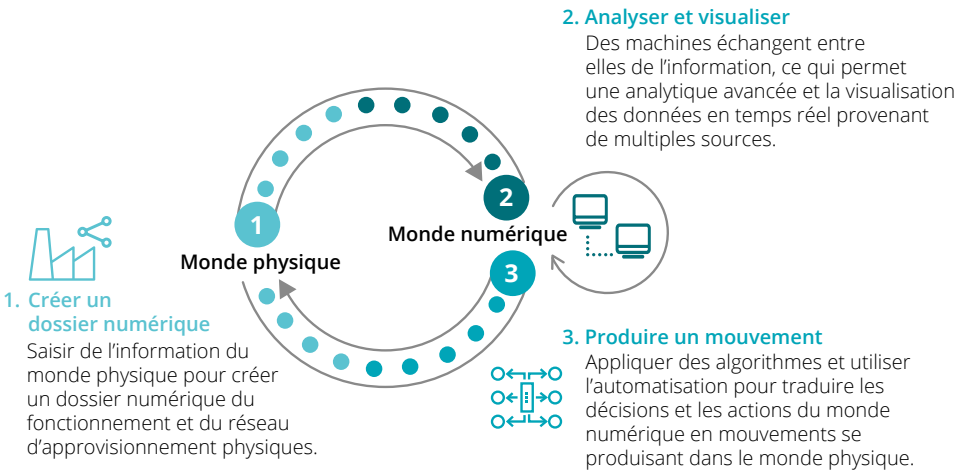
Même si la plupart des sociétés minières ont mis en place la première étape de la boucle et que plusieurs disposent même de la deuxième, bien peu ont été capables d'exploiter la dernière, pourtant la plus importante : la capacité d'agir sur la base des données analysées. En fait, certaines études indiquent que les sociétés minières utilisent moins de 1 % des données qu'elles recueillent de leur matériel[20].

Avant que le secteur puisse utiliser le réseau d'approvisionnement pour alimenter la croissance, et cesser d'apporter des améliorations marginales, il doit se produire un changement de culture qui donnera aux dirigeants le pouvoir de prendre des décisions en se fiant aux données obtenues plutôt qu'à l'intuition née de l'expérience. C'est la réalisation ultime du réseau d'approvisionnement numérique : la capacité de tirer profit d'algorithmes avancés, de l'IA et de l'apprentissage machine pour transformer les données en renseignements permettant aux sociétés de réduire leurs dépenses en immobilisations, de répondre sur-le-champ aux demandes changeantes des projets et d'optimiser le plan de la mine en y intégrant des changements en temps réel.

« Le secteur minier vient tout juste d'entreprendre l'établissement d'un réseau d'approvisionnement numérique, ce qui représente à la fois un risque et une occasion. Les entreprises qui sont parvenues à interrelier entièrement leur chaîne d'approvisionnement peuvent faire bien plus que de décloisonner leurs activités. Elles peuvent aussi obtenir la visibilité complète dont elles ont besoin pour améliorer leur ratio d'activité, leur efficience opérationnelle et leur productivité, et réaliser des économies directes. »

Kevin Xu
Leader du secteur mines et métaux,
Deloitte Chine

Figure 4 : La boucle physique-numérique-physique



Source : Centre de recherche intégrée

Le réseau d'approvisionnement numérique à l'œuvre

Pour avoir une vue d'ensemble de la totalité de ses activités, une mine de fer australienne, Roy Hill, a mis en œuvre une plate-forme fondée sur l'IdO pour rationaliser la planification de la chaîne de demande, le suivi des stocks, la gestion de la qualité et la simulation de la capacité. En reliant ses systèmes aux mines, aux ports et aux trains, la mine a optimisé la circulation des pièces, des sous-traitants et du matériel pour en maximiser la disponibilité et améliorer le rendement de la chaîne d'approvisionnement. Elle a aussi centralisé ses services d'ingénierie et de planification de l'entretien, et regroupé toutes les fonctions de son système d'approvisionnement, ce qui a grandement accru la collaboration au sein de l'entreprise élargie[21].

Stratégies sur lesquelles miser

Voir grand
Souvent, la première étape de la transformation d'une chaîne d'approvisionnement en un réseau numérique consiste à comprendre pourquoi il est nécessaire de se distinguer, puis d'examiner les applications qui répondent le mieux aux objectifs d'affaires. Les entreprises doivent commencer par comprendre ce qui est possible avant de décider comment atteindre la maturité numérique nécessaire pour atteindre les buts de l'entreprise. À cet égard, il peut être utile de choisir un comité du numérique, une fonderie ou une usine qui sera responsable de définir la méthode d'acquisition des données de l'entreprise, la plateforme principale et les jalons du projet.

Commencer modestement
Pour que la transition à un réseau d'approvisionnement numérique soit facile à gérer et réaliste, il faut souvent commencer par faire de petites avancées permettant de mettre les stratégies à l'essai et de les peaufiner sans trop de conséquences. Le choix de projets en « périphérie » de l'entreprise peut procurer une plus grande latitude.

Fermer la boucle physique-numérique-physique
La véritable puissance du réseau d'approvisionnement numérique réside dans sa capacité à intégrer des données provenant de tous les secteurs de l'entreprise, qu'il s'agisse de mines dispersées géographiquement, de services administratifs ou de la direction. Pour ce faire, il peut être nécessaire d'investir davantage dans les technologies numériques, bien que plusieurs entreprises puissent exploiter les outils dont elles disposent déjà, comme les bases de données de l'IdO, les systèmes de gestion intégrés, le suivi des médias sociaux et la modélisation prédictive. Pour maximiser le rendement du capital investi, les entreprises souhaitent souvent profiter d'abord des fonctionnalités existantes pour repérer les domaines où des investissements ciblés sont vraiment nécessaires.

5

Des résultats sociaux partagés et durables

La valeur au-delà de la conformité

Depuis plusieurs années, nous abordons diverses variantes de cette tendance dans la présente publication. Par le passé, nous avons insisté sur la nécessité pour les entreprises de mettre leurs initiatives en matière de responsabilité sociale d'entreprise au cœur de leur stratégie, nous avons souligné l'utilité de différents modèles de mobilisation et abordé la nature holistique des ressources qui doivent être optimisées en lien avec la collectivité. Cette année, nous nous arrêtons sur la création de valeur partagée, notion introduite il y a quelque temps, mais qui doit encore être acceptée par l'ensemble du secteur.

Les sociétés minières ont depuis longtemps compris que les activités qu'elles mènent doivent être acceptables socialement. Pour obtenir la confiance des collectivités locales partout dans le monde, les sociétés ont investi des milliards de dollars dans la construction d'écoles, d'hôpitaux et d'infrastructures, et soutenu la collectivité en s'y approvisionnant et en embauchant des gens de la région.

Pourtant, au cours des dernières années, il a été largement démontré que ces investissements ne donnent souvent pas les résultats escomptés. Dans de nombreuses régions de pays développés et en voie de développement, les collectivités restent fortement opposées aux activités minières, et continuent de manifester leur opposition par un refus de négocier, des boycottages, des protestations et même des actes de violence.

Il y a manifestement une rupture ici, qui pourrait provenir de l'ancienne manière de voir la responsabilité sociale des sociétés minières. L'enjeu? Jusqu'à tout récemment, les montants consacrés par les sociétés minières à des questions sociales étaient vus comme des coûts liés à la conformité, plutôt qu'un moyen d'apporter des avantages mesurables et durables aux pays

et aux collectivités hôtes. Si les sociétés minières souhaitent avoir une incidence sociale différente, cette dynamique doit changer.

La montée de l'entreprise sociale

Ce changement profond ne concerne pas que le secteur minier. De nos jours, les entreprises de tous les secteurs sont soumises à des évaluations fondées sur d'autres mesures que la performance financière. En effet, elles sont jugées en fonction de leurs relations avec les employés, les clients, les collectivités et les organismes de réglementation ainsi que sur la base de leurs retombées sur la société dans son ensemble : les entreprises commerciales se transforment en entreprises sociales.

La mission d'une entreprise sociale combine la croissance des revenus et la réalisation d'un bénéfice au besoin de respecter et de soutenir son environnement et son réseau de parties prenantes. Altruisme? Pas vraiment! Les sociétés minières qui ne répondent pas à ces attentes risquent non seulement de voir leurs activités perdre leur acceptabilité sociale, mais aussi de s'exposer à des risques financiers. En fait, les retards causés par les conflits sociaux peuvent coûter plus de 20 millions de dollars américains par semaine aux sociétés minières touchées[22]. Par contre, les sociétés minières qui concluent des ententes sur les avantages pour la collectivité – aux termes desquelles les collectivités acceptent les nouveaux investissements en échange d'avantages concrets, comme le partage des bénéfices – voient leur valeur marchande doubler dans certains cas[23].

Un terrain d'entente

Mais trouver de la valeur ailleurs que dans la conformité reste complexe. Pour y arriver, les sociétés minières doivent écouter plus attentivement la population afin de déterminer ce que les parties prenantes veulent réellement et adapter leur processus d'exploitation en conséquence. Plutôt que d'essayer d'« acheter » l'acceptabilité sociale au moyen d'investissements dans la collectivité, par exemple, les sociétés minières feraient mieux d'intégrer des fabricants locaux à leur chaîne d'approvisionnement ou de modifier leur politique de consommation d'eau.

Elles devraient aussi prendre des mesures pour maintenir la valeur pour la collectivité, même après la fermeture de la mine. Les méthodes employées pour y parvenir varient nécessairement d'une région à l'autre. Voici quelques exemples de meilleures pratiques : renseigner les membres des collectivités sur des questions de santé pour qu'ils puissent prévenir l'apparition de certaines maladies; leur donner des formations financières favorisant l'établissement d'entreprises durables; exploiter des infrastructures existantes pour créer de nouvelles activités économiques; et donner de nouvelles compétences aux travailleurs dans d'autres secteurs, comme la production agricole, pour qu'ils puissent continuer de prospérer après la fermeture des mines.

La valeur partagée à l'œuvre

Reconnaissant que les collectivités perçoivent souvent les sociétés minières comme faisant partie du problème, pas de la solution, Rio Tinto a récemment annoncé qu'elle prévoyait redorer son image. Au moyen de campagnes locales, la société s'affaire à présenter un compte rendu plus positif de sa contribution à la société en soulignant que les sociétés minières ne peuvent prospérer sans un solide soutien de la collectivité[24]. La société a déjà pris des mesures pour respecter son engagement en devenant la première grande société minière à accepter la publication de ses contrats miniers par les gouvernements concernés[25].

Une nouvelle ère de collaboration

Pour respecter tous les aspects sociaux de ces programmes, les sociétés minières ne peuvent faire cavalier seul. Elles doivent chercher des occasions de collaborer en regroupant leurs ressources avec celles d'autres entreprises de la région.

Elles doivent aussi tenter de resserrer leurs relations avec les administrations et les organismes de réglementation locaux, ce qui pourrait modifier les interactions qu'elles ont habituellement avec le gouvernement. Par exemple, plutôt que de mener des activités de lobbying auprès des administrations locales pour obtenir un traitement fiscal favorable, les sociétés minières devraient examiner les incitatifs fiscaux que l'État offre déjà pour stimuler les activités locales – industrialisation, création d'emploi, fabrication, agriculture – et organiser leurs investissements pour qu'ils répondent à ces priorités du secteur public, et profiter ainsi d'une nouvelle façon de faire durer la valeur sociale.

La valeur partagée à l'œuvre

Deloitte a mené une étude portant sur six mines de manganèse et quatre mines de fer du Cap-Nord, en Afrique du Sud, une région touchée par un taux de chômage élevé chez les jeunes et un faible niveau de scolarité. Les sociétés minières souhaitaient vivement améliorer les conditions socioéconomiques difficiles des quatre municipalités où elles menaient des activités, mais l'effort était trop grand pour une seule entreprise. En collaborant, les sociétés ont toutefois atteint une taille suffisante pour accroître l'incidence de leurs programmes et en assurer le succès, ce qui leur a permis de commencer à améliorer la qualité de vie dans la région en créant des emplois et en rehaussant les conditions sociales[26].

Le test décisif

Ces nouvelles attentes exercent une forte pression sur les sociétés minières, qui doivent s'attaquer aux problèmes sociaux, mais elles constituent aussi une occasion unique de combler des lacunes, notamment en matière d'inégalité des revenus et de soins de santé. Des entreprises de premier plan se sont déjà attelées à la tâche. Par exemple, Amazon, Berkshire Hathaway et JPMorgan Chase ont fondé un organisme sans but lucratif pour abaisser le coût des soins de santé pour plus de un million de bénéficiaires, maintenant couverts par le programme d'assurance maladie des trois entreprises[27].

En plus d'avoir des retombées sociales durables et de stimuler les résultats financiers, cette approche peut aussi aider les sociétés minières à répondre positivement à une question qui devient primordiale : sommes-nous satisfaits de l'image qu'a de nous la population?

