



Université du Québec
à Rimouski

Le profil de compétences recherché chez les ingénieurs québécois

Une analyse de contenu des offres d'emploi

Mémoire présenté

dans le cadre du programme de maîtrise en gestion des personnes en milieu de travail

en vue de l'obtention du grade de maître ès sciences (M.Sc.)

PAR

© MECHAI, LOTFI

Octobre 2025

Composition du jury :

Olivier Choinière, président du jury, Université du Québec à Rimouski

Andrée-Anne Deschênes, directrice de recherche, Université du Québec à Rimouski

François Boucher, examinateur externe, Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité au travail (CNESST)

Dépôt initial le 20 août 2025

Dépôt final le 8 octobre 2025

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI
Service de la bibliothèque

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire « *Autorisation de reproduire et de diffuser un rapport, un mémoire ou une thèse* ». En signant ce formulaire, l'auteur concède à l'Université du Québec à Rimouski une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de son travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, l'auteur autorise l'Université du Québec à Rimouski à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de son travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits moraux ni à ses droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, l'auteur conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont il possède un exemplaire.

REMERCIEMENTS

Tout au long de l'élaboration de ce mémoire, j'ai eu le privilège d'être entouré de personnes dont l'appui, la confiance et l'inspiration ont constitué des piliers essentiels. Ce travail, bien qu'empreint d'efforts personnels, est également le fruit de leurs contributions généreuses.

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance à ma directrice de recherche, Madame Andrée-Anne Deschênes. Par son regard éclairé, sa rigueur scientifique et sa disponibilité, elle a su orienter ma réflexion avec justesse tout en respectant mon cheminement intellectuel. Ses encouragements, toujours empreints de bienveillance, ont jalonné mon parcours et m'ont permis d'avancer avec assurance, y compris dans les moments de doute.

Ma gratitude s'étend également à l'ensemble des enseignants et du personnel de l'Université du Québec à Rimouski. Leur professionnalisme, conjugué à un environnement académique stimulant, a favorisé l'émergence d'idées et de perspectives nouvelles. Les ressources matérielles, documentaires, et technologiques mises à ma disposition ont constitué des leviers déterminants pour la réalisation de ce mémoire, et leur disponibilité à offrir aide et conseils a largement enrichi mon cheminement.

Enfin, à ma famille, je dédie une pensée toute particulière. Leur soutien indéfectible, leur patience et des encouragements constants ont été la lumière qui m'a guidé dans les moments les plus exigeants. Leur confiance m'a porté et m'a motivé jusqu'au terme de cette aventure académique.

RÉSUMÉ

Ce mémoire porte sur l'analyse des compétences recherchées dans les annonces d'emploi publiées au Québec dans le secteur de l'ingénierie. L'étude s'inscrit dans un contexte marqué par une pénurie de main-d'œuvre qualifiée dans ce secteur d'activité, le vieillissement de la population active et des transformations rapides du marché du travail, liées notamment aux avancées technologiques. L'objectif principal est de brosser un portrait des compétences exigées, réparties selon trois dimensions de la compétence : les *savoirs* (connaissances), les *savoir-faire* (habiletés pratiques) et les *savoir-être* (qualités personnelles et comportementales).

Une approche qualitative a été adoptée, reposant sur une analyse de contenu d'un corpus de 102 annonces d'emploi diffusées entre décembre 2024 et février 2025 sur diverses plateformes de recrutement. Les données ont été codées manuellement à l'aide d'une grille d'analyse structurée, ce qui a permis d'identifier les éléments récurrents dans les attentes formulées par les employeurs québécois recrutant des ingénieurs.

Les résultats révèlent que les compétences comportementales (*savoir-être*) occupent une place centrale dans les critères de sélection, traduisant une valorisation croissante des dimensions relationnelles dans l'exercice du métier d'ingénieur. Sur le plan des *savoirs*, les exigences portent principalement sur la détention d'un diplôme universitaire en génie, l'adhésion à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ), ainsi que la maîtrise d'outils numériques spécialisés. Quant aux *savoir-faire*, les compétences liées à la planification, à la gestion de projet et à la résolution de problèmes apparaissent comme des attentes partagées par plusieurs employeurs.

En conclusion, le profil recherché correspond à une figure hybride de l'ingénieur : un professionnel techniquement qualifié, opérationnellement autonome et socialement apte à évoluer dans des environnements complexes. Cette étude met en lumière l'écart potentiel entre les compétences développées dans les parcours de formation et les exigences exprimées par les employeurs, et souligne la nécessité d'un renforcement de l'adéquation entre formation et emploi dans le domaine du génie.

Mots clés : Compétences professionnelles ; savoir ; savoir-faire ; savoir-être ; recrutement ; ingénierie ; annonces d'emploi ; profil de compétences ; marché de l'emploi.

ABSTRACT

This master's thesis examines the competencies sought in job postings within Quebec's engineering sector. The study was conducted in a context marked by a persistent shortage of skilled labor, an aging workforce, and rapid transformations in the labor market driven by technological advancement. The primary objective is to identify and categorize the required competencies, organized into three dimensions: knowledge (technical expertise), know-how (practical and operational skills), and interpersonal skills (personal and behavioral attributes).

A qualitative approach was employed, based on a content analysis of 102 job postings published between December 2024 and February 2025 across various recruitment platforms. The data were manually coded using a structured analytical grid, allowing for the identification of the most frequently recurring employer expectations. The findings reveal that behavioral competencies hold a central place in selection criteria, reflecting a growing emphasis on relational abilities within the engineering profession. In terms of knowledge, employers consistently require a university degree in engineering, registration with the Ordre des ingénieurs du Québec, and proficiency in specialized digital tools. Regarding know-how, competencies related to planning, project management, and problem-solving emerge as common expectations.

In conclusion, the desired profile reflects a hybrid model of engineer: a technically proficient, operationally autonomous professional with the interpersonal capacity to navigate complex work environments. The study underscores a potential gap between the competencies fostered in academic training and those articulated by employers, highlighting the need for stronger alignment between engineering education and labor market demands.

Keywords: Professional competencies; skills; practical skills; interpersonal skills; Recruitment; Engineering; job postings; Competency profile; labor market.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	viii
RÉSUMÉ	xi
ABSTRACT.....	xiii
TABLE DES MATIÈRES	xv
LISTE DES TABLEAUX	18
LISTE DES FIGURES	xx
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES.....	xxii
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
CHAPITRE 1 RECENSION DES ÉCRITS	4
1.1 LA PROFESSION D'INGÉNIEUR	4
1.1.1 Les différents domaines de l'ingénierie	7
1.1.2 Les enjeux et défis du domaine de l'ingénierie	7
1.1.3 Les défis d'attraction de la main-d'œuvre dans le domaine de l'ingénierie.....	16
1.2 LE RECRUTEMENT DU PERSONNEL.....	18
1.2.1 Le processus de dotation	18
1.2.2 Les principaux défis de la dotation.....	25
1.2.3 Les critères de sélection.....	28
1.2.4 Le contenu de l'annonce d'emploi	30
1.3 LES COMPÉTENCES EN MILIEU DE TRAVAIL	32
1.3.1 Définitions et conceptualisation	32
1.3.2 Les différentes approches de la compétence	37
1.3.3 Les différents types de compétences	41
1.3.4 Les compétences du 21 ^e siècle	47
1.3.5 Le profil de compétences en ingénierie.....	50
1.3.6 La formation initiale des ingénieurs : quelques limites.....	56

1.4	CONCLUSION DU CHAPITRE 1	59
CHAPITRE 2 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE		61
2.1	MISE EN CONTEXTE DE LA PROBLÉMATIQUE.....	61
2.2	LA QUESTION ET LES OBJECTIFS DE RECHERCHE	66
2.2.1	Question de recherche	66
2.2.2	Objectifs de recherche.....	67
2.3	LA PERTINENCE DE LA RECHERCHE	67
2.3.1	Pertinence scientifique	67
2.3.2	Pertinence sociale.....	68
2.4	L'ÉPISTÉMOLOGIE DE LA RECHERCHE.....	71
2.5	LE RAISONNEMENT DE RECHERCHE	74
2.6	LE CADRE D'ANALYSE	75
2.6.1	Annonce d'emploi.....	76
2.6.2	Compétences	77
2.6.3	Profil de compétence.....	77
2.6.4	Savoir	78
2.6.5	Savoir-être.....	79
2.6.6	Savoir-faire	79
2.7	L'APPROCHE DE RECHERCHE	80
2.8	LA MÉTHODE DE COLLECTE DES DONNÉES.....	82
2.8.1	L'analyse documentaire	82
2.8.2	La cueillette des données	84
2.9	PROCESSUS D'ANALYSE ET DE TRAITEMENT DES DONNÉES	86
2.10	CONCLUSION DU CHAPITRE 2.....	87
CHAPITRE 3 RÉSULTATS.....		89
3.1	CARACTÉRISTIQUE GÉNÉRALE DES OFFRES D'EMPLOI ANALYSÉES	89
3.2	LES EXIGENCES GÉNÉRALES	99
3.2.1	Exigences en matière d'expérience professionnelle	99
3.2.2	Exigences en matière de diplôme académique	100

3.2.3 Exigences en matière de certification ou de formation complémentaire	101
3.3 LES EXIGENCES DE COMPÉTENCES LIÉES AU SAVOIR, AUX SAVOIR-FAIRE ET AUX SAVOIR-ÊTRE	103
3.3.1 Les exigences de compétences liées au savoir	103
3.3.2 Les exigences de compétences liées au savoir-faire.....	104
3.3.3 Les exigences de compétences liées au savoir-être	105
3.4 L'IMPORTANCE DES EXIGENCES LIÉES AU SAVOIR-ÊTRE	106
3.5 CONCLUSION DU CHAPITRE 3	108
CHAPITRE 4 DISCUSSION	110
4.1 LES ÉLÉMENTS GÉNÉRAUX MIS DE L'AVANT DANS LES ANNONCES D'EMPLOI ...	110
4.2 LES EXIGENCES DE COMPÉTENCES LIÉES AU SAVOIR, AUX SAVOIR-FAIRE ET AUX SAVOIR-ÊTRE	117
4.3 LA PLACE OCCUPÉE PAR LES COMPÉTENCES LIÉES AU SAVOIR-ÊTRE.....	120
4.4 LE PROFIL DE COMPÉTENCES TYPE RECHERCHÉ PAR LES EMPLOYEURS DU SECTEUR DE L'INGÉNIERIE AU QUÉBEC	129
4.5 CONTRIBUTIONS DE L'ÉTUDE	131
4.5.1 Contributions théoriques	131
4.5.2 Contributions pratiques	132
4.6 CONCLUSION DU CHAPITRE 4	134
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	135
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	138

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Cadre des compétences professionnelles	41
Tableau 2. Résumé des paradigmes épistémologiques	73
Tableau 3. Les types de raisonnement scientifique.....	75
Tableau 4. Les types de données en analyse documentaire	83
Tableau 5. Répartition des offres d'emploi par site d'affichage	90
Tableau 6. Répartition des offres d'emploi selon la taille de l'entreprise.....	91
Tableau 7. Répartition des offres d'emploi par employeur.....	91
Tableau 8. Répartition des offres d'emploi par statut de l'organisation	94
Tableau 9. Répartition des offres d'emploi par domaine d'ingénierie.....	95
Tableau 10. Répartition des offres d'emploi par ville et par région administrative.....	96
Tableau 11. Répartition des offres d'emploi selon l'affichage du salaire.....	97
Tableau 12. Répartition des offres d'emploi selon la description des tâches	97
Tableau 13. Fréquence des éléments constitutifs du milieu professionnel en ingénierie.....	99
Tableau 14. Répartition des offres d'emploi selon le nombre d'années d'expérience requis	100
Tableau 15. Répartition des offres d'emploi par diplôme académique.....	101
Tableau 16. Répartition des offres d'emploi par certification ou formation autre.....	102
Tableau 17. Répartition des compétences liées au savoir	104
Tableau 18. Répartition des compétences liées au savoir-faire	105
Tableau 19. Répartition des compétences liées au savoir-être.....	106
Tableau 20. Répartition des compétences liées au savoir-être dans la description du milieu de travail	107

Tableau 21. Répartition des compétences identifiées par type (compétences requises).....108

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Représentation des axes des compétences professionnelles	43
Figure 2. Les facteurs de création et de développement, les attributs et résultats attendus de la compétence collective (CC).....	46
Figure 3. Cadre de référence des compétences de l'ingénieur	51
Figure 4. Compétences essentielles aux ingénieurs selon Ingénieurs Canada en 2019	52
Figure 5. Modèle de compétences d'un ingénieur « T-shaped »	54
Figure 7. Le cône du savoir	80
Figure 8. Démarche d'analyse documentaire	86

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

GRH	Gestion des ressources humaines
OIQ	Ordre des ingénieurs du Québec
TIC	Technologies de l'information et des communications

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le marché de l'emploi dans le secteur de l'ingénierie au Québec est soumis à des transformations profondes, marquées par deux dynamiques principales. D'une part, une pénurie persistante de main-d'œuvre qualifiée, alimentée par le vieillissement démographique, un faible taux de natalité et des départs massifs à la retraite, soulève des enjeux de recrutement et de relève. D'autre part, les mutations technologiques, la transition numérique et les impératifs liés au développement durable redéfinissent les exigences professionnelles dans le domaine. Dans ce contexte, les entreprises doivent adapter leurs stratégies de dotation et clarifier leurs attentes dès les premières étapes du processus d'embauche, notamment par le biais des offres d'emploi.

À cet égard, plusieurs organismes soulignent l'ampleur de la problématique. Selon Statistique Canada, le secteur des sciences appliquées connaît un taux de vacance élevé, particulièrement dans les postes d'ingénieurs spécialisés. L'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ), de son côté, alerte régulièrement sur le déficit de relève dans plusieurs domaines clés du génie, notamment le génie civil, électrique et mécanique. Parallèlement, les transformations de l'environnement de travail exigent l'acquisition de compétences nouvelles : polyvalence, agilité numérique, communication interdisciplinaire et sens de l'innovation.

Cette situation soulève une question centrale : quelles sont les compétences recherchées par les employeurs du secteur de l'ingénierie au Québec ? Si les enjeux de formation, de recrutement et d'attractivité sont largement abordés dans les politiques publiques et les milieux professionnels, il demeure pertinent d'observer et d'analyser les

pratiques actuelles de sélection à partir des documents qui structurent ces processus, en particulier les annonces d'emploi.

Ce mémoire vise à identifier et à analyser les compétences les plus fréquemment exigées dans les offres d'emploi publiées par des entreprises œuvrant dans différents sous-secteurs de l'ingénierie au Québec. L'analyse repose sur la distinction entre trois grandes catégories de compétences : les *savoirs* (connaissances techniques), les *savoir-faire* (habiletés pratiques et opérationnelles) et les *savoir-être* (attitudes et qualités personnelles). Cette catégorisation permet de mieux comprendre la hiérarchisation implicite des critères de sélection dans les pratiques de recrutement.

La présente étude se distingue par son approche empirique et appliquée, fondée sur l'analyse d'un corpus d'offres d'emploi diffusées sur différentes plateformes spécialisées. Elle vise à brosser un portrait actualisé du profil de compétences attendu par les employeurs québécois, en tenant compte à la fois des exigences techniques et des qualités humaines jugées essentielles à l'exercice du métier d'ingénieur.

