

Rapport sommaire

Étude sur les **besoins spécifiques**
en matière de **formation**
et de **main d'oeuvre**
dans le **secteur minier**

CONSEIL D'ORIENTATION, FORMATION
ET MAIN D'ŒUVRE
TECHNO-MINES SOUTERRAINES

31 mars 2006


experts en management
C.C. CONSULTANTS

Le Conseil d'orientation, formation et main d'œuvre Techno-mines souterraines tient à remercier toutes les organisations et toutes les personnes qui ont contribué temps et efforts à la réalisation de l'étude sur les besoins spécifiques en matière de formation et de main d'œuvre dans le secteur minier.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	2
INTRODUCTION	3
ÉTENDUE DE LA RECHERCHE ET MÉTHODOLOGIE	4
L'INDUSTRIE MINIÈRE D'AUJOURD'HUI ET CELLE DE L'AVENIR	5
LE PORTRAIT DE LA MAIN D'ŒUVRE DE L'INDUSTRIE MINIÈRE EN 2006	6
L'IMPACT DES TENDANCES SUR LES EMPLOIS, LES COMPÉTENCES ET L'ORGANISATION DU TRAVAIL DANS L'INDUSTRIE MINIÈRE ENTRE 2006 ET 2015	8
L'ÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE À LA BASE DES CHANGEMENTS DE COMPÉTENCES	10
LE PORTRAIT DE LA MAIN D'ŒUVRE DE L'INDUSTRIE MINIÈRE EN 2015	13
LES PROGRAMMES DE FORMATION EN 2006	15
LES PROGRAMMES DE FORMATION EN 2015	17
LES CONSTATS	18
LISTE DES RÉPONDANTS	20

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier particulièrement Emploi-Québec, le Ministère du Développement économique, innovation et exportation, MISA (mines, innovations, solutions, applications), la Société de technologie de l'Abitibi-Témiscamingue (STAT). La production de cette étude n'aurait été possible sans la participation de ces collaborateurs.

INTRODUCTION

Dans le cadre du projet ACCORD de l'Abitibi-Témiscamingue, le Conseil d'orientation, formation et main d'œuvre Technominer souterraines cherche à connaître les besoins spécifiques de formation et de main d'œuvre à moyen et à long terme de l'industrie. Le Conseil a déterminé un horizon temporel échelonné sur une dizaine d'années.

L'étude couvre l'ensemble des activités minières, à partir de la géoscience et du forage, en passant par l'extraction du roc et le traitement de minerai. Les fabricants d'équipements miniers, les entreprises spécialisées en environnement et les institutions de formation ont aussi été étudiés. Les résultats seront utiles pour les gestionnaires du domaine minier, les intervenants en employabilité et les responsables des programmes de formation dans les institutions d'enseignement.

Le projet ACCORD (Action concertée de coopération régionale de développement) vise à construire un système productif régional compétitif sur le plan nord-américain et mondial dans chacune des régions du Québec, par l'identification et le développement de créneaux d'excellence, qui pourront devenir leur image de marque.

ÉTENDUE DE LA RECHERCHE ET MÉTHODOLOGIE

La méthodologie utilisée pour définir les besoins spécifiques en matière de formation et de main d'œuvre a consisté, dans un premier temps, à établir un portrait des technologies nouvelles et émergentes.

Deuxièmement, une description de la situation actuelle de la main d'œuvre dans les six filières identifiées a été effectuée : la géoscience et le forage, l'extraction du roc, le traitement de minerai, les équipementiers, l'environnement et la formation. Ce portrait des emplois, présenté sous forme de deux diagrammes, est supporté par une série de fiches où l'on retrouve les descriptions de chacun des postes.

Troisièmement, une analyse de l'impact de différents facteurs sur l'évolution de l'emploi a été réalisée à l'aide d'un questionnaire soumis à 40 représentants de l'industrie minière et d'organismes associés. Les facteurs identifiés sont d'ordre technologique, environnemental, social, économique, politique et organisationnel. Les questionnaires ont été soumis directement sous forme d'entrevues en partie dirigées, par téléphone ou par courrier. Répondre au questionnaire nécessitait de 60 à 90 minutes. Le nombre de questions était de 40 et le nombre de variables possibles de 315. Le choix des entreprises a été fait en collaboration avec le Conseil d'orientation, formation, techno-mines souterraines. Le taux de réponse a été de 90 %.

Quatrièmement, nous avons procédé à l'établissement du portrait des emplois de l'an 2015 en démontrant à l'aide de diagrammes les emplois affectés par les différents facteurs. Les caractéristiques des emplois les plus touchés ont été revues ou créées.

Cinquièmement, un inventaire de l'ensemble des programmes de formation actuellement disponibles au Québec pour le domaine minier a été produit. Ces programmes sont aussi présentés sous forme de diagrammes.

Sixièmement, les programmes de formation les plus touchés par l'impact des différents facteurs ont été identifiés et des propositions de modifications sont suggérées.

Une revue de la documentation et des bases de données statistiques existantes, de même que d'autres sources d'information ont été consultées. Des contacts fréquents ont eu lieu avec les membres du Conseil d'orientation ou leur représentant.

L'INDUSTRIE MINIÈRE D'AUJOURD'HUI ET CELLE DE L'AVENIR

La province de Québec est un joueur important de l'industrie mondiale des minéraux et des métaux. L'Institut Fraser lors de son dernier sondage 2005-2006 auprès de 322 compagnies minières classait le Québec parmi les 10 destinations ayant le plus grand potentiel minéral au monde. Cette évaluation est effectuée par rapport à un indice (The Policiy Potential Index)¹ qui évalue les lieux en fonction d'une douzaine de critères allant de la réglementation au potentiel géologique. Le Québec se situe au cinquième rang après le Nevada, l'Alberta, le Manitoba, et l'Australie.

En 2004, l'industrie minière mondiale a bénéficié d'une croissance économique plus forte et mieux synchronisée à l'échelle mondiale. Elle a de plus continué de profiter de la vigueur de l'économie de la Chine malgré les diverses mesures prises par le gouvernement pour en ralentir le rythme à un niveau plus soutenable. La croissance de la consommation des métaux et minéraux qui s'en est suivie s'est reflétée sur les prix de plusieurs d'entre eux. Ces prix ont aussi grandement bénéficié de la dépréciation du dollar américain pour une deuxième année consécutive et, pour certains, de contraintes importantes au chapitre de l'offre².

Les prix annuels moyens des métaux usuels (cuivre, nickel et zinc) se sont accrus de façon considérable. Pour une troisième année consécutive, le cours de l'or a connu une croissance importante.

Au Québec, la valeur de la production de métaux a diminué de 17,8 % en 2005. Cette baisse, qui explique le recul du Québec au classement provincial, est attribuable au fléchissement de la valeur de la production de cuivre (- 33,2 %) et de zinc (- 51,7 %)³. La part du Québec, en pourcentage de la production de minéraux canadienne, a été de 13,7 % en 2005.

