



HAL
open science

Portrait des compétences numériques des personnels de l'industrie minière en Nouvelle-Calédonie. Rapport scientifique intermédiaire

Noémie Fayol, Jean-Alain Fleurisson, Didier Groscurin, Yann Gunzburger,
Michel Jébrak, Robert Marquis

► To cite this version:

Noémie Fayol, Jean-Alain Fleurisson, Didier Groscurin, Yann Gunzburger, Michel Jébrak, et al..
Portrait des compétences numériques des personnels de l'industrie minière en Nouvelle-Calédonie.
Rapport scientifique intermédiaire. [Rapport de recherche] Programme Mine du futur. Tome Nickel
et Technologie, CNRT Nickel et son environnement. 2020, 26 p. hal-03420123

HAL Id: hal-03420123

<https://hal.science/hal-03420123>

Submitted on 9 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License



PORTRAIT des compétences numériques

des personnels de
l'industrie minière en
Nouvelle-Calédonie

2020



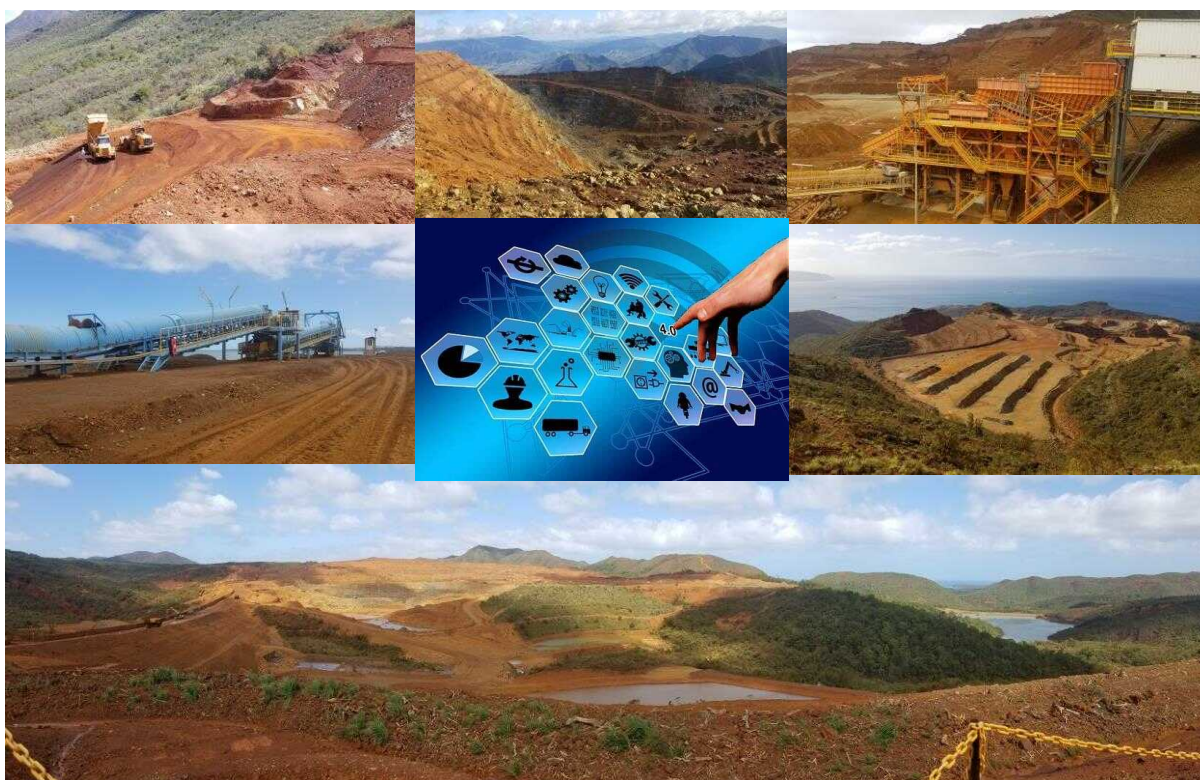
Rapport Scientifique

2020

PROGRAMME MINE DU FUTUR

Portrait des compétences numériques des
personnels de l'industrie minière en Nouvelle-
Calédonie

Enquête CNRT-Mine du Futur



*Étude réalisée dans le cadre des programmes de recherche financés par
le CNRT « Nickel & son environnement »*

CNRT
NICKEL
& son environnement



« Portrait des compétences numériques des personnels de l'industrie minière en Nouvelle-Calédonie » Rapport intermédiaire

Avril 2020

Ouvrage collectif coordonné par Jean-Alain Fleurisson (ARMINES - Géosciences)
Pour le consortium ARMINES-UQAT-GEORESSOURCES-ORE

AUTEURS :

Noémie Fayol (IMT Mines Alès)
Jean-Alain Fleurisson (ARMINES - Géosciences)
Didier Grosgrurin (ORE)
Yann Gunzburger (GeoRessources)
Michel Jébrak (GeoRessources)
Robert Marquis (UQAT)

RÉVISION DU DOCUMENT

Réf.	CSF n7PS2017 – CNRT.ARMINES/MINE DU FUTUR			
Version	Date	Rédacteur(s)	Qualité du rédacteur(s)	Révision pour CNRT
V1	16/04/2020	Noémie Fayol (IMT Mines Alès) Jean-Alain Fleurisson (ARMINES)	Conseillère scientifique Coordinateur du programme	

CITATION DU DOCUMENT

Mots clés : Mine du Futur, automatisation, mutualisation de moyens

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Fayol N., Fleurisson J.A., Grosgrurin D., Gunzburger Y., Jébrak M., Marquis R., (2020) –Compétences numériques des personnels de l'industrie minière en Nouvelle-Calédonie. Programme « Mine du Futur». CNRT « Nickel & son environnement. 26 pages.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	7
2. CONTEXTE : BREF APERÇU DE L'INDUSTRIE MINIÈRE EN NOUVELLE-CALÉDONIE	7
3. OBJECTIFS, MÉTHODOLOGIE ET REPRÉSENTATIVITÉ DE L'ENQUÊTE	8
3.1. OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE.....	8
3.2. REPRÉSENTATIVITÉ DES RÉPONSES ET PROFIL DES PERSONNES AYANT RÉPONDU	9
4. RÉSULTATS : PROFIL DES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES DES EMPLOYÉS MINIERS	13
4.1. L'USAGE DES TECHNOLOGIES DU NUMÉRIQUE	13
4.2. LES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES	14
4.2.1. <i>Sphère technique</i>	15
4.2.2. <i>Sphère cognitive</i>	16
4.2.3. <i>Sphère collaborative</i>	17
4.2.4. <i>Synthèse</i>	18
4.3. LES FACTEURS QUI FACILITENT OU QUI FREINENT L'USAGE NUMÉRIQUE	19
5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	21
6. REMERCIEMENTS	22
7. RÉFÉRENCES	23
ANNEXE 1 : PARTICIPATION À L'ENQUÊTE	24
ANNEXE 2 : REPRÉSENTATIVITÉ DU PANEL DE L'ENQUÊTE	25
CATÉGORIES D'EMPLOI.....	25
GENRE	25
ÂGE	26

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Implantation des centres miniers et métallurgiques actifs (Source : Dimenc 2019)	8
Figure 2 : Catégories d'emplois	10
Figure 3 : Comparaison des proportions de chaque catégorie d'emploi au sein du panel de l'enquête avec les données statistiques RH disponibles.....	10
Figure 4 : Lieu de travail principal.....	10
Figure 5 : Dernière année de scolarité terminée	11
Figure 6 : Âge	11
Figure 7 : Nombre d'années travaillées dans le secteur minier.....	11
Figure 8 : Genre.....	12
Figure 9 : Utilisation des technologies numériques (% calculés sur l'ensemble du panel, que la question ait été répondue ou non).....	13
Figure 10 : Utilisation des technologies numériques au travail (% calculé sur la base des réponses effectives à la question).....	13
Figure 11 : Niveau perçu en tant qu'utilisatrices et utilisateurs de technologies	14
Figure 12 : Perception globale du niveau de compétences numériques.....	15
Figure 13 : Sphère technique des compétences numériques	16
Figure 14 : Sphère cognitive des compétences numériques.....	17
Figure 15 : Sphère collaborative des compétences numériques.....	18
Figure 16 : Motivations à utiliser le numérique	19
Figure 17 : Freins à utiliser le numérique	19
Figure 18 : Perception du soutien de l'entreprise en termes de formation et d'accompagnement à la transition numérique	20
Figure 19 : Indice détaillé des motivations et freins par sous-groupe des répondants	20

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Indice détaillé de la sphère technique par sous-groupe des répondants.....	16
Tableau 2 : Indice détaillé de la sphère cognitive par sous-groupe des répondants	17
Tableau 3 : Indice détaillé de la sphère collaborative par sous-groupe des répondants	18
Tableau 4 : Provenance des réponses à l'enquête et taux de réponse par entreprise	24
Tableau 5 : Répartition par catégories d'emploi en entreprise et au sein du panel de l'enquête.....	25
Tableau 6 : Répartition par genre en entreprise et au sein du panel de l'enquête	25
Tableau 7 : Répartition par âge en entreprise et au sein du panel de l'enquête.....	26

LISTE DES SIGLES & ABREVIATIONS

CFTMC	Centre de Formation aux Techniques des Mines et des Carrières
CIM	Comité Inter Minier
CNRT	Centre National de Recherche Technologique
DIMENC	Direction de l'Industrie, des Mines et de l'Energie de Nouvelle-Calédonie'
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
KNS	Koniambo Nickel SAS
MKM	Société Mai Kouaoua Mines
NMC	Nickel Mining Compagny
ORE	Omega Ressources Exploration
SLN	Société Le Nickel
SMT	Société des Mines de la Tontouta – Groupe Ballande
SMCB	Société des Mines de Cap Bocage – Groupe Ballande
SMGM	Société des Mines Georges Montagnat
SMN	Société des Mines de Nakéty – Groupe Ballande
UL	Université de Lorraine
IMT	Institut Mines Télécom
UNC	Université de Nouvelle Calédonie
UQAM	Université du Québec à Montréal
UQAT	Université du Québec en Abitibi Témiscamingue
VNC	VALE Nouvelle-Calédonie

1. INTRODUCTION

En 2019, le CNRT-Nickel et son environnement lançait un projet « Mine du Futur-automatisation de la mine & mutualisation des moyens ». Les travaux sont menés par un consortium formé de MINES ParisTech, Université du Québec en Abitibi Témiscamingue (UQAT), GéoRessources – Université de Lorraine, IMT Mines Alès et ORE, à Nouméa.