Pour ce faire, une méthodologie qualitative a été mobilisée, reposant sur une analyse documentaire. Les données ont été classées, codifiées, puis interprétées à l'aide d'une grille d'analyse inspirée des typologies classiques des compétences. Cette démarche permet de faire émerger les régularités, les tendances et les particularités propres au marché de l'emploi dans le secteur de l'ingénierie au Québec.

Ce mémoire est structuré en quatre chapitres. Le premier présente les principaux repères conceptuels et contextuels, à travers une revue des travaux relatifs aux compétences,

au marché du travail et aux enjeux de recrutement dans le secteur du génie. Le deuxième décrit la méthodologie retenue dans cette étude. Le troisième expose les résultats de l'analyse documentaire, tandis que le quatrième propose une discussion fondée sur les données recueillies, sur le contexte de l'étude et sur l'état des connaissances actuelles.

CHAPITRE 1

RECENSION DES ÉCRITS

Ce premier chapitre vise à exposer l'état actuel des connaissances scientifiques concernant les défis contemporains du marché du travail, avec un focus sur la profession d'ingénieur au Canada, et plus particulièrement au Québec. Nous commencerons par examen de la profession d'ingénieur, en identifiant les divers domaines de spécialisation et les enjeux qui en découlent. Nous analyserons également le processus de dotation, en abordant les critères de sélection et le contenu des annonces d'emploi. Enfin, ce chapitre se penchera sur les compétences requises dans le domaine de l'ingénierie, dans le but d'analyser l'adéquation entre l'offre et la demande sur le marché.

1.1 LA PROFESSION D'INGÉNIEUR

Pour amorcer la définition du métier d'ingénieur, il est crucial de comprendre les fondements de l'ingénierie, ainsi que les motivations et les modalités qui en font une profession distincte (Marnie, 2021). Il existe de nombreuses définitions qui tentent d'expliquer ce qu'est l'ingénierie ainsi que ses pratiques professionnelles, ses méthodes et ses finalités. Déterminer une définition précise de « l'ingénierie » peut se révéler aussi ardu que de définir la « science » (Staples, 2014). Bien que l'ingénierie s'appuie souvent sur la science, elle n'est pas la science, et ne se résume pas à une simple application de la science. L'ingénierie possède ses propres types de connaissances, qui portent sur des types de revendications différents de ceux de la connaissance scientifique, et présentent des caractéristiques différentes (Staples, 2014). L'ingénierie, tout comme la science, repose sur

une logique concernant le monde physique. En effet, selon Staples (2014), l'ingénierie est parfois présentée comme étant scientifique, les ingénieurs recourant souvent à des théories scientifiques ou les modifiant selon leurs besoins. Cependant, il est crucial de faire la distinction entre l'ingénierie et la science, ainsi que la science appliquée.

D'après les investigations menées par Pawley (2009), il n'existe pas de consensus sur une définition universellement acceptée de l'ingénierie. Parmi les nombreuses tentatives pour définir l'ingénierie et ses pratiques, nous trouvons toutefois celle de Wulf (1998, p. 21) : « L'ingénierie consiste à créer et concevoir ce qui peut être, mais elle est contrainte par la nature, par le coût, par des préoccupations de sécurité, de fiabilité, d'impact environnemental, de fabricabilité, de maintenabilité et de nombreuses autres habiletés [traduction libre] ».

Parallèlement, Engineers Canada (2012) offre une autre perspective sur la définition de l'ingénierie :

La pratique du génie professionnel désigne tout acte de planification, de conception, de composition, d'évaluation, de conseil, de rapport, de direction ou de supervision qui nécessite l'application des principes de l'ingénierie et qui concerne la sauvegarde de la vie, de la santé, des biens, des intérêts économiques, du bien-être public ou de l'environnement, ou la gestion de tout acte similaire. Au Canada, un diplôme de baccalauréat est nécessaire pour exercer le génie professionnel. L'ingénierie évolue constamment et de nouveaux domaines de pratique émergent toujours [traduction libre].

Dans un contexte professionnel, un ingénieur doit posséder non seulement une maîtrise appropriée des aspects techniques, mais également une certaine compréhension des aspects économiques, financiers et juridiques, ainsi qu'une capacité organisationnelle importante, comme le souligne Rogers (1983). En effet, « l'image traditionnelle de l'ingénieur, caractérisée par une orientation technique et une tendance à l'introversion sociale, est en train

de perdre de sa pertinence. Les ingénieurs sont impliqués dans la gestion de systèmes socio-technologiques complexes. Leur travail consiste à réunir, collaborer, coordonner, manipuler et développer divers aspects d'un système. Ces éléments englobent non seulement des composants matériels, mais également des structures organisationnelles, des aspects juridiques, des considérations financières, des théories scientifiques, des ressources naturelles et la perception du public [traduction libre] » (Beder, 1998, p. 57).

De nos jours, tout comme par le passé, la définition de l'identité de l'ingénieur repose sur sa compétence technique ainsi que sur sa capacité à gérer efficacement la création d'objets techniques. Dans l'opinion publique, l'ingénieur contemporain est admiré pour sa diversité d'interventions et sa maîtrise impressionnante des technologies, comme le souligne Maury (2011). Ces descriptions mettent en relief que la réussite dans le nouveau paradigme professionnel requiert une pensée et une approche du travail différentes, en insistant sur l'importance des compétences techniques et sociales conjointes (Marnie 2021).

La connaissance n'est pas prête à l'emploi dans la nature (Winsor, 1990). Cette maxime est particulièrement vraie dans le domaine de l'ingénierie, où la construction du savoir résulte de l'interaction entre notre compréhension des phénomènes naturels et l'utilisation de systèmes symboliques pour concevoir, analyser et résoudre des problèmes. Les connaissances en ingénierie se transforment en parallèle avec l'évolution de la profession (Vinck, 2014).

1.1.1 Les différents domaines de l'ingénierie

Au Québec, l'ingénierie rassemble plusieurs disciplines techniques qui contribuent activement au développement économique, à l'innovation technologique et à la transition

écologique. Le génie civil intervient dans l'aménagement des infrastructures urbaines en réponse aux défis climatiques contemporains (Berglund et al., 2020). Les génies électrique et logiciel participent à l'implantation de systèmes numériques durables, soutenant la numérisation des services et des réseaux d'énergie (Burleson et al., 2023). Le génie mécanique se tourne vers l'automatisation et l'optimisation industrielle, tandis que le génie chimique applique les principes de la chimie verte afin de limiter les impacts environnementaux des procédés (Piemonte et al., 2013). Ces domaines sont de plus en plus liés à des compétences en durabilité, éthique professionnelle et collaboration interdisciplinaire, intégrées dans les formations universitaires d'ingénierie (Cocârță et al., 2024 ; Roure et al., 2018).

Certaines spécialisations techniques viennent enrichir ce panorama. Le génie minier met en œuvre des procédés améliorés pour exploiter les ressources de manière plus efficace et sécuritaire (Piemonte et al., 2013). Le génie métallurgique s'oriente vers des solutions de transformation plus durables, notamment dans les industries manufacturières (Cocârță et al., 2024). Le génie forestier valorise la biomasse en lien avec les objectifs de la bioéconomie et la gestion raisonnée des ressources naturelles (Roure et al., 2018). Enfin, le génie des télécommunications soutient l'extension des réseaux numériques et l'accessibilité technologique, tout en intégrant des critères environnementaux (Burleson et al., 2023).

1.1.2 Les enjeux et défis du domaine de l'ingénierie

Malgré les récentes avancées apportées par l'ingénierie à divers aspects de notre existence (p. ex., l'intelligence artificielle, la robotique ou les transports), le siècle à venir promet des défis d'une ampleur similaire à ceux des époques précédentes, comme l'indique la National Academy of Engineering (2008). Face à cette réalité, l'urgence de concevoir des solutions d'ingénierie novatrices se fait pressante, soulignant ainsi la nécessité de relever ces

défis de manière proactive et de maintenir à jour les compétences des ingénieurs et des futurs ingénieurs.

Une analyse de Harris (2011) a repéré plusieurs tendances macroéconomiques fondamentales qui s'entrelacent pour façonner un nouveau cadre professionnel. Parmi celles-ci, on retrouve en première position le phénomène du télétravail et des équipes virtuelles, ainsi qu'une intensification de la collaboration, et enfin la mondialisation et la diversification de la main-d'œuvre. Naturellement, ces tendances ne sont pas isolées, mais plutôt interconnectées, se renforçant mutuellement. Et ces tendances ont un impact profond sur la pratique de l'ingénierie.

Conjointement à cette évolution, les responsabilités confiées aux ingénieurs s'accroissent et se diversifient, reflétant ainsi les évolutions rapides de la société contemporaine. L'ingénieur moderne doit pouvoir mobiliser un large éventail de compétences. Outre sa maîtrise technique dans son domaine de spécialisation, il lui incombe également d'anticiper les défis à venir, Rodgers (2009). Dans ce contexte, la reconnaissance des

Des bouleversements majeurs dans ce domaine ont nourri un débat dynamique sur les compétences requises pour une pratique ingénieure efficace (Joyner et al., 2012 ; King et Skakoon, 2010 ; Lappalainen, 2009). Les défis encadrent ces problèmes en tant qu'ils sont pertinents pour le monde entier tout en se concentrant sur leur expression dans un cadre canadien unique (Engineering Deans Canada [EDC], 2019). Ainsi, l'EDC (2019) a défini six grands défis du génie canadien. Ces défis sont déclinés comme suit : 1) infrastructures résilientes, 2) accès à une énergie abordable, fiable et durable, 3) accès à l'eau potable dans toutes les communautés, 4) villes inclusives, sûres et durables, 5) industrialisation inclusive

et durable, et enfin, 6) accès à une éducation en STIM (science, technologie, ingénierie et mathématiques) abordable et inclusive.

Guidés par ces défis, nous explorerons à présent d'autres aspects cruciaux nécessitant une attention particulière. Parmi ceux-ci se posent des interrogations sur la formation des ingénieurs et leur préparation adéquate au monde professionnel. Ces interrogations sont étroitement liées aux caractéristiques des diplômés en ingénierie, issues de débats mondiaux portant sur l'ingénierie, les pratiques professionnelles et la mobilité des qualifications en ingénierie, ainsi que sur la qualification des individus aptes à exercer dans ce domaine, comme l'ont souligné avec pertinence Jamieson et Donald (2020). Ainsi, les caractéristiques des diplômés établies par l'International Engineering Alliance (2013) représentent une première tentative de définir les compétences nécessaires à la formation d'un ingénieur dans son ensemble, abordant les aspects sociotechniques, cognitifs et professionnels.

Ainsi, l'enseignement en ingénierie doit évoluer pour former des professionnels plus qualifiés, conformément aux recommandations internationales et aux normes en vigueur. L'un des défis majeurs réside dans la transition d'une approche basée sur l'acquisition de *connaissances* à une approche privilégiant le développement de *compétences* (Valero, 2022). Par conséquent, l'acquisition de telles compétences est cruciale, étant donné les défis sociétaux majeurs auxquels nous sommes confrontés. Le développement durable, qu'il s'agisse de ses dimensions environnementales, humaines ou sociales, dicte la nécessité de cette évolution, selon Lemaître (2019).

Les défis et les opportunités, comme l'affirme Wall (2010), sont étroitement liés à des facteurs externes et internes. À l'externe, dans le cadre du développement, émergent les problématiques de durabilité, d'atténuation et d'adaptation au changement climatique, qui

jouent un rôle croissant. En interne, la baisse de l'intérêt et de l'inscription des jeunes en ingénierie, notamment des femmes, constitue une préoccupation majeure pour la capacité future du domaine, de même que la diversification de la main-d'œuvre par le biais de l'immigration. Ces deux enjeux sont développés dans la section qui suit.

1.1.2.1 La représentation des femmes en ingénierie

Dans un contexte largement masculin, les femmes ingénieures persistent à affronter des défis professionnels. Au Québec, leur présence ne représente que 15 % de la force de travail en ingénierie. Notons que la présence limitée des femmes dans le domaine de l'ingénierie n'est pas une réalité sociale récente. Depuis les années 1970, la proportion de femmes inscrites dans les programmes universitaires d'ingénierie a connu une augmentation, atteignant son apogée dans les années 1990 (Hango, 2013). Sweeney (2020), en 1991, les étudiantes représentaient à peine 16,1 % des inscrits dans les programmes de génie au Canada. Au cours des 26 années suivantes, cette proportion a progressé de 5,7 %, atteignant ainsi 21,8 % en 2017. Les données indiquent une croissance lente, mais positive des inscriptions féminines dans les programmes de génie au Canada entre 1991 et 2017.

Pour combler cet écart, l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ) s'implique dans l'initiative « 30 en 30 » d'Ingénieurs Canada, avec pour objectif d'accroître leur représentation à 30 % d'ici 2030, ce qui contribuera à un changement de culture au sein de la profession. Cette initiative s'inscrit dans une période critique où le Canada a une opportunité significative de réduire l'écart entre les sexes dans plusieurs secteurs, y compris l'ingénierie. Selon Devillard et al. (2019), si entre 8 % et 30 % de femmes parviennent à effectuer une transition professionnelle vers ces secteurs, elles pourraient non seulement maintenir, mais également augmenter de manière modeste leur part d'emploi jusqu'à 2 %

d'ici 2030. Cela montre l'importance d'initiatives comme « 30 en 30 » pour atteindre ces objectifs ambitieux.

Cependant, l'intégration des femmes dans le domaine de l'ingénierie ne se fait pas sans obstacle. Selon les études menées par Laufer (2005), l'univers de l'ingénierie est fortement influencé par des préjugés de genre. Ces préjugés créent des défis considérables à l'intégration des femmes dans cette profession, limitant leur progression et leur reconnaissance.

En plus des préjugés, les inégalités salariales persistent dans le domaine de l'ingénierie. Les hommes perçoivent généralement des salaires supérieurs à ceux des femmes, ce qui souligne un déséquilibre significatif dans le secteur (Stevanovic, 2013). Toutefois, il est encourageant de noter que cet écart de salaire, bien que persistant, montre une légère diminution, passant de 13 % en 2021 à 11 % en 2023 (Roy, 2023).

Malgré les diverses initiatives visant à promouvoir les études en STIM auprès des jeunes filles (Dzisi et Asare, 2022), « la participation des femmes demeure bien inférieure à celle des hommes à tous les niveaux de diplôme et dans toutes les spécialités de l'ingénierie [traduction libre] » (Verdín et al., 2018, p. 1). Les causes de la diminution du succès des femmes dans les domaines des STIM résultent d'une interaction complexe entre des éléments personnels et des influences socioculturelles (Leaper, 2015).

Il convient toutefois de souligner l'impact de la création de nouveaux domaines de l'ingénierie qui se concentrent sur des champs d'intérêt souvent privilégiés par les jeunes femmes. Parmi ces programmes figure le génie biomédical, qui s'intéresse aux besoins des

personnes ayant des problèmes médicaux, avec environ 45 % de participation féminine en ingénierie ; le génie environnemental, qui se consacre à la recherche de solutions technologiques pour la protection de l'environnement, attirant environ 40 % des femmes en ingénierie ; et le génie chimique, couvrant de nombreux secteurs tels que la chimie, la pharmaceutique, le biomédical, l'alimentation et l'environnement, avec 40 % (Mujawamariya et al., 2019). Cependant, il est à noter que la proportion de femmes dans les domaines du génie informatique ou logiciel reste faible malgré l'augmentation de la popularité de ces programmes auprès des hommes. Aussi, fait à noter, la part des femmes parmi les diplômés est plus élevée que leur représentation dans la force de travail. Leur part dans la diplomation est passée de 20,4 % en 2015-2016 à 21,4 % en 2019-2020. En absolu, ce sont plus de 500 nouvelles diplômées dans le domaine du génie. En outre, il est observé que la représentation féminine est plus élevée aux cycles supérieurs qu'au niveau du baccalauréat, avec 19 % de femmes au baccalauréat contre 25 % parmi les étudiants en maîtrise ou en doctorat de génie (OIQ, 2021).