Le secteur minier emploie des personnes ayant une grande diversité de compétences professionnelles, y compris des personnes ayant des postes très techniques comme des ingénieurs, des géoscientifiques et des experts techniques. Une portion importante des emplois consiste également à faire de la manutention, du traitement de matériaux et de la gestion de matériel. L'industrie minière a tendance à employer des salariés à plein temps.

En Abitibi-Témiscamingue, l'industrie minière, soit les mines et industries de services relatifs à l'exploration et à l'extraction, génère quelque 4 500 emplois directs en 2004, ce qui représente 7 % de la main d'œuvre totale. Les emplois miniers de la région représentent le tiers de ceux en exploration et en exploitation de la province⁴.

Il est à noter que, bien que la main d'œuvre soit en déclin dans l'industrie des minéraux et des métaux, la productivité s'est accrue. Les parties intéressées de l'industrie ont indiqué que cette tendance est principalement attribuable aux progrès technologiques et à l'innovation dans l'industrie.

Selon l'Association minière du Québec, l'industrie minière québécoise produit une trentaine de substances minérales.

Ce secteur d'activités compte une cinquantaine de mines et représente des expéditions annuelles évaluées à près de 3,5 milliards de dollars.

L'industrie minière est un employeur important dans de nombreuses régions du Québec et au sein de l'économie urbaine où on retrouve de grandes entreprises de transformation de métaux et de minéraux ainsi que de multiples entreprises exerçant des activités étroitement reliées à cette industrie.

Le Québec est reconnu à travers le monde comme un centre d'excellence dans le domaine de l'exploitation minière et des technologies connexes⁵.

Dans les régions du nord, les exploitations minières éloignées se trouvent souvent à proximité de communautés autochtones. Les entreprises minières doivent être prêtes à faire participer la communauté tout entière à l'exploitation minière, depuis l'exploration jusqu'à la remise en état des terrains.

Les récentes recherches et analyses effectuées par l'industrie convergent vers un certain nombre de défis clés en matière de ressources humaines : vieillissement et retraite, diversification de la main d'œuvre, concurrence pour les travailleurs, piètre image de l'industrie, cycle économique volatil, changement dans les compétences requises, besoins en formation, normes professionnelles et certification nationale.

Pour maximiser la croissance de l'industrie et pour que celle-ci maintienne sa position à titre de contributeur à l'économie québécoise et de concurrent important dans l'industrie mondiale des minéraux et des métaux, il est important que l'industrie, les institutions et le gouvernement identifient les défis en matière de ressources humaines et s'y attaquent de façon préventive⁶.

1. <http://www.fraserinstitute.ca/shared/readmore.asp?sNav=pb&id=830>

2. <http://www.mrnfp.gouv.qc.ca/publications/enligne/mines/bfs2004/conjoncture.asp>

3. Bulletin d'information. Production des minéraux. Mars 2006. Ressources naturelles Canada.

4. Les portraits de la région, observatoire de l'Abitibi-Témiscamingue, novembre 2005.

5. Global Economics Ltd., Mining Innovation: An overview of Canada's dynamic, technologically advanced mining industry, 2001.

6. Tiré du document Analyse de la situation de l'industrie des minéraux et des métaux. Rapport sommaire préparé par R.A. Malatest & Associates Ltd. 15 juillet 2004.

LE PORTRAIT DE LA MAIN D'ŒUVRE DE L'INDUSTRIE MINIÈRE EN 2006

L'étude a permis de répertorier pour l'année 2006, quelque 88 postes : 9 en géosciences et forage, 27 en extraction de roc, 12 en traitement de minerais, 5 pour les équipementiers, 6 en environnement, 11 en formation et 18 pour l'ensemble commun à l'administration.

Voici la liste des 88 postes répertoriés en 2006.

- | | | | | | |
|----|--|----|---|----|--|
| 1 | Acheteur | 25 | Ingénieur chimiste | 59 | Technicien en géologie |
| 2 | Affûteur de trépan | 26 | Ingénieur électrique | 60 | Technologue et technicien en chimie |
| 3 | Analystes de bases de données et administrateur de données | 27 | Ingénieur en métallurgie | 61 | Tuyauteur * |
| 4 | Arpenteur | 28 | Ingénieur en métallurgie physique | 62 | Dessinateur technique |
| 5 | Boiseur * | 29 | Ingénieur géologue | 63 | Biologiste |
| 6 | Boutefeu * | 30 | Ingénieur industriel | 64 | Directeur administratif |
| 7 | Capitaine | 31 | Ingénieur mécanicien | 65 | Ingénieur civil (environnement) |
| 8 | Chef d'équipe | 32 | Ingénieur minier | 66 | Inspecteur des mesures antipollution |
| 9 | Chimiste | 33 | Machiniste * | 67 | Technicien de la faune et de la flore |
| 10 | Commis de bureau | 34 | Magasinier | 68 | Technicien en aménagement du territoire |
| 11 | Commis-comptable | 35 | Manœuvre | 69 | Technicien en biologie |
| 12 | Comptable | 36 | Manutentionnaire (homme de pont) | 70 | Directeur de production industrielle (directeur d'atelier) |
| 13 | Directeur des achats (Surintendant en approvisionnement) | 37 | Mécanicien de chantier | 71 | Mécanicien industriel |
| 14 | Directeur des finances (contrôleur) | 38 | Mécanicien d'équipement lourd | 72 | Réceptionniste |
| 15 | Directeur des ressources humaines | 39 | Menuisier * | 73 | Vendeur |
| 16 | Directeur général (gérant de mine) | 40 | Mineur de développement | 74 | Adjoint administratif |
| 17 | Électricien * | 41 | Mineur d'extraction * | 75 | Commis à la facturation |
| 18 | Essayeur de métaux | 42 | Opérateur (traitement des métaux et des minerais) | 76 | Coordonnateur de département dans un cégep |
| 19 | Foreur * | 43 | Opérateur de camions | 77 | Directeur général et recteur |
| 20 | Formateur | 44 | Opérateur de four à fusion | 78 | Directeur de département d'université |
| 21 | Gardien de sécurité | 45 | Opérateur de treuil | 79 | Directeur d'école |
| 22 | Géologue | 46 | Opérateur d'équipement lourd | 80 | Directeur des services aux étudiants |
| 23 | Géophysicien | 47 | Plombier * | 81 | Enseignant au secondaire |
| 24 | Informaticien | 48 | Préposé à la cage | 82 | Enseignant aux adultes |
| | | 49 | Préventionniste | 83 | Professeur d'enseignement général au collégial |
| | | 50 | Prospecteur | 84 | Professeur d'enseignement technique au collégial |
| | | 51 | Secrétaire | 85 | Professeur d'université |
| | | 52 | Soudeur * | 86 | Secrétaire de direction |
| | | 53 | Surintendant de la production | 87 | Chercheur |
| | | 54 | Surintendant de l'entretien | 88 | Associé de recherche |
| | | 55 | Surveillant (contremaître) | | |
| | | 56 | Technicien en exploitation minière | | |
| | | 57 | Technicien en instrumentation et contrôle | | |
| | | 58 | Technicien, technicienne minéralurgie | | |

* Les termes employés pour désigner des personnes sont pris au sens générique; ils ont à la fois valeur d'un féminin et d'un masculin.