Les objectifs du projet CNRT Mine du Futur sont d'explorer les voies possibles d'automatisation par intégration de technologies innovantes dans le processus minier, et d'étudier les possibilités de mutualisation de moyens entre les compagnies minières opérant en Nouvelle-Calédonie. Le terme d'automatisation doit s'entendre dans un sens très large comme une approche technologique permettant un meilleur contrôle des opérations minières.

Dans ce cadre, il a semblé utile et nécessaire de mieux connaître les compétences numériques des personnels travaillant dans les différentes mines de Nouvelle-Calédonie pour, d'une part savoir quelle est leur maîtrise de certains outils numériques, d'avoir leur perception sur leur capacité à les utiliser, et d'autre part d'identifier les attentes et les craintes légitimes des personnels vis-à-vis du développement d'outils numériques dans leur corps d'emploi. Ce portrait des compétences numériques des employés représente une étape incontournable pour bien choisir les formations à offrir et les outils adaptés à déployer en réponse aux attentes et aux besoins.

2. CONTEXTE : BREF APERÇU DE L'INDUSTRIE MINIÈRE EN NOUVELLE-CALÉDONIE

La Nouvelle Calédonie recèle dans son sous-sol des ressources minérales diverses et parfois abondantes, cependant la présence de minerai de nickel a rapidement été recensée comme la ressource la plus importante.

Les méthodes d'extractions ont beaucoup évolué de même que le paysage économique des entreprises exploitant le nickel. Si la SLN est présente depuis 1880, aux côtés d'entreprises minières plus petites et souvent sous-traitantes, le paysage économique et minier a fortement évolué au gré des crises et boom affectant l'économie mondiale du Nickel.

Plus récemment, les projets miniers et métallurgiques de Goro (Vale) et de Koniambo (Glencore-SMSP) ont donné une nouvelle dimension au paysage minier de la Nouvelle Calédonie. Les besoins d'alimentation de l'unité de production de la co-entreprise SNNC (Posco-SMSP) ont également suscité un développement important des capacités extractives.

L'apparition de nouveaux engins miniers, conjuguée à la mise en œuvre de nouvelles techniques, a permis une évolution, des méthodes d'exploitations et de comportement, pour tendre vers le respect de l'environnement tout en essayant de respecter les équilibres économiques.

L'industrie minière (Figure 1) est aujourd'hui constituée de trois entreprises métallurgiques (Société le Nickel, Koniambo Nickel SAS, Vale Nouvelle Calédonie SAS) dont les effectifs dépassent les 1000 employés et dont la culture a été fortement influencée par les groupes miniers auxquels ils sont associés, d'une entreprise de taille importante (Nickel Mining Company) dont l'effectif est supérieur à 600 personnes mais dont la composante métallurgique est à Gwangyang en Corée et de 4 sociétés minières plus petites, disposant néanmoins de titres miniers et dont la vocation est principalement extractive. Leurs débouchés sont constitués soit de clients locaux soit de clients à l'export se trouvant dans la Zone Asie - Pacifique. Appelés aussi communément petits mineurs ce sont la Société Minière Georges Montagnat (SMGM), la société des mines de Tontouta (SMT) et ses deux filiales – Société des Mines de Cap Bocage (SMCB) et Société des Mines de Nakéty (SMN), la société Mai Kouaoua Mines (MKM) et la Société Gestion et Exploitation des Mines (Gemini). L'effectif de ces sociétés se situe entre 40 et 200 personnes hors sous-traitance.

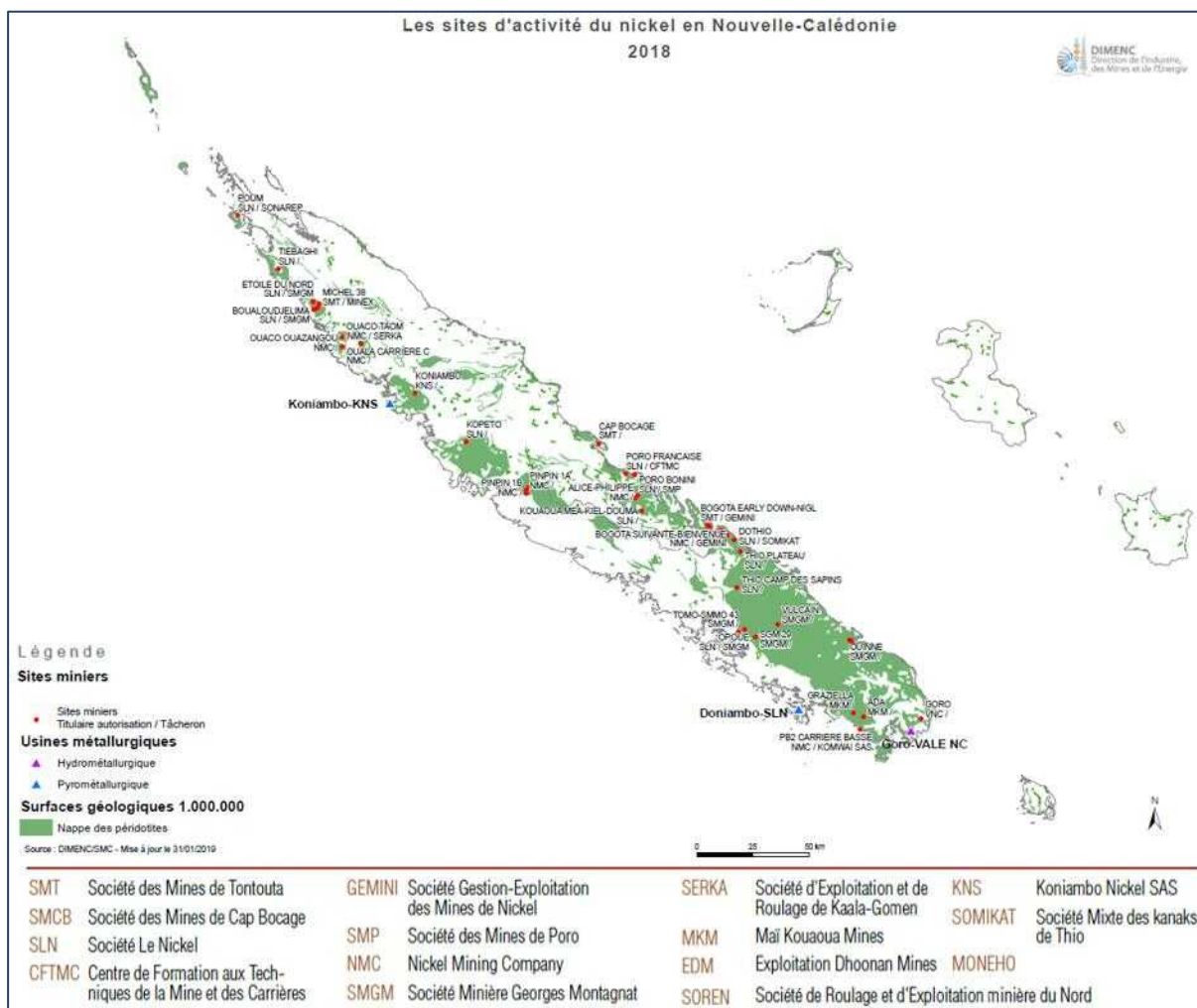


Figure 1 : Implantation des centres miniers et métallurgiques actifs (Source : Dimenc 2019)

3. OBJECTIFS, MÉTHODOLOGIE ET REPRÉSENTATIVITÉ DE L'ENQUÊTE

3.1. OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE

Afin de dresser le portrait numérique des employés des sociétés minières de Nouvelle-Calédonie, un questionnaire portant sur leur utilisation des technologies numériques a été élaboré puis transmis aux cadres dirigeants des entreprises, parties-prenantes du projet CNRT – Mine du Futur, au cours de la première mission réalisée par le Consortium en Aout-Septembre 2019. Les entreprises étaient en charge de faire remplir ce questionnaire en format papier par l'ensemble du personnel, puis de collecter les réponses.

Ce questionnaire est directement inspiré de celui qui avait été utilisé au Québec par l'INMQ pour dresser le portrait des compétences numériques des employés des sociétés minières québécoises. Il porte sur les thèmes suivants :

- Dispositifs numériques utilisés dans les cadres personnel et professionnel,
- Degré de perception des répondants sur leurs compétences numériques,
- Facteurs qui leur semblent freiner ou faciliter l'usage de dispositifs numériques.