Un autre facteur explicatif peut relever de la représentation du corps enseignant. En 2017, les femmes représentaient 15,9 % des professeurs d'ingénierie, soit une augmentation de 2,3 % par rapport à 2010 (Sweeney, 2020). Comparée à toutes les autres disciplines, la proportion de femmes dans les facultés de génie au Canada est faible. En 2017, les femmes représentaient près de 39,6 % de l'ensemble du corps professoral au Canada. Parallèlement, les professeurs d'université au Québec reçoivent en moyenne moins de financement pour la recherche que leurs homologues masculins, ce qui affecte leur productivité et leur impact scientifique (Larivière et al., 2011). Cela crée un cercle vicieux où les étudiantes ne se sentent pas représentées ou soutenues, ce qui peut les décourager de poursuivre des études ou des carrières en génie (Sweeney, 2020). L'absence de femmes dans les facultés de génie entraîne une double perte : d'une part, les jeunes femmes sont privées de mentorat et de modèles féminins qui pourraient les encourager à s'engager dans des carrières en science et

technologie ; d'autre part, la communauté scientifique se voit privée d'une multitude de talents et de recherches spécifiques au bien-être féminin (Mujawamariya et al., 2019).

Similairement, Sugimoto et Larivière (2018) révèlent qu'au 20^e siècle, le taux de brevetage des inventions par les femmes en génie était inférieur à 2 % et peuvent continuer à être sous-représentées. L'absence de modèles féminins pourrait expliquer le faible taux de participation des femmes dans la recherche en génie, ce qui conduit à un taux négligeable de brevetage par les femmes.

Enfin, les représentations sociales véhiculées de la profession d'ingénieur ne s'alignent pas systématiquement avec les aspirations des jeunes femmes souhaitant mener une carrière épanouissante, tout en conciliant harmonieusement leurs rôles de femme, de mère, de sœur ou de fille (Leaper, 2015). Autrement dit, les domaines de l'ingénierie devraient aborder des sujets d'intérêt plus diversifiés et contribuer à l'amélioration de leur qualité de vie (Castaño et Webster, 2011).

1.1.2.2 La représentation des immigrants dans le domaine de l'ingénierie

Comparé à d'autres nations industrialisées, le Canada possède un taux de migration net relativement élevé¹. En 2017, ce taux était de 5,7 % pour le Canada, tandis qu'il s'élevait à 3,9 % pour les États-Unis (Central Intelligence Agency, 2018). Un nombre significatif d'immigrants sont acceptés via le Programme fédéral des travailleurs qualifiés, mis en place

¹ Le taux de migration est calculé comme la différence entre le nombre total d'immigrants et celui des émigrants par 1 000 habitants.

pour pallier les pénuries de main-d'œuvre que le gouvernement du Canada a identifiées sur le marché du travail canadien (Sakamoto et al., 2010).

En 2021, le Canada a accueilli 405 999 résidents permanents, un record historique. Cela représente une augmentation de 120 % par rapport à 2020, malgré les défis posés par la pandémie de COVID-19 (Statistique Canada, 2021). Le plan d'immigration du Canada pour 2024-2026 prévoit l'accueil de 485 000 nouveaux résidents permanents en 2024, de 500 000 en 2025, et de stabiliser ce nombre à 500 000 en 2026. Parmi ces immigrants, une grande partie sera admise sous les programmes économiques².

Pour l'année 2024, le Canada prévoit d'accueillir 281 135 immigrants économiques, avec une augmentation à 301 250 en 2025 et 2026. Le programme des travailleurs qualifiés fédéraux admettra 110 770 résidents permanents en 2024, et ce nombre augmentera à 117 500 pour les années suivantes. Parallèlement, le Programme des candidats des provinces (PCP) accueillera 110 000 nouveaux immigrants en 2024 et 120 000 en 2025 et 2026 (Statistique Canada, 2023).

L'immigration s'est imposée comme une politique de population et de main-d'œuvre qui a permis de répondre à divers défis démographiques au Canada. Elle a aidé à atténuer le vieillissement de la population, la baisse du taux de natalité, le déclin du taux de dépendance, ainsi que les pénuries de compétences dans une économie mondiale axée sur l'information (Boyd et Alboim, 2012 ; Statistique Canada, 2020). Ainsi, le Canada est mondialement réputé pour ses politiques d'immigration robustes, ses programmes d'intégration efficace, et pour

²Selon le gouvernement du Canada (2023), l'immigration économique est un pilier central de la croissance économique du Canada. Les immigrants de la catégorie économique sont scolarisés, combler des lacunes ciblées en matière de main-d'œuvre et de compétences, favorisent l'innovation et la diversité en milieu de travail et intègrent facilement le marché du travail canadien.

l'accent mis dans le discours public sur la valeur des immigrants pour les économies locales et nationales (Sidney, 2014).

On pense souvent que l'installation et l'intégration d'immigrants qualifiés sont modérément faciles au Canada, et que les immigrants qualifiés obtiennent de bons résultats au Canada après une brève période d'ajustement. Toutefois, de nombreux obstacles empêchent l'intégration effective des immigrants qualifiés dans la société en général (Kaushik et Drolet, 2018).

Les principaux facteurs identifiés comme les plus grands obstacles à l'intégration sociale et économique effective des immigrants qualifiés sont les suivants : a) le manque d'information et d'orientation ; b) l'absence de reconnaissance des qualifications étrangères ; c) la non-reconnaissance de l'expérience professionnelle antérieure ou les exigences des employeurs en matière d'expérience canadienne ; d) le manque de compétences linguistiques ; e) les difficultés à obtenir des références ; f) les préjugés, stéréotypes et discriminations ; g) l'intégration culturelle (Drolet et al. 2012 ; Reitz, 2007 ; Sakamoto et al. 2010 ; Statistique Canada 2012).

À ce titre, les données révèlent que les jeunes immigrants issus de pays dits « non traditionnels » (à l'extérieur de l'Europe) qui ont déjà un haut niveau de scolarité, maîtrisent le français ou l'anglais, et exerçaient des professions professionnelles ou de gestion avant leur arrivée, sont les plus enclins à investir dans la formation continue post-migration. Toutefois, la reconnaissance des antécédents professionnels par les employeurs au Canada diminue la probabilité de s'engager dans une telle démarche de formation post-migration, tout comme les responsabilités familiales (Banerjee et Verma, 2012). Cependant, ils continuent de rencontrer des difficultés dans le processus de recrutement (Reitz, 2007). En

effet, les immigrants qualifiés rencontrent des obstacles importants à leur intégration économique et sociale, notamment la reconnaissance des diplômes étrangers et l'exigence de l'expérience canadienne (Kaushik et Drolet, 2018).

Au Québec, un professionnel en génie sur quatre est issu de l'immigration. Cette proportion est similaire à celle des États-Unis, mais nettement inférieure à celle du reste du Canada, où elle atteint 40 %. En Ontario et en Colombie-Britannique, un professionnel en génie sur deux est immigrant. Concernant les rémunérations des ingénieurs immigrants par rapport à l'ensemble des travailleurs de l'économie, les disparités entre le Québec et les autres provinces canadiennes sont moins prononcées. Au Québec, la différence de salaire entre les ingénieurs nés au Canada et ceux issus de l'immigration est identique à celle observée dans tout le Canada, soit 10 %. En Ontario, cet écart est légèrement plus élevé, atteignant 11 %, tandis qu'il est plus faible en Colombie-Britannique, à 7 %. Les immigrants composent environ 12 % de la population totale, mais représentent 35 % des diplômés en génie au Québec (OIQ, 2021).

Dans ce contexte, l'attraction de la main-d'œuvre dans le domaine de l'ingénierie suscite plusieurs défis et enjeux, qui sont présentés dans la prochaine section.

1.1.3 Les défis d'attraction de la main-d'œuvre dans le domaine de l'ingénierie

La pénurie de main-d'œuvre en ingénierie constitue un problème croissant, influencé par divers facteurs démographiques et économiques. Albattah et al. (2015) expliquent que le vieillissement de la population, en particulier celle des baby-boomers, réduit considérablement le nombre de travailleurs qualifiés disponibles, ce qui affecte directement les secteurs industriels clés. Cette situation est amplifiée par les observations de Healy et al.

(2011) qui soulignent que les industries doivent non seulement attirer de nouveaux talents, mais aussi améliorer la formation continue pour compenser cette baisse. Par ailleurs, Komarnicki (2012) souligne l'importance des politiques d'immigration, qui influencent directement la qualité et la quantité de la main-d'œuvre disponible en facilitant l'entrée de travailleurs qualifiés. En outre, Wilder (2013) ajoute que l'augmentation des projets industriels (p. ex., construction routière, infrastructure de loisirs, etc.), exacerbe cette pénurie en augmentant la demande de travailleurs qualifiés, créant ainsi une pression supplémentaire sur le marché du travail.

L'expression « difficulté de recrutement » fait référence aux situations où les employeurs ne parviennent pas à pourvoir les postes disponibles, même si le marché du travail compte un nombre adéquat de travailleurs (Fissuhet al., 2022). Les problèmes de recrutement peuvent être attribués à des facteurs autres qu'un manque de travailleurs (déficit quantitatif) ou de compétences (déficit qualitatif) disponibles. Ces facteurs incluent les conditions de travail peu attractives, la localisation géographique du poste, un manque d'intérêt pour le travail proposé, les conditions salariales et des exigences excessives vis-à-vis des candidats (Shah et Burke, 2010).

En 2022, plus de deux cinquièmes (44,5 %) des entreprises canadiennes ont rencontré des difficultés à trouver des candidats qualifiés pour accomplir le travail au niveau requis, les entreprises du Québec (55,6 %) et des territoires (50,7 %) étaient plus susceptibles de signaler des difficultés à recruter des candidats. En revanche, une faible proportion d'entreprises de l'Alberta (37,7 %) a déclaré avoir éprouvé des difficultés à recruter du personnel. Il est notable que la proportion d'entreprises rencontrant des difficultés de recrutement varie considérablement selon leur taille et le secteur (Fissuhet al., 2022). Bien que le recrutement soit déjà difficile pour les postes non qualifiés, attirer et retenir des employés pour des

positions requérant une expertise spécialisée s'avère encore plus complexe, comme celui de l'ingénierie.

1.2 LE RECRUTEMENT DU PERSONNEL

1.2.1 Le processus de dotation

Au Canada, comme dans de nombreux autres pays industrialisés, les pressions économiques, démographiques et légales ont transformé de manière considérable la réalité de la dotation du personnel. Pour mieux comprendre ce concept, il est essentiel de définir ce qu'implique le processus de dotation, qui désigne l'ensemble des procédures visant à pourvoir un poste vacant. Un poste peut être pourvu par un employé actuel de l'organisation (dotation interne) ou par une nouvelle recrue (dotation externe) (Bourhis, 2018).

Cette transformation du processus de dotation est entre autres liée au taux de participation des Canadiens au marché du travail, ainsi qu'à la nature des professions et des compétences exigées. Les organisations ne peuvent plus se permettre de traiter le recrutement comme une simple tâche opérationnelle routinière et quelque peu bureaucratique. Désormais, ces activités sont reconnues comme étant stratégiquement cruciales (Bourhis, 2018). En effet, attirer et retenir des employés qualifiés qui correspondent au profil recherché par l'organisation constitue le pilier central d'une gestion stratégique des ressources humaines (Le Louarn, 2010).

Dans un contexte de pénurie de main-d'œuvre et de concurrence accrue pour les talents, la qualité, la validité, l'efficacité et la rapidité d'un processus de dotation sont des facteurs déterminants pour attirer et retenir des employés compétents et engagés. Un processus de dotation peut se déployer de diverses manières, selon la catégorie d'emploi ou l'importance

du poste à pourvoir. Les étapes habituelles vont de la planification des ressources humaines à l'accueil et à l'intégration des nouveaux employés (Fédération des établissements d'enseignement privés [FEEP], 2018).

Tout d'abord, le processus de planification des ressources humaines est une phase essentielle de la dotation. Il nécessite une évaluation minutieuse des contextes interne et externe, ainsi que des projections détaillées par les dirigeants et professionnels de la GRH dans les organisations. Selon Bourhis (2018), on distingue parfois la planification stratégique de la planification opérationnelle en ressources humaines. La planification stratégique offre une vision d'ensemble sur le long terme et s'aligne avec la stratégie globale de l'entreprise. Elle comprend l'analyse interne et externe, ainsi que l'élaboration d'un plan d'action visant à aligner les besoins et les disponibilités en main-d'œuvre. Sur le plan opérationnel, les organisations instaurent des pratiques permettant de mettre en œuvre ces stratégies à court terme. Ainsi, la planification des RH se présente donc à la fois comme un instrument stratégique de planification à long terme pour la direction générale et comme un référentiel quotidien pour les gestionnaires dans le recrutement, l'utilisation, le développement et la fidélisation de leurs collaborateurs.

La première étape de la planification opérationnelle consiste à anticiper les besoins en RH, c'est-à-dire évaluer le nombre de personnes et les compétences nécessaires pour atteindre les objectifs de l'organisation. Ces besoins sont parfois désignés comme la « demande en RH » (Bourhis, 2018). La prévision des besoins dépend, d'une part, de la production anticipée de biens et services et, d'autre part, de la productivité des individus. Le volume de production anticipé est déterminé par l'évaluation des environnements externe et interne, ainsi que par la stratégie choisie par l'organisation pour répondre aux défis et exploiter les opportunités présentes dans ces environnements. Ce concept est parfois désigné par l'expression « alignement stratégique des RH » (Swanson et Holton, 2009).

En effet, l'analyse de l'environnement externe a pour objectif d'identifier les risques auxquels une organisation est exposée ainsi que les opportunités commerciales qui s'offrent à elle. Cet examen permet de rassembler des données sur la situation économique, les changements dans le paysage concurrentiel et les variations des parts de marché. Certaines variables de l'environnement externe influencent spécifiquement la main-d'œuvre : le taux de chômage et le taux d'activité, la structure par âge, la répartition des sexes sur le marché du travail, la proportion d'immigrants, ainsi que le niveau d'éducation. Parallèlement, l'analyse de l'environnement interne se concentre sur le fonctionnement organisationnel. Elle englobe les atouts de l'entreprise, identifiant ses compétences distinctives et ses avantages concurrentiels, ainsi que ses lacunes, mettant en lumière les domaines nécessitant des améliorations ou des performances insuffisantes. L'environnement interne comprend la mission de l'organisation, sa vision, la cohésion de son équipe de direction, sa structure organisationnelle et sa situation financière (Bourhis, 2018).