L'analyse effectuée sur ces emplois nous révèle que :

- Les salaires moyens varient entre 25 007 \$ et 83 923 \$
- Les horaires sont fixes ou variables
- Dans le secteur des géosciences et du forage, les emplois nécessitent une grande disponibilité, car le travail peut être saisonnier
- Les collaborations avec divers spécialistes ou avec du personnel technique sont fréquentes
- Le sens de l'organisation, de la minutie et un esprit critique sont les qualités personnelles les plus recherchées

Plus spécifiquement, on peut remarquer que les **salaires** les plus élevés se retrouvent dans le secteur de la formation. En général, tous types de main d'oeuvre confondus, les salaires moyens varient entre 25 007 \$ et 83 923 \$.

En ce qui concerne l'**organisation du travail**, on remarque que la plupart des emplois ont un horaire fixe ou variable. Les employés sont appelés à se déplacer sur de faibles et grandes distances. Certaines filières ont des emplois qui nécessitent une grande disponibilité, car le travail peut être saisonnier (géosciences et forage), ou s'effectue sur appel ou sur des quarts de travail.

L'**environnement social** démontre que les collaborations avec divers spécialistes ou le personnel technique sont assez fréquentes et pour tous les types de main d'oeuvre. Les contacts humains sont importants, en particulier dans le secteur de la formation.

Le travail d'équipe est présent dans certains secteurs tels que ceux des ouvriers spécialisés, des métiers, des scientifiques et des professionnels.

Les **qualités personnelles** les plus recherchées, celles qui se retrouvent dans la plupart des différents types de main d'oeuvre, sont le sens de l'organisation, la minutie et l'esprit critique.

En général, pour ce qui est de la **capacité physique**, on exige une vision de près et de loin. Les positions corporelles sont les suivantes : assise, debout ou en marche. Dans certains secteurs et pour certains types de main d'oeuvre, les employés sont appelés à travailler dans des positions inconfortables. Les membres supérieurs doivent être bien coordonnés. Ces types d'emploi exigent que le travailleur soit capable de soulever des poids de 20 kg et plus.

Finalement, selon le type d'emploi, la **formation et la qualification** sont différentes. Le secteur de la formation est celui qui exige le plus haut niveau de scolarité. Le doctorat peut être exigé pour les emplois à caractère professionnel. Dans l'ensemble, le 1^{er} cycle universitaire est exigé avec l'association à un ordre professionnel, et ce, pour les emplois professionnels et scientifiques. Les emplois de type technique demandent un diplôme d'études collégiales. Les autres types de main d'oeuvre exigent un diplôme d'études professionnelles ou secondaires. Certaines qualifications sont exigées pour certains types de main d'oeuvre.

L'IMPACT DES TENDANCES SUR LES EMPLOIS, LES COMPÉTENCES ET L'ORGANISATION DU TRAVAIL DANS L'INDUSTRIE MINIÈRE ENTRE 2006 ET 2015

D'ici 2015, 14 postes apparaîtront (6 en géosciences et forage, 6 en extraction de roc, 2 en environnement) et 9 disparaîtront (2 en géosciences et forage, 4 en extraction de roc, 2 en traitement de minerai, 1 pour l'ensemble commun à l'administration). Les postes qui apparaîtront sont : archéologue, écologiste, électromécanicien, géo-informaticien, géophysicien spécialisé, ingénieur en climatisation, ingénieur spécialisé, programmeur, relié à l'automatisation, relié à l'informatique, relié à la robotique, relié aux images numérisées, relié aux satellites et responsable de la qualité de vie. Les postes qui disparaîtront sont : boiseur, boute-feu, essayeur de métaux, menuisier, opérateur (traitement métaux – minerai), opérateur de four à fusion, plombier, réceptionniste et tuyauteur.

L'impact des tendances

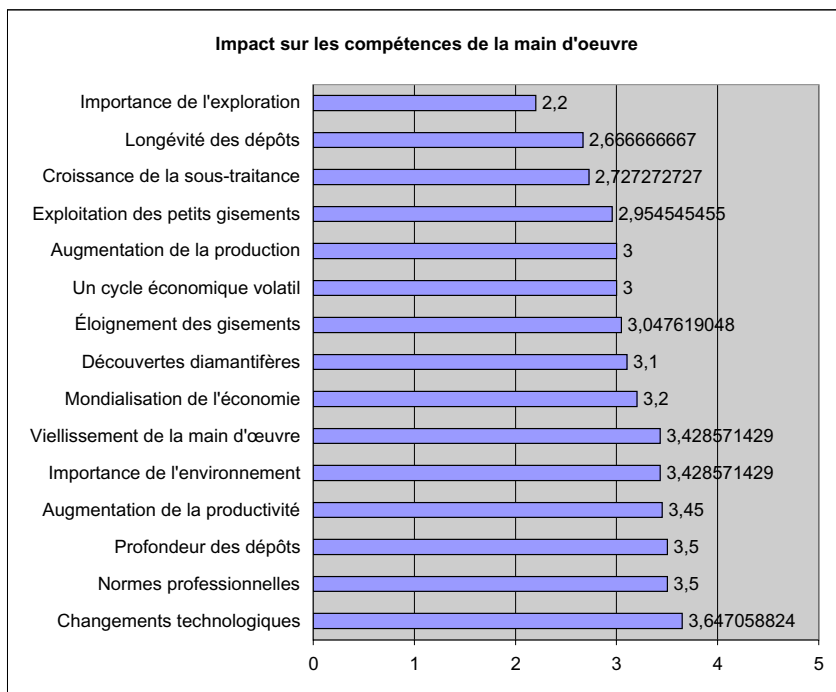
Parmi l'ensemble des facteurs, (organisationnel, technologique, social, environnemental, juridique et géographique), celui qui aura le plus d'impact sur le type d'emploi et sur les compétences de cette main d'œuvre est sans contredit le facteur technologique. La combinaison des facteurs technologiques, géographiques (profondeur des gisements) et sociaux (démographie) constitue vraisemblablement la plus grande partie de cet impact.

Les compétences

Cet impact se traduit pour l'industrie par une recherche de fortes compétences dans le domaine technologique (souvent scientifiques), mais aussi par une recherche de travailleurs avec de fortes compétences transversales, un niveau de culture élevée (multiculturalisme), de solides valeurs (engagement et responsabilité) et une attitude positive (créativité et communication).

La formation, les connaissances, les compétences, l'attitude et les aptitudes du travailleur minier de demain seront différentes de ce que l'on a pu voir au cours des 20 dernières années chez les travailleurs du secteur. On cherche des personnes qui auront une scolarité minimale de 5^e secondaire, mais idéalement un niveau technique (Diplôme d'études collégiales ou BAC en ingénierie). Ces personnes devront parler au moins deux langues et seront confrontées à un apprentissage permanent. Ils auront pratiqué les notions élémentaires de leur métier et seront capables de travailler en équipe.