3.2. REPRÉSENTATIVITÉ DES RÉPONSES ET PROFIL DES PERSONNES AYANT RÉPONDU

La collecte des données a été réalisée entre septembre 2019 et février 2020. Cinq entreprises (SMGM, SMT, Gemini, SLN et KNS) représentant dix sites miniers et bureaux internes ainsi que le CFTMC ont participé à l'enquête (ANNEXE 1 : Participation à l'enquête).

360 personnes ont répondu à l'enquête à la date du 30 mars 2020. Seuls les emplois directs, hors usine, étaient concernés par cette enquête.

Le format papier du questionnaire a été privilégié afin de ne pas introduire de biais vis-à-vis de l'utilisation d'un outil numérique.

Le taux de participation interne, et donc la représentativité, de chaque entreprise est très variable (ANNEXE 1). Dans l'ensemble les « petits mineurs » ont fourni un effort très conséquent de récolte des questionnaires leur permettant d'atteindre 32 à 95% de participation interne. Leurs réponses contribuent à 61 % de l'enquête. Les groupes plus importants, de par les effectifs et la structuration en nombreuses entités, ont des taux de participation plus faibles (5 à 9%) et une distribution inégale dans les services. De ce fait, la représentativité de l'ensemble des profils de salariés est biaisée. Malgré des effectifs très importants à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, leur contribution ne représente que 29 % des réponses à l'enquête. Le centre de formation contribue pour sa part à 10 % des réponses reçues.

Le panel des répondants est présenté dans les graphiques suivants et sa représentativité est discutée en comparant les données de l'enquête avec les données de statistiques sur les employés transmises par les entreprises ou récupérées dans les bilans sociaux disponibles (ANNEXE 2 : Représentativité du panel de l'enquête).

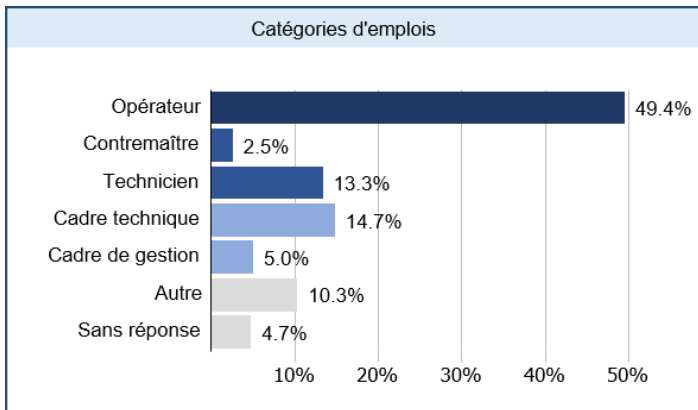
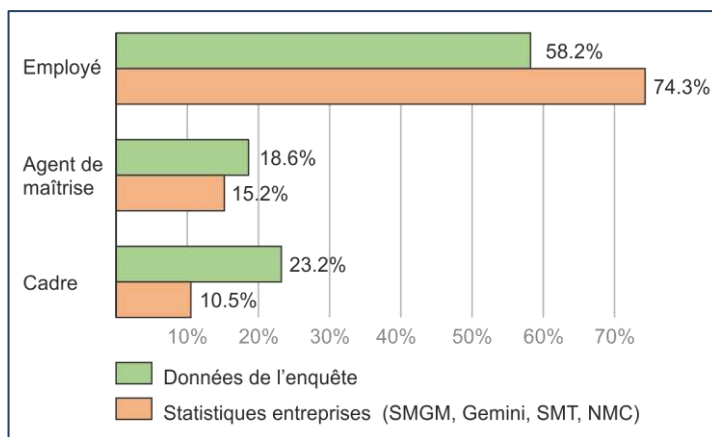


Figure 2 : Catégories d'emplois

En excluant les réponses « Autre » et les absences de réponse, il est possible de faire 3 catégories :

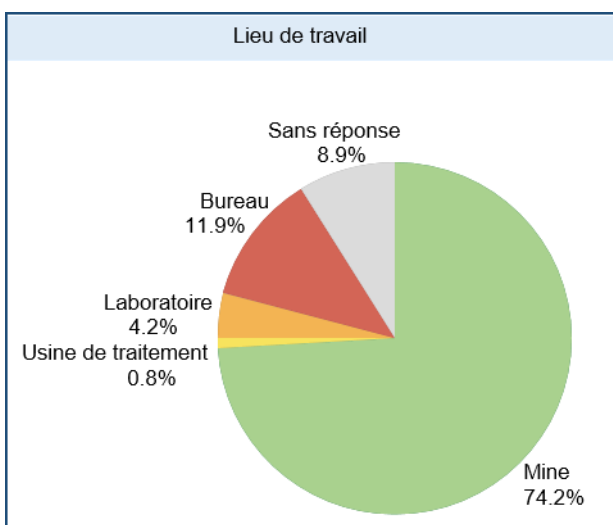
- Employés (opérateurs) : 58 %
- Agents de maîtrise (contremaîtres, techniciens) : 19%
- Cadres : 23 %



Les données de l'enquête sont comparées aux statistiques communiquées par les entreprises (SMGM, Gemini, SMT) et celles issues du bilan social 2018 de NMC.

Par rapport aux statistiques obtenues, il y a une surreprésentation (env. 10%) des cadres et une sous-représentation des employés (env. 15%).

Figure 3 : Comparaison des proportions de chaque catégorie d'emploi au sein du panel de l'enquête avec les données statistiques RH disponibles.



Près de 75 % des personnes ayant répondu considèrent que la **Mine** est leur lieu de travail principal.

La catégorie « sans réponse » inclut les personnes n'ayant pas répondu à la question ainsi que celles ayant indiqué plusieurs lieux.

Seules 3 personnes travaillant dans une usine de traitement du minerai ont répondu, ce qui ne permet pas de dresser un portrait représentatif de cette catégorie de salariés. Ceci était attendu étant donné que ce questionnaire n'avait pas vocation à être diffusé dans les usines métallurgiques.

Figure 4 : Lieu de travail principal

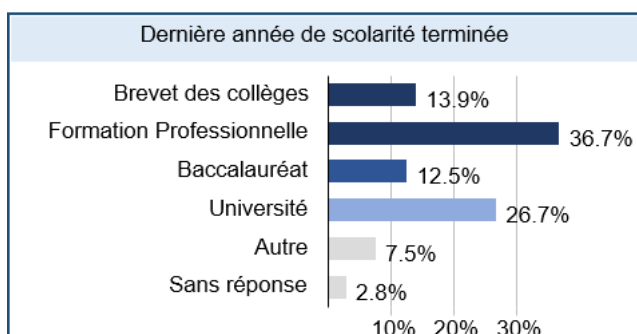


Figure 5 : Dernière année de scolarité terminée

37 % des répondants ont une formation professionnelle (CAP, BEP, BP, etc.) et 39% un niveau d'études supérieur au baccalauréat.

Parmi les 27% qui sont allés à l'Université, deux niveaux d'études supérieures sont à considérer : 10 % ont un Bac+2, 13 % un Bac+5.

Le pourcentage de personnel ayant au minima le baccalauréat est important, cependant cela est cohérent avec le fort pourcentage de cadres ayant répondu à l'enquête.

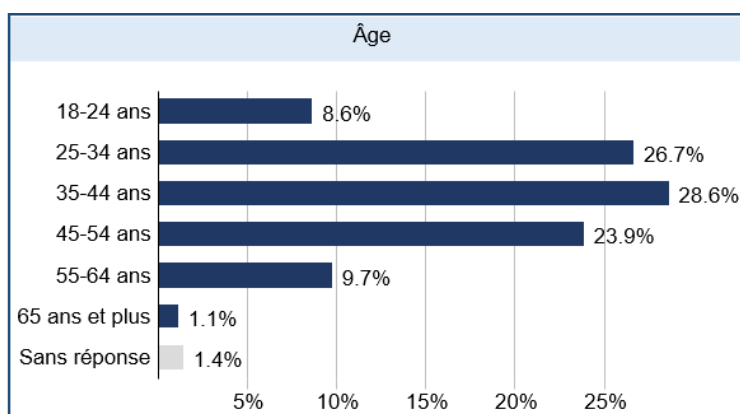


Figure 6 : Âge

Les personnes ayant répondu à l'enquête sont principalement (79 %) âgées de 25 à 54 ans.

Par rapport aux statistiques générales sur la Nouvelle-Calédonie, le panel est représentatif des 25-54 ans. Les 18-24 ans sont par contre surreprésentés. Ceci s'explique par la participation de jeunes actuellement en formation. La proportion de 18-24 ans baisse à moins de 4% si on retire les réponses provenant du CFTMC.