Après avoir planifié les besoins en ressources humaines, il est essentiel de procéder à une évaluation approfondie des postes existants pour garantir que chaque rôle est clairement défini et aligné avec les objectifs organisationnels. L'analyse des fonctions, souvent désignée comme « analyse de poste », est une démarche méthodique par laquelle une organisation examine un poste pour collecter des informations essentielles. Cette étude porte sur les tâches et responsabilités inhérentes au poste, ainsi que sur le contexte de travail, incluant les conditions matérielles, les équipements utilisés et la position hiérarchique (Brannick et al., 2007).

Dans le cadre de la dotation, l'analyse des postes, dont l'importance va bien au-delà du simple processus, permet de caractériser le rôle à pourvoir et d'identifier les compétences requises chez un candidat. C'est à partir de ce profil de compétences que seront développés

les instruments de sélection. Ainsi, l'analyse de poste vise non seulement à choisir le candidat le plus adapté aux exigences du poste, mais aussi à minimiser les risques de discrimination. De plus, les compétences nécessaires pour les postes ne sont pas uniquement utilisées à des fins de recrutement, mais également pour élaborer des programmes de perfectionnement des compétences, ainsi que les plans de gestion des carrières ou les grilles de rémunération (Bourhis, 2018).

L'analyse de fonction se déroule en plusieurs étapes essentielles. Tout d'abord, la planification représente la phase initiale et comprend la détermination des objectifs et l'élaboration des stratégies. Ensuite, la préparation porte sur l'aménagement des conditions indispensables à la collecte des données. Puis, la collecte consiste en l'acquisition des informations pertinentes. L'étape suivante, l'exploitation des données, implique l'analyse et l'application des informations rassemblées. Enfin, la phase de maintien concerne la préservation et la mise à jour continue des données afin d'assurer leur pertinence et leur fiabilité (Bourhis, 2018).

En matière de dotation, la rédaction d'une description de poste, qui commence toujours par une analyse des fonctions, est essentielle pour le recrutement, la sélection et l'intégration des nouveaux employés (Bourhis, 2018). En effet, la description de poste représente l'un des deux documents issus de l'analyse de poste utilisés dans le processus de dotation, l'autre étant le profil de compétences (Prien et al., 2009). Cependant, de nombreuses institutions amalgament la description de poste et le profil de compétences en un document unique, ce qui peut engendrer une certaine ambiguïté (Bourhis, 2018).

La description de poste implique la rédaction systématique d'un résumé des données collectées durant l'étude des fonctions. Ce document inclut une explication détaillée des

devoirs et des obligations liés au poste, ainsi que des conditions et des modalités de travail. En outre, il sert également d'outil fondamental pour le développement des compétences et la planification des trajectoires de carrière (Bourhis, 2018).

Dans le processus de recrutement, une description de poste bien élaborée permet aux candidats de comprendre clairement les responsabilités associées au poste. Elle aide également à cibler le recrutement en attirant les candidats adéquats et en décourageant les candidatures non pertinentes (Bourhis, 2018). De plus, dans le contexte de la sélection, la description de poste sert de fondement à l'identification des compétences indispensables pour le poste. Ainsi, les entretiens d'embauche et les outils d'évaluation sont ensuite conçus pour mesurer ces compétences et s'assurer que le candidat sélectionné possède les qualifications requises pour l'emploi (Bourhis, 2018).

Selon Judge et Ferris (1992), le processus de recrutement au sein des organisations constitue l'une des fonctions les plus cruciales de la gestion des ressources humaines (GRH). Ce processus détermine non seulement les candidats sélectionnés à l'externe pour intégrer l'organisation, mais également les employés qui sont réaffectés à de nouveaux postes en interne. Lorsqu'on aborde la question de la dotation, il est souvent admis que celle-ci se limite à l'intégration de candidats externes. Il est fréquent que l'employeur ne dispose pas d'informations complètes lui permettant d'évaluer avec précision les compétences productives du postulant (Spence, 1973). Néanmoins, il est impératif que les organisations adoptent une approche plus systémique en intégrant également les processus de dotation internes.

En diversifiant les sources de recrutement et en employant diverses approches, les organisations peuvent optimiser leur processus de dotation. Cette stratégie inclut également

l'élargissement de la portée géographique de la recherche de candidats et l'intégration du recrutement à l'international. Se démarquer grâce à une gestion exemplaire des ressources humaines et se positionner comme un employeur de choix est une stratégie de plus en plus privilégiée par les organisations. La promotion de la marque employeur s'avère être un instrument puissant pour optimiser à la fois le recrutement et la sélection des candidats (Bourhis, 2018).

L'efficacité des pratiques en gestion des ressources humaines, notamment les procédures de sélection des employés, les évaluations de la performance, la gestion des récompenses et des avantages sociaux, ainsi que la formation et le développement des employés, exerce fréquemment une influence directe sur la productivité et la performance organisationnelle (Boohene et Asuinura, 2011). Comme toutes les fonctions de gestion des ressources humaines, le processus de dotation doit se conformer à un cadre juridique précis que le recruteur doit connaître et respecter. Ces lois ont pour objectif de garantir les droits individuels des candidats et de prévenir toute forme de discrimination lors de l'embauche (Bourhis, 2018).

Avant de passer à la sélection définitive, les entreprises effectuent habituellement une présélection des candidatures. Cette phase initiale implique la mise en correspondance des informations fournies par le postulant (CV, lettre de motivation, formulaire de candidature, etc.) avec les critères de sélection établis au préalable (Bourhis, 2018). Cette démarche permet d'identifier les candidats qui seront invités à poursuivre le processus de recrutement. La présélection constitue une étape fondamentale du processus de sélection des candidatures. Une fois le tri des candidatures effectué, de nombreux employeurs optent traditionnellement pour des entretiens en face-à-face et des tests.

Les outils de sélection comme les entrevues d'embauche, les tests de sélection et la vérification des antécédents, sont essentiels pour prendre de bonnes décisions d'embauche. Les entrevues d'embauche peuvent être non structurées, permettant une discussion libre, ou structurées, utilisant des questions précises sur les compétences basées sur les critères de sélection. Les entrevues structurées sont systématiquement conçues pour évaluer les compétences des candidats de manière uniforme (Bourhis, 2018). Les éléments de sélection les plus cruciaux pour le poste sont examinés au moins à deux reprises, en utilisant deux approches distinctes (par exemple, entretien et évaluation psychométrique), tandis que les éléments moins significatifs sont évalués une seule fois (Bourhis, 2018).

Après la sélection du candidat, l'organisation présente une proposition d'embauche. Pour s'assurer que les termes de l'offre sont bien compris et acceptés par les deux parties, il est conseillé de consigner cette offre par écrit dans un contrat de travail détaillé (Bourhis, 2018). L'offre d'emploi peut être acceptée ou rejetée par le candidat retenu. Ce dernier peut également discuter les conditions proposées par l'employeur. Les clauses principales du contrat que le candidat pourrait vouloir modifier incluent : la durée de l'engagement, les conditions de résiliation, les responsabilités du poste, la rémunération et les bénéfices, les horaires de travail, les congés payés et les jours de repos, la période d'essai, la fidélité à l'entreprise, la propriété des créations intellectuelles et les procédures disciplinaires (Bourhis, 2018). Ces clauses du contrat de travail peuvent affecter l'attractivité de l'organisation. Si le candidat refuse l'offre ou si un accord n'est pas atteint lors des négociations, les organisations ne doivent négliger aucun détail tout au long du processus de dotation.

Après que le candidat choisi ait accepté l'offre d'emploi et signé le contrat, il devient officiellement un membre de l'organisation. Bien que le processus de dotation soit presque terminé, il est essentiel de bien accueillir la nouvelle recrue pour assurer son intégration réussie dans l'entreprise. Les six premiers mois de travail sont cruciaux, car c'est souvent

durant cette période que les nouveaux employés décident s'ils souhaitent rester dans l'entreprise ou non. Il est donc important pour l'organisation de les intégrer rapidement et efficacement (Bourhis, 2018). Les activités d'intégration comprennent trois volets : 1) l'introduction à l'entreprise, 2) la présentation des responsabilités et des collègues, 3) la distribution du guide de l'employé ainsi que de l'accord collectif dans les structures syndiquées (St-Onge et al., 2007).

Un processus de dotation bien établi sera économiquement bénéfique pour l'organisation et contribuera à résoudre les problèmes d'attractivité. Il est donc essentiel de comprendre les facteurs influençant l'attraction des candidats pour les organisations. En effet, lorsque des candidats de qualité supérieure se désistent au cours du processus de dotation, l'efficacité globale de ce dernier en pâtit (Bourhis, 2018).

1.2.2 Les principaux défis de la dotation

Les défis de la dotation incluent entre autres la réduction de la population active due aux départs à la retraite et à la faible natalité, ainsi que la pénurie de main-d'œuvre qualifiée exacerbée par la reprise économique. Les employeurs doivent rivaliser pour attirer des talents dans un marché globalisé et répondre aux exigences croissantes des jeunes générations en matière de conditions de travail. De plus, ils doivent gérer les coûts élevés des erreurs de recrutement et se conformer à un cadre juridique strict pour éviter la discrimination et protéger les informations personnelles des candidats.

En cette époque où le manque de main-d'œuvre qualifiée est devenu une préoccupation majeure pour les gestionnaires, le succès d'une entreprise repose de plus en plus sur son aptitude à attirer et à sélectionner une main-d'œuvre qualifiée (Bourhis, 2018). Les

préoccupations pour les années à venir placent la disponibilité des compétences essentielles parmi les risques majeurs pour les organisations. Dans ce contexte, la gestion efficace des porteurs de connaissances, c'est-à-dire, les employés, devient indispensable à la réussite d'une organisation. Ainsi, dans le recrutement et la sélection des employés représentent les premières étapes d'une gestion stratégique des talents.

Par ailleurs, une compréhension précise des attentes, des valeurs et des besoins des candidats est également indispensable pour attirer les talents recherchés (Chapman et al., 2005). Étant donné que le monde du travail est en constante évolution, cette expertise ne peut jamais être considérée comme définitivement acquise. En effet, les formations changent, les zones de chômage se transforment, les compétences requises évoluent, et de nouveaux concurrents apparaissent tandis que d'autres disparaissent. Cette compréhension permet ensuite d'élaborer des stratégies de recrutement adaptées à chaque contexte (Bourhis, 2018).

D'ailleurs, un candidat idéal est celui qui satisfait aux exigences spécifiques d'un poste au sein d'une organisation particulière, tout en intégrant sa culture, sa mission et ses objectifs. Chaque phase du processus de recrutement a pour but d'évaluer la correspondance entre le candidat et les impératifs stratégiques et opérationnels de l'organisation (Bourhis, 2018). En conséquence, l'évolution du marché de l'emploi a redéfini le rôle des recruteurs. Alors qu'ils se concentraient principalement sur le processus de sélection des candidats, ils doivent désormais accorder une priorité accrue à leur positionnement en tant qu'employeurs de premier choix pour attirer les talents (Dubois et Pelletier, 2011, cités par Bourhis, 2018).

De surcroît, l'émergence d'un nouveau paradigme organisationnel, fréquemment appelé « modèle axé sur les compétences », se base sur la personnalisation des parcours professionnels, l'intégration des connaissances et des expériences dans une dynamique

d'apprentissage innovante, ancrée dans une « intelligence contextuelle » et l'autonomisation individuelle au sein des processus de production (Lichtenberger, 2003). Cette approche, qui met l'accent sur les compétences professionnelles et le savoir-faire en situation de travail, valorise également les compétences relationnelles, l'adaptabilité des individus, ainsi que leur capacité à coopérer et à travailler en équipe. Elle est étroitement liée aux caractéristiques sociales et aux comportements des individus (d'Iribarne, 2003). Elle a ainsi un effet sur les processus de sélection du personnel.

Les dynamiques qui alimentent la compétition pour les talents ont deux implications majeures. Michaels et al. (2001) expliquent que, tout d'abord, le pouvoir s'est transféré des entreprises aux individus. Les personnes talentueuses ont désormais plus que jamais les moyens de négocier et d'augmenter leurs attentes professionnelles. La valeur du talent est en hausse, ce qui est avantageux pour les individus. La deuxième implication est que la gestion efficace des talents est devenue un atout concurrentiel essentiel. Les entreprises qui excellent dans l'attraction, le développement, la motivation et la rétention de leurs talents obtiendront une part disproportionnée de cette ressource précieuse et amélioreront significativement leurs performances. Elles devront intensifier leurs efforts pour remporter la bataille visant à recruter une main-d'œuvre hautement qualifiée.

L'efficacité des pratiques en gestion des ressources humaines, notamment les processus de sélection du personnel, les évaluations de performance, l'administration des compensations et avantages, ainsi que les programmes de formation et de développement des compétences, exerce une influence directe sur la productivité et les performances organisationnelles, comme le soulignent Boohene et Asuinura (2011). De plus, les procédures de recrutement qui assurent un large bassin de candidats qualifiés, combinées à un régime de sélection fiable et valide, ont un impact significatif sur la qualité et les compétences des nouveaux employés. Il est également impératif de se conformer à toutes les

exigences légales relatives à l'emploi et à l'égalité des chances, de respecter les codes de bonnes pratiques recommandés et de garantir l'équité et un traitement impartial pour tous les candidats, selon Boohene et Asuinura (2011).

Dans ce cadre, Bohlander, Snell et Sherman (2001) mettent en exergue l'importance pour les gestionnaires de comprendre les objectifs, les politiques et les pratiques adoptées pour la sélection des candidats. Ainsi, ils peuvent s'engager activement dans le processus dès ses premières phases.

1.2.3 Les critères de sélection

Le processus de dotation inclut la sélection du personnel. En amont de ce processus, des critères de sélection doivent être rédigés. Dès lors, la première partie du processus de sélection concerne l'analyse des critères de sélection de la main-d'œuvre utilisés. L'accent sera mis sur les trois critères classiques qui occupent une place prépondérante dans les processus de dotation, à savoir : 1) le diplôme ou la connaissance formelle (les savoir) ; 2) l'expérience, ou les connaissances empiriques acquises par la pratique (les savoir-faire) et ; 3) les qualités individuelles, qui font référence à une série d'aptitudes telles que la polyvalence, la capacité de travailler en équipe, la ténacité, l'autonomie, l'initiative, etc. (les savoir-être).

Pour la plupart des organisations, l'expérience professionnelle se distingue comme le critère prépondérant dans le processus de recrutement, fonctionnant comme un mécanisme de filtrage pour éliminer un nombre substantiel de candidats (Eymard-Duvernay et Marchal, 1997) et un indice de capacité d'adaptation (Vultur, 2007). En effet, l'expérience constitue un signal stratégique de compétence, surpassant le diplôme dans la réduction de l'incertitude

décisionnelle de l'employeur lors du processus de sélection d'un nouveau collaborateur. Ainsi, elle est citée et requise comme le critère de recrutement le plus déterminant. De plus, selon Vultur (2007), l'expérience est perçue comme une activité au sein du système productif, intégrée dans le parcours professionnel de l'individu sur le marché du travail. Elle représente une capacité productive avérée, permettant aux recruteurs d'évaluer avec une grande précision les performances futures d'un candidat à l'embauche.

