



LE CADRE DE RÉFÉRENCE DES COMPÉTENCES À L'ÈRE DU NUMÉRIQUE DANS LE SECTEUR MINIER



COMITÉ SECTORIEL DE
DE L'INDUSTRIE DES **MAIN-D'ŒUVRE
MINES**



Association
minière
du Québec

*Institut national
des mines*

Québec 

Un partenariat entre :

L'Institut national des mines du Québec (INMQ)

Le Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie des mines (CSMO Mines)

L'Association minière du Québec (AMQ)

Mandat réalisé par le Groupe Edgenda inc.

Pierre Ouellette, M. Ps., MBA, conseiller en transformation organisationnelle numérique

Supervision

Robert Marquis (jusqu'en décembre 2018), président-directeur général – Institut national des mines

Jean-François Pressé (à partir de décembre 2018), président-directeur général – Institut national des mines

Coordination du projet

Jeffrey Vaillancourt, chargé de projet – Institut national des mines

Kathy Gauthier, directrice générale – Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie des mines

Katie Deneault, directrice, Service-conseil en ressources humaines et développement de la main-d'œuvre – Association minière du Québec

Diffusion

Karine Lacroix, conseillère en communication – Institut national des mines

Maripier Viger, adjointe aux communications – Institut national des mines

Révision linguistique

Lyne Bisson, secrétaire générale – Institut national des mines

Milène Poirier, réviseuse linguistique

Graphisme

Pro-Actif

ISBN : 978-2-9815352-8-3 (Imprimé)

ISBN : 978-2-9815352-9-0 (PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2019

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives Canada, 2019

© Gouvernement du Québec

Institut national des mines, 2019

TABLE DES MATIÈRES

Sommaire.....	4
1. Contexte et enjeux.....	5
2. Objectifs et limites du mandat.....	5
3. Principe d'élaboration du cadre de référence.....	5
4. Les postes ciblés.....	6
5. Démarche méthodologique	6
6. Cadre de référence des compétences à l'ère du numérique	9
7. Matrice des gestes clés par poste	14
8. Conclusion	18

SOMMAIRE

Ce cadre de référence des compétences à l'ère du numérique a été produit à partir des travaux de réflexion d'un comité de travail composé de professionnelles et professionnels œuvrant dans l'industrie minière et des organismes connexes à celle-ci. Les résultats des travaux du comité, combinés aux 14 entrevues auprès d'acteurs de l'industrie, ont permis d'identifier 23 compétences numériques regroupées dans les six familles suivantes. (figure 1) :

- **Communiquer** : comprendre – valider – transmettre;
- **Collaborer** : partager ses connaissances, des informations et des contenus – faire appel aux autres – posséder un leadership positif – faire preuve d'ouverture face aux nouvelles idées et aux autres;
- **Analyser et solutionner** : traiter et interpréter les données numériques – trouver des solutions – juger et prendre une décision – formuler des recommandations;
- **Utiliser des technologies numériques** : déterminer les outils numériques pertinents à la tâche – maîtriser l'usage des fonctionnalités des outils numériques – opérer des appareils à distance – entretenir et mettre à jour les équipements numériques;
- **Protéger** : utiliser adéquatement et en toute sécurité les équipements numériques – protéger les données personnelles et corporatives (cybersécurité) – adopter des comportements virtuels appropriés (cyber comportements) – gérer les risques;
- **Apprendre, se développer et s'améliorer** : acquérir de nouvelles connaissances de façon autonome – savoir apprendre en mode virtuel (classe virtuelle, automation) – s'adapter efficacement aux changements – améliorer les pratiques de travail ou les procédures de travail (innovation).



Figure 1 : Vue d'ensemble des six familles de compétences numériques

Par la suite, des gestes clés ont été identifiés pour chacune des compétences et divisés en quatre catégories A, B, C et D n'ayant aucune préséance entre elles. Finalement, le comité de travail a identifié 11 postes vulnérables à la transition numérique. La catégorie de gestes clés a été déterminée pour chacune des compétences, pour ces 11 postes, et validée par des experts dans le domaine. Les postes identifiés sont les suivants :

- Opératrice et opérateur/Technicienne et technicien salle de contrôle mine (sous terre);
- Opératrice et opérateur/Technicienne et technicien salle de contrôle concentrateur (usine);
- Technicienne et technicien en maintenance industrielle/Mécanicienne et mécanicien industriel;
- Opératrice et opérateur d'équipements miniers et de chargement (surface);
- Mineure et mineur sous terre;
- Répartitrice et répartiteur (surface);
- Opératrice et opérateur de traitement du minerai (usine/concentrateur);
- Technicienne et technicien minier (géologie/ planification/ventilation/arpentage/contrôle de terrain);
- Technicienne et technicien en instrumentation, automatisation et contrôle/Électrotechnicienne et électrotechnicien;
- Mécanicienne et mécanicien d'équipements mobiles;
- Opératrice et opérateur de foreuse (surface).

1. CONTEXTE ET ENJEUX

Les technologies numériques ont un impact sur notre manière de travailler et de communiquer. Les entreprises ont compris qu'elles devaient exploiter la technologie pour maintenir leur compétitivité sur les marchés mondiaux. Ces progrès technologiques exercent une profonde influence sur le système d'apprentissage et sur les compétences à développer. Dans son rapport de mission exploratoire découlant d'une visite en Australie, l'Institut national des mines du Québec (INMQ) a constaté à quel point le passage vers l'environnement 4.0 devenait un impératif de premier ordre pour augmenter la productivité et la sécurité dans les mines :

[...] la mine de la prochaine génération doit être plus sécuritaire, plus intelligente, meilleure. La mine du futur mise donc sur le travail de qualité fourni par une main-d'œuvre qualifiée accompagnée de nouvelles technologies, ce qui implique de gérer efficacement la délicate relation entre l'humain et la machine.¹

L'industrie minière du Québec s'est résolument engagée dans une telle démarche et l'automatisation des mines vise les mêmes résultats : avoir une plus grande productivité et un milieu de travail plus sécuritaire pour les personnes. Ce qui entraîne cependant une nouvelle organisation du travail et une redéfinition de la relation humain-machine.