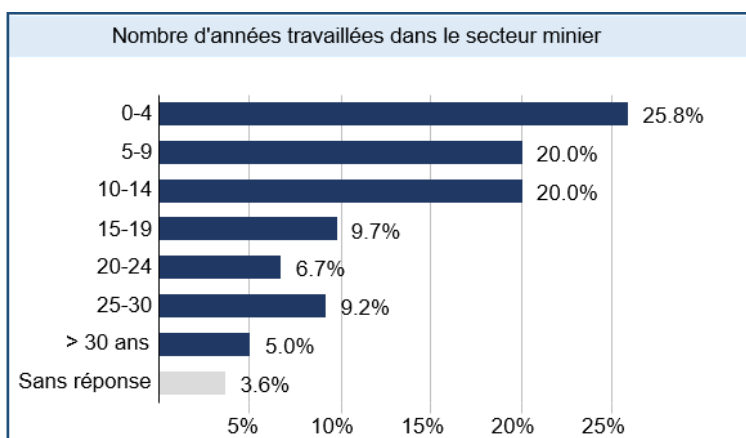


Figure 7 : Nombre d'années travaillées dans le secteur minier

Les effectifs se répartissent de manière homogène jusqu'à 15 ans de carrière et tendent à décroître par la suite.

Une légère surreprésentation des novices (< 1 an) est liée au taux de réponse élevé des personnes actuellement en formation. En ôtant les réponses des apprenants, la part d'employés du secteur minier ayant moins de 5 ans d'expérience est similaire à celle des employés ayant entre 5 et 9 ans de métier : autour de 20 %.

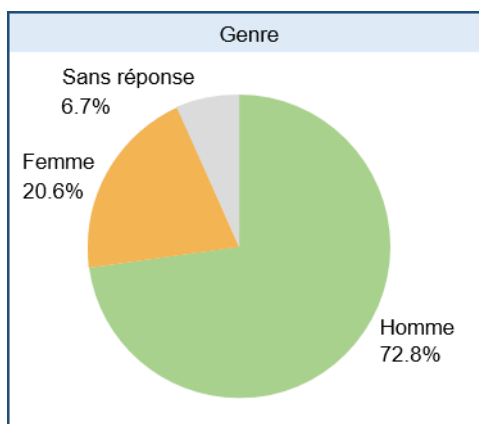


Figure 8 : Genre

Le secteur minier est très largement masculin : 21 % seulement des réponses proviennent de femmes. Parmi celles qui ont répondu :

- 53 % des femmes sont des **opératrices** vs. 47 % des hommes sont des **opérateurs**.
- 23 % des femmes sont **cadres** vs. 19,5 % des hommes.
- 60 % des femmes travaillent à la **mine** vs. 79 % des hommes.
- 20 % des femmes travaillent dans les **bureaux** vs. 10 % des hommes.
- 35 % des femmes sont allées à l'**université** vs. 24 % des hommes.

La répartition hommes/femmes au sein du panel de l'enquête est cohérente avec les données des entreprises disponibles (18 % de femmes vs. 82 % hommes).

Les résultats de l'enquête présentés ci-après sont à lire en gardant à l'esprit les notions de représentativité et les biais explicités précédemment.

- La représentativité hommes/femmes est à l'image des effectifs actuels des entreprises participantes, hors politiques éventuelles de féminisation menées en interne et qui pourront avoir un impact dans le futur.
- L'âge des employés est également représentatif ; cependant, les 18-24 ans ayant répondu représentent majoritairement des jeunes adultes en formation, novices dans les métiers de la mine. Leurs perceptions des transformations numériques pourraient constituer un aperçu de celles qu'auront les opérateurs ayant moins de 10 ans d'expérience dans la prochaine décennie.
- Les opérateurs sont sous-représentés dans le panel ; cependant, les réponses obtenues de leur part sont représentatives de cette catégorie de personnel. De la même façon, les cadres sont surreprésentés et leurs réponses sont également représentatives. Cependant, afin de pallier ces biais de représentativité, l'analyse des compétences numériques, motivations et freins qui va suivre est à considérer en fonction des catégories d'emploi.

4. RÉSULTATS : PROFIL DES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES DES EMPLOYÉS MINIERS

4.1. L'USAGE DES TECHNOLOGIES DU NUMÉRIQUE

La figure 9 présente le détail de l'utilisation des technologies par les répondants, que ce soit dans le cadre de leur travail ou pour un usage personnel. Le total des utilisateurs est la somme des usagers quelle que soit la situation d'usage (personnel, professionnel, ou les deux). L'absence de réponse est incluse dans le calcul des pourcentages.

Utilisez-vous les dispositifs suivants pour un usage personnel, professionnel ou les deux ? Pour chaque dispositif cocher le type d'usage que vous en faites.						
	Personnel	Professionnel	Les 2	Aucun	Sans réponse	Total utilisateurs
Téléphone intelligent / smartphone	47.8%	1.9%	33.3%	13.9%	3.1%	83%
Tablette électronique	25.8%	4.2%	5.8%	46.4%	17.8%	35.8%
Ordinateur	16.1%	10.6%	30.0%	30.6%	12.8%	56.7%
Jeux vidéo	22.2%		0.6%	58.6%	18.6%	22.8%
Appareils téléguidés / télécommandés	11.1%	2.5%	2.8%	63.6%	20.0%	16.4%
Outils de conférences web	8.3%	7.5%	11.7%	54.2%	18.3%	27.5%
Agenda électronique	6.1%	12.5%	15.6%	48.6%	17.2%	34.2%

Figure 9 : Utilisation des technologies numériques (% calculés sur l'ensemble du panel, que la question ait été répondue ou non)

Avec plus de 80% d'utilisateurs, le téléphone intelligent (« smartphone ») est de loin la technologie la plus utilisée, notamment dans la sphère privée (47,8%, figure 9).

La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** figure 10 montre l'usage des technologies uniquement dans le cadre professionnel calculé de la manière suivante :

$$\% \text{ usage au travail} = \frac{\text{Professionnel} + \text{les 2}}{\text{Personnel} + \text{Professionnel} + \text{les 2} + \text{aucun}} \times 100$$

L'ordinateur (46,5%) et le téléphone intelligent (36,4%) sont les technologies plus utilisées (figure 10).

Alors que la tablette est utilisée à titre personnel par près d'un tiers des travailleurs, cette technologie est peu utilisée dans le milieu professionnel (12%).

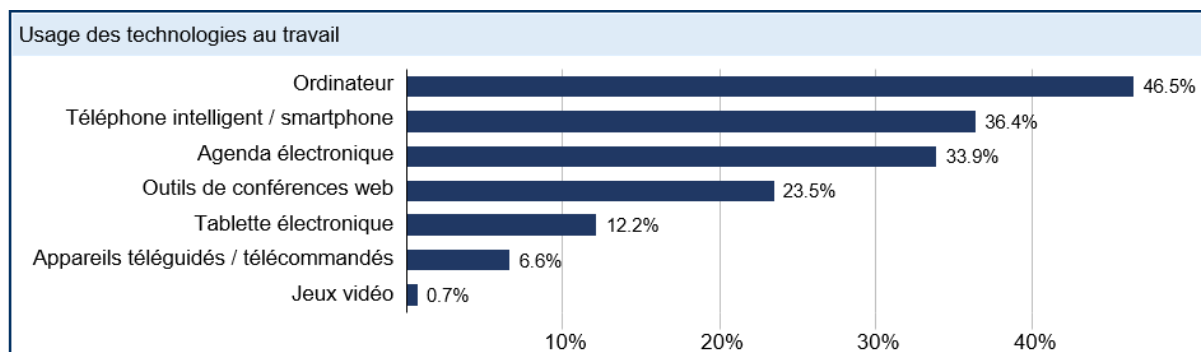


Figure 10 : Utilisation des technologies numériques au travail (% calculé sur la base des réponses effectives à la question)

L'analyse croisée des réponses avec les catégories d'emploi, d'âge et d'étude permet de dresser un profil des utilisateurs des technologies au travail :

- Ont un niveau d'étude plus élevé (formation professionnelle ≤10 %, Bac 18%, université >25% augmentant avec le niveau d'études) ;
- Travaillent davantage dans les bureaux ;
- Sont techniciens et/ou ont une responsabilité managériale (pas ou peu d'opérateurs) ;
- Se considèrent comme des utilisateurs intermédiaires à avancés des technologies numériques ;
- Sont également réparti par genre ; cependant les femmes utilisent plus l'ordinateur (59 vs. 44 %) et le téléphone intelligent (smartphone, 43 vs. 35%) que les hommes. Les hommes utilisent d'avantage la tablette (15 vs. 5%) ;
- Ont entre 25 et 44 ans ;
- Bien que peu nombreux (4), les plus de 65 ans utilisent tous un ordinateur au travail dans des postes diversifiés (1 opérateur, 1 contremaître, 2 cadres).

4.2. LES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES

En termes de perception de leur niveau (figure 11), la majorité des répondants se considèrent comme des utilisateurs débutants (38%) ou intermédiaires (43%) des technologies ; seuls 14% se considèrent comme des utilisateurs avancés.