Les attributs personnels occupent généralement la deuxième position parmi les critères de sélection. Ils englobent un ensemble de compétences recherchées par les employeurs, telles que l'autonomie, la polyvalence, le dynamisme, la motivation, l'esprit d'équipe, les compétences en communication et la capacité à reconnaître ses propres limites. En outre, ces attributs incluent des valeurs liées au travail, comme la volonté d'optimiser ses efforts, l'adhésion à la culture d'entreprise et l'engagement professionnel. Ces éléments sont considérés comme très déterminants pour l'embauche, souvent surpassant les diplômes et, dans certains cas, l'expérience professionnelle. Les recruteurs participent à « modeler la demande » en termes de traits de personnalité. Par conséquent, la sélection basée sur certaines compétences privilégiées par les entreprises établit une hiérarchie des valeurs individuelles dans le contexte productif. Ces valeurs sont assimilées par les candidats, en particulier par les nouvelles générations qui accèdent au marché du travail (Vultur, 2007).

Enfin, le diplôme, les attestations professionnelles ou le niveau de scolarité demeurent un critère de référence essentiel dans le processus de sélection. Cependant, hormis pour certains postes de techniciens et de professionnels, il n'est pas plus valorisé que les qualités personnelles (Vultur, 2007). Dans le contexte actuel du marché de l'emploi, le diplôme constitue une exigence indispensable, mais insuffisante pour obtenir un poste. Il a été progressivement dévalué, ce qui se traduit, entre autres, par une baisse de la confiance des employeurs en sa capacité à représenter les compétences souhaitées (Gamel, 2000 ; Vultur,

2007). Dans cette situation, le diplôme constitue la référence principale, établissant le droit exclusif à l'exercice professionnel dans certaines professions, mais il ne garantit pas la compétence nécessaire pour cet exercice. En général, on peut dire sans hésitation que la fonction du diplôme a évolué dans le cadre du recrutement. Autrefois, il était un outil conférant un accès privilégié à certains postes selon des normes collectives ; désormais, il est vu comme un indicateur de potentiel intellectuel dont la pertinence varie selon les employeurs (Vultur, 2007).

Ainsi, les critères de sélection pour l'embauche sont définis par chaque entreprise en fonction du niveau de poste à pourvoir et du profil de compétences recherché. Toutefois, Vultur (2007) souligne qu'en raison de la pénurie de main-d'œuvre dans certains secteurs, l'expérience ne peut pas toujours être priorisée dans le recrutement. Cependant, l'évaluation des candidats repose toujours sur leurs qualités personnelles ou sur leur potentiel.

1.2.4 Le contenu de l'annonce d'emploi

Avant de détailler les éléments clés pour rédiger une annonce, il est important d'en clarifier la terminologie : l'annonce utilisée dans le contexte du recrutement est souvent désignée par le terme « offre d'emploi ». Cependant, cette expression peut prêter à confusion, car elle fait aussi référence à la proposition de poste faite à un candidat après le processus de sélection (Bourhis, 2018). Pour éviter toute ambiguïté, nous utiliserons ici les termes « annonce » ou « annonce d'emploi ». Bien souvent, l'annonce d'emploi est le premier point de contact entre le candidat et l'employeur potentiel. Pour ce dernier, c'est une chance de faire bonne impression, d'attirer l'attention des candidats et de se distinguer des autres employeurs. Pour atteindre leurs objectifs, les gestionnaires doivent envisager le recrutement comme une démarche publicitaire. L'acronyme AIDA — attention, intérêt, désir, action — résume efficacement les objectifs d'une annonce (Bourhis, 2018), à savoir attirer l'attention

du candidat, éveiller son intérêt pour le poste, stimuler son désir de postuler, et finalement, inciter le candidat à soumettre sa candidature (Strauss et Frost, 2012, cités par Bourhis, 2018).

Ainsi, l'annonce a plusieurs objectifs. Elle fournit des informations sur le poste et l'entreprise afin d'attirer des candidats qualifiés et de susciter leur envie de postuler. Parallèlement, la description du poste doit être suffisamment claire pour dissuader les candidatures ne correspondant pas au profil recherché. Par conséquent, la qualité et la précision des informations contenues dans l'annonce jouent un rôle important dans le processus de sélection. Les choix initiaux concernant les candidatures sont influencés par des détails relatifs à l'emploi ou à l'organisation, comme les salaires et les avantages sociaux, ainsi que la localisation du poste. En fait, les annonces d'emploi qui incluent ces informations peuvent même atténuer en partie l'impact de la publicité négative sur l'attrait des individus pour l'entreprise (Jones et al., 2006). De plus, les postulants éventuels sont aussi affectés par la disponibilité ou le manque de données sur la rareté du poste et par le volume d'informations incluses dans l'annonce d'emploi. Il est également important de considérer que lorsque l'élaboration cognitive est élevée, l'attrait des individus pour les offres d'emploi dépendra principalement de la qualité du contenu du message de recrutement. À l'inverse, ceux avec une élaboration cognitive plus faible sont plus enclins à sélectionner des annonces basées sur des indices non pertinents et moins sur des arguments de haute qualité (Jones et al., 2006). Au Québec et au Canada, il n'existe pas de législation ou de réglementation qui dicte le contenu des annonces d'emploi. Toutefois, la flexibilité apparente accordée à l'employeur pour rédiger ces annonces n'est pas sans limites : certains aspects sont encadrés par des lois. Il a été prouvé que les approches de recrutement préliminaires ont un impact significatif sur la diversité du bassin de candidats et, en conséquence, sur la performance du mécanisme de sélection (Bourhis, 2018).

En résumé, le processus de dotation s'avère une activité importante en gestion des ressources humaines, car il permet d'attirer et de sélectionner les talents requis à l'atteinte des objectifs de l'organisation. L'annonce d'emploi revêt une importance capitale dans l'attraction de candidats qualifiés et dans la clarification des attentes associées au poste. Parmi les éléments importants à inclure dans l'affichage d'un poste et dans les critères de sélection, nous trouvons les compétences requises. Cette importance nous incite à examiner les compétences requises dans le milieu professionnel et leur évolution au sein des organisations.

1.3 LES COMPÉTENCES EN MILIEU DE TRAVAIL

1.3.1 Définitions et conceptualisation

Il est inconcevable aujourd'hui qu'un ingénieur revendique une expertise technique sans posséder une connaissance approfondie et des compétences spécifiques dans un domaine particulier (Maury, 2011). La nouvelle génération d'ingénieurs doit être équipée pour évaluer les effets économiques, écologiques et sociaux de leurs décisions, en tenant compte des réalités locales, ainsi que des enjeux à l'échelle nationale et mondiale (Perpignan, 2021). Les employeurs actuels sont principalement confrontés à deux défis majeurs : recruter des employés qualifiés et les perfectionner. Le décalage entre les aptitudes requises pour un poste et celles détenues par les postulants, souvent désigné sous le terme de « disparité de compétences », constitue une problématique courante (Robinson, 2000). Ce décalage représente un véritable enjeu pour les professionnels des ressources humaines, ainsi que pour les chefs d'entreprise désireux de recruter du personnel qualifié leur permettant d'atteindre leurs objectifs.

Les compétences sont toujours associées à des individus. Il est impossible de concevoir des compétences sans les personnes qui les incarnent. De fait, les capacités effectives sont

des créations uniques, propres à chaque individu en réponse à une exigence professionnelle (Le Boterf, 2000). L'entreprise se construit de plus en plus comme un réseau de talents et de savoir-faire, concourant ainsi à un capital-compétence collectif. Sa réussite dépend de sa capacité à rassembler et à valoriser les compétences de chacun. Chaque individu, avec ses propres expertises, apporte une valeur ajoutée à ce réseau, qui devient une ressource collective que tous peuvent utiliser pour grandir et réussir ensemble (Le Boterf, 2000).

La conceptualisation de la notion de compétence est fortement influencée par le contexte historique (Pastré et Weill-Fassina, 2001). Entre autres, la manière dont le travail est organisé agit de manière significative sur le développement des compétences chez les individus. Les aptitudes développées et nécessaires à un emploi se développent de manière continue. L'organisation du travail peut se voir comme un continuum où à une extrémité on trouve une organisation du travail taylorienne, et à l'autre, une approche plus souple et ouverte (Le Boterf, 2011). Dans une organisation de type taylorienne, la compétence de l'individu se résume à « savoir exécuter » une tâche prédéfinie. À l'inverse, dans une organisation du travail plus flexible, la compétence repose plutôt sur la capacité à « savoir agir et réagir » de manière autonome et adaptée (Le Boterf, 2011).

Un individu se comporte comme un entrepreneur de ses compétences. Il mène ses actions avec expertise en réunissant et en exploitant divers atouts (savoirs, savoir-faire, savoir-être, qualités personnelles, etc.). Il est essentiel de faire la distinction entre « la compétence », qui représente le processus de mise en synergie, et « les compétences », qui en sont le résultat (Le Boterf, 1998). En résumé, les compétences se réfèrent aux capacités mesurables nécessaires pour accomplir des tâches spécifiques dans un contexte donné. En revanche, la compétence, au singulier, désigne une manière d'être et d'agir développée à travers l'expérience, qui est appréciée de manière globale sans mesure précise (Blandin, 2010).

Les écrits académiques nous offrent une diversité d'idées similaires lorsqu'on parle des compétences, rendant parfois la compréhension plus complexe. Le concept de compétence est défini de différentes manières (Baartman et De Bruijn, 2011). Toutefois, une idée partagée par la plupart des définitions de la compétence est qu'elle englobe des éléments intégrés de savoirs, d'habiletés et d'attitudes, permettant de réaliser efficacement une tâche professionnelle (Baartman et De Bruijn, 2011).

Une a définition nous est proposée par Le Boterf (1994) : la compétence est d'abord un « savoir agir en situation ». Être compétent, selon Le Boterf (2000, p. 28), c'est « savoir agir, c'est-à-dire mettre en œuvre une pratique professionnelle pertinente pour gérer une situation en mobilisant dans cette pratique une combinatoire appropriée de ressources internes (ou personnelles) et externes (banques de données, personnes-ressources, etc.) ».

La compétence est aussi définie comme « un savoir-faire opérationnel validé : savoir-faire, c'est-à-dire capacité à faire (et pas seulement à connaître) ; opérationnel, c'est-à-dire mis en œuvre concrètement en situation de travail ; validé, c'est-à-dire reconnu par l'environnement » (Meignant, 1990, cité par Loufrani, 2012, p. 25). Dans un même esprit, Rivard et Lauzier (2024) définissent la compétence comme étant la capacité à combiner et à utiliser les connaissances, les habiletés et les attitudes (CHA) acquises pour maîtriser des situations professionnelles et obtenir les résultats attendus par l'entreprise. La compétence permet ainsi à l'individu de réaliser sa tâche de façon satisfaisante dans des conditions variées. Dans cet esprit, les connaissances (savoirs) réfèrent à l'ensemble des connaissances théoriques et factuelles qu'une personne possède dans un domaine donné. Les habiletés (savoir-être) correspondent à la capacité à mobiliser et appliquer concrètement les savoirs dans l'action. Il s'agit de compétences pratiques, techniques ou méthodologiques, acquises par l'expérience, l'entraînement ou la mise en œuvre dans des situations professionnelles.

Les attitudes (savoir-être) renvoient aux attitudes, comportements et qualités relationnelles qu'une personne adopte dans son milieu de travail. La compétence repose ainsi sur un amalgame de savoirs, savoir-faire et de savoir-être (Rivard et Lauzier, 2024).

Pour sa part, Tardif (2006, p. 22) voit la compétence comme « un savoir-agir complexe prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources internes et externes à l'intérieur d'une famille de situations ». Selon cette conception, les savoir-faire, tout comme les connaissances et les savoir-être, constituent des ressources que l'on active et combine pour développer une compétence (Tardif et Dubois, 2013). Pour enrichir ces définitions de la compétence, un professionnel doit non seulement être apte à agir, mais aussi à comprendre et à justifier les raisons et les méthodes de ses actions, ainsi que les choix effectués (Le Boterf, 2011).

Une compétence ne se manifeste que dans le cadre d'une activité précise. Elle doit être dirigée vers l'action. Sans une intention définie, la compétence ne peut exister. Un objectif est essentiel pour organiser et intégrer les différents savoirs qui la constituent (Minet, 2005). Ainsi, les compétences sont jugées principalement en fonction des performances au sein du poste, plutôt que sur les résultats scolaires ou sur les formations suivies (Cheatham et Chivers, 1996).

Nous aborderons ensuite la définition des compétences non techniques et des compétences d'employabilité, qui viennent enrichir les compétences techniques et renforcer l'aptitude à évoluer dans le monde professionnel. En ce sens, Robinson (2000, p. 1) définit les compétences d'employabilité comme « les compétences de base nécessaires pour obtenir, conserver et réussir dans un emploi ». À la différence des compétences professionnelles ou techniques, les compétences d'employabilité, en ingénierie comme dans d'autres domaines,

sont également appelées compétences génériques (Sunthara et Vishnu, 2019). Les compétences d'employabilité sont intrinsèquement liées aux compétences transversales (Zaharim et al., 2009). Elles sont considérées comme transversales, car elles ne sont pas spécifiquement liées à une discipline ou à un domaine professionnel et sont pertinentes dans des entreprises de toutes tailles (Tardif et Dubois, 2013). Ces compétences sont transmissibles et peuvent être acquises aussi bien en milieu scolaire que dans un environnement professionnel (Robinson, 2000). On les appelle aussi compétences transférables (Dacre Pool et Sewell, 2007). Qu'il s'agisse d'une compétence transversale ou spécifique, elle se manifeste toujours par une mise en action ou une mise en œuvre concrète des acquis et des savoir-faire (Tardif et Dubois, 2013). Les compétences transversales, souvent désignées comme « soft skills » ou « compétences génériques », ont émergé en réponse à « l'évolution du monde du travail, notamment avec la robotisation, l'automatisation et l'intelligence artificielle, [qui] nous oblige à miser sur le capital humain » (Bouret et al., 2014, cités par Perpignan, 2021, p. 54). Perpignan (2021) souligne que la distinction entre compétences « soft » et « hard » dépend du contexte dans lequel elles sont utilisées. Par exemple, la communication, souvent vue comme une compétence « soft », devient « hard » dans des métiers où elle est essentielle, tels que le journalisme. De même, en ingénierie, la gestion de projet, habituellement considérée comme une compétence « soft » dans d'autres domaines, peut se révéler être une compétence technique cruciale.

Après avoir défini les compétences transversales, il est essentiel de se pencher sur les compétences professionnelles, qui mettent l'accent sur les savoir-faire spécifiques nécessaires dans un domaine particulier. Dion (1986) propose cette définition de la compétence professionnelle : « Ensemble de qualités qui permettent à un travailleur de satisfaire aux exigences d'une fonction donnée. La compétence est faite à la fois d'aptitudes, d'attitudes et de connaissances acquises par l'expérience ou la formation dans un domaine particulier » (Dion, 1986, cité par Blandin, 2010, p. 25). Dans ce cadre, la formation, l'amélioration continue et le maintien des compétences professionnelles sont des pratiques

essentielles en gestion des ressources humaines pour optimiser la performance et favoriser le développement de l'entreprise (Blandin, 2010). L'organisation doit veiller à disposer d'une main-d'œuvre diversifiée, c'est-à-dire composée de profils variés. Cette diversité enrichit le répertoire des compétences, des perspectives et des talents, favorisant ainsi la créativité (Blandin, 2010 ; Zaharim et al., 2009). Dans ce modèle, la compétence professionnelle est envisagée comme étant constituée de trois composantes fondamentales : 1) les tâches, 2) la gestion des tâches et 3) le rôle ou l'environnement de travail (Cheetham et Chivers, 1996).