« En prenant le temps de comprendre les préoccupations et les objectifs sociaux des collectivités, les sociétés minières disposent d'une occasion unique de trouver des solutions inédites à des problèmes tenaces. Elles sont en position pour former de véritables partenariats collaboratifs, changer la perception négative du secteur, éviter les conflits sociaux et jouer un rôle plus proactif en aidant les gouvernements à obtenir des résultats en matière de développement. »

Andrew Lane
Leader du secteur mines et métaux,
Deloitte Afrique

Stratégies sur lesquelles miser

Établir des communications directes
Nouer des relations avec les collectivités s'apparente à l'établissement de toute autre relation : il faut du temps et une attention particulière. C'est pourquoi il est essentiel que les dirigeants des sociétés minières communiquent directement avec les principales parties prenantes pour parvenir à un consensus et réfléchir à des solutions à des problèmes communs. Plus précisément, l'innovation technologique constante permet aux sociétés minières d'avoir accès à des solutions qu'elles peuvent utiliser pour communiquer directement avec les parties prenantes des collectivités. Par exemple, les plates-formes infonuagiques pour la mobilisation des parties prenantes permettent aux sociétés minières de répondre plus promptement aux plaintes et aux revendications exigeant un traitement rapide, ce qui favorise un engagement plus transparent des parties. De même, la multiplication des téléphones mobiles dans les collectivités éloignées constitue un autre moyen de communication avec les travailleurs locaux, qui doit rester ouvert.

Corriger les mauvaises perceptions
La mauvaise réputation du secteur minier explique en partie sa difficulté à établir des liens plus étroits avec la collectivité et le gouvernement. En termes simples, les sociétés minières n'ont pas su par le passé conquérir le cœur et l'esprit des gens. Cela doit maintenant changer. Elles doivent s'efforcer de mieux montrer leur contribution positive à la stabilité de la collectivité, à la remise en état de l'environnement et à la croissance économique mondiale, et ce, afin que les politiciens soient bien informés. Elles doivent faire connaître la vaste gamme de produits de consommation, d'applications et de services qui n'existeraient pas sans les minéraux et les métaux, et il ne s'agit pas seulement des téléphones cellulaires, des voitures, des avions et des routes, mais aussi de tout ce qui fonctionne à l'électricité, qui ne pourrait être transmise sans le cuivre ou d'autres métaux conducteurs. Elles doivent rendre leurs rapports plus faciles à lire et à comprendre et plus évocateurs. Elles devraient en outre inciter les membres de leur personnel à passer plus de temps à faire évoluer les mentalités, en visitant les écoles de la région, en prenant la parole à des conférences d'un autre secteur et en invitant des étudiants universitaires à visiter les mines et à suivre les professionnels qui travaillent à la fine pointe de l'innovation technologique.

Prévoir l'avenir dès maintenant
Il y a bien peu de certitudes dans la vie, mais dans le secteur minier, nous savons que chaque gisement a une durée de vie limitée. Les sociétés minières doivent comprendre comment créer un environnement économique qui perdurera après la fermeture de la mine. Les actions et les investissements faits maintenant peuvent contribuer à stimuler de nouveaux domaines de l'activité économique qui permettront aux collectivités de vivre longtemps après l'épuisement du gisement. Dans de nombreux cas, elles doivent exploiter les infrastructures existantes, mais en gardant la fermeture de la mine à l'esprit.

Être transparent
Plusieurs pays ont rapporté que certaines sommes ne sont pas incluses dans le produit

intérieur brut (PIB) en raison de flux financiers illicites et d'exportations non autorisées. Pour montrer leur bonne volonté et accroître leur transparence, les sociétés minières pourraient commencer à utiliser la chaîne de blocs pour suivre la circulation de leurs minéraux ainsi que de leurs paiements de redevances et d'impôts, et ainsi procurer une preuve inaltérable de leur conformité à la législation locale.

Échanger des idées
Étant donné la fréquence des boycottages et des manifestations qui interrompent les activités minières, l'insatisfaction de la collectivité influe clairement sur la valeur pour les actionnaires, ce qui justifie l'intérêt, pour les services des relations avec les investisseurs et de la durabilité, de collaborer à l'élaboration de stratégies plus efficaces pour mobiliser les collectivités. Ils peuvent réaffecter des sommes à diverses initiatives locales, faire en sorte que les dirigeants passent plus de temps à communiquer directement avec les principales parties prenantes ou trouver des occasions d'établir des partenariats avec d'autres entreprises pour procurer une valeur supérieure à la collectivité.

Faire la démonstration de leur engagement
Les sociétés minières peuvent démontrer leur engagement envers les projets des collectivités entre autres en publiant des rapports sur le développement durable soulignant non seulement leurs programmes environnementaux, mais aussi leur apport aux collectivités, leur performance en matière de santé et de sécurité et leurs paiements d'impôts à l'échelle mondiale. Pour rehausser encore la crédibilité de ces rapports, certaines entreprises demandent une certification indépendante de leurs déclarations, qui constitue une preuve objective de leur engagement.

Sortir des sentiers battus
Si les sociétés minières trouvent le moyen de générer de la valeur ailleurs que dans la conformité et parviennent simultanément à dégager des rendements financiers et à produire des retombées sociales claires, pourraient-elles **intéresser les investisseurs à impact social?** Si c'est le cas, elles pourraient accéder au marché de l'investissement à impact social qui se chiffre à plus de 228 milliards de dollars américains[28].

6

Eau et énergie

Le bien-fondé d'une approche systématique

Le secteur minier est parmi ceux qui consomment le plus d'eau et d'énergie. Il déploie depuis longtemps des efforts considérables pour ne jamais en manquer. Ces dernières années, les sociétés minières ont multiplié les initiatives en ce sens.

Pour réduire leurs coûts énergétiques, qui représentent jusqu'à 30 % des charges d'exploitation d'une mine[29], bon nombre de sociétés ont commencé à adopter des sources d'énergie renouvelable et à convertir à l'électricité leur équipement et leurs procédés utilisant des combustibles fossiles.

Certes, des améliorations sont encore souhaitables, mais l'industrie progresse sur ce plan. Entre 2008 et 2017, Rio Tinto a réduit de 27 % ses émissions de gaz à effet de serre. À l'heure actuelle, environ 75 % de l'énergie de la société provient de l'hydroélectricité, du nucléaire et de sources d'énergie renouvelable[30]. De même, la mine Los Pelambres, de la société chilienne Antofagasta, utilise des énergies renouvelables pour combler environ 45 % de ses besoins énergétiques[31]. La société a récemment annoncé que sa mine de cuivre Zaldívar, au Chili, détenue conjointement avec Société aurifère Barrick, fonctionnera entièrement à l'énergie renouvelable dès 2020, et réduira ainsi de 350 000 tonnes par année ses émissions de gaz à effet de serre[32].

Comme ces sociétés de premier plan l'ont constaté, la vraie valeur d'une saine gestion de l'énergie ne saurait cependant se dissocier de la performance sociale, environnementale et financière. Les sociétés doivent gérer leurs projets énergétiques comme un tout et aborder leur gestion de l'énergie comme une initiative intégrée à l'échelle de l'entreprise. Celles qui y parviennent peuvent réduire la consommation d'énergie

de leurs mines de 15 % à 20 %, et ce pourcentage peut même aller jusqu'à 50 % dans le cas des nouvelles mines, pourvu que la gestion de l'énergie soit prise en compte dès la phase de conception[33].

Qu'en est-il de l'eau?

L'énergie n'est pas le seul intrant indispensable. En fait, l'eau est vite devenue l'un des principaux points chauds en matière d'approvisionnement des sociétés minières. Partout dans le monde, les sociétés minières doivent désormais composer non seulement avec les pénuries d'eau, mais aussi avec les précipitations excessives, susceptibles de provoquer des inondations.

Selon le Climate Disclosure Project (CDP), les pénuries d'eau et les sécheresses pourraient toucher 25 % de la production minière d'ici 2030[34], ce qui représente quelque 50 milliards de dollars américains en revenus annuels. La quantité et la qualité de l'eau sont aussi des sujets d'inquiétude sur le plan environnemental et représentent un risque financier et opérationnel de même qu'un risque d'atteinte à la réputation. Pour les sociétés minières du monde entier, l'utilisation de l'eau s'accompagne maintenant d'importants risques réglementaires et suscite l'opposition des collectivités concernées, ce qui entraîne des manifestations, perturbe les activités minières et aggrave les conflits.

La concurrence à l'égard de l'eau s'intensifie. Nombre de sociétés minières prennent des mesures pour réduire leur consommation, traitent et recyclent les eaux usées, ou adoptent des méthodes novatrices telles que le traitement à sec. Cependant, ces initiatives sont souvent prises isolément; les sociétés ne les voient pas comme une occasion de réaliser des économies, d'améliorer leur respect de la réglementation et de bonifier leur dossier environnemental.

Une partie du problème vient du fait que les sociétés minières ne se sont pas encore intéressées d'aussi près à leur consommation d'eau qu'à leur consommation d'énergie. La plupart continuent donc d'aborder la gestion de l'eau d'une manière assez désordonnée, sans concertation de leurs services des finances, de développement durable ou de santé, sécurité et environnement, ce qui les empêche de voir les possibilités interfonctionnelles de la gestion intégrée de l'eau et de l'énergie.

Les enjeux montent, et la nécessité d'une gestion de l'eau systématique s'impose de plus en plus.

Le développement durable à l'œuvre

Goldcorp se rapproche sans cesse de son « Objectif zéro eau » (stratégie H2Zéro). La société a déjà élaboré un modèle de calcul du coût réel de l'utilisation de l'eau par ses activités minières, prenant en compte les coûts liés aux infrastructures, à l'énergie et à la main-d'œuvre qu'entraînent l'extraction, le pompage, le transport, le stockage, le traitement et le rejet de l'eau. Son système EcoTails™ mélange les résidus stériles filtrés avec des résidus rocheux en transit, créant de la sorte un produit géotechniquement stable appelé « GeoWaste ». Ce procédé pourrait bien éliminer entièrement le recours à des bassins de résidus[35]. Refusant de s'endormir sur ses lauriers, Goldcorp construit également la première mine du monde qui fonctionnera entièrement à l'électricité. La société prévoit qu'elle réduira ainsi ses émissions de gaz à effet de serre tout en économisant près de 9 millions de dollars américains par an en diesel, en propane et en électricité[36].

De solides assises

La bonne nouvelle, c'est que beaucoup de sociétés minières ont déjà adopté une vision d'ensemble pour la gestion de l'énergie et qu'elles peuvent adapter le même cadre à leur gestion de l'eau.

Pour les nouvelles mines, il s'agit généralement de commencer par acquérir une bonne connaissance des sources d'eau locales – en effectuant des études hydrogéologiques et des eaux de surface – et de modéliser l'approvisionnement en eau et les eaux d'orage. C'est une première étape d'autant plus importante que les gouvernements de la plupart des zones minières ne disposent pas des données de base sur la disponibilité des ressources en eau locales. Cette opération, en faisant mieux comprendre aux sociétés et aux organismes de réglementation les effets de l'exploitation minière sur l'écosystème local, contribue à simplifier le processus d'obtention des permis et permet aux sociétés de se doter de systèmes pour éviter les répercussions indésirables sur l'environnement.

Fortes des connaissances ainsi acquises, les sociétés peuvent intégrer des meilleures pratiques de gestion de l'eau et de l'énergie à la conception des mines, notamment l'utilisation de procédés de traitement à sec, la réduction des quantités d'eau requises pour le stockage des résidus et même l'adoption de méthodes d'abattage plus respectueuses des réseaux hydrographiques de surface et souterrains.

Pour les mines déjà en exploitation, il est judicieux de commencer par mesurer la consommation d'eau des différents sites et procédés afin d'établir les coûts de référence du système dans sa totalité. À l'heure actuelle, peu de capteurs sont employés, de sorte qu'un échantillonnage de l'eau n'est fait que de temps à autre, et les données recueillies ne sont jamais rassemblées, ce qui retarde à la fois leur analyse et leur communication aux organismes concernés.

Grâce aux technologies numériques et à l'analytique avancée, les sociétés minières peuvent maintenant mesurer et surveiller de près leurs débits d'eau pour analyser la qualité de l'eau, évaluer leur consommation et détecter les incidents graves dès qu'ils se produisent. De cette façon, elles peuvent assigner une valeur financière à l'eau et justifier ainsi leurs initiatives de réduction de la consommation (lixiviation goutte à goutte et triage du minerai), d'amélioration de l'efficience (abattage sélectif ou à l'explosif à haute densité, qui nécessite moins d'eau à l'étape du broyage) et d'identification de procédés n'ayant pas recours à l'eau douce (dessalage ou recyclage de l'eau).

Le développement durable à l'œuvre

Dans le cadre de sa stratégie de développement durable, appelée FutureSmart Mining™, Anglo American travaille à la mise en valeur d'une mine « sèche ». À la mine de platine Mogalakwena, en Afrique du Sud, la société utilise la fibre optique pour mesurer les débits d'eau de la mine dans son ensemble afin de recueillir des données en temps réel sur l'équilibre hydrique et de réaliser les efficiences les plus avantageuses. La société se sert également de la fibre optique pour surveiller ses bassins de résidus au Chili : la technique adoptée permet d'atténuer les dommages susceptibles d'être causés par des mouvements structurels, des déformations à long terme ou le fluage de la fondation des digues.[37]

Les avantages

Réduire la consommation d'eau peut contribuer à réduire la consommation d'énergie, et vice versa. Cet avantage n'a pas encore été quantifié, mais son existence ne fait aucun doute. D'une part, il faut de l'eau pour produire de l'énergie. Et d'autre part, il faut de l'énergie pour transporter, traiter et recycler l'eau. En gérant l'énergie et l'eau selon une même approche intégrée, les sociétés minières peuvent prendre des décisions qui en optimisent l'utilisation.