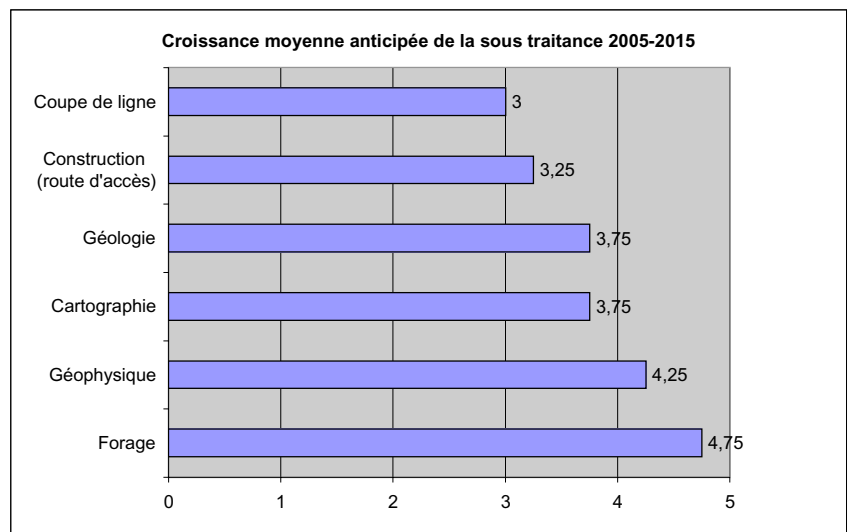
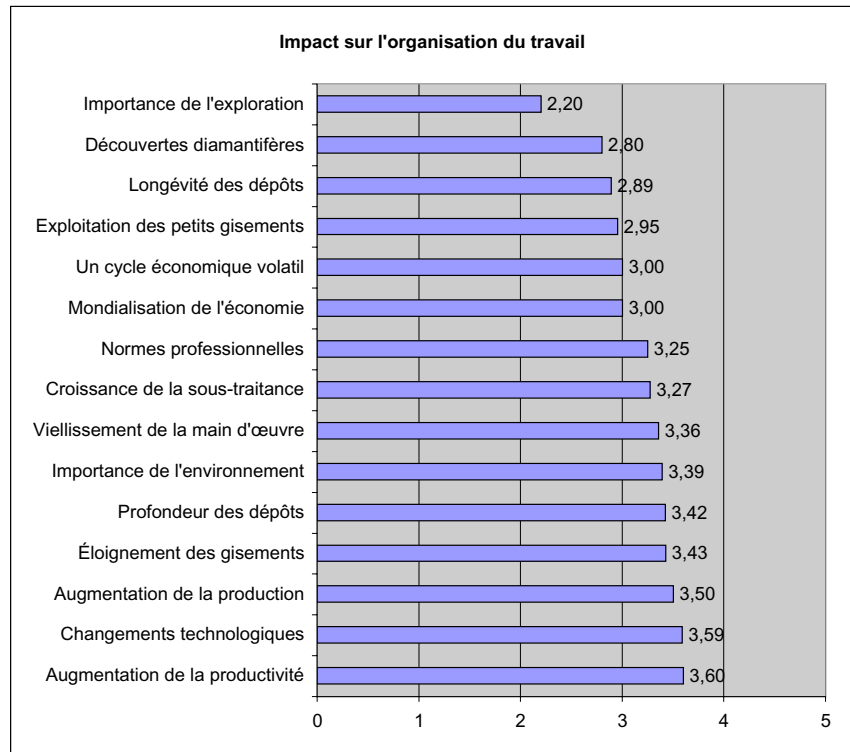
Outre les changements de types et de titres d'emploi, outre les emplois qui disparaîtront et ceux qui apparaîtront, ce qu'on relève des thèmes abordés à l'intérieur de cette étude sont les grandes exigences des industriels pour la main d'œuvre de demain. Ces exigences renvoient à une solide formation de base où le savoir communiquer (écouter, lire, écrire et parler), le savoir être (culture et respect), le savoir-faire (fortes connaissances en mathématiques, en technologie informatique, en mécanique, en électricité, en robotique), la curiosité et l'innovation seront parties intégrantes du travailleur minier des années futures.



L'organisation du travail

L'augmentation de la production, de la productivité et les changements technologiques sont les principaux facteurs qui influenceront l'organisation du travail dans les années à venir. L'organisation du travail évoluera dans le sens de la responsabilisation des employés. Nous faisons ici référence à des méthodes comme la méthode Kaizen qui est de plus en plus utilisée dans les entreprises. L'élévation des compétences et l'humanisation des relations de travail sont aussi au haut du palmarès. On veut développer un meilleur travail d'équipe et procéder par projets pour la gestion. L'importance que prendra le pouvoir des superviseurs est partagée. Compte tenu de ce que les répondants ont dit du travail d'équipe, de la responsabilisation et de l'autonomie, on peut croire que le pouvoir de superviseurs n'ira pas en croissant au cours de prochaines années.

Dans le secteur de la géoscience et du forage, toutes les activités de sous-traitance sont en croissance. Les sous-traitants en géophysique, mais particulièrement en forage devraient voir leurs activités augmenter de façon importante.



L'ÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE À LA BASE DES CHANGEMENTS DE COMPÉTENCES

Voici un tableau synthèse des problématiques, des axes prioritaires, des orientations technologiques et des exemples de technologie par filière industrielle du système productif. L'ensemble de ces technologies est à la base des changements anticipés des compétences.

Tableau synthèse des problématiques, des axes prioritaires, des orientations technologiques et des exemples de technologie

	Problématiques	Axes prioritaires
Géosciences et forage	Manque d'information Profondeur des trous Diminution des coûts	Nouvelles méthodes de lecture du terrain Nouvelle génération de foreuses Amélioration continue
Extraction du roc	Environnement de travail difficile Augmentation des rendements Diminution des coûts	Amélioration de l'environnement de travail Forage et fragmentation Ingénierie d'extraction Remblayage Soutènement de terrain Amélioration des systèmes administratifs Ventilation et entretien Amélioration continue
Traitement du minerais	Exploitation des petits gisements Augmentation des rendements Diminution des coûts	Exploitation des petits gisements Gestion de l'énergie Améliorer les systèmes de gestion Amélioration des techniques de récupération Amélioration continue
Équipementiers	Augmentation de la productivité Environnement de travail difficile Déficience de la logistique	Automatiser la production et la maintenance Outils de design Flexibilité Ergonomie Système de localisation Communications souterraines Composantes Amélioration continue
Environnement	Fardeau administratif Réglementation Diminution des coûts	Support informatique Amélioration continue Augmentation des compétences
Formation	Manque de connaissances pratiques des finissants Augmentation de l'accessibilité	Rapprochement institutions/industries Mise à jour des connaissances Apprentissage pratique

Tableau synthèse des problématiques, des axes prioritaires, des orientations technologiques et des exemples de technologie (suite)