Étant donné la confusion liée aux termes et aux concepts autour de la compétence, la conception varie fortement entre les approches multidimensionnelle, rationaliste, interprétative et constructiviste.

1.3.2 Les différentes approches de la compétence

1.3.2.1 L'approche multidimensionnelle

Arnaud et Lauriol (2002) soulignent qu'en France, la conception plurielle des compétences, considérées comme constituées de plusieurs aspects, est prédominante et largement façonnée par les travaux des sociologues et psychosociologues. Cette approche est fréquemment critiquée, car elle est perçue comme menaçante pour la stabilité de l'emploi en raison de son lien avec la flexibilité. Dans le domaine de la gestion des ressources humaines (GRH), les compétences sont envisagées comme des variables à gérer, avec un accent particulier sur l'efficacité et la rentabilité. En GRH, les compétences transforment l'employé en un atout à administrer, de manière similaire aux ressources financières. De plus, leur utilisation dans l'organisation transforme également l'individu en un élément soumis à des processus de rationalisation (Dietrich, 2000).

1.3.2.2 L'approche interprétative

L'approche interprétative des compétences se distingue de l'approche rationaliste en se concentrant sur la manière dont les individus comprennent et interprètent les compétences plutôt que sur des mesures objectives. Cette approche utilise des méthodes qualitatives pour explorer comment les personnes perçoivent et attribuent du sens à leur environnement. Le paradigme interprétatif considère les compétences comme des constructions mentales influencées par la subjectivité, plutôt que comme des réalités objectives. Il souligne que la compréhension des compétences dépend des perceptions et des expériences personnelles (Audet et Larouche, 1998). Ainsi, la compréhension est un concept fondamental dans l'approche interprétative de la compétence.

Selon Sandberg (2000), la manière dont un travailleur appréhende son travail influence directement ses compétences et ses savoirs essentiels. Cette appréhension est déterminante pour le développement de nouvelles compétences et connaissances spécifiques. Il est donc crucial de réévaluer cette appréhension afin de favoriser la progression professionnelle.

1.3.2.3 L'approche constructiviste

L'approche constructiviste a été peu explorée dans l'étude de la notion de compétence. Selon le constructivisme, les connaissances individuelles ne reflètent pas fidèlement la réalité, mais sont une reconstruction personnelle de celle-ci. Une approche constructiviste de la compétence affirme principalement que les individus doivent se concentrer sur leur propre contexte et leurs besoins spécifiques, plutôt que de chercher une signification définitive de la compétence (Stoof, 2005).

Selon l'approche constructiviste, l'évaluation de la définition d'une compétence ne repose pas sur sa vérité universelle, mais sur sa capacité à être utile et appropriée dans un contexte particulier. La notion de viabilité est donc centrale pour juger de la pertinence de la définition (Van Lehn, 1996). Il est plus utile de chercher une définition de la compétence adaptée à un contexte spécifique plutôt que de viser une définition universelle ou absolue. Stoof (2005) propose d'adopter l'approche constructiviste, qui encourage l'utilisation de multiples définitions de la compétence adaptées aux contextes spécifiques. Contrairement à la recherche d'une définition unique et universelle, prônée par l'objectivisme, qui conduit souvent à une impasse, l'approche constructiviste souligne l'importance de la viabilité des définitions dans des situations particulières. Par exemple, un ingénieur en géotechnique dans une société de génie civil pourrait avoir une interprétation distincte de la compétence par rapport à un ingénieur en structures de la même entreprise. Stoof (2005) et Von Glaserfeld (1995) soulignent l'importance d'ajouter le critère de viabilité — a) la personne, b) les buts, c) le contexte — aux différentes définitions de la compétence. Ce critère permet de vérifier si la définition choisie est adaptée au contexte dans lequel elle est appliquée.

Le critère de viabilité, tel que défini par Von Glaserfeld (1995), se décompose en trois aspects essentiels : 1) la dimension individuelle, où chaque personne dans l'équipe peut avoir des vues et des interprétations différentes concernant la compétence, basées sur son vécu, ses savoirs et ses compétences spécifiques, 2) les objectifs, où la définition de compétence est façonnée en fonction des buts visés, tels que le recrutement, la sélection du personnel, la redéfinition des rôles ou l'amélioration des processus de travail et 3) le contexte d'utilisation, qui est lié aux caractéristiques de l'organisation, comme ses activités principales, les produits ou services offerts, et la clientèle ciblée. Il est particulièrement crucial lorsque la définition de compétence doit être appliquée au sein de l'organisation (Stoof, 2005).

1.3.2.4 L'approche rationaliste des compétences.

L'approche rationaliste dans l'étude des compétences incite le chercheur à adopter une perspective binaire, ce qui entraîne une division de son champ d'analyse en deux entités distinctes : d'une part, l'individu qui exécute une tâche professionnelle, et d'autre part, les obligations et les rôles qui en découlent (Winterton et al., 2005). Cette approche préconise d'adopter un point de vue objectif et détaché pour analyser les phénomènes liés au travail et aux compétences. Elle cherche à décomposer la notion de compétence en éléments observables et mesurables, en se basant sur des critères jugés rationnels et scientifiques (Winterton et al., 2005).

Dans les approches rationalistes, la compétence humaine est caractérisée par un ensemble spécifique de traits, tels que les savoirs et les compétences, que les individus utilisent pour accomplir leurs missions (Sandberg 2000). Le courant de pensée rationaliste dans l'étude des compétences se manifeste à travers trois orientations distinctes : 1) l'approche centrée sur l'individu, se concentre sur les attributs et les capacités du professionnel ; 2) l'approche centrée sur l'activité, examine les exigences et les caractéristiques du poste occupé et 3) l'approche intégrative combine plusieurs méthodologies afin d'appréhender la compétence dans sa globalité, permettant ainsi une compréhension plus complète du phénomène (Sandberg 2000). En effet, l'approche rationaliste lui permet d'identifier et d'analyser les compétences fondamentales qui sont à la source de la performance supérieure de l'entreprise sur son marché (Winterton et al., 2005). Par conséquent. Selon Sandberg (2000), cette approche semble trop facile et déconnectée de la réalité professionnelle, ils privilégient des approches qui considèrent la compétence comme un ensemble, reliant la personne à son travail. La compétence repose sur la perception et la compréhension du travail par le travailleur, en se basant sur son expérience personnelle (Sandberg 2000 ; Winterton et al., 2005).

1.3.3 Les différents types de compétences

Les attentes et la perception des employeurs sont déterminantes dans l'identification des compétences indispensables chez les ingénieurs (Zaharim et al., 2009). Ces compétences se répartissent en plusieurs catégories, englobant à la fois des compétences techniques, transversales et professionnelles, qui facilitent une performance optimale dans divers contextes professionnels. Zaharim et al. (2009) ont mis en évidence deux types principaux d'exigences des employeurs. Le premier est lié aux savoirs scientifiques maîtrisés par les diplômés, tandis que le second se rapporte aux aptitudes personnelles transférables qu'ils détiennent.

Cheetham et Chivers (1996) ont proposé un cadre de compétences professionnelles, incluant des compétences essentielles. Celles-ci sont illustrées au tableau 1.

Tableau 1. Cadre des compétences professionnelles

Type de compétence	Caractéristique
La compétence cognitive	Disposer de connaissances professionnelles pertinentes et être capable de les appliquer de manière efficiente
La compétence fonctionnelle	L'aptitude à accomplir diverses tâches professionnelles afin d'atteindre des résultats précis.
La compétence personnelle/comportementale	L'aptitude à se comporter de manière adéquate dans des contextes professionnels.
La compétence éthique	L'intégration de valeurs professionnelles solides et la capacité de formuler des jugements réfléchis

Inspiré de Cheetham et Chivers (1996)

Dans un contexte formatif, ces quatre compétences, lorsqu'elles sont judicieusement combinées, peuvent faciliter l'atteinte des « objectifs d'apprentissage » (Perpignan, 2021).

Ce cadre général est applicable à l'ensemble des professions, bien que ses spécificités puissent varier en fonction de chaque métier (Cheetham et Chivers, 1996). Cette variation s'explique par le fait que les entreprises recherchent des collaborateurs ayant une expertise dans un ou plusieurs domaines technologiques, tout en disposant d'un ensemble de compétences transversales qui leur permettent de travailler efficacement au sein d'équipes pluridisciplinaires (Azami et al., 2009 ; Perpignan, 2021).

Dans les normes professionnelles, les compétences nécessaires dans un domaine spécifique sont établies par un processus dénommé « analyse fonctionnelle ». Ce processus, de nature descendante, conduit à la définition des niveaux suivants : « objectif clé », « rôle clé », « unités » de compétence et « éléments » de compétence démontrée (Cheetham et Chivers, 1996). Ensuite, les éléments sont divisés en « critères de performance », qui définissent comment reconnaître une compétence, et en « déclarations de portée », qui précisent les contextes variés dans lesquels cette compétence doit être démontrée (Cheetham et Chivers, 1996). Comme le précise Le Boterf (2011), la compétence d'un professionnel se décline en trois dimensions interdépendantes, articulées autour de trois axes : 1) l'axe de l'action adaptée au contexte : un professionnel compétent doit être capable d'agir efficacement en fonction des situations, 2) l'axe des ressources personnelles et externes : le professionnel doit être capable de mobiliser ces ressources pour agir et 3) l'axe de la réflexion critique : ce dernier implique la capacité du professionnel à analyser avec discernement ses pratiques ainsi que les ressources qu'il utilise. Ce troisième axe se réfère à la fois à la compréhension et à la capacité de formuler des concepts (Le Boterf, 2011). Considérer les trois axes de compétence d'un professionnel permet de simplifier la manière dont ce dernier peut exprimer sa compétence et d'expliquer pourquoi il peut affirmer agir avec compétence (Le Boterf, 2011). Cette conception rejoint celle de Gervais et Correa Molina (2008) qui introduisent la notion de *savoirs professionnels à visée d'action*, pour désigner un ensemble de connaissances qui prennent tout leur sens lorsqu'elles sont mises en œuvre dans des

situations concrètes de travail, soulignant ainsi leur finalité opérationnelle. Ce modèle est illustré à la figure 1.

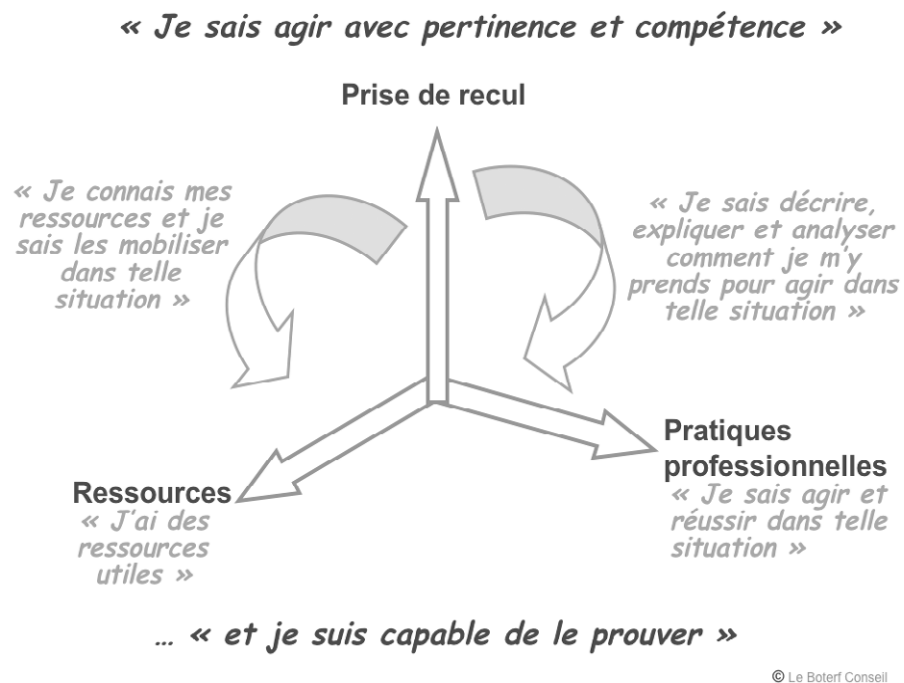


Figure 1. Représentation des axes des compétences professionnelles

Source : Le Bortef, 2010, p. 91

Comme indiqué précédemment, les compétences sont déterminées par une analyse fonctionnelle. Par conséquent, en cherchant à évaluer la compétence, cette approche a tendance à négliger les comportements personnels qui les sous-tendent (Cheetham et Chivers, 1996 ; Nguyen, 2005). Cependant, ces comportements peuvent revêtir une importance significative dans l'exercice des fonctions professionnelles (Cheetham et Chivers, 1996). Les compétences personnelles constituent la base de nombreux cadres de compétences au sein des entreprises. Elles sont également fréquemment employées dans les centres d'évaluation

pour les processus de sélection (Cheetham et Chivers, 1996). Les compétences personnelles peuvent être un meilleur indicateur du potentiel futur, c'est-à-dire de la capacité à réussir dans des postes à venir, par rapport aux compétences fonctionnelles qui reflètent surtout la performance actuelle du candidat dans son poste actuel (Robinson, 2000).

Les compétences d'employabilité sont généralement regroupées en trois catégories de compétences : 1) les compétences académiques fondamentales, 2) les aptitudes à la réflexion avancée, et 3) les traits personnels (Robinson, 2000). Les compétences académiques de base demeurent cruciales pour assurer une performance élevée au travail. Idéalement, les nouveaux employés auront la capacité et la volonté d'apprendre. Cette motivation peut même être plus déterminante pour le succès professionnel que le fait de détenir des compétences de réflexion avancée, comme la pensée critique, l'action logique et l'évaluation des situations. Par ailleurs, les employeurs accordent une grande importance aux compétences interpersonnelles dans la plupart des métiers. Il est en effet difficile de tirer pleinement parti des employés dépourvus de ces compétences. Les employés débutants qui possèdent de solides compétences interpersonnelles sont généralement confiants, et interagissent avec les autres de manière honnête et ouverte (Robinson, 2000).

Dans le contexte actuel de l'ingénierie, les compétences collectives sont essentielles pour assurer le succès des projets complexes et novateurs. Les compétences collectives sont basées sur la capacité des équipes à travailler en collaboration, à partager leurs connaissances et à trouver des solutions créatives à des problèmes. Le Boterf (2000, p. 176) souligne que « la compétence collective est une émergence, un effet de composition. Elle résulte de la qualité de la coopération entre les compétences individuelles ».

L'intérêt grandissant pour les compétences collectives est expliqué par plusieurs facteurs, selon Le Boterf (2000) : 1) la valeur ajoutée des interfaces réside désormais dans les interactions entre les membres d'une équipe, 2) la complexité grandissante des situations professionnelles demande l'utilisation de compétences multiples et interdisciplinaires, 3) l'innovation, demande une collaboration et une variété de compétences, et 4) l'évolution de la structure du travail, avec l'émergence du travail en équipe et de la gestion par projet.

Selon Retour et Krohmer (2011), quatre caractéristiques essentielles de la compétence collective sont identifiées : 1) le référentiel commun, qui rassemble les objectifs ; 2) le langage commun, qui facilite la communication ; 3) la mémoire collective, qui tire parti des expériences passées et 4) l'engagement subjectif, qui encourage les membres à adopter une approche collaborative pour résoudre des problèmes. Ces éléments forment les bases de la compétence collective, qui est importante pour le succès de l'organisation. La figure 2 ci-dessous illustre les facteurs de création et de développement, ainsi que les attributs et résultats attendus de la compétence collective.