Il ne sera pas facile d'apporter les changements nécessaires et pourtant, les sociétés minières n'auront pas le choix si elles veulent maintenir leur productivité, apaiser les préoccupations des collectivités et gérer leurs risques environnementaux alors que l'énergie et l'eau se font plus rares.

« Si elles savaient en tout temps comment chaque goutte d'eau est employée et qu'elles comprenaient tous les paramètres associés à son utilisation, les sociétés minières pourraient gérer l'eau de la même façon qu'elles ont commencé à gérer l'électricité : comme une ressource précieuse. »

Patricia Muricy
Leader du secteur des mines et métaux,
Deloitte Brésil

Stratégies sur lesquelles miser

Commencer par la conception de la mine
Pour réduire leur consommation d'eau et d'énergie, les sociétés minières doivent impérativement connaître tous les aspects de leur dépendance à l'égard de ces deux intrants avant même d'entreprendre la conception de la mine. Une fois cette connaissance bien maîtrisée, elles peuvent adopter des principes de conception qui tiennent compte de la disponibilité des ressources locales pour planifier leur utilisation de manière dynamique.

Trouver le juste équilibre
Soucieuses de réduire leur consommation d'énergie, certaines sociétés minières ont adopté une approche intégrée pour analyser la consommation de tous leurs établissements. L'une des mesures employées consiste à analyser en permanence l'équilibre masse-énergie, ce qui procure aux sociétés un portrait plus complet des débits énergétiques de leurs activités. Il est tout à fait possible de suivre la même approche pour l'eau. Un modèle intégrant à la fois la gestion de l'eau et celle de l'énergie donne aux sociétés minières les informations nécessaires pour évaluer d'autres méthodes de gestion de l'eau, prendre des décisions éclairées sur les infrastructures et s'adapter aux variations de la quantité et de la qualité de l'eau. Menées en parallèle, ces analyses brossent un vaste tableau des interactions entre l'énergie et l'eau et mettent en lumière les activités qui en consomment le plus.

7

Projets d'investissement

Apprendre des erreurs passées

Si le récent effondrement des prix des produits de base a incité beaucoup de sociétés minières à limiter le gaspillage dans leur exploitation, il a aussi occasionné la contraction de plusieurs segments du secteur minier. Les grands projets d'investissement ont été au nombre des victimes. Mises à mal par des années de rendements médiocres, de dépassements de coûts et de pertes de valeur, bon nombre de sociétés ont choisi de tirer la production maximale de leurs mines déjà en exploitation plutôt que d'investir dans la prospection et l'ouverture de nouvelles mines.

Résultat : Les dépenses en immobilisations consacrées aux nouvelles mises en valeur en 2017 ont diminué de près des deux tiers comparativement au sommet de 80,8 milliards de dollars américain en 2012 (figure 5). Les dépenses consenties à de nouveaux projets de prospection sont à leur plus bas, tandis que les effectifs et les projets internes ont subi des coupures en raison des stratégies de réduction des coûts[38].

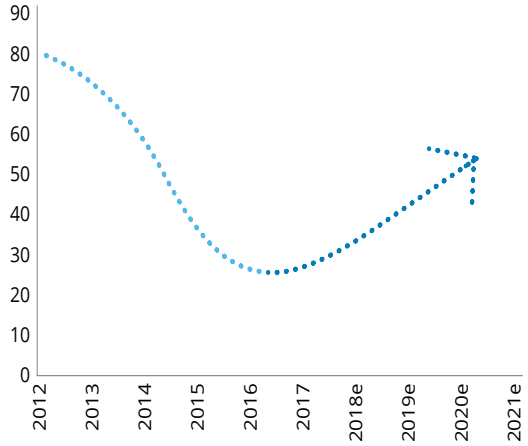
Revoir le remplacement des réserves

Les conséquences étaient inévitables : des pénuries de produits de base comme le cuivre, le zinc, le cobalt, le lithium et l'or se dessinent clairement et les gisements connus à l'heure actuelle, peu importe l'intensité de leur exploitation, ne sauraient combler l'insuffisance de l'offre.

Le cycle progresse et les sociétés minières n'auront pas le choix d'entreprendre une vague de nouveaux projets d'investissement pour compenser les déclins de la production et satisfaire la demande, ce qui inquiète tout autant les dirigeants et les administrateurs que les investisseurs.

Leur inquiétude est compréhensible. Après tout, il s'agit d'une question qu'on a toujours considérée comme néfaste pour la valeur du secteur. Et pourtant, quelle que soit leur insistance à dégager des rendements durables, les sociétés minières ne peuvent pas se permettre de reporter indéfiniment leurs projets d'investissement.

Figure 5 : Dépenses en immobilisations pour de nouvelles installations dans le secteur minier



Remarque : Les dépenses en immobilisations du secteur minier ont fortement diminué depuis les sommets de 2012, où elles se situaient à plus de 80 milliards de dollars américains. Notre analyse, fondée sur les prévisions des sociétés et la confiance du marché, indique que les dépenses en immobilisations augmentent. Même si le taux de croissance est modeste, les investissements pourraient dépasser 40 milliards de dollars américains en 2020.

Sources : Renseignements sur le marché de S&P, analyse de Deloitte.

Au contraire, elles doivent apprendre de leurs erreurs passées et redéfinir leurs investissements de sorte que l'entreprise y gagne de meilleures capacités organisationnelles pour l'ensemble des projets plutôt que de réinventer la roue en formant une nouvelle équipe pour chaque projet.

Miser sur les forces

Il faut bien dire que les sociétés minières ne repartent pas de zéro. Grâce au resserrement de leurs règles d'affectation des capitaux, elles prennent désormais des décisions plus rigoureuses, appuyées par un examen plus exhaustif des risques. L'adoption d'un modèle opérationnel plus centralisé facilite le contrôle plus serré des dépenses d'exploitation. Les investissements importants faits par le secteur dans l'innovation numérique devraient également favoriser l'efficience opérationnelle.

Les projets d'investissement à l'œuvre

Le projet Tideway consiste en la construction d'un tunnel de 25 kilomètres au cœur de Londres, à 65 mètres sous la Tamise, au coût de près de 6 milliards de dollars américains. Pour assurer la réussite du projet, l'équipe a créé une entité autonome chargée de gérer les besoins des nombreuses parties externes concernées. Le modèle opérationnel ciblé tient compte des ressources de l'organisation nécessaires aux différentes étapes clés de la réalisation du projet, principalement la structure idéale de l'équipe de projet et les capacités internes de base. Grâce à ce modèle de prestation novateur, les ressources seront toujours prêtes au moment où elles seront requises[39].

Les règles du jeu ont cependant changé. Faute de projets prêts à mettre en chantier dans des territoires « favorables », les sociétés minières sont forcées d'accepter des risques géopolitiques plus grands et s'exposent souvent à des gouvernements plus exigeants et au nationalisme des ressources, ce qui exerce des pressions sur les marges et la faisabilité des projets. De plus, le regroupement de grandes entreprises d'ingénierie, approvisionnement et gestion de la construction (IAGC) a fait en sorte qu'il reste peu de fournisseurs pour répondre à la demande croissante. Enfin, amputées de certains de leurs membres, les équipes de projet manquent parfois des compétences nécessaires.

Cinq domaines d'intervention

Pour surmonter ces difficultés, les sociétés minières doivent gagner en maturité dans cinq domaines clés :

Modèles de prestation

Par le passé, les sociétés minières ont fait appel à des entreprises d'IAGC ou d'IAC (ingénierie-approvisionnement-construction) pour la réalisation de leurs grands projets – et ont souvent eu du mal à gérer convenablement ces partenariats. En fin de compte, le modèle de prestation devrait définir la composition de l'équipe de projet, le partage des responsabilités et la répartition des risques entre les partenaires. Les sociétés minières pourront ainsi mieux harmoniser les mesures incitatives avec le projet et les résultats opérationnels, acquérir les compétences nécessaires pour concrétiser la stratégie du projet et adopter des mécanismes contractuels fondés sur la collaboration pour assurer l'amélioration continue jusqu'à la fin du projet.

Données et technologie

Technologiquement parlant, les sociétés minières sont à même de recueillir une multitude de renseignements sur le projet. Toutefois, leurs systèmes informatiques sont compartimentés, ce qui rend impossible toute tentative de communiquer efficacement ces données à toute la chaîne d'approvisionnement. Faute d'être alimenté par des informations standardisées et cohérentes, le processus décisionnel est hasardeux et les dépassements de coûts sont inévitables. Les sociétés qui se dotent d'un modèle de données unifié, capable de produire des rapports fiables et des analyses prédictives, peuvent réaliser des économies allant jusqu'à 5 % de leurs dépenses d'exploitation[40].

Contrôles de projet

De nos jours, les grands projets sont de plus en plus complexes et font l'objet d'une surveillance attentive, ce qui nécessite des contrôles de projet d'une grande efficacité. Les contrôles de projet ne doivent pas être utilisés uniquement durant la phase d'exécution, mais aussi pendant les études de préfaisabilité et de faisabilité et pendant la préparation de la mise en service. L'objectif doit être l'application de contrôles de projet supervisés par les responsables à tous les niveaux du modèle opérationnel : organisation, processus, technologie, données et gouvernance; les contrôles doivent servir à surveiller le projet en continu, de sorte que les problèmes qui surviennent puissent être résolus avant qu'ils ne fassent dérailler le projet.

Acceptabilité sociale des activités

Même dotés des meilleurs modèles de prestation, des analyses de données les plus poussées et des contrôles de projet les plus performants, les projets d'investissement du secteur minier doivent parfois être exécutés à la hâte à cause d'une piètre performance environnementale, de relations houleuses avec les collectivités ou du non-respect de la réglementation. Le succès d'un projet d'investissement repose aussi sur la volonté de l'entreprise à en partager les avantages avec les collectivités locales et les acteurs de la chaîne d'approvisionnement. Pour établir des relations plus fructueuses, il est sage de surveiller de manière transparente les efforts visant à rendre le projet économiquement profitable pour les collectivités et les fournisseurs, de dresser un plan détaillé des activités qui seront réalisées et de les intégrer au projet dans son ensemble. (Pour plus de détails, voir la tendance 5.)

Collaboration

Certes, les sociétés minières ont pris d'importantes mesures pour optimiser leur portefeuille, mais elles ont toujours du mal à réagir à l'évolution des tendances macroéconomiques, ce qui rend les mégaprojets de longue haleine particulièrement risqués. Au lieu de répartir ce risque en collaborant avec d'autres, les sociétés minières continuent de l'affronter seules, et finissent donc par y engager davantage de capitaux à long terme et manquer des occasions potentielles. Pour mieux partager le risque et se tourner vers l'innovation, elles devraient s'efforcer d'élargir leur écosystème en établissant des partenariats avec d'autres sociétés plus petites et en concluant des coentreprises pour découvrir de nouveaux gisements.

Les projets d'investissement à l'œuvre

Une multinationale du secteur minier a adopté des technologies telles que la reconnaissance d'images, les données de capteur, l'exploration de texte, l'apprentissage machine et la visualisation de données afin d'appliquer la maintenance prédictive à ses infrastructures ferroviaires (900 kilomètres de voies ferrées) et de rationaliser ses coûts de maintenance et ses processus de production. Elle peut désormais corriger les problèmes qui surviennent d'une manière contrôlée et accroître la disponibilité du matériel roulant, optimiser le rendement des actifs et réduire le risque d'accident[41].

Les avantages

Après les difficultés du dernier cycle baissier, un nouveau vent d'optimisme souffle sur les sociétés minières grâce à la reprise de la demande de produits de base. Cependant, avant de se lancer dans les investissements, les sociétés doivent tirer les leçons du dernier cycle, et le secteur doit regagner la confiance des parties prenantes à l'égard de sa capacité à générer de la valeur à long terme. Elles n'y parviendront pas en un jour, mais les sociétés qui s'emploient dès maintenant à acquérir les compétences adéquates seront mieux à même d'ajuster leur offre aux fluctuations de la demande.

Commencer du bon pied : la nouvelle mine à l'ère du numérique

Il faut des années pour planifier un projet d'investissement, ce qui explique sans doute pourquoi aucune mine entièrement numérique n'a encore été construite. Toutefois, les avancées des plates-formes financières, de la technologie des capteurs, des véhicules autonomes, des solutions infonuagiques et de l'analytique transforment le mode de réalisation des projets d'investissement de l'avenir et ouvrent la voie vers la conception d'une mine numérique.

Certaines sociétés de premier plan déploient déjà les nouvelles technologies dans leurs usines afin de tester leur efficacité, de réduire les risques et de renforcer leur capacité à standardiser leur présence mondiale. À mesure que le secteur adoptera le numérique, il se pourrait que les projets d'investissement empruntent des « super autoroutes » rendues possibles par une planification et une exécution basées sur les données, et la main-d'œuvre sera dotée de nouvelles capacités qui la stimuleront.

La structure conceptuelle existe déjà. Les sociétés minières pourraient planifier leurs projets d'investissement en élaborant une stratégie numérique à l'échelle de l'entreprise, directement liée à la valeur de l'entreprise; en automatisant l'exploitation et en convertissant leurs actifs au numérique dès le départ; en décloisonnant les données à l'aide d'un centre de gestion intégré des mines numériques; en veillant à la mise en œuvre de plates-formes et de catalyseurs adaptés; et en formant une main-d'œuvre diversifiée et distribuée ayant les compétences requises pour travailler de manière connectée.