2. OBJECTIFS ET LIMITES DU MANDAT

Le mandat était de définir un premier niveau de référentiel déclinant les compétences à l'ère du numérique par catégorie de gestes clés, ainsi que la définition de 20 à 30 compétences identifiées par un groupe de représentants de l'industrie québécoise des mines (comité de travail) réunis par le Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie des mines (CSMO Mines) et l'Association minière du Québec (AMQ).

Le cadre de référence présenté dans ce rapport est une première ébauche d'un processus qui devra toutefois être transformé au fur et à mesure que les compagnies minières adopteront des technologies déterminées. Il permet d'entreprendre une réflexion sur cette nouvelle relation et sur les compétences qui deviendront essentielles au développement de l'industrie minière au Québec.

Il n'existe pas de définition convenue ni normalisée des compétences numériques. Toutefois, on s'entend pour dire qu'il s'agit de la capacité de repérer, d'organiser, de comprendre, d'évaluer, de créer et de diffuser de l'information par l'intermédiaire de la technologie numérique². Les compétences numériques exigent la connaissance des technologies des communications actuelles et leur utilisation. Elles sont un ensemble de compétences qui permettent aux travailleuses et aux travailleurs de communiquer et d'évoluer dans un contexte où la productivité et l'innovation sont au cœur de la rentabilité de l'entreprise.

Aujourd'hui, pour être « numériquement compétent », il faut détenir chacune de ces compétences. Toutefois, il n'est pas nécessaire de toutes les maîtriser à un même degré, d'où l'utilité d'un cadre de référence structuré en catégorie de gestes clés.

3. PRINCIPE D'ÉLABORATION DU CADRE DE RÉFÉRENCE

Une compétence consiste en la mobilisation d'un ensemble de ressources diversifiées internes (connaissances, capacités, habiletés) et externes (documents, outils, personnes) renvoyant à la complexité de la tâche et au caractère global et transversal de la compétence. Les compétences s'exercent dans des situations contextualisées, mais diversifiées, qui impliquent un processus d'adaptation – et non de reproduction de mécanismes – et de transfert d'une situation à l'autre.

Un modèle de compétences est un cadre permettant de définir les compétences et les connaissances requises pour un emploi. C'est un ensemble de compétences qui définit conjointement une performance professionnelle réussie. Il est largement utilisé dans les entreprises pour définir et évaluer les compétences au sein des organisations, aussi bien en compétences techniques que non techniques. Il représente un élément-clé du recrutement et de l'embauche, ainsi que des activités de gestion des talents et des performances des départements des

¹ Institut national des mines du Québec, *Transformation numérique et compétences du 21^e siècle pour la prospérité du Québec. Exemple de l'industrie minière*, Québec, Institut national des mines, 2018, p. 12. Également disponible en ligne : http://www.inmq.gouv.qc.ca/RadFiles/Documents/DOCUMENTS/DOCUMENTS/696/INMQTransformation_numerique_complet_WEB.pdf.

² Définition tirée et adaptée de Educational Testing Service, *Digital Transformation : A Framework for Digital Literacy, A Report of the International ICT Literacy Panel*, 2002.

ressources humaines. Les évaluations de compétences servent souvent de base aux programmes de formation et au contenu d'apprentissage formels et informels. Une autre raison de la popularité croissante des modèles de compétences est leur rôle dans la révélation des forces et des faiblesses, bénéfiques pour la fonction de formation.

De plus, le développement rapide des technologies basées sur Internet contribue également à accroître

l'intérêt pour la modélisation des compétences. Par exemple, les entreprises peuvent intégrer des profils de réussite aux processus de gestion des talents, aux portails d'apprentissage et aux processus de formation utilisés pour communiquer et actualiser le contenu; ce qui peut constituer un avantage concurrentiel aux entreprises minières en ce qui a trait à l'attraction des talents dans un marché en pénurie de main-d'œuvre.

4. LES POSTES CIBLÉS

Pour ce mandat, l'attention a été portée sur les **11 postes** suivants du fait de leur vulnérabilité à la transition numérique :

- Opératrice et opérateur/Technicienne et technicien salle de contrôle mine (sous terre);
- Opératrice et opérateur/Technicienne et technicien salle de contrôle concentrateur (usine);
- Technicienne et technicien en maintenance industrielle/Mécanicienne et mécanicien industriel;
- Opératrice et opérateur d'équipements miniers et de chargement (surface);
- Mineure et mineur sous terre;
- Répartitrice et répartiteur (surface);
- Opératrice et opérateur de traitement du minerai (usine/concentrateur);
- Technicienne et technicien minier (géologie/plani-fication/ventilation/arpentage/contrôle de terrain);
- Technicienne et technicien en instrumentation, automatisation et contrôle/Électrotechnicienne et électrotechnicien;
- Mécanicienne et mécanicien d'équipements mobiles;
- Opératrice et opérateur de foreuse (surface).

5. DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

La démarche pour élaborer le cadre de référence s'est articulée autour de **six étapes** :

Étape 1

Recherches documentaires et analyse d'informations générales

L'élaboration d'un modèle de compétences sectorielles repose sur une analyse et une synthèse des ressources, sur les normes de compétences, les programmes techniques et les ressources existantes, ainsi que sur des certifications du secteur industriel. De plus, la documentation produite par l'INMQ ainsi que celle du CEFRIQ, une recherche bibliographique sur l'industrie minière et des documents scientifiques issus des sciences de la gestion et de la psychologie organisationnelle ont également contribué à établir une première définition des compétences.

Ce processus de collecte d'informations comprenait :

- une meilleure compréhension de l'industrie minière au Québec, au Canada et au niveau mondial;
- une identification des métiers retenus pour le cadre de référence;
- une première analyse des connaissances, des compétences et des aptitudes requises à l'aide de différentes bases de données sur les compétences afin de déterminer les points communs entre les principaux métiers;
- la recension des référentiels de compétences développés au sein d'autres industries.

Une version préliminaire du cadre de référence a permis de cibler certaines définitions.