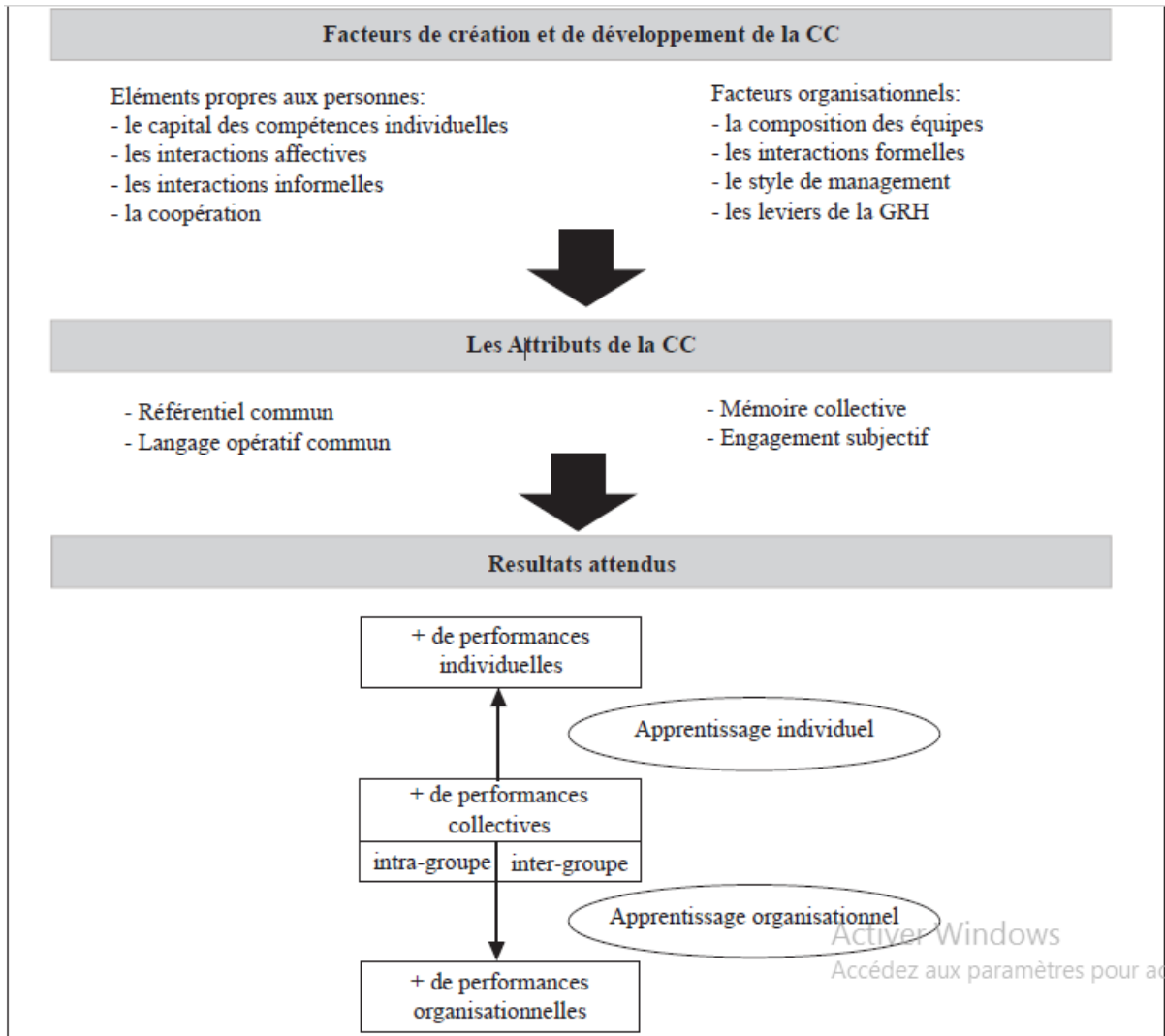


Figure 2. Les facteurs de création et de développement, les attributs et résultats attendus de la compétence collective (CC)

Source : Retour et Krohmer, 2011, p. 57

1.3.4 Les compétences du 21^e siècle

Dans la seconde moitié du 20^e siècle, la société a transitionné d'une économie reposant sur les ressources matérielles et le travail physique vers un modèle économique basé sur la connaissance et des talents hautement qualifiés (van Laar et al., 2020). Ces transformations requièrent que les systèmes éducatifs préparent les jeunes avec des compétences inédites, dans un contexte où le savoir représente un avantage compétitif pour les organisations et les pays (Voogt et Roblin, 2012). Ces aptitudes, communément appelées compétences du 21^e siècle, reflètent une meilleure adéquation aux exigences du marché de l'emploi, tant sur le plan économique que social, par rapport à celles du siècle précédent (Ananiadou et Claro, 2009).

Les employés doivent être préparés à évoluer professionnellement et à faire preuve de flexibilité dans l'apprentissage de nouvelles compétences. Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont omniprésentes dans les environnements de travail, et la demande pour des experts en TIC est en forte croissance (van Laar et al., 2020). Bien que la plupart des cadres de référence présentent une certaine uniformité quant aux compétences du 21^e siècle, chacun d'eux vise des objectifs particuliers et traite des aspects spécifiques des compétences globales (Voogt et Roblin, 2012). Cependant, cette uniformité apparente masque une variabilité considérable dans les définitions des compétences du 21^e siècle, ce qui témoigne du manque d'accord parmi les experts. Cette diversité complique leur organisation ainsi que leur inclusion cohérente dans les cursus éducatifs (Ananiadou et Claro, 2009 ; Tremblay et Poellhuber, 2022).

Ananiadou et Claro (2009, p. 8) définissent les compétences du 21^e siècle comme « les compétences que les jeunes devront posséder pour être des travailleurs et des citoyens efficaces dans la société du savoir du 21^e siècle [traduction libre] ». Autrement dit, les

compétences transversales du 21^e siècle s'inscrivent dans une dynamique d'autoformation transdisciplinaire, où l'individu doit être capable de saisir des opportunités d'apprentissage spontanées au-delà des cadres formels et disciplinaires (Ann Hart et Ouellet, 2013).

Il semble y avoir un consensus croissant sur la nature de ces compétences qui définissent le 21^e siècle (Tremblay et Poellhuber, 2022). Parmi celles-ci, on retrouve : « les compétences d'apprentissage (créativité et innovation, pensée critique et résolution de problèmes, communication et collaboration), les compétences en matière d'alphabétisation (éducation à l'information, éducation aux médias, utilisation des TIC) et les compétences pratiques (flexibilité et adaptabilité, initiative et autodirection, compétences sociales et interculturelles, productivité, leadership et responsabilité) [traduction libre] » (van Laar et al., 2020, p. 2).

La compétence en technologies numériques et la gestion de l'information sont également reconnues comme des aptitudes essentielles dans les cadres d'évaluation des compétences pertinentes pour cette époque (Ananiadou et Claro, 2009 ; Tremblay et Poellhuber, 2022 ; van Laar et al., 2020). De manière générale, les compétences numériques englobent à la fois les capacités essentielles pour naviguer sur Internet et les aptitudes nécessaires pour analyser et utiliser efficacement les contenus en ligne (van Laar et al., 2020 ; Tremblay et Poellhuber, 2022).

La conception des compétences informationnelles a évolué, impliquant « un ensemble de compétences exigeant des individus qu'ils reconnaissent quand les informations sont nécessaires et qu'ils aient la capacité de localiser, d'évaluer et d'utiliser efficacement les informations requises [traduction libre] » (ACRL, 2000, cité par Tremblay et Poellhuber, 2022, p. 3). Ainsi, la différenciation entre compétences informationnelles et numériques est

désormais indistincte, les compétences numériques étant essentielles à la maîtrise des compétences informationnelles (Tremblay et Poellhuber, 2022 ; van Laar et al., 2020). Les compétences du 21^e siècle sont donc envisagées comme un développement du concept général de compétences transversales, qui s'étendent à travers diverses disciplines sans être limitées à un domaine spécifique (Ann Hart et Ouellet, 2013).

Trois dimensions fondamentales façonnent le cadre conceptuel des compétences : 1) l'information, 2) la communication, ainsi que 3) l'éthique et l'impact social. Tout d'abord, la dimension informationnelle réfère à la capacité de rechercher, de sélectionner, d'évaluer et d'organiser l'information dans les environnements numériques. Elle comprend également l'aptitude à transformer et modéliser cette information pour générer de nouvelles idées et connaissances (Ananiadou et Claro, 2009 ; Voogt et Roblin, 2012). Ensuite, la dimension de la communication se décompose en deux aspects spécifiques. D'une part, la communication efficace nécessite une adaptation précise des informations pour répondre aux besoins du public cible. D'autre part, la collaboration et l'interaction virtuelle créent des plateformes propices au travail en équipe et à l'échange de rétroactions, renforçant ainsi les compétences en travail collaboratif et en adaptabilité dans un environnement numérique. Enfin, la dimension éthique et l'impact social comportent deux sous-dimensions essentielles. D'une part, la responsabilité sociale souligne l'importance d'une utilisation réfléchie des technologies. D'autre part, l'impact des technologies de l'information et de la communication (TIC) met en lumière les effets de ces outils sur la société numérique, en insistant sur une utilisation consciente et éthique des technologies (Ananiadou et Claro, 2009 ; Voogt et Roblin, 2012).

Les efforts visant à enseigner, à développer et à évaluer les compétences du 21^e siècle reposent sur la conviction largement acceptée par divers acteurs que les exigences du siècle

actuel nécessitent un nouveau répertoire de compétences (Ananiadou et Claro, 2009). Ces nouvelles exigences concernent tous les emplois, dont ceux en ingénierie.

1.3.5 Le profil de compétences en ingénierie

La notion de compétence chez les ingénieurs a évolué depuis le taylorisme, qui mettait l'accent sur l'exécution des tâches, vers une approche plus complexe intégrant la compréhension des systèmes et la résolution de problèmes (Pastré et Weill-Fassina, 2001). Aujourd'hui, être compétent signifie non seulement de savoir-faire, mais aussi de savoir comprendre et d'adapter ses actions dans des contextes dynamiques et complexes. Depuis les années 1990, les discussions sur le développement de la main-d'œuvre soulignent l'importance des compétences et des attitudes qui élargissent les perspectives individuelles. Le milieu de travail moderne exige désormais que les individus prennent en charge leur avancement professionnel (Hall, 2004), ce qui requiert une bonne connaissance de soi.

Dans le secteur de l'ingénierie et de la construction, Benator et Thumann (2003) décrivent la compétence comme étant constituée de toutes les connaissances, compétences, comportements, attitudes ou caractéristiques qui peuvent favoriser ou entraver la performance. La compétence technique occupe une place essentielle dans l'identité d'un ingénieur, mais elle ne suffit pas à elle seule pour définir pleinement la mentalité ou les pratiques de l'ingénierie (Jamieson et Donald, 2020). À ce titre, l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ) propose un cadre de référence des compétences de l'ingénieur, lequel repose à la fois sur les savoirs, les savoir-faire et les savoir-être. Il est illustré à la figure 3. Chacun des champs de compétences illustrés se décline par la suite en compétences spécifiques. Ces savoirs, définis précédemment comme des savoirs professionnels à visée d'action (Gervais et Correa Molina, 2008), s'inscrivent dans une logique de structuration orientée vers leur mobilisation en contexte.



Figure 3. Cadre de référence des compétences de l'ingénieur

Source : Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ), 2024

Au Canada, en particulier, Ingénieurs Canada a actualisé en 2019 les 12 compétences nécessaires pour les diplômés en ingénierie, qui sont représentées à la figure 4. Notons que toutes les compétences sont considérées comme des compétences « non techniques » à partir de la compétence #6.

1- Connaissances en génie	2- Analyse de problèmes	3- Investigation
4- Conception	5- Utilisation d'outils d'ingénierie	6- Travail individuel et en équipe
7- Communication	8- Professionnalisme	9- Impact du génie sur la société et l'environnement
10- Déontologie et équité	11- Economie et gestion de projets	12- Apprentissage continu

Figure 4. Compétences essentielles aux ingénieurs selon Ingénieurs Canada en 2019

Source : Ingénieurs Canada - Critères et procédures d'accréditation, 2019

Dans le contexte contemporain, il est impératif d'acquérir des connaissances diversifiées à travers plusieurs disciplines. Bien qu'une spécialisation dans un domaine spécifique soit généralement au cœur des formations technologiques (Jamieson et Donald, 2020 ; Perpignan, 2021), les compétences des ingénieurs peuvent être classées en trois niveaux distincts : 1) le niveau de base, qui englobe les connaissances professionnelles fondamentales, 2) le niveau étendu, qui intègre des compétences sociales, méthodologiques et personnelles et, 3) le niveau expert, qui requiert des compétences avancées en communication et en gestion. Cette classification illustre l'évolution progressive vers une expertise de plus en plus intégrée et spécialisée (Steinmann et al., 2013).

Selon Gerek et Efeoglu (2015), les compétences professionnelles requises des ingénieurs se sont considérablement élargies au-delà des seules connaissances techniques. Ils soulignent que ces compétences doivent désormais inclure la maîtrise de la gestion de la qualité, des risques, des technologies de l'information, ainsi qu'une compréhension approfondie des enjeux environnementaux et éthiques, la réflexion critique, l'intégrité professionnelle et la gestion efficace du temps (Nurfazwin et Nor Fadila, 2019). La pensée critique est une compétence fondamentale pour les ingénieurs et a fait l'objet de nombreuses définitions. Certaines perspectives la décrivent de manière générale comme une « pensée ayant un but » ou un « jugement réfléchi » (Sunthara et Vishnu, 2019). En ingénierie, ces deux compétences contribuent à la construction de l'éthique de l'ingénieur et du technicien (normes, valeurs, justice sociale, équité, etc.), ainsi qu'au développement de leur capacité à les appliquer dans leurs activités (Perpignan, 2021).

Gerek et Efeoglu (2015) examinent les compétences requises par les entreprises de construction contemporaines, soulignant la prépondérance des compétences techniques dans les offres d'emploi, ainsi que l'importance croissante des compétences en informatique, en langues et en relations interpersonnelles. Leur étude révèle que les compétences en estimation des coûts et en gestion de projets sont particulièrement prioritaires. Dans cette continuité, Weisser (2015) précise que ces compétences, pour être reconnues comme relevant d'un véritable professionnalisme, doivent être exercées avec rigueur, précision et une lecture technique approfondie. De plus, Gerek et Efeoglu (2015) soulignent l'importance d'un engagement continu dans le développement professionnel afin d'assurer la mise à jour et l'approfondissement de ces compétences tout au long de la carrière des ingénieurs.