Géosciences et forage	Orientations technologiques	Exemples de technologie
	Levées aéroportées Imagerie Modélisation Analyse systématique Données géoréférencées Automatisation Normes de gestion	Large bande Sonde Système de compensation pour aéronefs Télé détection Imagerie Modélisation Techniques de gaz hydrocarbures Géomatique Satellites Échanges standardisés de données Nouveaux équipements Qualité
Extraction du roc	Ergonomie Faible émission de gaz Contrôles et instrumentation Fragmentation et explosifs Approches conceptuelles Méthodes de transport Systèmes informatisés Optimisation Automatisation Normes de gestion	Nouveaux équipements Véhicule hybride Instrumentation et contrôles Techniques de tir Planification Conception Ingénierie Intégration de données Recherche de produits substitués Optimisation B2B E-business Simulation Traceurs Gestion d'énergie Qualité
Traitement du minéral	Approche analytique Optimisation Broyage autogène Systèmes experts Normes de gestion	Base de données multicritères Nouveaux équipements Instrumentation et contrôle Sondes Nouvelles applications Qualité
Équipementiers	Entretien de la production robotisée Prototypage Équipements multifonctions Contrôle à distance Technologies digitales Systèmes de gestion d'inventaires et de maintenance Normes de gestion	Robots Sondes « en ligne » Vaporisation de diamants Imagerie Équipements multifonctionnels Télé opération Automatisation Communication vidéo Sans fil Langage XML Simulations GPS Systèmes experts Qualité
Environnement	Outils de gestion Recirculation Réglementation future Développement conceptuel Normes de gestion Multidisciplinarité	Systèmes informatisés en ligne Systèmes experts Systèmes automatisés Système de traitement analytique Qualité
Formation	Approche partenaires institutions/ industries	Programmes coopératifs Intégration-école et entreprise E-learning Simulateurs

Les **problématiques** identifiées tournent autour de la recherche d'informations supplémentaires sur la croûte terrestre, de la profondeur et de l'exploitation des petits gisements, de l'environnement de travail incluant l'éloignement, du manque de connaissances pratiques de la nouvelle main d'œuvre et de l'accès à la formation. Les aspects logistiques, le fardeau administratif et la réglementation sont aussi au cœur des préoccupations des gens de l'industrie. L'augmentation du rendement et de la productivité ainsi que la diminution des coûts font aussi partie des problématiques constamment soulevées.

Concernant les **axes prioritaires**, on parle de nouvelles méthodes dans plusieurs domaines : lecture des données, fragmentation, remblayage, soutènement de terrain, ingénierie d'extraction. On veut apporter des améliorations à l'environnement de travail, aux techniques de récupération, aux systèmes administratifs, au support informatique et à la gestion. On veut développer une nouvelle génération de foreuses. Les thèmes entourant la ventilation, la gestion de l'énergie, l'automatisation, le design, la flexibilité et l'ergonomie sont aussi abordés. La mise en place de systèmes de localisation, de communications et d'amélioration continue est souvent mentionnée. Pour la formation, on cherche à augmenter les compétences, la mise à jour des connaissances et l'apprentissage pratique par le rapprochement entre les institutions et les industries.

Du point de vue des **orientations technologiques et des technologies**, les thèmes qui reviennent le plus souvent sont la communication large bande, le sans fil, les sondes, l'imagerie, la géomatique, la modélisation, la corrélation de données, la télédétection, la télé opération, les satellites, la simulation, l'automatisation, la qualité, l'instrumentation et les contrôles, la planification, la conception, la multidisciplinarité, l'ingénierie, les traceurs, l'optimisation, l'échange standardisé de données, les bases de données, les systèmes experts, le système d'information, l'Internet.

D'un point de vue plus spécialisé, on parle de système de compensation pour aéronefs, de levées aéroportées, de nouvelles approches en géochimie et géophysique, de diminuer les émissions de gaz, de fragmentation des explosifs, de méthodes de transport, de broyage autogène, de vaporisation de diamants, de techniques de tir, de gestion de l'énergie, des normes de qualité, du E-learning et des simulateurs.

Le développement de nouveaux équipements multifonctionnels, de véhicules hybrides, de robots fait aussi partie des orientations technologiques et des technologies envisagées.

LE PORTRAIT DE LA MAIN D'ŒUVRE DE L'INDUSTRIE MINIÈRE EN 2015

L'impact des différents facteurs sur le portrait de la main d'œuvre de l'industrie minière en 2015 produira des changements. Ces changements auront un effet sur les compétences reliées aux emplois. Ils auront aussi un effet sur leur nombre, certains apparaîtront et d'autres disparaîtront. Voici la liste des emplois touchés.

Sur les 102 postes répertoriés du domaine minier, 41 subiront des changements au cours des 10 prochaines années, allant de modifications mineures à la disparition, d'autres emplois verront aussi le jour.

Les changements anticipés par types d'emploi

Type de changement	Huit (8) postes qui subiront peu de changements	Dix (10) postes qui subiront des changements significatifs	Neuf (9) postes qui disparaîtront	Quatorze (14) postes qui apparaîtront
Emplois visés	Commis-comptables Commis de bureau Comptable Gardien de sécurité Magasinier Manœuvre Manutention-naire Secrétaire	Affûteur de trépons Directeur de production industrielle (directeur d'atelier) Directeur des achats Formateur Mécanicien d'équipements lourds Mineur d'extraction Mineur de développement Préventionniste Prospecteur Technicien en minéralurgie	Boiseur Boutefeux Essayeur de métaux Menuisier Opérateur (traitement métaux – minéral) Opérateur de four à fusion Plombier Réceptionniste, Tuyauteurs	Archéologues Écologistes Électromécaniciens Géo-informaticiens Géophysiciens spécialisés Ingénieurs en climatisation Ingénieurs spécialisés Programmeurs Reliés à l'automatisation Reliés à l'informatique Reliés à la robotique Reliés aux images numérisées Reliés aux satellites Responsables de la qualité de vie
Raisons qui motivent le changement	Les postes administratifs seront regroupés et centralisés dans les sièges sociaux et ils subiront des changements au niveau informatique. On demandera aussi plus de polyvalence.	Plusieurs de ces postes subiront des changements au profit de la sous-traitance. L'augmentation de la productivité, la mécanisation, la capacité d'utiliser les technologies et la polyvalence seront au cœur des changements attendus pour ces nouveaux emplois. Une scolarité plus élevée devrait faciliter l'acquisition de ces compétences.	On envisage la disparition de ces postes à cause de l'emploi de nouvelles technologies, mécanisation et instrumentation. La polyvalence de certains types d'emploi se fera aussi au détriment de certains autres.	Les emplois en informatique qui étaient confiés aux sous-traitants risquent de devenir des postes permanents à l'intérieur de l'entreprise. L'utilisation des technologies deviendra de plus en plus sophistiquée, nécessitant l'emploi d'experts. Les changements anticipés pour un environnement de travail plus sain amèneront la création d'emplois nouveaux.

En ce qui a trait à l'**organisation du travail**, on remarque que la plupart des emplois auront un horaire fixe ou variable. Les personnes qui occuperont les postes qui apparaîtront d'ici 2015 seront amenées à réaliser du temps supplémentaire afin de rencontrer leur échéance. Plusieurs des postes fonctionneront sur appel. La responsabilisation des employés, l'humanisation des relations de travail, le travail d'équipe, la gestion par projets, la diminution de la supervision, l'augmentation de la sous-traitance sont les principales tendances identifiées.