Étape 2

Première ronde de cueillette d'informations auprès d'experts en la matière

Des entrevues individuelles semi-dirigées ont été réalisées auprès des experts suivants du domaine des technologies 4.0 dans l'industrie minière afin de développer une perspective plus large des compétences reliées à la transformation numérique :

- Michel Baron, conseiller informatique – ArcelorMittal Exploitation minière Canada;
- Carl Boucher, ingénieur expert – CB consultants;
- Michel Gamache, professeur titulaire au Département de mathématiques et de génie industriel – Polytechnique Montréal;
- Lee Jackson, consultant minier australien – Sustainable Skills;
- Hubert Philippe, directeur des technologies informatiques et opérationnelles – ArcelorMittal Exploitation minière Canada;
- Luc St-Arnaud, directeur excellence opérationnelle – Newmont Goldcorp.

Ces entrevues avaient pour objectifs :

- d'obtenir des renseignements nécessaires à la définition de chacune des 20 à 30 compétences;
- de traduire chaque compétence en une liste de gestes clés;
- d'établir des catégories de gestes clés pour chacune des compétences.

À l'issue de cette deuxième étape, une ébauche des définitions a été élaborée pour chacune des compétences retenues par le comité de travail. Le cadre provisoire du modèle de compétences comprenait les libellés de compétences avec des définitions et des descriptions. Certaines définitions ont été revues ou fusionnées et d'autres n'ont pas été retenues parce qu'elles étaient superflues.

Étape 3

Collecte des commentaires des représentants de l'industrie

Le modèle provisoire élaboré à l'étape 2 a été validé lors d'une rencontre du comité de travail. Les membres de ce comité représentaient des experts en formation et en gestion des ressources humaines des grandes mines qui ont des activités au Québec.

Les activités suivantes ont été menées pour recueillir les commentaires des membres du groupe de discussion, soit en personne, soit par une série de communications téléphoniques et électroniques :

- Résumer l'objectif et le processus du projet de développement d'un modèle de compétences au début de la session;

- Examiner le modèle de compétences provisoire. Les membres du groupe ont eu l'occasion de se familiariser avec le modèle de compétences;
- Discuter de chaque compétence dans le cadre d'une activité dirigée par Action compétence, consultant expert en développement des compétences.

Les commentaires recueillis concernaient :

- les noms de compétences, les définitions et, le cas échéant, les comportements spécifiques (gestes clés) utilisés pour décrire chaque compétence. Des modifications relatives à la manière dont ce matériel devrait être édité pour s'assurer qu'il rend bien compte de l'essence de la compétence dans un langage accessible pour les utilisateurs;
- l'élimination de compétences dans le modèle provisoire lorsqu'elles ne sont pas pertinentes ou importantes pour le ou les postes ciblés;
- l'ajout de compétences avec les définitions et les gestes clés.

Étape 4

Affinement du cadre du modèle de compétences

À la suite de la rencontre du comité de travail, les informations recueillies ont permis de modifier le nom des compétences, les définitions et, le cas échéant, les gestes clés afin qu'ils reflètent les commentaires émis.

Étape 5

Entretiens avec des employés des mines

Huit personnes qui avaient une connaissance fine des emplois cibles ont été rencontrées au cours d'entretiens semi-structurés qui ont duré une soixantaine de minutes. Ces personnes rencontrées ont occupé plusieurs postes parmi les plus susceptibles d'être affectés par la transition vers l'industrie 4.0 et sont en emploi à la mine du Mont-Wright, à la mine Éléonore, à la mine Lamaque et à la mine LaRonde :

- LaRonde — Mines Agnico Eagle : conseiller en formation (préalablement travailleur dans la mine); superviseur exploitation; assistant surintendant, mines; opérateur, salle de contrôle; technicien en maintenance;
- Lamaque — Eldorado Gold : technicien, salle de contrôle;
- Éléonore — Newmont Goldcorp : directeur stratégie et innovation;
- Mont-Wright — ArcelorMittal Exploitation minière Canada : chef, technologie de l'information; technicien informatique des réseaux.

Le résultat de ces rencontres a permis de valider les définitions des compétences et d'obtenir des informations supplémentaires pour affiner les gestes clés.

Étape 6

Première version du cadre de référence

Un comité de travail composé de représentants de l'industrie minière et du secteur de l'éducation s'est réuni en novembre 2018 afin d'identifier des compétences numériques nécessaires pour les travailleuses et les travailleurs de la mine du futur. À la suite des travaux de ce comité en novembre 2018, 23 compétences ont été retenues et regroupées sous 6 grandes familles (section 6). Une définition a été produite pour chacune des 23 compétences et des gestes clés ont été définis. Les gestes clés ont été regroupés selon la catégorie de compétences nécessaires (A, B, C et D) pour occuper un emploi. Cet ordre alphabétique a pour unique rôle d'identifier les gestes clés et, de ce fait, n'implique pas de préséance entre ces derniers. Le processus d'entrevues a permis de valider les différents gestes clés essentiels au développement des compétences dans un environnement numérique. Les informations ont été reprises afin d'élaborer la première version du cadre de référence des compétences à l'ère du numérique. Une matrice des postes cibles a également été élaborée (section 7). L'objectif de cet outil était d'identifier une catégorie de gestes clés par poste. Une deuxième rencontre du comité de travail a eu lieu en février 2019 et a permis de valider les travaux réalisés.

Les membres du comité de travail étaient les suivants :

- Renée-Claude Baillargeon, directrice régionale — Services Québec Nord-du-Québec;
- Valérie Bellehumeur, coordonnatrice en développement organisationnel — Eldorado Gold Lamaque;
- Sandra Bolduc, conseillère principale en ressources humaines — ArcelorMittal Exploitation minière Canada;
- Josianne Boutin, responsable de secteur de formation professionnelle — Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES);
- Josée Coutu, coordonnatrice à la formation — Mines Agnico Eagle;