Or l'avenir, c'est maintenant. Les technologies nécessaires pour concrétiser la mine numérique existent déjà, et les sociétés minières de premier plan ont déjà le pouvoir de repousser les limites en matière d'efficience et de contrôle des projets d'investissement.

« Quand les projets d'investissement reprendront, les sociétés minières devront éviter les erreurs passées, et repenser leurs modèles de prestation, adopter des processus de gouvernance adéquats et s'assurer de posséder les compétences nécessaires pour gérer la performance pendant tout le cycle de chaque projet. »

Tim Biggs
Leader du secteur des mines et métaux,
Deloitte Europe du Nord-Ouest

Stratégies sur lesquelles miser

Adopter l'analytique
Grâce aux progrès des technologies numériques, il existe maintenant des outils permettant aux sociétés minières de surveiller leur portefeuille de projets d'investissement sur les plans opérationnel, tactique et stratégique. Parce qu'ils intègrent l'information provenant des systèmes de planification en une même plate-forme, ces outils procurent des renseignements sur la productivité des sous-traitants, la performance en matière de santé et sécurité et l'avancement financier et concret des divers projets et programmes, ce qui permet aux entreprises de prendre des décisions de gestion plus éclairées.

Devenir numérique
Pour réaliser des projets d'investissement centrés sur les données, les sociétés minières doivent cesser d'« utiliser le numérique » pour « devenir numériques ». Pour ce faire, elles doivent investir dans des normes relatives aux données, appliquer un modèle de données unifié et traiter les données comme un véritable actif en créant un jumeau numérique pour assurer la réussite du projet durant le passage à l'exploitation.

Suivre l'exemple d'autres secteurs
Pour réduire le risque des grands projets d'investissement, les entreprises pétrolières et gazières réalisent souvent des projets plus courts conçus pour produire rapidement des flux de trésorerie positifs. En plus de réduire les dépenses en immobilisations, ces investissements dans des projets plus courts contribuent à préserver la capacité de production et la souplesse du portefeuille. S'inspirant de ce modèle, les sociétés minières pourraient elles aussi répartir le risque en réalisant leurs gros investissements par phases.

Recourir à la modélisation
Les projets fraîchement entamés devraient faire l'objet d'une évaluation constante. Avec ses multiples scénarios, la modélisation flexible, qui tient compte de divers facteurs, contribue à la prise de décisions qui cadrent avec la vision stratégique globale de l'entreprise. Le regroupement des informations ainsi obtenues en une vision unique aide les sociétés minières à prendre des décisions où les risques globaux et les risques particuliers aux projets sont pris en compte pour l'ensemble du portefeuille.

8

Repenser le travail, le travailleur et le lieu de travail

Un plan directeur pour l'avenir

Dans le secteur minier, les dirigeants connaissent bien les réalités de l'évolution de la main-d'œuvre. La tendance inévitable vers le numérique et l'automatisation a modifié non seulement les lieux où le travail se déroule (télétravail et exploitation à distance), mais aussi la nature même des compétences requises. L'automatisation du travail répétitif accroît sans cesse la demande de personnel possédant des compétences fondamentales diversifiées et une expertise technique pointue.

Parallèlement à ce phénomène, il se produit actuellement dans le secteur minier une vaste transition générationnelle. Au Canada, 50 000 travailleurs du secteur, soit à peu près 26 % de la main-d'œuvre actuelle, prendront leur retraite d'ici 10 ans[42]. Or, les disciplines minières attirent de moins en moins d'étudiants, et pourvoir les postes vacants ne sera pas une mince affaire. En Australie, par exemple, les inscriptions aux cours de génie minier ont baissé, passant de 292 en 2014[43] à 171 en 2017, et on prévoit qu'elles atteindront le chiffre alarmant de 47 en 2020[44].

Cette transition générationnelle ne se limite pas aux travailleurs de première ligne. Le nombre de hauts dirigeants dont le départ à la retraite est prévu pour bientôt fait ressortir l'importance de la planification de la relève. Les sociétés minières se voient dans l'obligation de définir plus clairement les qualités que devront absolument posséder les dirigeants de demain.

La nature même des carrières évolue aussi. Non seulement les fréquents changements d'emploi et de carrière deviennent monnaie courante, mais les jeunes travailleurs mesurent la fidélité envers l'employeur en mois et non plus en années. Les sociétés minières doivent donc user de stratégies pour recruter ces « travailleurs à la demande », qui formeront une part de plus en plus importante de la main-d'œuvre de demain.

L'avenir du travail à l'œuvre
Pour fidéliser ses spécialistes en TI fort convoités et mobiliser davantage ses employés, la société russe Norilsk Nickel a mis au point un mécanisme de motivation reposant sur la chaîne de blocs et la cryptomonnaie WorkCoin. La société a utilisé ce mécanisme pour rendre plus ludique le processus d'innovation technologique, en invitant ses employés à se mesurer les uns aux autres pour résoudre des problèmes complexes et gagner des points virtuels pouvant par la suite être échangés contre des prix ou des promotions et d'autres récompenses non monnayables[45].

Tous azimuts

Pour se préparer à cet avenir imminent, les sociétés minières commencent à élargir leurs stratégies de recrutement d'employés talentueux. Il est essentiel qu'elles prennent en compte non seulement la nature changeante du travail, mais aussi la façon d'attirer une nouvelle catégorie de travailleurs et d'adapter le milieu de travail en conséquence.

Pour redéfinir l'avenir du travail, les entreprises doivent fixer clairement leurs objectifs et leurs aspirations de même que ce qu'elles attendent de leur stratégie de recrutement. L'exercice consiste à examiner les tâches propres à chaque poste pour déterminer si elles risquent d'être bouleversées par l'arrivée de nouvelles technologies, dès maintenant ou plus tard. Les sociétés doivent aussi cerner toute lacune organisationnelle ou en matière de main-d'œuvre qu'il leur faudra corriger pour appuyer leur orientation future.

Comme deuxième étape de cette stratégie, les sociétés doivent dresser le portrait du travailleur de l'avenir : quelle expérience devra-t-il posséder et quel sera le rôle de l'innovation dans cette expérience? Désormais, les entreprises auront beaucoup plus de possibilités pour effectuer certaines tâches et pourront également compter sur les travailleurs de l'économie à la demande, l'externalisation ouverte ou l'impartition. Pour faire des choix éclairés, les sociétés minières ont tout intérêt à tenir compte de l'évolution des besoins des employés, notamment ceux qui ne sont pas comblés. C'est ainsi qu'elles découvriront les meilleures stratégies pour attirer et garder les employés les plus talentueux et déterminer les partenariats qu'il convient de nouer pour accéder aux talents les plus recherchés et les personnes à qui confier la gestion et l'encadrement des travailleurs de l'avenir.

Troisième et dernière étape, les sociétés doivent définir la forme que prendra le lieu de travail de l'avenir. Pour ce faire, elles doivent revoir comment les employés interagiront les uns avec les autres et effectueront leur travail, que ce soit sur place ou à distance. L'infrastructure technologique qui créera ce lieu de travail évoluera elle aussi, si bien que de nouveaux modèles de collaboration et d'interaction devront être élaborés.

Pendant tout ce processus, les sociétés doivent aussi réfléchir à la façon d'évaluer les résultats, en déterminant les principaux indicateurs de rendement clés, en établissant des bases de référence relatives à l'engagement des employés, en évaluant l'exécution de l'approche retenue pour faciliter l'adoption des nouvelles technologies et la reproduction à grande échelle des initiatives.

Inventer l'avenir

Devant l'IA, les plates-formes mobiles, les capteurs et les systèmes de collaboration sociale qui révolutionnent la vie à la maison et au travail, les employés et les entreprises se sentent dépassés. Dans le secteur minier, déjà accablé par la mauvaise perception qu'en ont les jeunes au moment de choisir une carrière, la nécessité de redéfinir le travail, les travailleurs et le lieu de travail se fait urgente. Et pourtant la fortune sourit aux audacieux : les dirigeants d'entreprises qui adoptent de nouveaux moyens pour attirer et retenir le personnel ne se contentent pas de préparer l'avenir du travail – ils contribuent à l'inventer.

L'avenir du travail à l'œuvre

Alors qu'elles s'efforcent de reconstruire leur base de compétences et de former une main-d'œuvre capable de guider le secteur tout au long du parcours technologique qui assurera sa compétitivité, les sociétés minières doivent trouver de nouveaux moyens pour motiver leurs effectifs. C'est dans ce but que BHP a mis sur pied la campagne « Think Big » (Voir grand), dans le cadre de laquelle les employés ont été filmés au travail et invités à parler de leur entreprise[46]. La campagne a fait naître un sentiment de fierté et d'engagement chez les employés, de même qu'un état d'esprit collectif donnant aux employés le pouvoir de s'approprier les problèmes et les difficultés plutôt que de s'en débarrasser auprès d'un collègue.

Ce n'est pas uniquement un vœu pieux, et l'action ne se limite pas aux services administratifs. Tous les postes de l'entreprise, y compris ceux directement liés à l'exploitation, sont susceptibles d'être revisités. Pour se préparer au mode de travail de l'avenir, les sociétés du secteur minier doivent décomposer chaque poste de leur organigramme en multiples tâches individuelles, de façon à affecter les ressources – employés, services externalisés ou technologie numérique – les plus appropriées à chaque tâche. À la fin de ce processus, idéalement, toutes les tâches qui n'ajoutent pas de valeur seront automatisées, si bien que les personnes pourront se consacrer aux tâches qui les intéressent ou les stimulent le plus.

Lorsque les postes sont ainsi décortiqués, il apparaît de toute évidence que l'automatisation n'entraîne pas nécessairement des pertes d'emplois. Au contraire, l'analyse des tâches qui composent les postes procure aux entreprises un précieux outil pour définir les emplois de l'avenir. Les tâches élémentaires, manuelles ou transactionnelles sont automatisées ou confiées en externe, et les tâches qui restent, celles qui contribuent à la mission de l'entreprise ou se rapportent à sa stratégie de base, peuvent être réassemblées pour former des postes redéfinis.

Une fois que chaque tâche a fait l'objet de cet examen, les sociétés minières peuvent élaborer leur vision de la main-d'œuvre de l'avenir et planifier les compétences qui, selon elles, seront les plus recherchées. C'est alors qu'elles prennent leur avenir en main : en mettant au point des programmes pour combler les lacunes recensées avant que leurs concurrentes aient même découvert leurs propres lacunes.

« Les sociétés minières peuvent prendre une multitude de mesures tactiques pour préparer l'avenir du travail. Toutefois, pour que ces mesures soient efficaces, il faut que les dirigeants se réunissent pour définir leur vision de l'avenir et affectent des ressources à cette vision. »

Janine Nel
Leader mondiale du capital humain,
secteur de l'énergie, des ressources
et des produits industriels, Deloitte Afrique

Stratégies sur lesquelles miser

Mettre sur pied une haute direction harmonieuse
Dresser le profil des travailleurs de l'avenir n'est pas une tâche pour les RH, l'exploitation, les TI ou les sites miniers isolément. C'est une mission pour les dirigeants, qui doivent miser sur la collaboration entre les fonctions pour traiter chaque aspect de la question sur le plan des personnes, des processus et de la technologie. La « haute direction harmonieuse » est un nouveau modèle de direction qui invite les cadres supérieurs d'une entreprise à agir comme une équipe soudée tout en supervisant leurs équipes fonctionnelles, ce qui rend l'entreprise plus agile. Selon ce modèle, en plus de diriger leur propre groupe, les membres de la haute direction collaborent avec les dirigeants des autres groupes, siègent à des comités influençant l'orientation stratégique de l'entreprise et inspirent les divers réseaux d'équipes de toute l'entreprise. Par exemple, le chef de l'informatique et le chef des finances collaborent avec les directeurs de divisions, les responsables de la chaîne d'approvisionnement et le directeur des ressources humaines pour tester et mettre en œuvre de nouvelles solutions automatisées et réorganiser le travail en conséquence.

Dépasser les limites de l'entreprise
L'économie à la demande est appelée à croître à mesure que la nature du travail évolue. Les sociétés minières doivent donc élargir leur vision de la main-d'œuvre pour qu'elle inclue les travailleurs contractuels ou à la demande en leur fournissant des objectifs de rendement, des systèmes de communication sûrs, de la formation et du soutien et en leur donnant accès aux programmes d'orientation et de perfectionnement.

Repenser les récompenses
D'après des études récentes, le système de récompense actuel de la plupart des entreprises n'est plus adéquat. Pour répondre aux nouvelles attentes, les sociétés doivent offrir des récompenses plus personnalisées et plus souples : offrir des augmentations de salaire et des primes plus d'une fois par an, rendre les décisions salariales plus transparentes ou offrir des mesures incitatives aux travailleurs contractuels, par exemple. Un cabinet d'experts-conseils européen permet par exemple à ses employés de choisir parmi diverses récompenses possibles, comme une prime en argent ou des options sur actions, une semaine de vacances supplémentaire ou une augmentation de salaire, une prime de rendement plus élevée en contrepartie d'une augmentation plus faible du salaire de base[47].