L'**environnement social** démontre que les collaborations avec divers spécialistes ou le personnel technique seront assez fréquentes, et ce, pour tous les types de main d'œuvre. Les contacts humains seront importants, en particulier pour le poste de responsable de la qualité de vie. Le travail d'équipe sera très important. La venue des femmes, des autochtones et des immigrants modifiera l'environnement traditionnel de l'industrie.

La synthèse de l'**environnement physique** nous indique que les postes qui apparaîtront entre 2006 et 2015 seront assujettis à peu de risque (exception : poste d'électromécanicien). La plupart travailleront à l'intérieur où la température sera contrôlée. La profondeur des gisements et l'éloignement amèneront aussi des modifications à l'environnement physique connu jusqu'à maintenant.

Les **qualités personnelles** les plus recherchées, celles qui se retrouvent dans la plupart des différents types de main d'œuvre et des différentes filières, sont le sens de l'observation, l'esprit d'analyse, l'esprit critique et la minutie. À ces qualités s'ajouteront celles reliées à la capacité de communication, au respect des autres et la curiosité.

En général, pour ce qui est de la **capacité physique**, on exige une vision de près et de loin. Les perceptions sensorielles qui se répètent le plus souvent sont la capacité de communiquer verbalement et de distinguer les couleurs. Les positions corporelles sont les suivantes : assise, debout ou en marche. Dans certaines filières et pour certains types de main d'œuvre, les employés sont appelés à travailler dans des positions inconfortables. Pour l'ensemble des emplois, les membres supérieurs doivent être bien coordonnés. Ces types d'emploi exigent que le travailleur soit capable de soulever des poids moyens de 10 kg et moins. L'intégration des technologies devrait réduire encore les exigences physiques.

Finalement, selon le type d'emploi, la **formation et la qualification** sont particulières. Des diplômes supplémentaires à ce qui est généralement exigé sont régulièrement demandés (maîtrise pour professionnel, doctorat pour scientifique). Dans l'ensemble, le 1^{er} cycle universitaire est exigé avec l'association à un ordre professionnel, et ce, pour les emplois professionnels et scientifiques. Les emplois de type technique demandent un diplôme d'études collégiales. Les autres types de main d'œuvre exigent un diplôme d'études professionnelles ou secondaires. La maîtrise de l'anglais est souvent exigée. Globalement, les postes exigeront des formations de plus en plus techniques.

LES PROGRAMMES DE FORMATION

EN 2006

L'étude nous a permis de répertorier pour l'année 2006, quelque 87 programmes de formation. (8 en géosciences et forage, 27 en extraction de roc, 12 en traitement de minerai, 5 en équipementiers, 6 en environnement, 11 en formation et 18 pour l'ensemble commun à l'administration). Voici la liste des différents programmes de formation offerts par filière.

Géosciences et forage

- Aucun programme de formation – Prospecteur
- Forage au diamant – Foreur au diamant
- Forage et dynamitage (DEP) – Boutefeu
- Géologie (BACC) – Géologue
- Informatique (BACC) – Analyste de bases de données et administrateur de données
- Minéralurgie (Technologie minérale) (DEC) – Essayeur de métaux
- Programmeur analyste en technologie de l'information (AEC) – Informaticien
- Sciences de la terre (3405) (Maîtrise) – Géophysicien
- Sciences géomatiques (BACC) – Arpenteur

Traitement de minerai

- Chimie (BACC) – Chimiste
- Fonderie (DEP) – Opérateur de four à fusion
- Génie chimique (BACC) – Ingénieur chimique
- Génie des matériaux (BACC) – Ingénieur en métallurgie physique
- Génie des matériaux et de la métallurgie (coop.)(BACC) – Ingénieur en métallurgie
- Génie électrique (Classique) (BACC) Génie électrique
- Génie électromécanique (7003) (BACC) Ingénieur mécanique
- Génie industriel (BACC) – Ingénieur industriel
- Mécanique industrielle de construction et d'entretien (DEP) – Mécanicien de chantier
- Minéralurgie (technologie minérale)(DEC) – Technicien minéralurgie
- Techniques de génie chimique (DEC) Opérateur (traitement des métaux et des minerais)
- Techniques de laboratoire (option chimie analytique) (DEC) Technicien en chimie

Extraction de roc

- Administration (7764)(BACC) – Surintendant de la production
- Affûtage (DEP) - Affûteur de tré-pans
- Charpenterie-menuiserie (DEP) – Menuisier
- Conduite d'engins de chantier (DEP) – Opérateur d'équipements lourds
- Électricien d'entretien (DEP) - Électricien
- Exploitation (Technologie minérale) (DEC) – Capitaine
- Exploitation (Technologie minérale) (DEC) – Chef d'équipe
- Exploitation (Technologie minérale) (DEC) – Surveillant (contre-maître)
- Exploitation (Technologie minérale) (DEC) – Technicien en exploitation minière

- Extraction de minerai (DEP) – Boiseur
- Extraction de minerai (DEP) – Mineur de développement
- Extraction de minerai (DEP) – Mineur d'extraction
- Extraction de minerai (DEP) – Opérateur de treuil
- Extraction de minerai (DEP) – Préposé à la cage
- Génie des mines (BACC) – Ingénieur minier
- Génie géologique (BACC) – Ingénieur géologue
- Génie mécanique (BACC) – Surintendant de l'entretien
- Géologie appliquée (DEC) – Technicien en géologie
- Manutentionnaire général (AFP) – Manoeuvre
- Manutentionnaire général (AFP) – Manutentionnaire (homme de pont)
- Mécanique d'engins de chantier (DEP) - Mécanicien de machinerie et d'équipements lourds
- Minéralurgie (Technologie minérale) (DEC) Préventionniste
- Plomberie et chauffage – Tuyau-teur
- Plomberie et chauffage (DEP) – Plombier
- Soudage-montage (DEP) – Soudeur
- Technologie de l'électronique industrielle (option instrumentation et automatisation)(DEC) – Technicien en instrumentation et contrôle
- Transport par camion (DEP) – Opérateurs de camions

Environnement

- Génie (Maîtrise) – Ingénieur civil (environnement)
- Sciences biologiques (BACC) – Biologiste
- Techniques d'inventaire et de recherche en biologie (DEC) – Technicien en biologie
- Techniques d'aménagement du territoire (DEC) – Technicien en aménagement du territoire
- Techniques du milieu naturel (DEC) – Inspecteur des mesures antipollution
- Techniques du milieu naturel (DEC) – Technicien de la flore