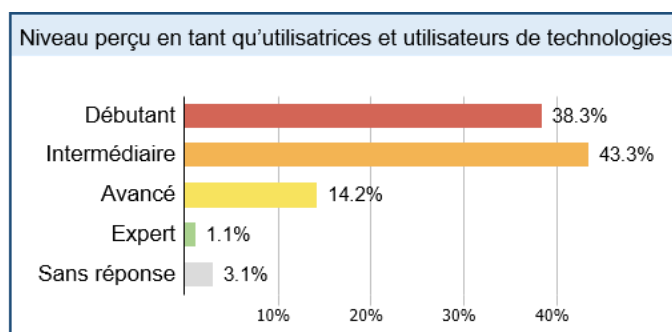


Figure 11 : Niveau perçu en tant qu'utilisatrices et utilisateurs de technologies

- Les hommes se considèrent de façon égale comme utilisateurs débutants et intermédiaires (env. 40%) tandis que les femmes se définissent majoritairement (55%) comme intermédiaires.
- Les travailleurs de la mine se définissent de façon égale comme utilisateurs débutants et intermédiaires (env. 40%) tandis que les employés de bureau se définissent majoritairement comme utilisateurs intermédiaires (61%) et avancés (23%).
- Les opérateurs sont 51% à se considérer comme utilisateurs débutants. Les contremaîtres (56%), techniciens (58%), cadres techniques (62%) et cadres de gestion (72%) se considèrent de niveau intermédiaire. Les contremaîtres et cadres techniques sont également les plus nombreux à se définir comme de niveau avancé.
- Le niveau d'étude est un facteurs-cléf :
 - Débutants : Brevet, CAP (≥60%)
 - Intermédiaires : Bac, Bac+2
 - Avancés : niveau universitaire
- L'âge est également un facteur important : les plus de 45 ans se perçoivent majoritairement comme débutants tandis que plus de 60% des 18-44 ans ont un niveau intermédiaire à avancé.

Plus de 67% des personnes interrogées jugent avoir l'ensemble des compétences nécessaires pour utiliser les technologies mises à leur disposition au travail et chez eux (figure 12), mais ce pourcentage est très variable en fonction du niveau d'étude et donc des catégories d'emploi.

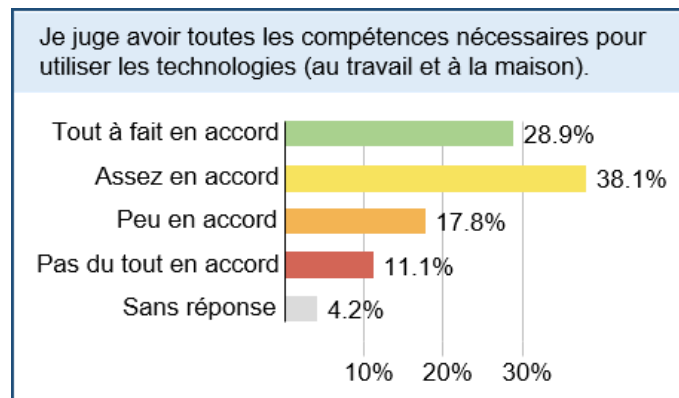


Figure 12 : Perception globale du niveau de compétences numériques

Les utilisateurs « intermédiaires et avancés », qui ont en majorité un niveau universitaire, jugent à plus de 80% avoir les compétences nécessaires pour utiliser les technologies qui leur sont fournies au travail et chez eux.

Les utilisateurs « débutants » majoritairement de niveau brevet et CAP, ne sont que 44% à le considérer ; 51% considèrent ne pas posséder ces compétences (5% ne se prononcent pas).

Pour aller plus loin dans l'analyse, la notion de « compétence numérique » doit être précisée. Dans cette étude, nous reprenons le concept défini par les chercheurs québécois du CEFRIO (Bernier *et al.*, 2016) et utilisé dans le rapport des compétences numériques des mineurs québécois publié par l'INMQ (INMQ, 2019). Selon eux, les compétences numériques ne peuvent être réduites à l'habileté purement technique, mais doivent s'inscrire également dans un contexte organisationnel où l'utilisateur est amené à collaborer et à traiter les informations numériques. Ainsi les compétences numériques peuvent être décomposées en trois sphères – technique, cognitive et collaborative – telles que définies ci-dessous :

- Compétences techniques : capacité à utiliser efficacement les technologies ;
- Compétences collaboratives : capacité à collaborer et à résoudre des problèmes dans des environnements technologiques ;
- Compétences cognitives : capacité à sélectionner, interpréter et évaluer l'information numérique.

Le questionnaire a permis d'évaluer les compétences des répondants selon ces trois sphères au travers de tâches précises. Un « indice de sphère » a été calculé à partir des réponses aux questions, c'est-à-dire à partir du degré d'adhésion à l'énoncé de chacune des tâches proposées. Cet indice représente le pourcentage moyen d'accord pour l'ensemble des énoncés de la sphère.

$$\text{Indice de sphère (\%)} = \frac{\text{nombre de réponses "tout à fait en accord + assez en accord"}}{\text{nombre de réponses exprimées (hors absence de réponse)}} \times 100$$

Pour chaque sphère de compétences étudiée, les sous-groupes possédant majoritairement ces compétences sont identifiés. Il s'agit des sous-groupes pour lesquels l'indice de sphère (spécifique au sous-groupe) est supérieur à l'indice global de cette même sphère pour l'ensemble du panel de l'enquête.

Sur cette base, les paragraphes suivants présentent les résultats pour les différentes sphères.

4.2.1. SPHÈRE TECHNIQUE

L'indice global de sphère technique est de 65%.

Il représente le pourcentage moyen d'accord pour 5 des 6 énoncés présentés en figure 13. Cet indice est calculé en fonction de la moyenne des mentions « tout à fait en accord » et « assez en accord » rapporté à l'ensemble des réponses exprimées (excluant donc l'absence de réponse).

L'énoncé relatif à l'utilisation de la caméra de recul d'un véhicule a été retiré du calcul de l'indice. En effet, au vu des commentaires et du taux élevé d'absence de réponse, ce dispositif ne semble pas suffisamment courant en Nouvelle-Calédonie pour s'avérer pertinent.

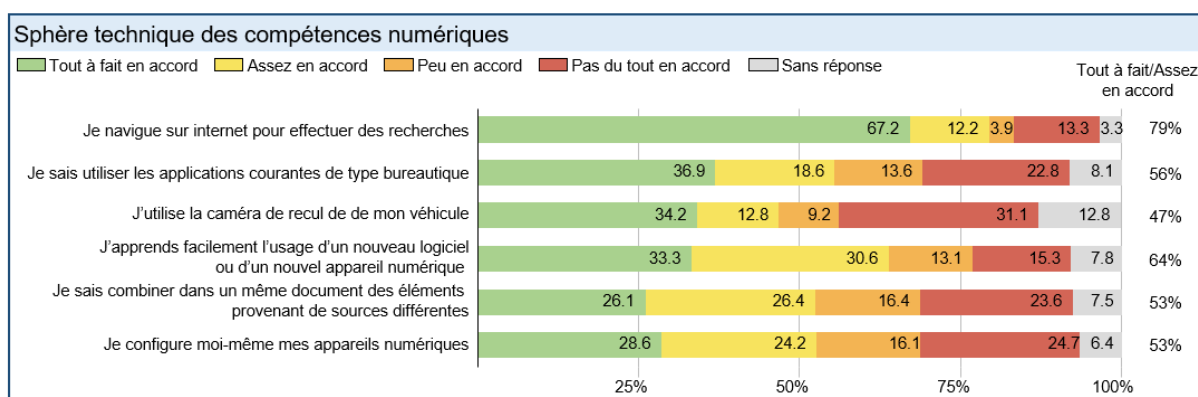


Figure 13 : Sphère technique des compétences numériques

Le tableau croisé (tableau1) donne la valeur de l'indice (%) pour différents sous-groupes.

Les répondants possédant les compétences de nature technique (indice du sous-groupe >65%) ont au moins une des caractéristiques suivantes :

- Être une femme (indice de 78 % pour les femmes vs. 62 % pour les hommes) ;
- Travailler davantage dans les bureaux (indice de 85 %) ;
- Être contremaître, technicien ou cadres (indice >75 %) ;
- Avoir entre 18 et 44 ans (indice >70 %) ;
- Avoir au minimum le baccalauréat (indice >82 %) ;
- Se percevoir comme un utilisateur intermédiaire à expert (indice >77 %).

Tableau 1 : Indice détaillé de la sphère technique par sous-groupe des répondants

% panel complet	Genre		Lieu de travail			Catégorie d'emploi			Âge					Dernière année de scolarité terminée				Utilisateur de technologies numériques				
	Homme	Femme	Mine	Bureau	Usine, Laboratoire	Opérateur	Contremaître, Technicien	Cadre	18-24 ans	25-44 ans	45-54 ans	55-64 ans	>65 ans	Brevet des collèges	CAP, BEP, BP	Baccalauréat	Université	Autre	Débutant	Intermédiaire	Avancé	Expert
65	62	78	61	85	57	52	76	92	70	74	52	36	80	44	50	82	94	33	35	82	94	77

4.2.2. SPHÈRE COGNITIVE

L'indice global de sphère cognitive est de 58%.

Il représente le pourcentage moyen d'accord pour l'ensemble des 5 énoncés présentés en figure 14. Cet indice est calculé en fonction de la moyenne des mentions « tout à fait en accord » et « assez en accord » rapporté à l'ensemble des réponses exprimées (excluant donc l'absence de réponse).

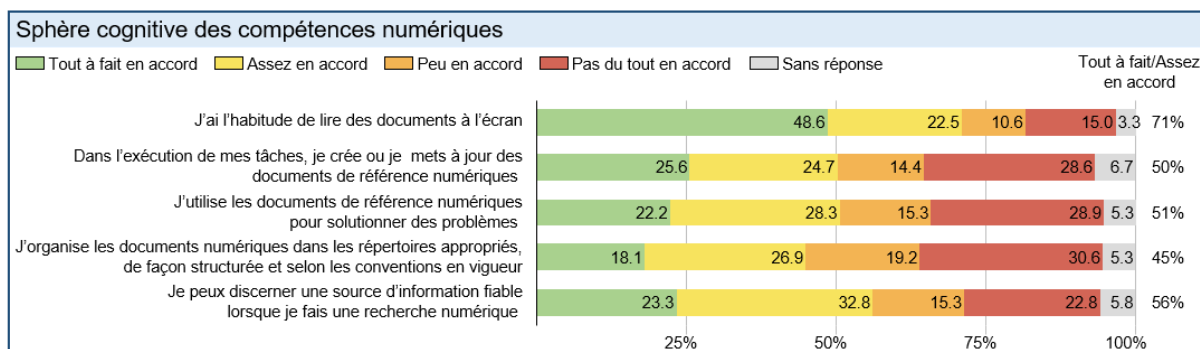


Figure 14 : Sphère cognitive des compétences numériques

Le tableau croisé (tableau 2) donne la valeur de l'indice pour différents sous-groupes.