Voir au-delà de la sécurité
La sécurité est certes d'une importance capitale. Les sociétés minières déterminées à retenir les employés les plus talentueux doivent élargir la définition du bien-être des employés pour y englober la santé physique, mentale, financière et même spirituelle. Les sociétés pourraient ainsi s'attacher à de nouvelles priorités, par exemple l'équilibre travail-vie personnelle, l'évitement de la fatigue attribuable aux cycles de travail ininterrompus (peut-être en adoptant une approche qui suit le soleil pour les centres d'exploitation à distance), l'utilisation d'accessoires technovestimentaires pour surveiller la santé des travailleurs, les programmes de mise en forme et de gestion du stress et le renforcement de la culture de diversité et d'inclusion.

Donner des moyens aux dirigeants
Devant l'aplanissement et les mutations de la hiérarchie, il faut donner aux dirigeants les moyens de gérer une plus grande complexité cognitive. Les dirigeants doivent avoir le droit de faire des erreurs, être capables de les faire rapidement et en tirer plus vite les leçons. Si les dirigeants ne parviennent pas à reproduire ces nouveaux comportements, les employés hésiteront à les mettre eux-mêmes en pratique, et l'effort restera au rang des concepts au lieu de servir de moteur et de modèle pour le nouvel environnement de travail.

Sortir des sentiers battus
Les enfants du millénaire aiment les voyages initiatiques et les aventures immersives. On peut se demander si les sites miniers éloignés de tout ont ce genre d'expériences à leur offrir. Les sociétés minières ont-elles une chance d'attirer une nouvelle génération de travailleurs en leur « vendant » les postes à pourvoir comme des expériences immersives? Peuvent-elles concevoir des stratégies de fidélisation du personnel qui les inciteront à rester?

9

Programmes de diversité et d'inclusion

De la théorie à la pratique

Comme bien d'autres secteurs à prédominance masculine, le secteur minier a un dossier varié en matière de diversité et d'inclusion. En 2016, au terme d'un sondage mené auprès de 603 travailleuses du secteur, le ministère des Mines du Chili a découvert que plus 40 % avaient fait l'objet de plaisanteries déplacées ou s'étaient fait siffler, 20 % avaient subi des attouchements et 7 % avaient reçu des avances sexuelles[48]. La fondation récente de l'association MeTooMining, qui milite pour l'instauration de programmes forts contre l'intimidation, la discrimination fondée sur le sexe, le harcèlement sexuel et la violence au travail, laisse entendre que les sociétés minières doivent repenser leur stratégie d'inclusion.

Se positionner pour le changement

Bon nombre de sociétés minières sont arrivées à des conclusions semblables et ont commencé à établir des objectifs d'égalité des sexes et de meilleure inclusion culturelle. Les avancées technologiques – telles que les camions équipés d'une servodirection ou l'automation, qui permet la commande de matériel à distance – ouvrent de nouvelles possibilités pour une main-d'œuvre très différente. BHP nourrit l'ambition d'atteindre la parité hommes-femmes dans chacun de ses établissements d'ici 2025[49]. Freeport-McMoRan poursuit toujours son objectif qui consiste à augmenter le nombre de femmes dans ses effectifs mondiaux et à des postes de gestionnaires jusqu'à atteindre 15 %[50]. Pour sa part, South32 vise à ce que 40 % des postes de haute direction soient occupés par des femmes d'ici au 30 juin 2020, contre 31 % à l'heure actuelle[51].

Atteindre ces objectifs en matière de diversité n'est pas seulement la bonne chose à faire, c'est aussi une saine pratique d'affaires. Selon BHP, au cours des 3 dernières années, le rendement de ses 10 mines où la

diversité est la plus élevée a été supérieur d'environ 15 % à celui des autres établissements[52]. De même, en 2016, la performance de Rio Tinto en matière de sécurité et de maintenance de l'équipement a été supérieure dans son établissement le plus diversifié[53]. Ce qu'il y a de plus important, c'est que les sociétés minières auront du mal à atteindre leurs objectifs en matière de transition numérique, d'automatisation et d'innovation si elles ne parviennent pas à attirer la cohorte de travailleurs qui ne tardera pas à être la plus recherchée du monde; elles doivent à tout prix élargir leurs pratiques de diversité et d'inclusion.

La culture et les chiffres

Fixer des objectifs est une chose, les atteindre en est une autre. C'est particulièrement criant dans le secteur minier, où la diversité de la main-d'œuvre fait défaut. Même en comptant les 1 800 femmes embauchées par BHP en 2017[54], la société doit encore en recruter plus de 19 000 d'ici 2025 pour atteindre la parité hommes-femmes[55], alors même que ses concurrents à l'échelle mondiale cherchent à attirer les mêmes personnes.

Le défi n'est pas seulement culturel. Il est numérique. À l'heure actuelle, le secteur minier n'attire pas assez de candidats représentatifs de la diversité pour changer la donne sur le plan de la diversité et de l'inclusion. Pour faire avancer les choses, il ne suffira pas que les sociétés modifient leurs politiques pour attirer et fidéliser du personnel talentueux. Elles devront aussi modifier la façon dont le secteur minier lui-même est perçu par la

La diversité et l'inclusion à l'œuvre

Pour atteindre ses ambitieux objectifs de diversité et d'inclusion, BHP a mis au point une stratégie articulée autour de quatre volets : atteindre la parité hommes-femmes, mettre au point un programme de travail flexible qui répond aux besoins de tous les employés, renforcer l'éducation et la sensibilisation, et former des dirigeants plus ouverts à la diversité. Plutôt que de confiner son programme au siège social, la société passe en revue les méthodes de travail de tous ses établissements, analysant des centaines de postes pour déterminer si les tâches peuvent être accomplies d'une manière moins rigide. Tout le programme repose sur la notion que la sécurité doit passer avant tout, que la continuité de l'exploitation et la productivité doivent être maintenues, et que des possibilités seront offertes à tous les employés et pas seulement aux femmes. Après de longues délibérations, la société est parvenue à la conclusion que certaines tâches pouvaient effectivement être exécutées d'une manière non traditionnelle. À cette fin, elle a élaboré des formules de travail flexible, et son programme sera prochainement mis en place.

Tactiques et stratégies

En premier lieu, les sociétés minières doivent adopter de solides stratégies pour favoriser la diversité et l'inclusion. Ce n'est pas la première fois qu'elles se penchent sur la question, mais souvent, elles l'ont abordée par des initiatives ponctuelles au lieu de mettre sur pied des programmes intégrés conçus pour relever le défi globalement.

Par exemple, alors que la plupart des sociétés minières collaborent avec les établissements d'enseignement pour attirer les étudiants vers leur secteur, leur approche reste mal coordonnée et est laissée quelque peu au hasard. Résultat : chaque société présente le secteur à sa manière et se trouve à diluer les messages clés qu'elles pourraient véhiculer si elles se concertaient.

Les stratégies mises en œuvre pour attirer du personnel devraient aussi cibler une population plus variée. Des plates-formes en ligne aident les entreprises à créer des publicités qui s'adressent à des segments cibles de la population – c'est un bon moyen pour attirer des candidats plus diversifiés.

La diversité recherchée par les sociétés minières ne se limite pas à l'équilibre hommes-femmes. Une société minière vise par exemple à inclure dans son équipe technologique 1 % de représentants de la neurodiversité d'ici deux ans. Dans le contexte actuel où il y a une pénurie d'experts en données, par exemple, la société pense que cette nouvelle avenue pourrait lui permettre de recruter des talents auparavant ignorés. La société a donc adopté de nouvelles stratégies de recrutement, d'encadrement, de travail d'équipe et de rendement pour accueillir ces personnes de grand talent et leur proposer des façons de travailler adaptées. Voilà le type de mesures nécessaires pour recruter du personnel compétent de nos jours.

La fidélisation est une autre dimension du travail où une réforme s'impose. Lorsque des sociétés parviennent à attirer des femmes, elles ont souvent du mal à les retenir, en partie parce qu'elles échouent à régler des situations pourtant assez simples – disponibilité du matériel de sécurité adapté à la morphologie féminine, hébergement dans de meilleures conditions, meilleur choix d'aliments de qualité, activités sociales plus variées. D'autres programmes tels que l'équité salariale, la flexibilité du milieu de travail, les congés parentaux et le soutien des employés qui sont aussi des proches aidants, doivent aussi faire partie de l'offre de base. Pour départager les initiatives qui marchent de celles qui échouent, les sociétés ont tout intérêt à analyser les

La diversité et l'inclusion à l'œuvre

En Australie, dans le but de créer plus d'emplois pour les aborigènes, Fortescue Metals Group a mis en place plusieurs programmes qui ont véritablement changé les choses au fil des ans. En 2011, dans le cadre de son programme « Billions Opportunities » (Des milliards de possibilités), la société a accordé 270 contrats et contrats de sous-traitance à 110 entreprises et coentreprises appartenant à des aborigènes, d'une valeur totalisant 2 milliards de dollars australiens (soit environ 1,44 milliard de dollars américains). Depuis 2006, le centre de formation et d'emploi spécialisé de Fortescue a offert à plus de 1 650 aborigènes un emploi, des leçons de conduite, de l'aide à la rédaction d'un curriculum vitæ, de l'hébergement et des conseils en développement personnel. Son initiative de leadership et d'excellence dans la communauté aborigène offre une formation officielle de 12 mois comprenant des cours sur le terrain et en salle, du mentorat et une formation de cadre d'entreprise. Pour l'exercice 2018, la société a dépensé 230 millions de dollars australiens (soit environ 166,29 millions de dollars américains) auprès de 52 entreprises aborigènes, et 1 100 aborigènes y occupaient divers postes[56].

résultats pour adapter leurs mesures en conséquence.

Dénoncer les préjugés inconscients

Au-delà des tactiques, toutefois, un changement plus fondamental doit s'opérer pour que les normes et les stéréotypes culturels rarement remis en question soient bouleversés. Il ne suffit pas de modifier la façon de traiter les minorités. Il faut dénoncer les préjugés inconscients qui influent sur les décisions d'embauche et contribuent à l'inégalité dans le milieu de travail. Pour que leurs mesures soient efficaces, les sociétés doivent donner de la formation jusqu'au niveau de l'exploitation, là où se prennent les décisions d'embauche. Elles doivent aussi être prêtes à remettre en question leurs façons de faire habituelles et par exemple donner à un grand nombre de travailleurs la possibilité d'aller travailler à l'étranger, élargir leurs politiques sur les congés parentaux pour qu'elles visent aussi bien les hommes que les femmes, repenser l'inclusion des travailleurs ayant un handicap, et éliminer tout préjugé systémique ou intrinsèque entachant leurs politiques et processus.

Redorer l'image du secteur

Parallèlement à la transformation profonde de leur mode de fonctionnement, les sociétés minières doivent aussi s'employer à redorer leur image. Cet exercice commence avec les éléments visuels utilisés dans leurs rapports et leurs publicités. Beaucoup d'entre elles ont commencé à utiliser des photos de femmes dans leurs documents de marketing – mais le plus souvent, on voit des femmes coiffées de leur casque de protection sur un chantier. On montre rarement des hommes et des femmes aux commandes de matériel à distance ou travaillant à l'innovation technologique. Cette représentation rappelle le message que les sociétés minières véhiculent sur elles-mêmes et leurs valeurs. Tant qu'elles ne modifieront pas ce message, aucune transformation de leur culture ne pourra avoir lieu (voir l'encadré).

Comme le montrent les efforts déployés dans le secteur, la diversité et l'inclusion sont bien plus qu'une simple mode. Et cependant, les sociétés minières ont encore un long parcours devant elles avant que leurs programmes se concrétisent et que les changements de comportements, d'attitudes et de politiques s'inscrivent véritablement dans leur culture.

La diversité et l'inclusion à l'œuvre

Antofagasta offre à 400 de ses cadres une formation sur le leadership inclusif et les préjugés inconscients. La société collabore avec le FMI et la Banque interaméricaine de développement à un projet sur l'égalité des sexes, et cinq de ses superviseurs participent à Proyecto Promociona, un projet visant à permettre aux femmes d'accéder à la haute direction[57].

« La diversité et l'inclusion restent problématiques. Le secteur s'en préoccupe depuis des années et pourtant, la situation n'a que très peu évolué. Il est temps que les sociétés minières aillent au-delà de la formation et de la gestion du changement et se tournent vers l'application de régimes plus souples, surtout sur les chantiers miniers. »

Karla Velásquez
Leader du secteur des mines et métaux,
Deloitte Pérou

Stratégies sur lesquelles miser

Favoriser les initiatives provenant de la base

Le changement systémique doit se produire de manière ascendante et descendante. En soutenant des organismes de base, les sociétés minières ont le pouvoir de favoriser la diversité dans le secteur. Plate-forme mondiale pour toutes les femmes travaillant dans le secteur minier, le réseau International Women in Mining, par exemple, connaît un magnifique essor[58]. Il soutient des projets qui favorisent la diversité et le perfectionnement professionnel des femmes. Il y a aussi une multitude d'initiatives régionales que les sociétés minières peuvent soutenir. Au Canada, par exemple, le club Women on the Move cherche à intégrer des entreprises dirigées par des femmes dans la chaîne d'approvisionnement du secteur minier dans le cadre d'une stratégie plus globale visant à inciter l'industrie des STIM (science, technologie, ingénierie et mathématiques) à se procurer leurs produits et services auprès de femmes entrepreneures[59].