- Katie Deneault, directrice, Service-conseil en ressources humaines et développement de la main-d'œuvre — Association minière du Québec (AMQ);
- Karine Doucet, directrice — Développement organisationnel — ArcelorMittal Exploitation minière Canada;
- Daniel Dupuis, surintendant — Formation — Minerai de fer Québec (MFQ);
- Kathy Gauthier, directrice générale — Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie des mines (CSMO Mines);
- Laurence Godin, administratrice aux ressources humaines — Stornoway Diamond Corporation;
- Philippe Hubert, directeur des technologies informatiques et opérationnelles — ArcelorMittal Exploitation minière Canada;
- Roxanne Létourneau, conseillère aux ressources humaines — Newmont Goldcorp;
- Robert Marquis, ex-président-directeur général — Institut national des mines du Québec (INMQ);
- Mario Paquin, surintendant — Développement organisationnel — Glencore Canada;
- Evangeline Plante, directrice & HRBP — IAMGOLD;
- Jean-François Pressé, président-directeur général — Institut national des mines du Québec (INMQ);
- André Rioux, surintendant des ressources humaines — North American Lithium;
- Patrick Sauvé, partenaire d'affaires en ressources humaines — IAMGOLD;
- Jeremy St-Pierre, conseiller en développement des ressources — Mine Canadian Malartic;
- Isabel Théoret, conseillère pédagogique — Centre de formation professionnelle de la Baie-James;
- Luc Thiboutot, directeur adjoint — Centre de formation professionnelle Val-d'Or;
- Jeffrey Vaillancourt, chargé de projet — Institut national des mines du Québec (INMQ);
- Jason Yergeau, directeur de centre — Centre de formation professionnelle Val-d'Or.

6. CADRE DE RÉFÉRENCE DES COMPÉTENCES À L'ÈRE DU NUMÉRIQUE

La figure 2 présente une manière pratique de lire l'ensemble du cadre de référence. Ce dernier est présenté sous forme de tableau à la page suivante.

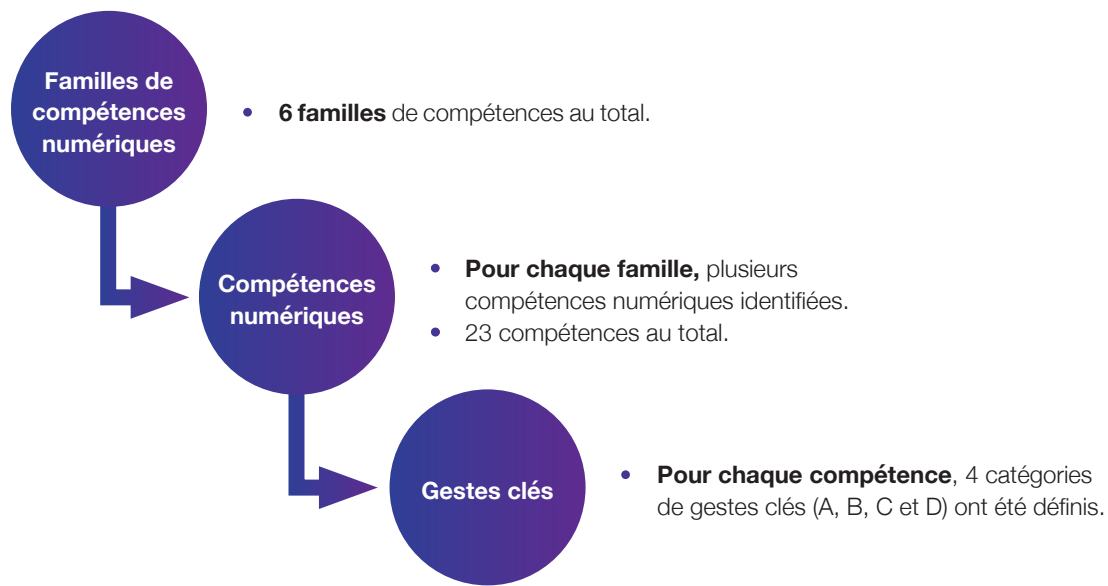


Figure 2 : Vue d'ensemble du cadre de référence des compétences à l'ère du numérique dans le secteur minier



CADRE DE RÉFÉRENCE DES COMPÉTENCES À L'ÈRE DU NUMÉRIQUE

		Compétences à maîtriser	Gestes clés A
COMMUNIQUER	Interagir, échanger et communiquer des informations, à partir des technologies numériques, en mode synchrone ou asynchrone.	Comprendre Lire et comprendre les paramètres des machines sur des écrans numériques ou des imprimés.	<ul style="list-style-type: none"> • Lire les informations numériques sur un écran ou un imprimé. • Suivre les instructions de l'interlocuteur. • Saisir rapidement la signification des notions de base et le vocabulaire reliés à la tâche.
		Valider Porter un jugement critique fondé sur les informations issues du système.	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer l'information en fonction de normes et de critères préétablis ou standardisés.
		Transmettre Partager des informations et des contenus à qui de droit par divers canaux de communication.	<ul style="list-style-type: none"> • Synthétiser de l'information. • Communiquer l'information verbalement ou au moyen d'un téléphone intelligent.
COLLABORER	Utiliser des outils et des technologies numériques pour la coconstruction et la cocréation de ressources et de connaissances.	Partager ses connaissances, des informations et des contenus Montrer et transmettre ses connaissances, ses idées et ses méthodes de travail à des collègues.	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les appareils numériques (téléphone intelligent, tablette, ordinateur) pour communiquer verbalement ou envoyer des messages textes.
		Faire appel aux autres Utiliser des outils et des technologies numériques pour des processus collaboratifs.	<ul style="list-style-type: none"> • Interagir efficacement avec les autres par le biais du numérique.
		Posséder un leadership positif Influencer et mobiliser les personnes au service d'un objectif partagé.	<ul style="list-style-type: none"> • Être persévérant malgré les difficultés et les obstacles.
		Faire preuve d'ouverture face aux nouvelles idées et aux autres Manifester de l'intérêt, de la curiosité et de la compréhension pour les personnes et les idées qui diffèrent en partie ou totalement de soi.	<ul style="list-style-type: none"> • Être ouvert à des points de vue différents.
ANALYSER ET SOLUTIONNER	Utiliser des outils et des technologies numériques pour acquérir des connaissances, innover et résoudre des problèmes.	Traiter et interpréter les données numériques Valoriser des données et utiliser la statistique pour alimenter le processus de résolution de problème.	<ul style="list-style-type: none"> • Lire les statistiques descriptives nécessaires à sa tâche. • Vérifier systématiquement si l'information récoltée est complète. • Retrouver les informations pertinentes dans la documentation disponible.
		Trouver des solutions Traiter et résoudre les problèmes de manière autonome, chercher des solutions de rechange et mettre en œuvre les solutions.	<ul style="list-style-type: none"> • Rechercher des informations dans un cadre bien défini.
		Juger et prendre une décision Effectuer un choix entre plusieurs solutions, en fonction des objectifs fixés et compte tenu des informations dont on peut disposer.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître des éléments récurrents dans les informations à traiter. • Examiner l'information reçue de manière critique.
		Formuler des recommandations Présenter des actions concrètes au moyen des technologies numériques.	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer les avantages et les désavantages des recommandations proposées.