Les répondants possédant les compétences de nature cognitive (indice du sous-groupe >58%) ont au moins une des caractéristiques suivantes :

- Être une femme (indice de 71 % pour les femmes vs. indice de 55 % pour les hommes) ;
- Travailler davantage dans les bureaux (indice de 81 %) ;
- Être contremaître, technicien ou cadres (indice >71 %) ;
- Avoir entre 25 et 44 ans (indice de 66 %) ;
- Avoir au minimum le baccalauréat (indice >74 %) ;
- Se percevoir comme un utilisateur intermédiaire à expert (indice >75%).

Tableau 2 : Indice détaillé de la sphère cognitive par sous-groupe des répondants

% panel complet	Genre		Lieu de travail			Catégorie d'emploi			Âge					Dernière année de scolarité terminée				Utilisateur de technologies numériques				
	Homme	Femme	Mine	Bureau	Usine, Laboratoire	Opérateur	Contremaître, Technicien	Cadre	18-24 ans	25-44 ans	45-55 ans	55-64 ans	>65 ans	Brevet des collèges	CAP, BEP, BP	Baccalauréat	Université	Autre	Débutant	Intermédiaire	Avancé	Expert
58	55	71	53	81	52	43	71	88	56	66	48	33	68	33	43	74	88	31	28	75	82	85

4.2.3. SPHÈRE COLLABORATIVE

L'indice global de sphère collaborative est de 57%.

Il représente le pourcentage moyen d'accord pour l'ensemble des 5 énoncés présentés en figure 15. Cet indice est calculé en fonction de la moyenne des mentions « tout à fait en accord » et « assez en accord » rapporté à l'ensemble des réponses exprimées (excluant donc l'absence de réponse).

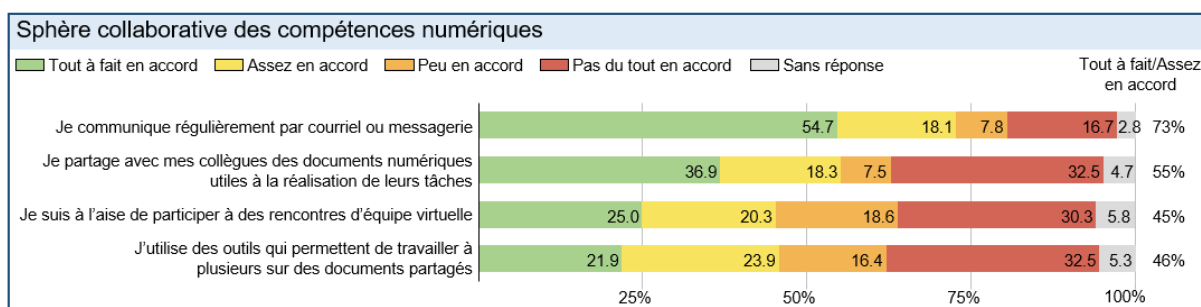


Figure 15 : Sphère collaborative des compétences numériques

Le tableau croisé (tableau 3) donne la valeur de l'indice pour différents sous-groupes.

Les répondants possédant les compétences de nature collaborative (indice du sous-groupe >57%) ont au moins une des caractéristiques suivantes :

- Être une femme (indice de 72% pour les femmes vs. 54 % pour les hommes) ;
- Travailler davantage dans les bureaux (indice de 82 %) ;
- Être contremaître, technicien ou cadres (indice >69 %) ;
- Avoir entre 18 et 44 ans (indice >58 %) ;
- Avoir au minimum le baccalauréat (indice >72 %) ;
- Se percevoir comme un utilisateur intermédiaire à expert (indice >72%).

Tableau 3 : Indice détaillé de la sphère collaborative par sous-groupe des répondants

% panel complet	Genre		Lieu de travail			Catégorie d'emploi			Âge					Dernière année de scolarité terminée				Utilisateur de technologies numériques				
	Homme	Femme	Mine	Bureau	Usine, Laboratoire	Opérateur	Contremaître, Technicien	Cadre	18-24 ans	25-44 ans	45-56 ans	55-64 ans	>65 ans	Brevet des collèges	CAP, BEP, BP	Baccalauréat	Université	Autre	Débutant	Intermédiaire	Avancé	Expert
57	54	72	53	82	50	44	69	89	58	64	51	30	73	31	44	72	88	29	31	72	80	81

4.2.4. SYNTHÈSE

Les caractéristiques des répondants possédant des compétences relatives à l'usage de technologies numériques sont similaires pour l'ensemble des trois sphères : technique, cognitive et collaborative. Les personnels ayant fait peu d'étude, travaillant principalement comme opérateurs dans la mine – donc des hommes au vu des profils des employés – se considèrent majoritairement comme débutants et estiment posséder peu de compétences relatives à l'usage du numérique.

Les 18-24 ans ont des indices de compétences supérieurs (technique, collaborative) ou proches (cognitive) de ceux du panel complet. Ils sont également plus nombreux que leurs aînés à avoir obtenu un baccalauréat (43 %) bien qu'une grande partie n'ait pas poursuivi d'études universitaires. Ceci pourrait suggérer qu'une amélioration progressive des compétences numériques initiales des opérateurs (avant formation interne) pourrait se produire dans les années à venir.

4.3. LES FACTEURS QUI FACILITENT OU QUI FREINENT L'USAGE NUMÉRIQUE

La dernière partie du questionnaire permet de mesurer la perception que les répondants ont du numérique, aussi bien en termes de motivations et de valeurs ajoutées à leur travail qu'en termes de freins et de craintes.

Les indices de motivations et de freins sont calculés de la même façon que les indices de sphères à partir des questions posées respectivement pour les motivations (figure 16) et les freins (figure 17).

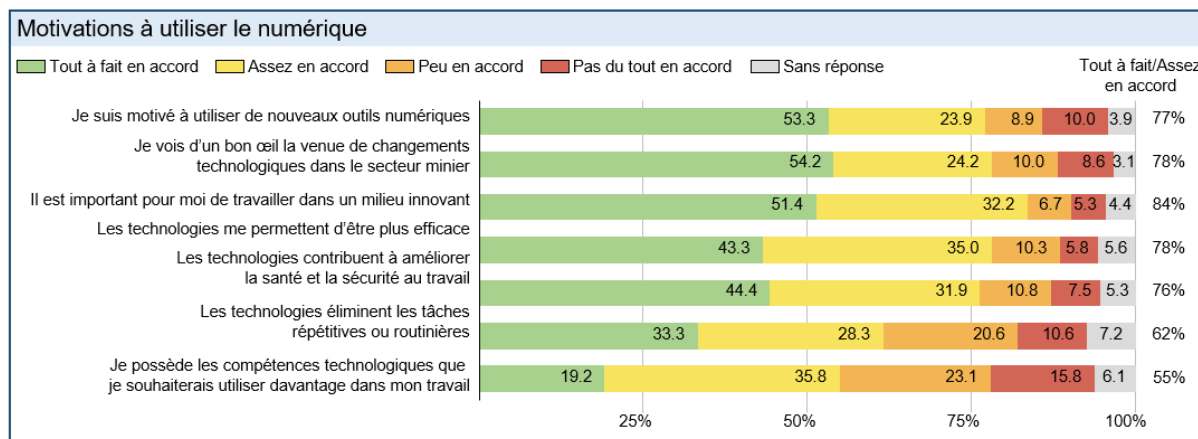


Figure 16 : Motivations à utiliser le numérique

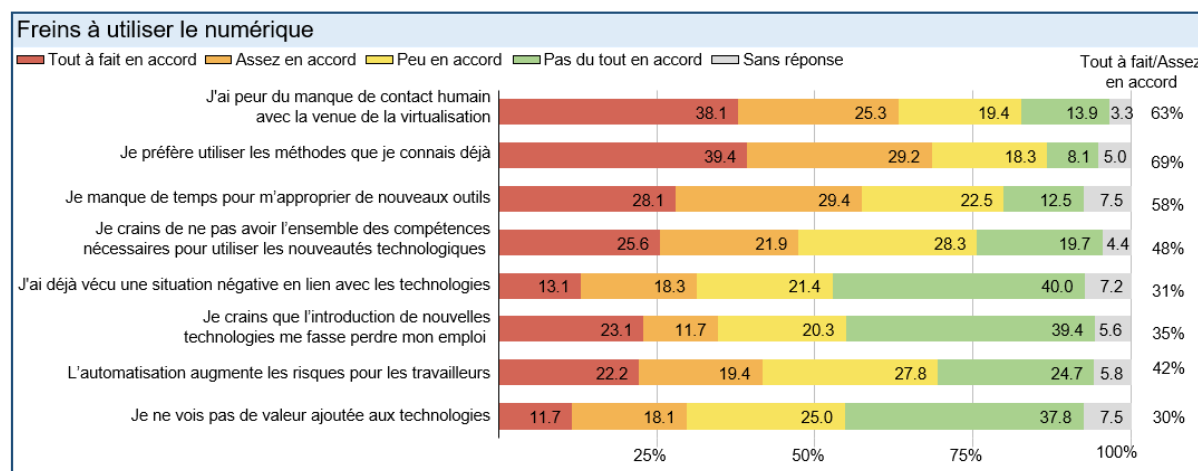


Figure 17 : Freins à utiliser le numérique

Globalement les répondants sont motivés par l'utilisation du numérique (figure 16). L'indice de motivation est en moyenne de 77%. Le fait de travailler dans un milieu innovant motive près de 85% des répondants qui, a priori, voient donc d'un bon œil les changements technologiques dans le secteur minier (78%). Le second aspect positif du numérique pour eux est qu'il va leur permettre des gains en termes de productivité et de sécurité (plus de 75%). En accord avec le profil numérique des répondants établi précédemment, à peine plus de 50% des répondants considèrent avoir des compétences technologiques qu'ils souhaiteraient utiliser davantage au travail.