Éradiquer les préjugés inconscients

La sensibilisation à l'inclusion ne vise pas à modifier le style d'un gestionnaire ou les modèles de leadership des entreprises. Elle a plutôt pour but d'aider les dirigeants à adopter certains comportements qui favorisent l'éclosion de milieux plus inclusifs et créent le changement. Six traits de caractère définissent le dirigeant inclusif : la connaissance, la curiosité, le courage, l'intelligence culturelle, l'engagement et la collaboration. Les dirigeants qui possèdent ces traits sont mieux préparés pour surmonter les biais cognitifs, encourager les nouvelles idées, discuter des imperfections et reconnaître les cadres de référence culturels les plus variés. Tout part de là : la façon dont les membres du personnel se comportent au quotidien, leurs paroles ou leurs silences, de même que les barèmes employés pour responsabiliser le personnel.

Repenser le travail

En créant des milieux de travail plus souples, les sociétés minières pourront intéresser une plus grande variété d'employés – et en récolter les avantages sur le plan de l'exploitation. Mais avant que leurs efforts donnent des résultats, il faut que les dirigeants comprennent que la vraie souplesse concerne la façon de travailler et pas seulement le lieu où le travail est accompli. En d'autres mots, il ne suffit pas de créer des emplois pouvant être exécutés à distance des sites miniers. Il faut aussi repenser comment les emplois qui se font sur place pourraient être adaptés à des styles de travail différents, comme les quarts de travail flexibles, les congés de courte durée ou la réintégration d'un employé après une longue absence. Les changements nécessaires ne sont pas faciles pour le secteur minier et ses établissements isolés, ses projets tournant 24 heures sur 24 et ses règles de santé et de sécurité compliquant les tableaux de service, mais les sociétés de premier plan font déjà la preuve que la tâche n'est pas impossible.

10

Exigences en matière de traçabilité

Le désir de transparence quant à la provenance des minéraux utilisés dans les véhicules électriques et les batteries

Sans constituer une révolution complète, l'essor des véhicules électriques provoque des bouleversements dans bien des secteurs d'activité et les constructeurs automobiles à l'échelle mondiale se positionnent pour faire leur place dans ce créneau depuis plusieurs années.

La Nissan LEAF, déjà à sa deuxième génération, est la voiture électrique la plus vendue au monde[60]. Devant la demande supérieure aux prévisions, General Motors a annoncé une augmentation de la production de sa Bolt et prévoit toujours de lancer au moins 20 nouveaux modèles de véhicules électriques d'ici 2023[61]. Depuis l'arrivée sur le marché en 2016 de sa gamme EQ de voitures entièrement électriques, Mercedes a investi des milliards de dollars dans ce créneau et prévoit commercialiser plus de 10 véhicules de ce type d'ici 2022[62]. Volkswagen vient de dévoiler sa plate-forme de propulsion électrique modulaire, à l'appui de sa volonté d'offrir « l'électrique pour tous ». L'entreprise prévoit que sa première usine allemande équipée pour la construction de voitures électriques en fabriquera au moins 100 000 par an d'ici 2020[63]. De son côté, BMW entame la seconde phase de sa stratégie d'électrification et prévoit lancer sa technologie phare iNEXT d'ici 2021[64].

La demande est là

Toutes ces nouvelles plaisent beaucoup aux dirigeants du secteur minier, qui sont maintenant positionnés pour répondre à la demande grandissante de matériaux pour les batteries des véhicules électriques : lithium, cobalt, terres rares, graphite, nickel et cuivre.

La demande prévisionnelle est considérable. On estime que la demande de cuivre s'élèvera à 11 millions de tonnes d'ici 2035, et ce, uniquement pour les véhicules électriques. On pourrait avoir besoin de 1,2 million de tonnes de plus pour la construction des bornes de recharge et la mise à niveau des lignes de distribution d'électricité[65]. Entre les véhicules électriques, le stockage mondial d'énergie et les nanotechnologies, la demande mondiale de graphite technologique devrait augmenter

de 200 % d'ici 2020 et de 300 % d'ici 2025[66]. La demande de cobalt et de lithium devrait aussi doubler entre 2022 et 2025[67].

Ce n'est pas tout. L'engouement pour les véhicules électriques pourrait accélérer l'évolution d'autres technologies connexes comme les piles à hydrogène. La Chine envisage de mettre un million de véhicules à pile à hydrogène en circulation d'ici 2030. Le pays est déjà équipé de 12 stations à hydrogène en fonction; 19 autres sont en construction et l'objectif est fixé à au moins 100[68]. Voilà qui pourrait faire grimper la demande de produits de base comme le platine, qui entre dans la fabrication des moteurs à hydrogène; cette perspective a incité Anglo American à investir 100 millions de dollars américains dans deux fonds de capital de risque qui investiront dans des entreprises utilisant le platine à des fins novatrices.[69]

Le prix à payer pour une provenance malavisée

Il existe néanmoins des risques liés à l'approvisionnement – des risques qui dépassent de loin les simples enjeux de l'accroissement de la production. L'une des principales préoccupations concerne la dépendance trop marquée à l'égard du cobalt provenant de la République démocratique du Congo, qui contrôle environ 70 % des réserves mondiales de cobalt et où les droits de la personne sont souvent bafoués, notamment parce qu'on y fait travailler des enfants[70].

La situation ne se résume pas à un risque de non-respect des normes internationales sur le travail. Elle expose aussi les sociétés minières à une nouvelle forme de surveillance liée au fait que les enfants du millénaire, épris de justice sociale, s'interrogent sur la provenance des matières premières entrant dans la fabrication des produits – téléphones cellulaires, voitures électriques ou autres. Les clients tels que les constructeurs automobiles et les géants de la technologie exigent donc des minéraux de provenance éthique et sont prêts à tourner le dos aux sociétés minières qui ne montrent pas patte blanche.

Apple a ainsi arrêté d'acheter son cobalt de certaines mines artisanales congolaises où les conditions de travail étaient trop dangereuses[71]. L'entreprise révise fréquemment sa chaîne d'approvisionnement pour en retirer les fournisseurs qui refusent de respecter ses normes d'approvisionnement éthique ou s'en montrent incapables.

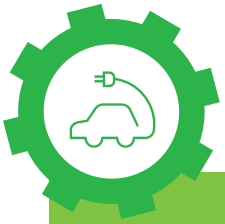
Des prises de position aussi tranchées exercent des pressions sans précédent sur les sociétés minières, qui doivent prendre les besoins des utilisateurs finaux en compte et entretenir des liens plus transparents avec leurs clients. Aussi étrange que cela puisse paraître, les produits de base sont vus de plus en plus comme des produits de consommation qui ne dégageront un bon prix que s'ils possèdent certaines qualités de base ne dépendant pas uniquement de la teneur du minerai ou de sa densité énergétique, mais aussi des répercussions de leur extraction sur la société, les collectivités, les travailleurs et l'environnement.

L'avènement de la chaîne de blocs

Les nouvelles exigences du grand public favorisent l'adoption de technologies, telle la chaîne de blocs, capables d'améliorer la traçabilité des marchandises. Dans le secteur du diamant, par exemple, De Beers a développé une plateforme de chaîne de blocs, nommée Tracr, pour assurer le suivi des diamants de la mine jusqu'au détaillant. L'entreprise assigne aux diamants extraits un identifiant mondial qui contient les caractéristiques propres à chaque pierre, telles que son poids, sa pureté et sa couleur. Lorsque la plateforme Tracr sera pleinement opérationnelle, elle permettra aux consommateurs de vérifier que les diamants enregistrés sont naturels et ne font l'objet d'aucun conflit[72].

Bien que la chaîne de blocs puisse servir à divers usages dans le secteur minier, y compris le transfert de valeur (comptes créditeurs, financement des opérations commerciales, pistes d'audit), l'identité numérique (gestion des fournisseurs, vote des actionnaires) et les contrats intelligents (partenariats avec les fournisseurs), la traçabilité représente l'une de ses applications les plus prometteuses. Parce qu'elle rend possible la traçabilité de l'origine jusqu'à la destination, la chaîne de blocs peut valider la provenance de marchandises bien précises tout au long de la chaîne d'approvisionnement et réduire ainsi le risque de sources de conflits, accroître la transparence et améliorer les déclarations et la conformité.

De plus, les mines peuvent aussi calculer et prouver des caractéristiques telles que l'origine d'un produit, la chaîne de garde et l'empreinte carbone complète découlant de la production d'une tonne de minerai donnée. L'utilisation de cette technologie permettra aux sociétés minières non seulement de profiter de l'essor des véhicules électriques, mais aussi de se distinguer davantage auprès des consommateurs, des organismes de réglementation et des investisseurs de façon à accroître leur valeur à long terme.



La transparence à l'œuvre

Produits Artistiques Métaux Précieux (PAMP), affineur de métaux précieux et marque aurifère reconnue mondialement, a récemment conclu une alliance stratégique avec Peer Ledger, entreprise canadienne de chaîne de blocs, afin de développer un logiciel de gestion responsable de la chaîne d'approvisionnement. Grâce à ce logiciel, les clients peuvent utiliser une application sur leur iPhone pour obtenir des renseignements sur la provenance et l'authenticité des produits de métaux précieux d'un simple balayage. En reliant les métaux précieux à leur origine, cette solution contribue à la lutte contre la contrefaçon et aide à empêcher que la chaîne d'approvisionnement contienne des métaux provenant de sources non éthiques[73].

« Plus la demande de minéraux entrant dans la composition des batteries augmente, plus les consommateurs exigent de connaître la provenance de ces minéraux. Les sociétés minières qui peuvent s'adapter rapidement à cette exigence bénéficieront d'un avantage de précurseur et pourront accroître les marges sur leurs produits. »

Ian Sanders
Leader du secteur des mines et métaux, Deloitte Australie

Stratégies sur lesquelles miser

Protéger ses arrières
La demande actuelle à l'égard des produits de base entrant dans la fabrication des batteries est forte, mais les prévisions ne garantissent rien. Les fabricants se tournent de plus en plus vers le graphite synthétique, par exemple, même s'il coûte plus cher, car sa capacité à maintenir une charge est plus grande. La demande de graphite lamellaire naturel pourrait en pâtir. De même, les entreprises de technologie et les constructeurs d'automobiles explorent la viabilité de batteries qui n'utiliseraient pas de cobalt. Ces solutions de rechange ne modifieront sans doute pas la demande avant 2025, mais elles pourraient influer sur la dynamique à long terme du secteur. Pareilles tendances pourraient saper l'essor des sociétés minières qui misent tout sur le maintien de la demande des minéraux qui servent aujourd'hui à la fabrication des batteries. Les dirigeants ont tout intérêt à user de prudence et à diversifier leur portefeuille en tenant compte de tous les scénarios possibles.

Établir un lien de confiance
À mesure que s'élève la demande de produits de base de provenance éthique, les sociétés minières qui souhaitent accroître leurs marges devront s'organiser pour assurer la transparence de l'origine de leurs produits. Elles devront investir davantage dans la technologie de la chaîne de blocs et adhérer à des cadres de gouvernance tels que l'Initiative pour un cobalt responsable (Responsible Cobalt Initiative ou « RCI ») : les sociétés qui en sont membres s'engagent à suivre la façon dont leur cobalt est extrait, transporté, transformé et vendu.

Examiner le fonctionnement interne des partenaires
Comme les entreprises de produits et services à la consommation s'affairent à la mise en place d'une chaîne d'approvisionnement éthique, les sociétés minières ont intérêt à examiner de plus près les entreprises d'IAC, les fournisseurs, les affineries, les usines de traitement et les sous-traitants avec lesquels elles font affaire dans le monde pour vérifier que tous adhèrent à des normes acceptables quant à la main-d'œuvre, à l'environnement et à la conformité aux lois.

Sortir des sentiers battus
Que se passerait-il si les constructeurs d'automobiles et les grandes sociétés de technologie décidaient de contrôler la source des principaux produits de base qu'ils emploient? Est-il possible qu'un jour les sociétés minières soient confrontées à des perturbations de la part des entreprises de produits et services à la consommation, de la même façon que les détaillants le sont par les grands distributeurs comme Amazon?

Globalité, dynamisme et intégration

Élaborer une vaste stratégie pour l'avenir

Étant donné le redressement imminent des prix des produits de base, le secteur minier est prêt pour un nouveau cycle de croissance. Cependant, contrairement aux autres redressements observés par le passé, celui-ci ne s'accompagnera probablement pas d'un optimisme délirant, de dépenses effrénées et d'objectifs de production irréalistes. Éreintées, exténuées même, les sociétés minières d'aujourd'hui ont laissé leur adolescence derrière elles; armées d'une nouvelle maturité, elles se dirigent vers un avenir incertain avec courage et humilité.

Pour prospérer malgré les exigences que leur impose l'Industrie 4.0, les sociétés minières devront se doter d'une nouvelle approche stratégique, qui non seulement tient compte de tout l'éventail des risques et des changements du secteur, mais qui procure aussi aux dirigeants une vision globale des inducteurs de valeur. Les décisions ne peuvent plus être prises de manière cloisonnée : les dirigeants doivent en comprendre les répercussions globales. Ils doivent veiller à l'intégration des données, des processus, des activités, des systèmes et des équipes pour que leurs actions d'importance critique s'inscrivent dans la vision de l'entreprise.

Les sociétés minières devront être prêtes à dépasser la simple compréhension de leurs erreurs passées. Elles devront en outre faire preuve d'assez d'ouverture d'esprit pour résoudre des difficultés traditionnelles à l'aide de moyens novateurs, et transformer leur façon d'aborder la gestion des risques, le recrutement, les relations avec les collectivités, la gestion de la chaîne d'approvisionnement, les projets d'investissement, la structure du portefeuille et les relations avec les parties prenantes. C'est à cette condition que les sociétés minières pourront se positionner pour accroître leur performance financière et assumer la responsabilité de leur incidence sociale et environnementale.