Gestes clés B	Gestes clés C	Gestes clés D
<ul style="list-style-type: none"> • Lire des plans et identifier la position de machines ou d'humains sur un support numérique. • Comprendre les instructions relatives à une tâche à l'aide d'un écran d'ordinateur, d'une tablette ou d'un téléphone cellulaire. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre la surveillance de l'état de l'équipement, les schémas affichés sur les lieux, les références en ligne (fiches signalétiques, procédures opératoires normalisées). • Utiliser un logiciel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proposer des solutions de programmation pour répondre aux enjeux ou aux difficultés rencontrées par les équipes d'opération.
<ul style="list-style-type: none"> • Analyser et évaluer de manière critique les données, les informations et le contenu numérique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Juger de la pertinence de la source et de son contenu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stocker, gérer et organiser des données et des informations numériques pour une utilisation ultérieure.
<ul style="list-style-type: none"> • Transmettre l'information de manière personnalisée. • Reproduire l'information sous la forme de rapports compréhensibles et aidant à la décision. 	<ul style="list-style-type: none"> • Créer et éditer du contenu numérique dans différents formats. • Adapter la transmission d'informations en fonction du groupe cible. 	<ul style="list-style-type: none"> • Intégrer l'information pour créer des connaissances et des contenus nouveaux, originaux et pertinents.
<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les réseaux sociaux, les forums et les messageries numériques pour transmettre des informations. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exploiter son réseau de contacts pour atteindre les objectifs de l'organisation. • Mettre en place des moyens qui favorisent les interactions entre les différents secteurs ou niveaux de l'organisation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Représenter le service ou la direction lors de réunions externes.
<ul style="list-style-type: none"> • Collaborer avec des tiers pour résoudre des problèmes dans un environnement numérique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rechercher l'opinion de tiers afin de développer une vision intégrée. • Savoir détecter des occasions intéressantes pour son organisation et proposer des idées pour les concrétiser. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des contacts formels et informels afin de maintenir son niveau d'expertise. • Rallier les membres de son équipe vers la vision des objectifs communs.
<ul style="list-style-type: none"> • Recommander des changements de méthodes de travail, de procédures et d'équipement en vue d'améliorer l'efficacité globale. 	<ul style="list-style-type: none"> • S'exprimer clairement avec une attitude gagnant-gagnant. 	<ul style="list-style-type: none"> • Influencer son équipe dans un but précis. • Améliorer le partage de meilleures pratiques au sein des équipes.
<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre son rôle dans le système intégré de l'entreprise et son impact sur les autres utilisateurs. • Adopter une attitude ouverte à l'égard d'autres méthodes de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> • Envisager plusieurs solutions de rechange à un même problème. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explorer, écouter et comprendre le message des autres et se mettre à leur place.
<ul style="list-style-type: none"> • Analyser, comparer et évaluer de manière critique la crédibilité et la fiabilité des sources de données, d'informations et de contenu numérique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rassembler les informations issues de sources différentes générées ou captées par les systèmes informatiques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Modéliser et gérer des données numériques (<i>data management</i>).
<ul style="list-style-type: none"> • Proposer des solutions de rechange lorsque des problèmes surgissent dans la réalisation des tâches. • Identifier des solutions à un problème sans attendre nécessairement des instructions. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier et résoudre les problèmes qui peuvent l'être sans se référer à sa hiérarchie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser l'analyse de données, la réalité virtuelle et la réalité augmentée pour produire des simulations et des scénarios sur lesquels repose la prise de décision en temps réel.
<ul style="list-style-type: none"> • Percevoir des liens entre des données traitées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Détecter l'essentiel dans une grande quantité d'informations. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser rapidement et efficacement des situations complexes et arrêter son choix sur la solution la plus optimale selon la situation.
<ul style="list-style-type: none"> • Prioriser les actions à mettre en place. 	<ul style="list-style-type: none"> • Convertir les données numériques en actions/décisions pour le monde physique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Développer des algorithmes afin de faciliter la prise de décision.