Cependant, de nombreux freins persistent (figure 17). La réticence au changement de méthodes (69%) et la peur de la perte de contact humain (63%) sont les principaux freins cités. La réticence aux changements méthodologiques (69%) paraît paradoxale puisque 77% des répondants se déclarent par ailleurs motivés à utiliser de nouveaux outils numériques. En relation avec cette réticence, 48% des répondants craignent de ne pas avoir les compétences nécessaires, ce qui est cohérent avec le taux de répondant se considérant de niveau « débutant » (38%, figure 11). Cependant une grande majorité

(79%) des travailleurs estiment que l'entreprise leur fournira le soutien et la formation nécessaires pour acquérir ces compétences (figure 18).

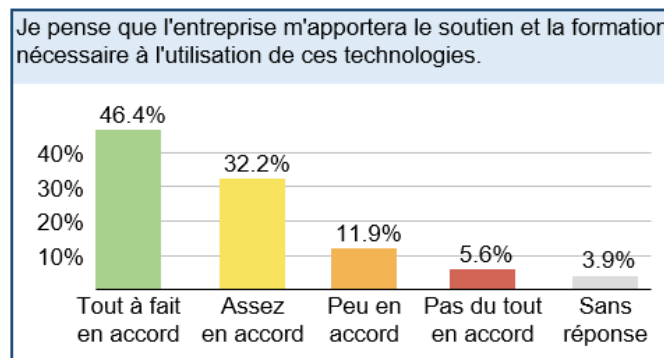


Figure 18 : Perception du soutien de l'entreprise en termes de formation et d'accompagnement à la transition numérique

Enfin, un peu plus d'un tiers des travailleurs craignent de perdre leur emploi. Il s'agit principalement des personnes se considérant « débutantes » vis-à-vis des technologies numériques : opérateurs, plus de 45 ans et personnes peu diplômées. Plus spécifiquement, 53% des opérateurs craignent de perdre leur emploi.

La figure 19 présente de manière synthétique les indices de motivations et de freins selon les différents sous-groupes du panel.

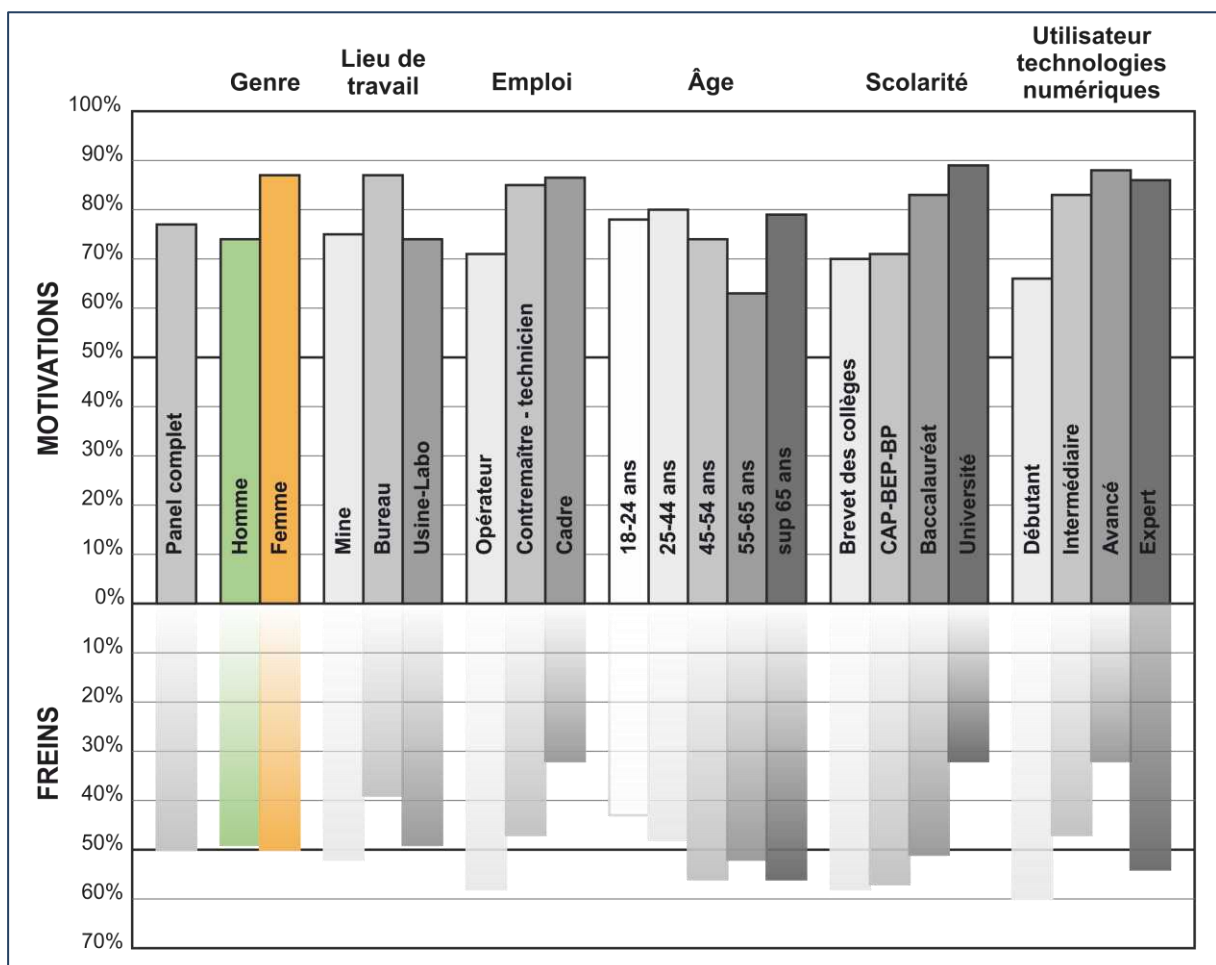


Figure 19 : Indice détaillé des motivations et freins par sous-groupe des répondants

5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les résultats de l'enquête présentés ci-après sont à lire en gardant à l'esprit les notions de représentativité et les biais explicités précédemment, notamment la sous-représentation des opérateurs. Afin de pallier ces biais de représentativité, l'analyse que nous avons faite des compétences numériques, motivations et freins proposée est établie en fonction des catégories d'emploi.

Le premier constat est qu'il existe une forte envie d'innovation dans le secteur minier : 70% des personnes interrogées sont motivées à utiliser de nouveaux outils numériques : elles voient d'un bon œil la venue de changements technologiques dans le secteur minier et pensent dans leur très grande majorité qu'elles contribuent à améliorer la santé et la sécurité au travail tout en étant plus efficace.

Le second constat est que les capacités numériques du personnel sont sous-utilisées. Le téléphone intelligent est utilisé par 80% des personnels, la tablette est déjà utilisée à titre personnel par plus du tiers des travailleurs. Cependant, les appareils électroniques potentiellement utiles en contexte de travail restent actuellement peu utilisés dans le milieu professionnel minier de la Nouvelle-Calédonie. Il est donc clair qu'une forte marge de progression est possible. En termes de perception de leur niveau, la majorité des répondants se considèrent comme des utilisateurs débutants ou intermédiaires des technologies ; seuls 14% se considèrent comme des utilisateurs avancés. D'autant que les deux-tiers des personnes interrogées jugent avoir l'ensemble des compétences nécessaires pour utiliser les technologies.

Le niveau d'études et l'âge sont deux facteurs importants qui influencent la perception que les personnels ont de leur compétence numérique, une notion qui intègre l'habileté technique dans un contexte organisationnel avec la compétence cognitive qui permet le traitement des informations numériques et avec la compétence collaborative essentielle pour interagir avec d'autres personnels.

Les principaux freins à utiliser le numérique sont la peur du manque de contact humain, la réticence au changement et le manque de temps pour s'approprier de nouveaux outils. Seulement un peu plus d'un tiers des travailleurs craignent de perdre leur emploi. Il s'agit principalement d'opérateurs de plus de 45 ans et de personnes peu diplômées se considérant débutantes vis-à-vis des technologies numériques. De plus, la très grande majorité des personnels fait confiance aux entreprises pour leur apporter du soutien et la formation nécessaire.