« Les sociétés minières ne peuvent plus exercer leurs activités comme si elles étaient isolées les unes des autres, et elles le savent. De même, il faut qu'elles comprennent qu'elles ne pourront pas s'épanouir si leurs initiatives internes ne sont pas reliées entre elles. Ce n'est qu'en décloisonnant des activités trop longtemps exercées en vase clos que les sociétés pourront réaliser les efficiences, l'amélioration de la performance et les économies de coûts que procure l'harmonisation des activités au niveau de l'entreprise. »

Rajeev Chopra
Leader mondial du secteur de l'énergie,
des ressources et des produits industriels,
Deloitte Touche Tohmatsu Limited

Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec un professionnel du secteur des mines et métaux de Deloitte :

Monde

Leader mondial, Mines et métaux
Phil Hopwood
+1 416 601 6063
pjhopwood@deloitte.ca

Leader mondial, Consultation Mines et métaux
Andrew Swart
+1 416 813 2335
aswart@deloitte.ca

Leader mondial, Audit Mines et métaux
Glenn Ives
+1 416 874 3506
gives@deloitte.ca

Leader, Conseils financiers Mines et métaux
Dan Schweller
+1 312 486 2783
dschweller@deloitte.com

Leader mondial, Énergie, ressources et produits industriels
Rajeev Chopra
+44 20 7007 2933
rchopra@deloitte.co.uk

Leader mondial, Fiscalité Mines et métaux
James Ferguson
+44 20 7007 0642
jaferguson@deloitte.co.uk

Leader mondial, Conseils en gestion des risques Mines et métaux
Sandeep Verma
+1 214 840 7182
sxverma@deloitte.com

Régions

Afrique
Andrew Lane
+27 11 517 4221
alane@deloitte.co.za

Tony Zoghby
+27 11 806 5130
tzoghby@deloitte.co.za

Janine Nel
+27 11 209 8639
jnel@deloitte.co.za

Amériques
Glenn Ives
+1 416 874 3506
gives@deloitte.ca

Argentine
Edith Alvarez
+11 4320 2791
edalvarez@deloitte.com

Alejandro Jaceniuk
+54 11 4320 2700 ext. 4923
ajaceniuk@deloitte.com

Australie
Ian Sanders
+61 3 9671 7479
iasanders@deloitte.com.au

Paul Klein
+61 08 9365 7060
pauklein@deloitte.com.au

Brésil
Patricia Muricy
+55 21 3981 0490
ajoffily@deloitte.com

Canada
Phil Hopwood
+1 416 601 6063
pjhopwood@deloitte.ca

Andrew Swart
+1 416 813 2335
aswart@deloitte.ca

Chili
Patrick Hall
+56 22 729 8825
pathall@deloitte.com

Chine
Kevin Xu
+86 10 8520 7147
kxu@deloitte.com.cn

Colombie
Andres Roa
+57 1 426 2008
andresroa@deloitte.com

Équateur
Jorge Brito
+59 32 381 5100
jorgebrito@deloitte.com

EMEA
Tim Biggs
+44 20 7303 2366
tibiggs@deloitte.co.uk

France
Véronique Laurent
+33 1 5561 6109
vlaurent@deloitte.fr

Afrique francophone
Damien Jacquart
+33 1 55 61 64 89
djacquart@deloitte.fr

Inde
Arup Sen Sen
+91 22 6185 6610
arupsen@deloitte.com

Rakesh Surana
+912261228160
rvsurana@deloitte.com

Indonésie
Ali Henry
+62 21 2992 3100
ahery@deloitte.com

Japon
Yuichi Shibata
+81 80 9087 4406
yuishibata@tohmatsu.co.jp

Mexique
Cesar Garza
+52 871 7474401 x4401
cgarza@deloittemx.com

Pérou
Karla Velásquez
+51 1 211 8559
kvelasquez@deloitte.com

Pologne
Zbig Majtyka
+48 32 508 0333
zmajtyka@deloittece.com

Russie – CEI
Igor Tokarev
+74 95 787 0600 x 8241
itokarev@deloitte.ru

Asie du Sud-ouest
Jiak See Ng
+65 93 877 958
jsng@deloitte.com

Suisse
David Quinlin
+41 58 279 6158
dquinlin@deloitte.ch

Geoff Pinnock
+41 58 279 6066
gmpinnock@deloitte.ch

Turquie
Elif Dusmez Tek
+90 312 295 47 00
etek@deloitte.com

Émirats arabes unis
Salam Awawdeh
+971 4 376 8888
SAwawdeh@deloitte.com

Royaume-Uni
Tim Biggs
+44 20 7303 2366
tibiggs@deloitte.co.uk

James Ferguson
+44 20 7007 0642
jaferguson@deloitte.co.uk

États-Unis
Sandeep Verma
+1 214 840 7182
sxverma@deloitte.com

Amy Winsor
+1 303 312 4156
awinsor@deloitte.com

Notes de fin de texte

1. « Infographic: The extraordinary metals in an iPhone 6s » [en ligne], 8 mars 2016. Mining.com [http://www.mining.com/web/infographic-the-extraordinary-metals-in-an-iphone-6s/] (Consulté le 25 septembre 2018).
2. Geology for Investors. [https://www.geologyforinvestors.com/metals-electric-cars-revolution-making/] (Consulté le 25 septembre 2018).
3. « The bottom line: Driving value through energy management in mining » [en ligne], 2016. Deloitte [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Energy-and-Resources/gx-er-the-bottom-line.pdf] (Consulté le 25 septembre 2018).
4. « Global Water Market To Reach $915B By 2023 As Oil And Commodity Prices Recover, New GWI Forecasts Reveal » [en ligne], 2 août 2018. Water Online [https://www.wateronline.com/doc/global-water-market-to-reach-b-by-as-oil-gwi-forecasts-reveal-0001] (Consulté le 25 septembre 2018).
5. Cecilia Jamasmie, « Rio Tinto's exit from coal pays off, to return $3.2B from sales proceeds to shareholders » [en ligne], 20 septembre 2018. Mining.com [http://www.mining.com/rio-tintos-exit-coal-pays-off-return-3-2b-sales-proceeds-shareholders/] (Consulté le 26 septembre 2018).
6. « Rio Tinto ready to splash out on copper » [en ligne], 29 juin 2018. Mining.com [http://www.mining.com/web/rio-tinto-ready-splash-copper/] (Consulté le 26 septembre 2018).
7. Susan Taylor. « Barrick Gold sees potential to expand Tier 1 assets » [en ligne], 25 octobre 2018. Reuters.com [https://www.reuters.com/article/us-barrick-gold-outlook/barrick-gold-sees-potential-to-expand-tier-1-assets-thornton-idUSKCN1MZ20X] (Consulté le 26 septembre 2018).
8. « Dundee Precious Metals Creates Leading Technology Provider Through the Combination of its Terrative Digital Solutions Division With MineRP » [en ligne], 31 juillet 2017. Dundee Precious Metals [https://www.dundeeprecious.com/English/Corporate-News/press-release-details/2017/Dundee-Precious-Metals-Creates-Leading-Technology-Provider-Through-the-Combination-of-its-Terrative-Digital-Solutions-Division-With-MineRP/default.aspx] (Consulté le 26 septembre 2018).
9. Disrupt mining [https://disruptmining.com/] (Consulté le 26 septembre 2018).
10. Susan Taylor. « Goldcorp deposits 3,000 ounces of gold in blockchain milestone » [en ligne], 29 mars 2018. Reuters [https://www.reuters.com/article/us-goldcorp-blockchain/goldcorp-deposits-3000-ounces-of-gold-in-blockchain-milestone-idUSKBN1H52QE] (Consulté le 26 septembre 2018).
11. Bernard Marr. « How Much Data Do We Create Every Day? The Mind-Blowing Stats Everyone Should Read » [en ligne], 21 mai 2018. Forbes [https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/05/21/how-much-data-do-we-create-every-day-the-mind-blowing-stats-everyone-should-read/#274a0d5460ba] (Consulté le 29 novembre 2018).
12. IDO Playbook, août 2106. Deloitte.
13. « Fluor taps into IBM Watson for digital transformation of EPC projects » [en ligne], 18 septembre 2018. Mining Magazine [https://www.miningmagazine.com/innovation/news/1346634/fluor-taps-into-ibm-watson-for-digital-transformation-of-epc-projects] (Consulté le 2 octobre 2018).
14. www.earth-ai.com. (Consulté le 2 octobre 2018).
15. Tom Daly. « U.S. gives rare earths reprieve in revised $200 billion China tariff list » [en ligne], 18 septembre 2018. Reuters [https://www.reuters.com/article/us-usa-trade-china-minerals/u-s-gives-rare-earths-reprieve-in-revised-200-billion-china-tariff-list-idUSKCN1LY0QK] (Consulté le 26 septembre 2018).
16. Nadine James. « Resource nationalism on the rise in sub-Saharan Africa » [en ligne], 15 juin 2018. Mining Weekly [http://www.miningweekly.com/article/resource-nationalism-on-the-rise-in-sub-saharan-africa-2018-06-15-1] (Consulté le 26 septembre 2018).
17. Nadine James. « Resource nationalism on the rise in sub-Saharan Africa » [en ligne], 15 juin 2018. Mining Weekly [http://www.miningweekly.com/article/resource-nationalism-on-the-rise-in-sub-saharan-africa-2018-06-15-1] (Consulté le 26 septembre 2018).
18. Nadine James. « Resource nationalism on the rise in sub-Saharan Africa » [en ligne], 15 juin 2018. Mining Weekly [http://www.miningweekly.com/article/resource-nationalism-on-the-rise-in-sub-saharan-africa-2018-06-15-1] (Consulté le 26 septembre 2018).
19. Adam Mussomeli, Doug Gish et Stephen Laaper. « The rise of the digital supply network » [en ligne], 1er décembre 2016. Deloitte Insights [https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/industry-4-0/digital-transformation-in-supply-chain.html#endnote-20] (Consulté le 23 octobre 2018).
20. Schneider Electric. « The modern mine: How digitization is transforming industry from pit to port » [en ligne], 22 juin 2018. CNBC [https://www.cnbc.com/advertorial/2018/06/18/the-modern-mine-how-digitization-is-transforming-industry-from-pit-to-port.html] (Consulté le 23 octobre 2018).
21. Fran Roberts. « Australia's Roy Hill maintains agility in mining » [en ligne], 22 novembre 2017. Mining Global [https://www.miningglobal.com/company/australias-roy-hill-maintains-agility-mining#] (Consulté le 23 octobre 2018).
22. Daniel Franks, Rachel Davis, Anthony Bebbington, Saleem Ali, Deanna Kemp et Martin Scurrah. « Conflict translates environmental and social risk into business costs » [en ligne], 27 mai 2014. Proceedings of the National Academy of Sciences [http://www.pnas.org/content/111/21/7576.short] (Consulté le 3 octobre 2018).
23. Sinziana Dorobantu et Dennis Flemming. « It's Never Been More Important for Big Companies to Listen to Local Communities » [en ligne], 10 novembre 2017. Harvard Business Review [https://hbr.org/2017/11/its-never-been-more-important-for-big-companies-to-listen-to-local-communities] (Consulté le 4 octobre 2018).
24. Elizabeth Fabri. « Rio Tinto: The Bottom Line » [en ligne], 7 mars 2018. The Australian Mining Review [http://australianminingreview.com.au/rio-tinto-the-bottom-line/] (Consulté le 4 octobre 2018).
25. Simone Niven. « Q&A with Rio Tinto » [en ligne], 28 juin 2018. EITI [https://eiti.org/blog/qa-with-rio-tinto] (Consulté le 4 octobre 2018).
26. News from the emerging miners' desk [en ligne], novembre 2017. Chamber of Mines of South Africa [file://sbsserver/Users/Tiny/Downloads/com-news-from-the-miners-desk-10-11-2017%20(1).pdf] (Consulté le 4 octobre 2018).

27. Zachary Tracer. « Amazon-Berkshire-JPMorgan Health Venture Takes Aim at Middlemen » [en ligne], 24 juin 2018. Bloomberg [https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-06-24/amazon-berkshire-jpmorgan-health-venture-takes-aim-at-middlemen] (Consulté le 4 octobre 2018).

28. « Annual Impact Investor Survey 2018 » [en ligne], 6 juin 2018. Global Impact Investing Network [https://thegiin.org/research/publication/annualsurvey2018] (Consulté le 4 octobre 2018).

29. Henry Sanderson. « Miners turn to green power options » [en ligne], 2 octobre 2018. Financial Times [https://www.ft.com/content/b3b7fe4a-a5fc-11e8-a1b6-f368d365bf0e] (Consulté le 31 octobre 2018).

30. « Energy and climate change » [en ligne], 1er mars 2018. Rio Tinto [https://www.riotinto.com/ourcommitment/energy-and-climate-change-24291.aspx] (Consulté le 31 octobre 2018).

31. Dave Sherwood et Fabian Cambero. « Chile's Antofagasta moves to renewable energy –CEO » [en ligne], 30 octobre 2017. Reuters [https://www.reuters.com/article/antofagasta-chile/chiles-antofagasta-moves-to-renewable-energy-ceo-idUSL2N-1N11R6] (Consulté le 31 octobre 2018).