		Compétences à maîtriser	Gestes clés A
UTILISER DES TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES	Choisir, manipuler et utiliser efficacement les outils numériques.	Déterminer les outils numériques pertinents à la tâche Juger de la pertinence de la source et de son contenu pour stocker, gérer et organiser des données, informations et contenus numériques.	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser les moyens de communications numériques employés par l'entreprise.
		Maîtriser l'usage des fonctionnalités des outils numériques Manipuler efficacement un ordinateur et les technologies de l'information numérique.	<ul style="list-style-type: none"> Ouvrir et fermer des logiciels et appareils fournis.
		Opérer des appareils à distance Télécommander des appareils, des équipements ou des systèmes à distance sans avoir une vue directe des opérations et suivre le déroulement sur un écran tout en corrigeant les manœuvres si requis.	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des manettes pour faire fonctionner une machine à distance.
		Entretenir et mettre à jour les équipements numériques Entretenir et offrir des services de dépannage électromécanique.	<ul style="list-style-type: none"> Maîtriser l'usage des technologies numériques et informer les techniciens à l'entretien de toute anomalie dans le comportement des machines.
PROTÉGER	Connaître les mesures de sécurité dans un environnement numérique, prendre en compte la fiabilité et la protection des données et protéger les appareils et le contenu numérique des véhicules autonomes.	Utiliser adéquatement et en toute sécurité les équipements numériques Utiliser de façon sécuritaire et préventive des équipements dans un environnement numérique.	<ul style="list-style-type: none"> Être certifié sur l'utilisation de différents équipements, machines ou systèmes numériques. Vérifier s'il y a des personnes dans l'environnement de la machine qui sera gérée à distance. Couper le contact et sécuriser la machinerie après son utilisation.
		Protéger les données personnelles et corporatives (cybersécurité) Appliquer des lois et des politiques relatives à la protection des informations nominatives ou de l'entreprise.	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer d'avoir une autorisation des services de sécurité pour communiquer de l'information à des tiers.
		Adopter des comportements virtuels appropriés (cyber comportements) Se comporter avec éthique et dignité sur les réseaux sociaux ou dans ses échanges numériques.	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser les appareils numériques (téléphones, tablettes, ordinateurs) pour communiquer avec ses collègues, son patron ou le centre de contrôle.
		Gérer les risques Identifier les événements dont la concrétisation aurait un impact positif ou négatif sur le travail.	<ul style="list-style-type: none"> Identifier et évaluer les risques.
APPRENDRE, SE DÉVELOPPER ET S'AMÉLIORER	Planifier et gérer de manière active son propre développement en fonction de ses possibilités, intérêts et ambitions et en s'enrichissant continuellement par de nouvelles idées et approches, compétences et connaissances.	Acquérir de nouvelles connaissances de façon autonome Être à l'affût d'opportunités de se développer et d'acquérir de nouvelles habiletés.	<ul style="list-style-type: none"> Solliciter de la rétroaction et tirer des leçons des remarques reçues.
		Savoir apprendre en mode virtuel (classe virtuelle, automation) Apprendre de manière autonome au moyen d'outils d'apprentissage virtuels.	<ul style="list-style-type: none"> Participer aux modules virtuels proposés. Utiliser l'ordinateur pour des formations autogérées.
		S'adapter efficacement aux changements Adopter une attitude souple face à des circonstances et des situations changeantes et, si nécessaire, s'y adapter.	<ul style="list-style-type: none"> Persévérer devant l'adversité. Réagir de façon constructive à la demande d'un changement d'approche.
		Améliorer les pratiques de travail ou les procédures de travail (innovation) Envisager un problème sous un angle tout à fait nouveau. Apporter des idées nouvelles qui ne découlent pas de ce qui est déjà connu.	<ul style="list-style-type: none"> Proposer des situations d'amélioration.

Gestes clés B	Gestes clés C	Gestes clés D
<ul style="list-style-type: none"> Comprendre l'information de capteurs intelligents pour améliorer la performance des équipements, en faire la maintenance ou les remplacer. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre l'interconnectivité des systèmes. Analyser des tendances émergentes significatives dans son domaine. 	<ul style="list-style-type: none"> Créer des liens formels entre les ressources TI et les opérations.
<ul style="list-style-type: none"> Utiliser efficacement les TIC (logiciels, équipements). Utiliser les différentes fonctions des logiciels et des appareils numériques. 	<ul style="list-style-type: none"> Effectuer des opérations de stockage de fichiers. 	<ul style="list-style-type: none"> Consulter des bases de données. Opérer, entretenir et utiliser les systèmes numériques.
<ul style="list-style-type: none"> Opérer un équipement à distance à l'aide d'un écran, d'un ordinateur ou d'une tablette numérique. 	<ul style="list-style-type: none"> Diagnostiquer et calibrer des équipements miniers à distance. Effectuer la maintenance préventive des équipements à distance à partir de données fournies par l'appareil. 	<ul style="list-style-type: none"> Modéliser des simulations.
<ul style="list-style-type: none"> Vérifier les informations et les données pour prévenir les bris majeurs. Diagnostiquer les pannes et planifier les réparations. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser l'expertise électromécanique pour assurer l'entretien préventif ou les réparations des appareils opérés numériquement. 	<ul style="list-style-type: none"> Maintenir son niveau d'expertise dans l'entretien des équipements électromécaniques.
<ul style="list-style-type: none"> Éviter les risques pour la santé et les menaces sur le bien-être physique et psychologique en utilisant les technologies numériques. 	<ul style="list-style-type: none"> Se protéger et protéger les autres des dangers potentiels dans les environnements numériques. 	<ul style="list-style-type: none"> Élaborer des processus d'affaires visant la sécurité des machines et des personnes.
<ul style="list-style-type: none"> Connaître la politique de confidentialité et expliquer aux parties prenantes la manière dont les données personnelles sont utilisées. Vérifier les conséquences de divulguer des informations numériques sur les tiers impliqués et sur l'entreprise. 	<ul style="list-style-type: none"> Identifier, interpréter et appliquer les lois, les règlements, les codes et les directives relatives à la protection des données personnelles et de la vie privée dans les environnements numériques. 	<ul style="list-style-type: none"> Former les employés sur les politiques et les règles de cybersécurité.
<ul style="list-style-type: none"> Prendre en compte les règles d'éthique dans ses échanges virtuels. Agir dès qu'il y a une situation de cyberintimidation. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser les technologies numériques en ayant conscience de l'impact environnemental. 	<ul style="list-style-type: none"> Développer des simulations à partir d'incidents de sécurité afin d'analyser les façons de les prévenir.
<ul style="list-style-type: none"> Évaluer l'importance des risques pour la sécurité des personnes et des actifs de l'entreprise. 	<ul style="list-style-type: none"> Développer des mesures pour assurer la sécurité des équipements et des personnes. Mettre en œuvre les plans de réponses aux risques. 	<ul style="list-style-type: none"> Surveiller les risques résiduels et identifier les nouveaux risques.
<ul style="list-style-type: none"> Solliciter et identifier des formations complémentaires importantes pour son développement. Planifier le développement de sa carrière à moyen terme. 	<ul style="list-style-type: none"> Suivre l'évolution des avancées technologiques et se former en fonction des besoins professionnels. Saisir les opportunités d'apprendre et de faire évoluer sa carrière. 	<ul style="list-style-type: none"> Développer des activités d'apprentissage pour partager son savoir avec ses collègues.
<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des manettes de jeu télécommandé. 	<ul style="list-style-type: none"> Trouver des informations en ligne à l'aide d'un fureteur. Utiliser des simulations virtuelles pour apprendre. 	<ul style="list-style-type: none"> Développer des formations virtuelles, en classe et des simulations.
<ul style="list-style-type: none"> Faire preuve de flexibilité face à une diversité de situations et aux changements. S'adapter avec souplesse aux changements dans le service/la direction. 	<ul style="list-style-type: none"> Proposer de nouvelles façons d'utiliser la technologie pour améliorer l'efficacité et l'efficacité des opérations. 	<ul style="list-style-type: none"> Piloter la gestion du changement. Agir à titre d'agent de changement.
<ul style="list-style-type: none"> Identifier des liens nouveaux dans l'information. 	<ul style="list-style-type: none"> Analyser les situations avec une perspective originale. Intégrer les idées des autres dans une nouvelle perspective. 	<ul style="list-style-type: none"> Développer de nouvelles approches pour des situations existantes.