Formation

- Administration (7764) (BACC) – Directeur d'école
- Administration (7764) (BACC) – Directeur des services aux étudiants
- Baccalauréat spécialisé dans la matière d'enseignement – Prof. collégial (général)
- Doctorat de 3^e cycle universitaire – Professeur d'université
- Enrichissement des compétences en recherche – Associé de recherche
- Enrichissement des compétences en recherche - Chercheur
- Enseignement en formation professionnelle et technique (7415) (BACC) – Professeur d'enseignement technique au collégial
- Enseignement professionnel (7246) (BACC) – Enseignant au secondaire
- Enseignement professionnel (7246) (BACC) – Enseignant aux adultes
- Programmes apparentés pour la discipline – Coordonnateur de département dans un cégep
- Programmes apparentés pour la discipline – Directeur de département d'université

Équipementiers

- Administration (7764) (BACC) – Directeur de production industrielle (directeur d'atelier)
- Dessin industriel (DEP) - Dessinateur technique
- Mécanique industrielle de construction et d'entretien (DEP) - Mécanicien industriel
- Techniques d'usinage (DEP) - Machiniste
- Vente-conseil (DEP) - Vendeur

Administration

- Administration (7764) (BACC) – Acheteur
- Administration (7764) (BACC) – Directeur administratif
- Administration (7764) (BACC) – Directeur des ressources humaines
- Administration (7764) (BACC) – Directeur général (gérant de mine)
- Administration (7764) (BACC) – Directeur général et recteur
- Administration des affaires (Comptabilité) (BACC) – Directeur des finances (contrôleur)
- Comptabilité (DEP) – Commis à la facturation
- Comptabilité (DEP) – Commis-comptable
- Formateurs en milieu de travail (4430) (Certificat de 1^{er} cycle) – Formateur
- Magasinier (AFP) - Magasinier
- Sciences comptables (BACC) – Comptable
- Secrétariat (DEP) – Commis de bureau
- Secrétariat (DEP) – Réceptionniste
- Secrétariat (DEP) – Secrétaire
- Techniques de bureautique (DEC) – Adjoint administratif
- Techniques de bureautique (DEC) – Secrétaire de direction
- Techniques de comptabilité et de gestion (DEC) – Directeur des achats

Voici la synthèse de l'analyse de ces programmes de formation en 2006 :

- La filière qui exige le niveau de scolarité le plus élevé est celle de la formation
- La filière qui a les plus faibles exigences académiques est la filière équipementiers
- Dans la filière de l'extraction de roc, il y a beaucoup de postes qui exigent une formation de niveau secondaire

Plus spécifiquement, on peut remarquer que c'est dans la filière de **l'extraction de roc** qu'il y a le plus de programmes de formation. La filière qui exige un niveau de scolarité élevé est celle de la **formation**. Dans certains postes, on peut exiger un diplôme universitaire de 3^e cycle. Celle qui a les plus faibles exigences académiques est la filière **équipementiers**. Dans la filière de **l'extraction de roc**, il y a beaucoup de postes qui exigent une formation de niveau secondaire. En général, toutes les filières ont des emplois qui exigent un diplôme universitaire.

Dans les données consultées ⁷ sur les filières analysées, la filière de **l'extraction de roc** est celle qui, en général, compte le plus de personnes diplômées suivi des **postes administratifs**. Au contraire, la filière de **l'environnement** est celle qui en général en compte le moins. Le poste qui a connu la hausse la plus significative de son nombre de diplômés est celui de l'analyste de bases de données et administrateur de données, dans la filière géosciences et forage. Ce poste a vu son nombre de diplômés augmenter de 329 personnes. Le meilleur taux de placement (100 %) se retrouve aux postes de géophysicien, technicien en géologie et opérateur (traitement des métaux et des minerais). Le plus faible taux de placement se situe dans la filière **extraction de roc** pour le poste de l'opérateur d'équipements lourds.

7. L'information sur le marché du travail (IMT) que l'on retrouve sur le site Internet d'Emploi Québec. Le code national des professions (CNP). Les offres d'emploi parus dans les journaux locaux (Frontière, Écho, Citoyen). Base de donnée privée.

LES PROGRAMMES DE FORMATION EN 2015

En 2015, il y aura 101 programmes de formation (14 en géosciences et forage, 33 en extraction du roc, 12 en traitement du minerai, 5 en équipementier, 8 en environnement, 11 en formation et 18 pour l'ensemble commun à l'administration). L'analyse effectuée sur ces emplois nous a permis de constater que :

- Les travailleurs devront être en mesure de s'adapter aux nouvelles technologies
- Les travailleurs devront être polyvalents et posséder des aptitudes en gestion
- Les postes exigeront un niveau de responsabilité élevé
- Les postes seront de plus en plus spécialisés
- Les postes seront assujettis à des normes professionnelles
- Les programmes de formation seront axés sur la pratique des connaissances
- Un rapprochement entre les institutions et les entreprises est souhaité (cela permettrait un apprentissage par la pratique)
- L'enseignement et l'enrichissement du français écrit et parlé pour tous les types de profession doivent être envisagés
- Des cours d'appoint en anglais deviendront nécessaires
- Le savoir communiquer, le savoir être et le savoir-faire seront des compétences recherchées

De plus, le travailleur devra faire preuve de polyvalence et avoir des aptitudes en gestion. Il faut mentionner que la majorité des emplois touchés par ces changements requiert une formation académique équivalente au niveau secondaire/professionnel (DEP). Donc, ces programmes de formation devront s'adapter afin de répondre à ces nouvelles exigences.

On remarque que plusieurs emplois ont apparu en 2015 et que certains de ces programmes de formation existent déjà pour ces nouveaux postes, mais ils devront être adaptés afin que le professionnel ou le scientifique puisse gérer des dossiers. On remarque que ces postes requièrent un niveau de responsabilité élevé. De plus, on peut constater que dans ces catégories d'emploi, les programmes de formation deviennent de plus en plus spécialisés, contrairement aux métiers et ouvriers où la formation se doit d'être polyvalent afin de répondre aux exigences du marché.

Il y a 9 postes qui disparaîtront entre 2006 et 2015. Parmi ces postes, certains se retrouvent dans d'autres secteurs de l'économie (exemple : plombier – secteur résidentiel). Or, il est possible que les programmes de formation en lien avec ces postes existent toujours en 2015 afin de poursuivre la formation de plombier.

En lien avec l'analyse globale, les répondants au questionnaire considèrent que les programmes de formation devront s'ajuster aux normes professionnelles et aux changements technologiques. Les compétences recherchées par les employeurs étaient la maîtrise des nouvelles technologies, la polyvalence et l'ouverture sur le monde et les attitudes et aptitudes personnelles (ex : sens des responsabilités, le sens de l'engagement, etc.). Les sous-traitants devront être de plus en plus compétents et s'adapter aux nouvelles technologies et normes professionnelles.

Les tendances générales dans la demande de main-d'oeuvre se situent dans les catégories professionnels, technicien et métiers. Donc, les diplômés des programmes de formation universitaire 1^{er} cycle, collégial et secondaire seront convoités par les employeurs.