Les caractéristiques du répondant du secteur minier calédonien qui possède le meilleur niveau de compétences numériques sont les mêmes pour les trois sphères, technique, cognitive et collaborative. Il s'agit d'une personne travaillant dans les bureaux, ou occupant un poste de contremaître, de technicien ou de cadre, ou âgée entre 18 et 44 ans, détenant au minimum le baccalauréat et qui se perçoit comme un utilisateur intermédiaire à expert. En corollaire, les personnels ayant fait peu d'étude, travaillant principalement comme opérateurs dans la mine – donc des hommes au vu des profils des employés – se considèrent majoritairement comme débutants et estiment posséder peu de compétences relatives à l'usage du numérique. Les femmes ont également des compétences numériques plus marquées. Cet écart de compétence entre les hommes et les femmes, particulièrement fort au sein du groupe d'opérateurs, diminue pour les agents de maîtrise et est quasiment inexistant pour les cadres. La plus grande proportion de femmes opératrices ayant les compétences numériques s'explique par un niveau d'étude supérieur à celui des hommes opérateurs. En effet, si les femmes ne représentent que 24% des opérateurs, elles représentent en revanche 50% des opérateurs ayant un niveau Bac ou Bac+2. Plus que le genre, il apparaît alors que le niveau d'étude est un critère majeur du développement des compétences numériques.

Ce portrait des compétences numériques constitue un préalable important pour élaborer et proposer des stratégies d'implantation en vue de l'utilisation des nouvelles technologies numériques dans les entreprises minières de Nouvelle-Calédonie. Les expériences antérieures montrent que la participation des personnels compose un élément essentiel de toute stratégie. Il est nécessaire que le chemin vers l'adoption d'innovation de rupture telle que l'automatisation soit à la fois appuyé par les directions d'entreprises et supporté par une large partie du personnel.

Dans ce contexte, **trois stratégies parallèles** peuvent être proposées en s'appuyant sur les forces existantes et en mettant en place des outils pour corriger les faiblesses.

- (1) **S'appuyer sur les groupes moteurs dans le monde minier calédonien.** Il est d'abord constitué des personnes qualifiées, majoritairement des femmes, au sein des bureaux. Il apparaît donc stratégique de démarrer des actions ciblées en vue d'utiliser progressivement les nouvelles technologies dans cette partie des entreprises : internet des objets, valorisation des big data, gestion en continue, etc. Les technologies numériques sont relativement matures pour la gestion des stocks et des flux. Leur utilisation contribuera à démythifier la mine du futur. Le succès de ces opérations sélectionnées en fonction des priorités entrepreneuriales permettrait de les étendre ensuite vers les personnels directement en charge de la production.

- (2) **Recourir à la sous-traitance et mutualiser les approches pour développer les technologies numériques de terrain, sur les chantiers.** De nombreuses entreprises ont utilisés des drones pour la surveillance et la géologie. Plusieurs engins de chantiers accumulent déjà des data qui sont peu ou pas utilisées. Il y aurait donc un gain à améliorer et mutualiser les retours d'expérience, et définir des standards interopérables. Les données pourraient d'abord être traitées pour améliorer la gestion des projets (au niveau des bureaux) avant de pouvoir être utilisées en temps réel au niveau des opérations. Les transferts technologiques pourraient être accélérés en augmentant la synergie avec les sous-traitants. La recherche des expertises adaptées et la mutualisation pourraient éventuellement constituer les axes principaux d'une mission calédonienne en Australie.

- (3) **Mettre en place des formations sur les technologies numériques minières pour les personnels les moins scolarisés et les opérateurs.** La formation continue est essentielle pour démontrer clairement la pertinence de la démarche et souligner l'importance des personnels au travers de l'évolution des emplois. On pourra s'appuyer notamment sur des transferts de compétences internes depuis les bureaux vers les chantiers. Cela devrait permettre que la production minière puisse s'approprier progressivement les progrès technologiques pour une meilleure sécurité et une plus grande productivité.

6. REMERCIEMENTS

Les membres du Consortium adressent leurs plus vifs remerciements aux compagnies minières et à leurs employés qui ont rempli les questionnaires.

7. RÉFÉRENCES

Bernier A., Bourdeau S., Dubuc L. et Vieru D. (2016). Compétences numériques : des compétences nécessaires pour soutenir le passage au numérique des PME (rapport de recherche). Montréal : CEFRIO. ISBN - 978-2-923852-62-1

DIMENC 2019 https://dimenc.gouv.nc/sites/default/files/download/nc_centres_miniers_2018.pdf

Données de statistiques RH transmises par les entreprises : Gemini, SLN, SMGM, SMT (dont SMCB et SMN).

Institut national des mines (INMQ) (2019). Portrait numérique de l'industrie minière au Québec. Gouvernement du Québec.

https://inmq.gouv.qc.ca/medias/files/Publications/inmq_portrait_numerique.pdf

Nickel Mining Company, Bilan social 2018 (Extraits)

ANNEXE 1 : PARTICIPATION À L'ENQUÊTE

La provenance des réponses à l'enquête est précisée dans le tableau ci-dessous. Le nombre d'employés potentiellement concernés, c'est-à-dire salariés de l'entreprise et hors usines métallurgiques, a été fourni par les entreprises participantes. Le taux de participation est le rapport du nombre de questionnaires effectivement retournés sur le nombre de salariés. Ce taux de réponse ne présage ni de la diffusion interne du questionnaire ni de la volonté, ou non, de répondre des salariés auxquels le questionnaire a été soumis.

Tableau 4 : Provenance des réponses à l'enquête et taux de réponse par entreprise

	Nombre de questionnaires	% du panel d'enquête	Nombre d'employés potentiellement concernés	Taux de participation
CFTMC	37	10.3%		
Gemini	36	10.0%	38	95%
SMGM	134	37.2%	179	75%
KNS	15	4.2%	297	5%
SLN	90	25.1%	960	9%
SLN - G35	38	10.6%		
SLN - MK	19	5.3%		
SLN - MN	13	3.6%		
SLN - MT	20	5.6%		
SMT	48	13.3%	152	32%
SMCB	21	5.8%		
SMN	10	2.8%		
SMT	17	4.7%		
Total	360	100.0%		

ANNEXE 2 : REPRÉSENTATIVITÉ DU PANEL DE L'ENQUÊTE

La représentativité du panel de l'enquête a été étudiée sur la base des données fournies par les entreprises ou disponibles dans les bilans sociaux accessibles en ligne. Dans la mesure du possible, le panel est comparé aux caractéristiques des entreprises ayant participé à l'enquête. Lorsque ceci n'est pas possible, des données d'autres entreprises ont été intégrées.

CATÉGORIES D'EMPLOI

Les répartitions par catégories d'emploi ont été communiquées par **Gemini, SMGM, SMT** (dont SMCB et SMN). Afin d'avoir une meilleure représentation, en incluant une entreprise de grande taille, nous avons inclus les données du bilan social 2018 de **NMC**.

Afin de pouvoir comparer les chiffres, les réponses au questionnaire sont réparties dans les trois catégories usuellement utilisées par les gestionnaires de ressources humaines de la façon suivante :

- Employés : opérateurs
- Agents de maîtrise : contremaîtres, techniciens
- Cadres : cadres techniques, cadres de gestion

Les réponses « autres » et l'absence de réponse ne sont pas prises en compte dans le calcul de répartition par catégorie.

Tableau 5 : Répartition par catégories d'emploi en entreprise et au sein du panel de l'enquête

Catégories emploi	% en entreprises	% du panel de l'enquête	Différentiel
Employés	74.3	58.2	-16.1
Agents de Maîtrise	15.2	18.6	3.4
Cadres	10.5	23.2	12.8

GENRE

Les répartitions par genre ont été communiquées par **Gemini, SMGM, SMT** (dont SMCB et SMN) et **SLN**.

Les réponses « autres » et l'absence de réponse ne sont pas prises en compte dans le calcul de répartition par genre.

Tableau 6 : Répartition par genre en entreprise et au sein du panel de l'enquête

Genre	% en entreprises	% du panel de l'enquête	Différentiel
Femmes	17.8	22.2	4.3
Hommes	82.2	77.9	-4.3

En première approche, les données venant du bilan social 2018 de NMC ne sont pas incluses, cependant cette entreprise a initié l'inclusion d'un nombre important de femmes au cours des dernières

années, principalement à des postes d'opératrices (conductrices d'engins). Fin 2018, les femmes représentaient 30% de l'effectif. Ces personnels n'ayant pas répondu à l'enquête, l'influence de ces recrutements n'a pas pu être étudiée dans le cadre de cette enquête.

ÂGE

Les répartitions par âges ont été communiquées par **Gemini, SMGM, SMT** (dont SMCB et SMN) et **SLN**. L'harmonisation des tranches d'âges considérées peut amener à des âges précis à ± 1 an aux limites des tranches d'âges considérées.

Les réponses « autres » et l'absence de réponse ne sont pas prises en compte dans le calcul de répartition par genre.

La répartition du panel hors CFTMC est donnée à titre indicatif. La surreprésentation des 18-24 ans par rapport aux effectifs des entreprises est bien expliquée par les 10% de réponses provenant de ce centre de formation.

Tableau 7 : Répartition par âge en entreprise et au sein du panel de l'enquête

Âges (± 1 an)	% en entreprises	% du panel de l'enquête	% du panel de l'enquête hors CFTMC
18-24 ans	2.6	8.7	3.8
25-34 ans	26.7	27.1	27.0
35-44 ans	31.4	29.0	30.4
45-54 ans	31.6	24.2	26.7
> 55 ans	7.8	11.0	12.2