7. MATRICE DES GESTES CLÉS PAR POSTE

Lors de la rencontre du comité de travail du 27 novembre 2018, les participants ont identifié 11 postes du secteur minier les plus vulnérables à la transition numérique. Le tableau qui suit présente la catégorie de gestes clés (A, B, C ou D) essentiels à l'ère du numérique pour ces 11 postes, et ce, pour chacune des 23 compétences numériques mises en évidence dans la section précédente (tableau du cadre de référence).

La première ébauche de ce tableau a été produite à partir des informations obtenues au cours des entrevues. Par la suite, les catégories de gestes clés ont été validés auprès du Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie minière, de l'Association minière du Québec, et des entreprises minières Eldorado Gold Lamaque, IAMGOLD, Mines Agnico Eagle et ArcelorMittal Exploitation minière Canada.

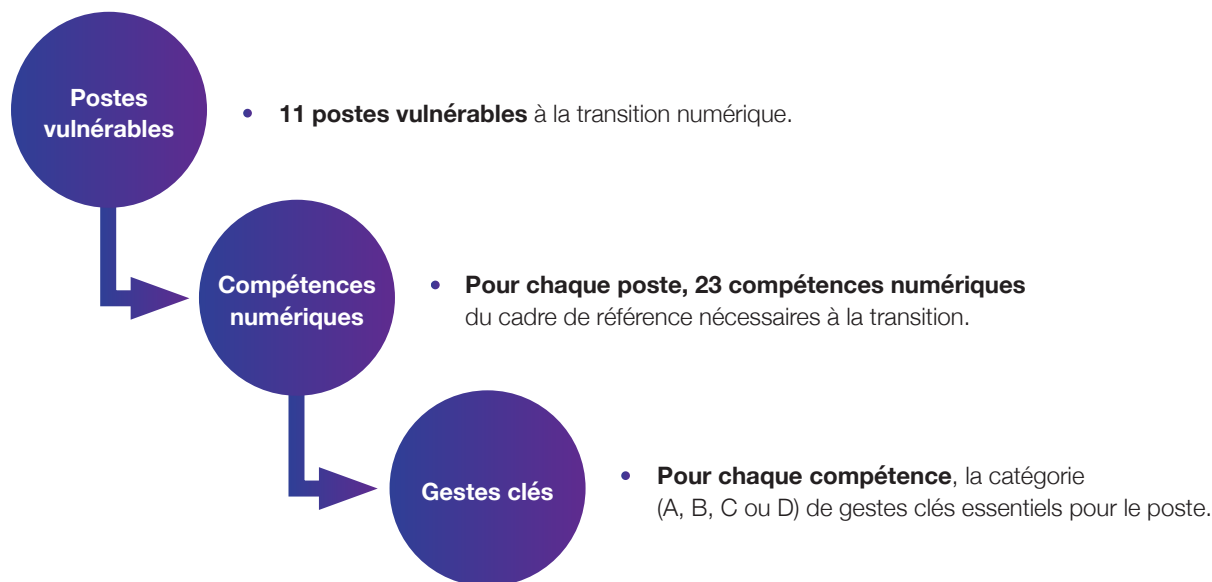
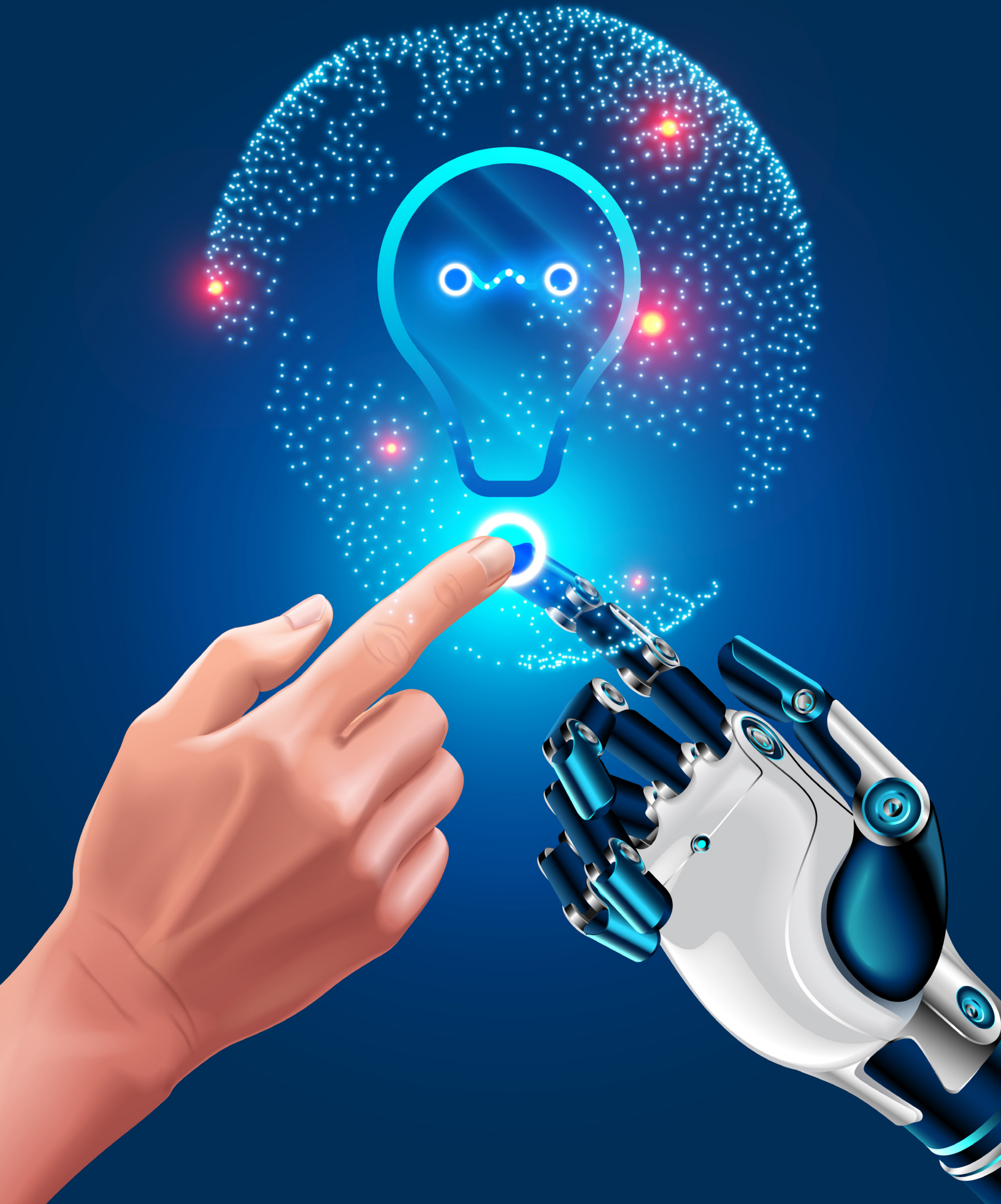