32. Natalie Latuszek. « Antofagasta announces first mine to use 100% renewable energy » [en ligne], 10 juillet 2018. Mining.com [http://www.mining.com/antofagasta-announces-first-mine-use-100-renewable-energy/] (Consulté le 31 octobre 2018).

33. « The bottom line: Driving value through energy management in mining » [en ligne], 2016. Deloitte [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Energy-and-Resources/gx-er-the-bottom-line.pdf] (Consulté le 31 octobre 2018).

34. « World's mining heavyweights put $16 billion at risk in climate costs » [en ligne], 19 juillet 2017. CDP [https://www.cdp.net/en/articles/investor/press-release-worlds-mining-heavyweights-put-16-billion-at-risk-in-climate-costs] (Consulté le 1er novembre 2018).

35. « Goldcorp et FLSmidth remportent le prix minier pour EcoTails » [en ligne], 29 janvier 2018. Goldcorp [https://blog.goldcorp.com/fr/2018/01/29/goldcorp-et-flsmidth-remportent-le-prix-minier-pour-ecotails/] (Consulté le 1er novembre 2018).

36. Susan Taylor et Barbara Lewis. « First new all-electric mine dumps diesel; cuts costs, pollution » [en ligne], 21 juin 2018. Reuters [https://www.reuters.com/article/us-mining-electric-goldcorp/first-new-all-electric-mine-dumps-diesel-cuts-costs-pollution-idUSKBN1JH2FI] (Consulté le 1er novembre 2018).

37. « Fibre optics: Mining's unsung hero » [en ligne], 20 septembre 2018. Anglo American [https://www.angloamerican.com/futuresmart/our-industry/technology/fibre-optics-minings-unsung-hero] (Consulté le 1er novembre 2018).

38. Mining capital projects [en ligne], 2018. Deloitte [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Energy-and-Resources/er-mining-capital-projects.pdf] (Consulté le 24 octobre 2018).

39. Mining capital projects [en ligne], 2018. Deloitte [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Energy-and-Resources/er-mining-capital-projects.pdf] (Consulté le 24 octobre 2018).

40. Mining capital projects [en ligne], 2018. Deloitte [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Energy-and-Resources/er-mining-capital-projects.pdf] (Consulté le 24 octobre 2018).

41. Mining capital projects [en ligne], 2018. Deloitte [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Energy-and-Resources/er-mining-capital-projects.pdf] (Consulté le 24 octobre 2018).

42. Cecilia Keating. « How do we fill the skills gap? » [en ligne], 17 mai 2018. CIM Magazine [http://magazine.cim.org/en/management/how-do-we-fill-the-skills-gap-en/] (Consulté le 22 octobre 2018).

43. Stuart McKinnon. « Pressure rises for WA mining sector amid dramatic fall in skilled workers » [en ligne], 25 mai 2018. The West Australian [https://thewest.com.au/business/pressure-rises-for-mining-sector-amid-dramatic-fall-in-skilled-workers-ng-b88847015z] (Consulté le 22 octobre 2018).

44. Matt Chambers. « Miners warn of skills crunch as student uni enrolment plunges » [en ligne], 29 août 2018. The Australian [https://www.theaustralian.com.au/business/mining-energy/miners-warn-of-skills-crunch-as-student-uni-enrolment-plunges/news-story/1eabade460ed5db0cf1488744395d814?csp=72a152cdc32bf141e30f66c6f3061875] (Consulté le 22 octobre 2018).

45. Nikolay Smirnov. « Gamification in Norilsk Nickel: Coins for Innovation » [en ligne], 21 mai 2018. CIO.RU [https://www.cio.ru/articles/210518-Geymifikatsiya-v-Nornikele-monety-za-innovatsii] (Consulté le 22 octobre 2018).

46. https://www.bhp.com/our-approach/think-big (Consulté le 22 octobre 2018).

47. The rise of the social enterprise: 2018 Deloitte Global Human Capital Trends [en ligne]. Deloitte Insights [https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/HC-Trends2018/2018-HCtrends_Rise-of-the-social-enterprise.pdf] (Consulté le 22 octobre 2018).

48. « Humiliated for years, women are fighting back in Chile's mines » [en ligne], 8 août 2018. Mining.com [http://www.mining.com/web/infographic-the-extraordinary-metals-in-an-iphone-6s/] (Consulté le 9 octobre 2018).

49. « Inclusion and diversity » [en ligne]. BHP [https://www.bhp.com/our-approach/work-with-us/inclusion-and-diversity] (Consulté le 9 octobre 2018).

50. « Sustainability; Diversity » [en ligne]. Freeport-McMoRan [https://www.fcx.com/sustainability/workforce] (Consulté le 9 octobre 2018).

51. Rapport annuel 2018 de South32 [en ligne]. [https://www.south32.net/docs/default-source/exchange-releases/annual-report-2018.pdf?sfvrsn=624522bf_2] (Consulté le 9 octobre 2018).

52. Rachel Pannett. « Mine the Gap: More Women Embrace Mining Careers » [en ligne], 8 décembre 2017. The Wall Street Journal [https://www.wsj.com/articles/mine-the-gap-more-women-embrace-mining-careers-1512729000] (Consulté le 9 octobre 2018).

53. Rachel Pannett. « Mine the Gap: More Women Embrace Mining Careers » [en ligne], 8 décembre 2017. The Wall Street Journal [https://www.wsj.com/articles/mine-the-gap-more-women-embrace-mining-careers-1512729000] (Consulté le 9 octobre 2018).

54. Rachel Pannett. « Mine the Gap: More Women Embrace Mining Careers » [en ligne], 8 décembre 2017. The Wall Street Journal [https://www.wsj.com/articles/mine-the-gap-more-women-embrace-mining-careers-1512729000] (Consulté le 9 octobre 2018).

55. Ann Koh et David Stringer. « World's Top Miner Wants to Hire 21,000 Women » [en ligne], 20 octobre 2016. Bloomberg [https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-10-20/wanted-21-000-women-to-meet-gender-target-at-world-s-top-miner] (Consulté le 9 octobre 2018).

Notes de fin de texte

56. « Creating Opportunities » [en ligne]. Fortescue Metals [http://www.fmgl.com.au/workingresponsibly/creating-positive-social-change/creating-opportunities] (Consulté le 9 octobre 2018).

57. « Humiliated for years, women are fighting back in Chile's mines » [en ligne], 8 août 2018. Mining.com [http://www.mining.com/web/infographic-the-extraordinary-metals-in-an-iphone-6s/] (Consulté le 9 octobre 2018).

58. International Women in Mining [https://internationalwim.org/]. (Consulté le 2 octobre 2018).

59. Women on the Move [https://womenonthemove.club/]. (Consulté le 2 octobre 2018).

60. « Strong Nissan LEAF sales drive global EV momentum » [en ligne], 23 avril 2018. NissanNews [https://nissannews.com/en-US/nissan/usa/releases/strong-nissan-leaf-sales-drive-global-ev-momentum] (Consulté le 29 octobre 2018).

61. Jamie L. LaReau. « GM plans expanded Bolt production, 20 new electric vehicles by 2023 » [en ligne], 12 juin 2018. Detroit Free Press [https://www.freep.com/story/money/cars/general-motors/2018/06/12/gm-plans-expanded-bolt-production-20-new-electric-vehicles-2023/685108002/] (Consulté le 29 octobre 2018).

62. « Plans for more than ten different all-electric vehicles by 2022: All systems are go » [en ligne]. Daimler [https://media.daimler.com/marsMediaSite/en/instance/ko/Plans-for-more-than-ten-different-all-electric-vehicles-by-2022-All-systems-are-go.xhtml?oid=29779739] (Consulté le 29 octobre 2018).

63. Fred Lambert. « VW unveils MEB platform for electric vehicles, launches 'Electric for all' campaign to have 'affordable' EVs » [en ligne], 18 septembre 2018. Electrek [https://electrek.co/2018/09/18/vw-meb-platform-electric-for-all-affordable-evs/] (Consulté le 29 octobre 2018).

64. Fred Lambert. « BMW unveils its iNEXT next-gen electric cross over concept, describes it as 'building block for the future' » [en ligne], 15 septembre 2018. Electrek [https://electrek.co/2018/09/15/bmw-inext-electric-crossover-concept/] (Consulté le 29 octobre 2018).

65. Cecilia Jamasmie. « Impact of electric cars in medium-term copper demand 'overrated', experts say » [en ligne], 12 avril 2018. Mining.com [http://www.mining.com/impact-electric-cars-medium-term-copper-demand-overrated-experts-say/] (Consulté le 29 octobre 2018).

66. « Massive Graphite Shortage Looms Over Electric Car Future » [en ligne], 23 octobre 2017. PR Newswire [https://www.prnewswire.com/news-releases/massive-graphite-shortage-looms-over-electric-car-future-652471503.html] (Consulté le 29 octobre 2018).

67. Gavin Montgomery. « The rise of electric vehicles and the cobalt conundrum » [en ligne], 25 septembre 2018. Wood Mackenzie [https://www.woodmac.com/news/editorial/the-cobalt-conundrum/] (Consulté le 29 octobre 2018). Wade Malone. « Electric vehicle sales in Asia-Pacific and Europe will lead the growth » [en ligne], 17 septembre 2018. Inside EVs [https://insideevs.com/ev-lithium-demand-double-by-2022/] (Consulté le 29 octobre 2018).

68. Wang Keju. « Hydrogen on track to drive China's development » [en ligne], 5 juin 2018. China Daily [http://www.chinadaily.com.cn/a/201806/05/WS5b15ddf4a31001b82571e211_2.html] (Consulté le 29 octobre 2018).

69. « Anglo American Platinum Commits to Venture Capital Funds Focused on Increasing Demand for PGMS » [en ligne], 17 juillet 2018. Anglo American [https://www.angloamerican.com/media/press-releases/2018/17-07-2018] (Consulté le 29 octobre 2018).

70. Michael Schwartz. « DRC Cobalt: A potential Achilles heel of electric vehicles » [en ligne], 5 octobre 2018. Global Risk Insights [https://globalriskinsights.com/2018/10/drc-cobalt-a-potential-achilles-heel-of-electric-vehicles/] (Consulté le 29 octobre 2018).

71. Don Reisinger. « Child Labor Revelation Prompts Apple to Make Supplier Policy Change » [en ligne], 3 mars 2017. Fortune [http://fortune.com/2017/03/03/apple-cobalt-child-labor/] (Consulté le 30 octobre 2018).

72. Aaron Wood. « De Beers Tracks Diamonds With Blockchain For The First Time » [en ligne], 10 mai 2018. Coin Telegraph [https://cointelegraph.com/news/de-beers-tracks-diamonds-with-block-chain-for-the-first-time] (Consulté le 29 octobre 2018).

73. « Peer Ledger and PAMP Announce a Comprehensive and Inclusive Solution for Optimal Management of Global Supply Chain Risks » [en ligne], 4 septembre 2018. Communiqué de presse Newswire [https://www.prnewswire.com/news-releases/peer-ledger-and-pamp-announce-a-comprehensive-and-inclusive-solution-for-optimal-management-of-global-supply-chain-risks-300706213.html] (Consulté le 29 octobre 2018).

Notes

Deloitte.

www2.deloitte.com/MiningandMetals

Deloitte désigne une ou plusieurs entités parmi Deloitte Touche Tohmatsu Limited, société fermée à responsabilité limitée par garanties du Royaume-Uni, ainsi que son réseau de cabinets membres et leurs divisions apparentées. DTLL et chacun de ses cabinets membres constituent des entités juridiques distinctes et indépendantes. DTTL (également appelé « Deloitte mondial ») n'offre aucun service aux clients. Pour obtenir une description détaillée de la structure juridique de Deloitte Touche Tohmatsu Limited et de ses cabinets membres, veuillez consulter le site www.deloitte.com/apropos.

Deloitte offre des services dans les domaines de l'audit et de la certification, de la consultation, des conseils financiers, des conseils en gestion des risques, de la fiscalité et d'autres services connexes à de nombreuses sociétés ouvertes et fermées dans de nombreux secteurs. Deloitte sert quatre entreprises sur cinq du palmarès Fortune Global 500MD par l'intermédiaire de son réseau mondial de cabinets membres dans plus de 150 pays et territoires, qui offre les compétences de renommée mondiale, le savoir et les services dont les clients ont besoin pour surmonter les défis d'entreprise les plus complexes. Pour en apprendre davantage sur la façon dont les quelque 264 000 professionnels de Deloitte ont une influence marquante, veuillez nous suivre sur LinkedIn, Twitter ou Facebook.

La présente publication ne contient que de l'information générale. Ni Deloitte Touche Tohmatsu Limited ni aucun de ses cabinets membres et divisions apparentées (collectivement, le « réseau Deloitte ») ne prétendent fournir quelque conseil ou service professionnel que ce soit. Avant de prendre des décisions ou des mesures qui peuvent avoir une incidence sur vos finances ou sur votre entreprise, vous devriez consulter un conseiller professionnel reconnu. Le réseau Deloitte n'est pas responsable des pertes que subirait une personne parce qu'elle se serait fiée au contenu de la présente publication.

© 2019. Pour plus d'information, communiquez avec Deloitte Touche Tohmatsu Limited.
Conçu et produit par le Service de conception graphique de Deloitte, Canada. 18-5977V