LES CONSTATS

Les constats généraux

- La province de Québec est un joueur important de l'industrie mondiale des minéraux et des métaux.
- Les activités d'exploration et d'exploitation de diamants ont augmenté.
- Les prix annuels moyens des métaux usuels (cuivre, nickel et zinc) se sont accrus de façon significative.
- Le cycle minier est un cycle économique volatil.
- Le Québec a subi un déclin de ses réserves au cours des 20 dernières années.
- Les mines embauchent moins de personnel, mais augmentent leur productivité.
- Le nombre d'immigrants dans le domaine minier est plus faible que dans la société en général.
- Les exploitations minières se trouvent souvent près des communautés autochtones.
- Le personnel vieillit et beaucoup prend leur retraite.
- L'image de l'industrie minière doit être améliorée.

La technologie

- Du point de vue technologique, les problématiques tournent autour d'un manque d'informations générales en géologie, en environnement du travail et du milieu ambiant, aux aspects logistiques allant du transport à la réglementation, tout ça en lien avec le rendement et la productivité.
- Les technologies sont reliées à la communication, à l'informatique, à la géomatique, à la modélisation mathématique, à de nouvelles méthodes de minage et de traitement.
- Selon notre analyse, parmi l'ensemble des facteurs, celui qui aura le plus d'impact sur le type d'emploi et sur les compétences de la main d'œuvre est sans contredit le facteur technologique.

Les emplois, les compétences et l'organisation du travail

Les emplois

- Nous avons répertorié 63 types d'emplois dans la géoscience et forage, traitement de minerai et extraction du roc et 58 types d'emplois dans les filières équipementiers environnement et formation pour un total de 102 postes différents (car des postes administratifs se répètent).
- L'estimation des salaires moyens versés se situe à l'intérieur de la fourchette de 25 000 \$ et 85 000 \$.
- Les qualités personnelles les plus recherchées, celles qui se retrouvent dans la plupart des différents types de main d'œuvre et des différentes filières, sont le sens de l'observation, l'esprit d'analyse, l'esprit critique et la minutie. À ces qualités, s'ajouteront celles de la capacité de communication, du respect des autres et de la curiosité.
- Le travail nécessite une bonne capacité physique, et dans certains cas la capacité de lever des poids de 20 kg et plus. L'avènement des nouvelles technologies réduira les exigences physiques.
- Les emplois évoluent à cause des facteurs technologiques et organisationnels, et sociaux.
- Nous estimons qu'au cours des dix prochaines années, 8 postes subiront peu de changements, 10 postes subiront des changements significatifs, 9 postes disparaîtront, 14 postes apparaîtront. 41 postes au total seront affectés sur les 102 répertoriés.
- La demande pour les catégories, techniciens et technologues, métiers et ouvriers spécialisés sera en croissance au cours des prochaines années.
- Les postes qui apparaîtront entre 2006 et 2015 seront assujettis à moins de risque. La plupart travailleront à l'intérieur où la température sera contrôlée.

Les compétences

- La profondeur des dépôts, les normes professionnelles et les changements technologiques auront le plus gros impact sur les compétences.
- L'industrie est à la recherche de fortes compétences dans le domaine technologique (souvent scientifiques), à la recherche de travailleurs avec de fortes compétences transversales, un niveau de culture élevé (multiculturalisme), de solides valeurs (engagement et responsabilité) et une attitude positive (créativité et communication).

L'organisation du travail

- L'augmentation de la production, de la productivité et les changements technologiques sont les principaux facteurs qui influenceront l'organisation du travail dans les années à venir.
- L'organisation du travail requiert des horaires fixes et variables, des déplacements, dans certains cas un travail saisonnier et des quarts de travail.
- Le travail s'effectue en collaboration avec des spécialistes et les contacts humains sont importants.
- L'organisation du travail évoluera dans le sens de la responsabilisation des employés.
- L'humanisation des relations de travail est aussi au haut du palmarès.
- Le développement du travail d'équipe et la gestion par projet prendront de l'importance.
- Les personnes qui occuperont les postes qui apparaîtront d'ici 2015 seront amenées à réaliser du temps supplémentaire afin de rencontrer leur échéance. Plusieurs des postes fonctionneront sur appel.

Les sous-traitants

- Les employeurs recherchent auprès des sous-traitants une meilleure connaissance des technologies de pointe, une meilleure gestion des normes de santé et sécurité au travail et une meilleure gestion des normes environnementales.
- Toutes les activités de sous-traitance sont en croissance.

La formation

- Nous avons répertorié dans le secteur des géosciences et forage, 9 programmes de formation, 27 en extraction de roc, 12 en traitement de minerai et 14 dans celui de l'ensemble commun à l'administration, pour un total de 62 programmes de formation différents.
- Le secteur des équipementiers comporte quant à lui 4 programmes de formation, celui de l'environnement en compte 6, celui de la formation 11, et l'ensemble commun à l'administration en compte 18 pour un total de 39.
- Le total des programmes de formation est de 101.
- L'industrie requiert tous les niveaux de formation à partir du diplôme d'études professionnels jusqu'au 3^e cycle universitaire.
- La formation, les connaissances, les compétences, l'attitude et les aptitudes du travailleur minier de demain seront différentes de ce que l'on a pu voir au cours des 20 dernières années chez les travailleurs du secteur. On cherche des personnes qui auront une scolarité minimale de 5^e secondaire, mais idéalement un niveau technique (Diplôme d'études collégiales ou BACC. en ingénierie). Ces personnes devront parler au moins deux langues et seront confrontées à un apprentissage permanent. Ils auront pratiqué les notions élémentaires de leur métier et seront capables de travailler en équipe.
- Le degré de formation généralement exigé sera augmenté. La maîtrise de l'anglais est souvent exigée.
- On peut remarquer que c'est dans la filière de l'extraction de roc qu'il y a le plus de programmes de formation. La filière qui exige un niveau de scolarité élevé est celle de la formation. Celle qui a les plus faibles exigences académiques est la filière équipementiers.

LISTE DES RÉPONDANTS

Filière	Nom de l'entreprise
Exploration	Falconbridge Ltée - exploration Mines d'Or Virginia SOQUEM inc. Globex mining enterprises
Géosciences et forage	Major drilling group international Bradley Bros. Ltd. Abitibi Géophysique inc. Geologica Groupe Conseil inc.
Traitement de minerai	Agnico-Eagle division LaRonde Usine Camflo inc. Ressources Campbell inc. Cambior inc. Abitibi-Témiscamingue
Extraction du roc	Montali inc. Ross-Finlay 2000 inc. Groupe minier CMAC Dumas Contracting ltd.
Environnement	Golder associates Groupe Stavibel inc. SNC-Lavalin inc. Genivar
Équimentiers	Technosub inc. Produits miniers Wilson Atlas Copco CMT Canada
Grandes entreprises minières et services aux mines	Falconbridge Limitée - Mine Raglan Aur Ressources inc. Mine Louvicourt Hydro-Québec
Regroupements associés	CAFIM Soredem Table jamésienne de concertation minière PDAC
Établissement d'éducation	École Polytechnique University of Toronto, mineral engineering
Syndicats	Syndicat des métallos Syndicat des travailleurs Fonderie Horne
Centre de recherches	URSTM Mine Laboratoire des LMSM-CANMET