Figure 3 : Vue d'ensemble de la matrice des gestes clés essentiels par poste à l'ère du numérique dans le secteur minier





MATRICE DE GESTES CLÉS PAR POSTE

		Opérateur/ Technicien salle de contrôle mine (sous terre)	Opérateur/ Technicien salle de contrôle concentrateur (usine)	Technicien en maintenance industrielle/ Mécanicien industriel	Opérateur d'équipements miniers et de chargement (surface)
COMMUNIQUER	Comprendre	C	C	C	A
	Valider	D	C	D	A
	Transmettre	C	C	B	A
COLLABORER	Partager ses connaissances, des informations et des contenus	B	B	B	A
	Faire appel aux autres	B	C	B	B
	Posséder un leadership positif	A	B	B	B
	Faire preuve d'ouverture face aux nouvelles idées et aux autres	A	C	C	C
ANALYSER ET SOLUTIONNER	Traiter et interpréter les données numériques	B	B	C	A
	Trouver des solutions	B	B	C	B
	Juger et prendre une décision	D	D	C	B
	Formuler des recommandations	B	C	C	A
UTILISER DES TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES	Déterminer les outils numériques pertinents à la tâche	B	B	B	B
	Maîtriser l'usage des fonctionnalités des outils numériques	B	B	D	A
	Opérer des appareils à distance	B	B	C	A
	Entretien et mettre à jour les équipements numériques	B	B	D	B
PROTÉGER	Utiliser adéquatement et en toute sécurité les équipements numériques	B	B	C	B
	Protéger les données personnelles et corporatives (cybersécurité)	B	B	B	B
	Adopter des comportements virtuels appropriés (cyber comportements)	D	B	C	B
	Gérer les risques	B	B	D	D
APPRENDRE, SE DÉVELOPPER ET S'AMÉLIORER	Acquérir de nouvelles connaissances de façon autonome	A	C	B	B
	Savoir apprendre en mode virtuel (classe virtuelle, automation)	B	A	C	B
	S'adapter efficacement aux changements	B	C	C	B
	Améliorer les pratiques de travail ou les procédures de travail (innovation)	B	C	B	A

Note : Les postes de technicien / conseiller TI et de gestionnaire d'équipe n'ont pas été évalués par gestes clés étant donné qu'il existe trop de différences dans les postes et dans les niveaux hiérarchiques.

Mineur sous terre	Répartiteur (surface)	Opérateur de traitement du minerai (usine/concentrateur)	Technicien minier (géologie, planification, ventilation, arpentage, contrôle de terrain)	Technicien en instrumentation, automatisation et contrôle/Électrotechnicien	Mécanicien d'équipements mobiles	Opérateur de foreuse (surface)
B	C	B	C	D	B	B
A	C	C	D	D	C	B
A	C	B	C	C	B	A
A	C	B	B	B	A	A
A	C	B	B	C	B	B
B	C	B	B	B	B	B
B	C	B	C	C	C	B
A	C	B	B	C	B	B
A	C	B	B	C	C	B
A	D	B	B	D	C	B
A	C	B	B	C	B	B
A	C	B	C	C	B	B
A	C	B	D	D	C	B
B	B	B	B	C	C	B
A	B	A	A	D	C	B
C	B	C	B	C	C	C
A	B	A	B	B	A	A
A	B	B	B	B	B	B
B	B	B	C	D	D	D
A	C	B	B	B	B	B
A	B	B	C	C	C	B
B	D	B	C	C	C	B
A	C	B	C	B	B	B

8. CONCLUSION

À l'ère de l'industrie 4.0, un cadre de référence des compétences numériques devient un outil déterminant pour la sélection des employés et des employés destinés à occuper un emploi du secteur minier. Par conséquent, les entreprises minières ont tout avantage à établir le cadre de compétences qui correspond à leurs besoins et dans lequel il vaut la peine d'investir. Outre son utilité pour le recrutement, il se veut également un dispositif d'évaluation pour le redéploiement et la promotion dans l'entreprise.

Ce cadre pourrait aussi servir de piste de réflexion dans le processus de reconnaissance des acquis et des compétences (RAC) pour établir un plan de formation individualisé de la main-d'œuvre qui souhaite s'orienter vers le secteur des mines.

Il est essentiel de bien définir les compétences et de créer une échelle basée sur des descriptions concrètes pour les évaluer. Le cadre de référence proposé constitue une première étape d'un processus qui demandera une étude plus poussée. L'essentiel est de déterminer quelles sont les compétences qui apportent une valeur ajoutée; compétences qui font la différence lors de l'embauche ou pour établir le plan de développement des employés et des employés. C'est une tâche qui nécessite de l'attention et une méthode de travail appropriée.