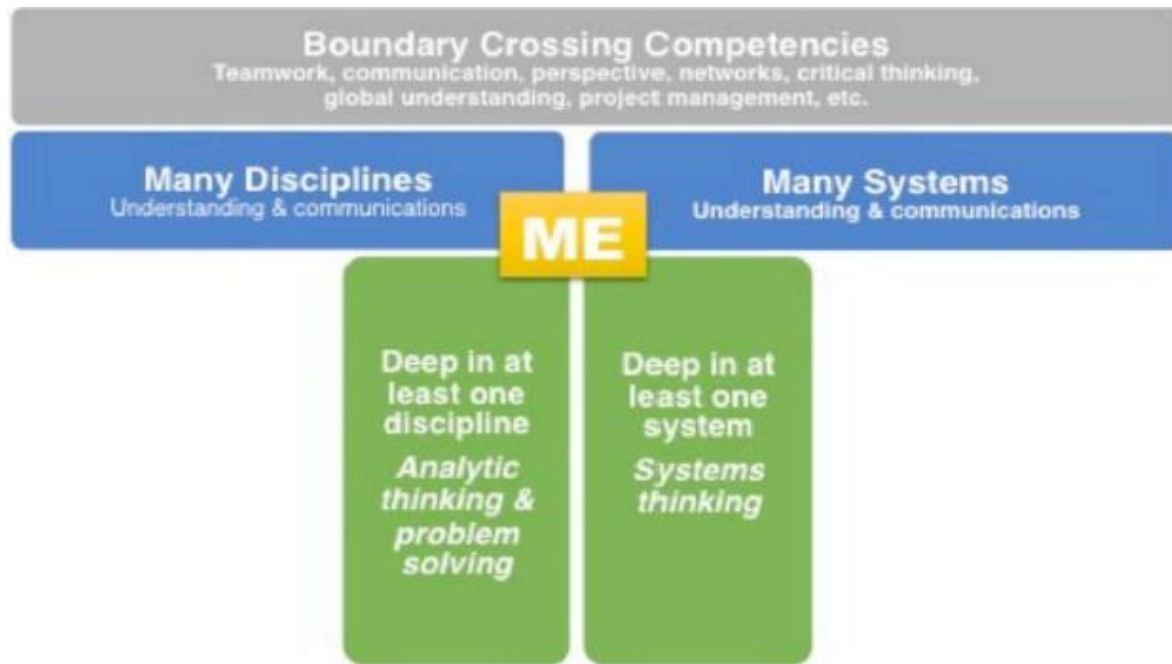


Figure 5. Modèle de compétences d'un ingénieur « T-shaped »

Source : Spohrer et Gardner, 2015, p.18

Le modèle T-professionnel (*t-shape profil*) illustre bien cette exigence pour des professionnels polyvalents et experts de leur domaine. Il se définit par deux dimensions complémentaires : la barre verticale du T symbolise la profondeur des connaissances et des compétences spécifiques dans un domaine particulier, tandis que la barre horizontale représente l'étendue des compétences transversales et la capacité à interagir efficacement avec d'autres disciplines (Spohrer et Gardner, 2015). Comme illustré dans la figure 5, ce modèle met en évidence l'équilibre entre expertise technique et polyvalence dans le contexte professionnel. Ensemble, ces dimensions forment un profil professionnel équilibré, combinant expertise spécialisée et polyvalence. Ce modèle souligne que les futurs ingénieurs doivent non seulement posséder une expertise approfondie dans leur domaine de spécialisation (« hard skills »), mais aussi élargir leurs connaissances et compétences au-delà

de leur discipline principale, grâce aux compétences transversales (« soft skills »). Ces différentes compétences ne s'excluent pas, mais se complètent harmonieusement (Jamieson et Donald, 2020 ; Perpignan, 2021 ; Valli et Priya, 2019).

Nguyen et al. (2005) soulignent que, bien que les étudiants en ingénierie et les employeurs aient des points de vue divergents sur l'importance des compétences personnelles, ils s'accordent sur le fait que les compétences en communication, la responsabilité et l'initiative sont essentielles pour les diplômés en ingénierie. Dans cette optique, les ingénieurs diplômés doivent également acquérir des compétences professionnelles leur permettant d'appliquer de manière efficiente leurs connaissances techniques dans des contextes réels (Sunthara et Vishnu, 2019 ; Zaharim et al., 2009). La réussite et le leadership dans le secteur de l'ingénierie sont également des aspects importants à considérer (Steinmann et al., 2013).

Selon Perpignan (2022), un écart croissant s'est manifesté entre la formation des ingénieurs et les attentes des employeurs, qui exigent désormais des compétences pour concevoir et produire des systèmes de plus en plus complexes. Une première liste des compétences transversales indispensables pour les ingénieurs a été établie, mettant de l'avant six compétences essentielles : 1) la communication (écrite, orale, etc.), 2) l'éthique professionnelle, 3) la pensée critique et créative, 4) la flexibilité et la capacité à s'adapter rapidement aux évolutions, 5) la curiosité et l'envie d'apprendre en continu et 6) la collaboration en équipe. Ainsi, l'employabilité des ingénieurs est fortement conditionnée par la maîtrise des compétences non techniques, qui sont devenues incontournables dans le recrutement et sont déterminantes pour leur intégration et leur évolution professionnelle (Sunthara et Vishnu, 2019).

La formation initiale et continue en ingénierie devra se transformer pour favoriser la durabilité et développer une mentalité axée sur l'ensemble des compétences chez les ingénieurs. Par conséquent, il est tout aussi important d'intégrer les compétences non techniques dans les programmes de formation et de les valoriser parallèlement aux compétences techniques (Jamieson et Donald, 2020).

Dans le cadre de cette diversité conceptuelle, deux axes majeurs émergent distinctement : d'une part, l'approche centrée sur les compétences au sein des structures organisationnelles, et d'autre part, celle qui se focalise sur les compétences dans le contexte éducatif (Stoof, 2005). À ce sujet, l'étude de Zaharim et al. (2009) révèle qu'il est important de revoir les programmes d'ingénierie, surtout en ce qui concerne les compétences non techniques. Il est donc conseillé d'améliorer les formations pour mieux préparer les étudiants à l'employabilité. Tardif et Dubois (2013) affirment que dans les approches d'enseignement contemporaines, il est préoccupant de constater que l'impact de l'environnement sur l'apprentissage et l'application des connaissances est souvent sous-estimé.

1.3.6 La formation initiale des ingénieurs : quelques limites

Dans ce contexte, il est impératif d'ajuster la méthodologie et le curriculum éducatif pour se conformer aux attentes des organisations et des employeurs (Sunthara et Vishnu, 2019). À cet égard, il serait préférable d'intégrer les compétences générales directement dans le programme existant plutôt que de créer des cours séparés. Cette approche nécessite de privilégier des méthodes d'apprentissage interactives comme 1) les simulations et les mises en situation ; 2) les débats et les échanges collectifs ; 3) des ateliers thématiques ; 4) des exposés oraux ; 5) des séances interactives de questions-réponses ; 6) des sessions de réflexion collaborative ; 7) les analyses critiques d'ouvrages et enfin, 8) encourager les échanges dynamiques entre les étudiants et avec les enseignants (Sunthara et Vishnu, 2019).

La conception classique des programmes d'études dans l'enseignement supérieur, souvent organisée en disciplines séparées, ce qui limite l'intégration des savoirs et des compétences. Il est donc crucial de repenser cette approche pour encourager la collaboration entre enseignants et améliorer l'apprentissage des étudiants (Perpignan, 2021). La transition d'un paradigme axé sur la diffusion des connaissances académiques vers un autre qui privilégie leur appropriation et leur intégration dans des problématiques concrètes apparaît comme l'une des évolutions les plus significatives observées dans les universités au cours des vingt dernières années (Chauvigné et Coulet, 2010). L'approche par compétences vise à développer des savoir-faire adaptatifs chez les étudiants, plutôt que de se limiter à des connaissances théoriques. Elle met l'accent sur les compétences que les étudiants doivent acquérir au cours d'un programme d'étude (Perpignan, 2021). Les approches par compétences dans le domaine éducatif reflètent également une évolution, marquée par le passage d'un cadre béhavioriste à un cadre cognitiviste. La pédagogie orientée vers les objectifs est formulée en fonction de comportements mesurables à réaliser. « Il ne s'agit plus de faire produire des comportements reproductibles, mais de développer des dispositions à générer des conduites adaptées face à des situations diverses et changeantes » (Chauvigné et Coulet, 2010, p. 16). Chaque compétence, caractérisée par ses spécificités, peut être regroupée pour former un ensemble cohérent. Dans le contexte de la formation initiale, ces ensembles doivent être intégrés dans les curricula des établissements d'enseignement supérieur. De cette manière, l'approche par compétences s'inscrit dans une perspective plus large, celle de l'approche par programme. Ces deux stratégies sont complémentaires et doivent être associées pour garantir une formation pertinente et de qualité (Perpignan, 2021). Selon Chauvigné et Coulet (2010), la pertinence d'une telle approche de professionnalisation dans l'enseignement supérieur dépend de la création d'un cadre pédagogique bien défini. Un point essentiel de ce cadre concerne les façons d'évaluer les diplômés : « Évaluer des compétences plutôt que des connaissances » (Chauvigné et Coulet, 2010).

Dans cette situation, l'approche-programme apparaît comme une approche stratégique visant à organiser et améliorer l'enseignement supérieur. Depuis les années 1970, l'approche-programme en enseignement supérieur est recommandée au Québec et s'est d'abord et surtout développée dans les établissements d'enseignement collégial (CÉGEP). En revanche, le milieu universitaire s'est montré plus réticent à intégrer ce paradigme éducatif (Basque et Rogozan, 2013). Le projet Modélisation de l'approche-programme en enseignement supérieur (MAPES), est soutenu par le Fonds de développement académique du réseau de l'Université du Québec (FODAR). Au début de ce texte, nous exposons la définition de l'approche-programme choisie en tant qu'une « démarche d'ingénierie pédagogique visant à assurer la cohérence et l'harmonisation au sein et entre les différentes composantes d'un programme d'études afin de favoriser l'intégration des apprentissages chez l'étudiant tout au long de son parcours d'étude » (Basque et Rogozan, 2013, p. 2). L'objectif de cette approche est de promouvoir l'intégration des apprentissages chez les étudiants plutôt que l'accumulation de connaissances superficielles (Basque, 2017). Pour mettre en place une approche par compétences dans un parcours de formation, il est essentiel de l'associer à une approche par programme, favorisant le développement des compétences transversales de manière optimale (Perpignan, 2021).

Dans le contexte de l'évolution des paradigmes éducatifs, de nombreux experts soulignent l'importance de repenser les approches pédagogiques dans l'enseignement supérieur. À cet égard, « les dispositifs de formation devraient être centrés sur les résultats d'apprentissage plutôt que sur les intrants et viser des apprentissages en profondeur (c'est-à-dire sur le long terme), adaptés aux besoins du monde actuel : des compétences à développer plutôt qu'une accumulation de connaissances, la capacité à comprendre des systèmes complexes, des approches inter et pluridisciplinaires plutôt que strictement disciplinaires » (Bertrand, 2014, p. 7). Pour répondre aux défis actuels, les formations en ingénierie et technologie doivent évoluer vers une approche plus intégrée et orientée vers les compétences, permettant aux futurs professionnels de développer leurs aptitudes (Perpignan, 2021).

L'approche par programme offre une occasion propice pour accompagner les apprenants dans leur parcours et stimuler l'acquisition de leurs « compétences de liaison » durant l'ensemble de leur formation académique (Basque, 2017). Dans cette optique, le but est d'accompagner progressivement les enseignants dans l'adoption et l'application de l'approche par compétences et de l'approche programme. Cette démarche méthodique vise à élaborer des programmes d'études qui formeront des diplômés dont les profils seront en adéquation avec les attentes du monde professionnel (Perpignan, 2021 ; Sunthara et Vishnu, 2019). Une telle transformation du programme d'études conduira à une amélioration des compétences des étudiants et à un enrichissement de leur identité professionnelle (Sunthara et Vishnu, 2019).

1.4 CONCLUSION DU CHAPITRE 1

Ce premier chapitre souligne l'importance essentielle de la dotation dans le cadre des organisations contemporaines. Le processus de dotation s'amorce par la formulation de l'annonce d'emploi, qui reflète non seulement les compétences techniques requises, mais aussi les qualités interpersonnelles indispensables à l'intégration et à la réussite des employés. La conception des annonces doit donc être soigneusement réfléchie pour attirer des candidats qui possèdent un éventail de compétences correspondant aux besoins organisationnels.

Par ailleurs, la littérature sur les compétences en ingénierie indique une transformation notable des besoins des employeurs, qui tend vers l'inclusion accrue de compétences non techniques, jugées fondamentales pour répondre aux défis anticipés en 2025. Sur le marché du travail actuel, les ingénieurs doivent développer non seulement des savoirs techniques, mais également des compétences en communication, en travail d'équipe et en résolution de

problèmes, éléments cruciaux pour naviguer dans des environnements professionnels de plus en plus complexes et dynamiques.

Ainsi, cette revue des écrits révèle une évolution des attentes envers les ingénieurs, où les compétences interpersonnelles et non techniques sont perçues comme des atouts déterminants pour l'employabilité et la performance au sein des organisations. Toutefois, malgré les connaissances recensées précédemment, nous en savons encore peu sur le profil de compétences souhaitées par les employeurs québécois d'un point de vue pragmatique et opérationnel. C'est dans cette voie que s'engage ce mémoire. En conséquence, le chapitre suivant se consacrera à la méthodologie de recherche adoptée pour atteindre les objectifs de cette étude.

CHAPITRE 2

DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

Ce second chapitre poursuit l'objectif de présenter la démarche méthodologique ayant guidé cette recherche. La problématique à l'étude sera d'abord mise en contexte, puis la question et les objectifs de recherche seront présentés. La pertinence, l'épistémologie et le raisonnement de la recherche, le cadre d'analyse et la méthodologie déployée seront également présentés. Les considérations éthiques concluent ce chapitre.

2.1 MISE EN CONTEXTE DE LA PROBLÉMATIQUE

La crise sanitaire de la COVID-19 a eu un effet majeur sur le marché de l'emploi, et ce, partout à travers le monde. Cependant, dans la plupart des pays occidentaux, la reprise du marché du travail à la suite de cette crise sanitaire et économique majeure a été dynamique (Causa et al., 2022 ; Organisation internationale du travail [OIT], 2022). Cette dynamique s'inscrit dans un contexte où le marché du travail a subi d'importantes évolutions au cours des dernières années, remettant en question les modèles traditionnels d'emploi, de compétences et de développement professionnel (Scarfone et Homsy, 2019).

Après avoir connu des pénuries de main-d'œuvre généralisées ces dernières années, le marché du travail canadien semble connaître un certain assouplissement. Selon les données de Guichet Emplois Canada (2024), le nombre de postes vacants a considérablement diminué, passant de 991 680 au troisième trimestre de 2022 (soit un taux de postes vacants de 5,3 %) à 737 530 au troisième trimestre de 2023 (soit un taux de 2,6 %). Cette baisse des postes vacants s'explique par la mondialisation, les évolutions démographiques, les avancées

technologiques et numériques, ainsi que par les transformations des institutions du marché de l'emploi.

À titre illustratif, en 2023, le marché de l'emploi canadien a affiché une performance particulièrement solide, avec une hausse de l'emploi dépassant la tendance de 2,4 %. Néanmoins, le rythme de création d'emplois dans le secteur privé s'est quelque peu essoufflé. Au niveau provincial, la Colombie-Britannique, Terre-Neuve-et-Labrador et la Saskatchewan ont affiché une croissance de l'emploi inférieure à la moyenne nationale, mais avec des taux compris entre 1,6 % et 1,8 %, l'embauche y a progressé à un rythme convenable. À l'inverse, la forte dynamique démographique en Alberta, au Manitoba et dans les provinces maritimes a soutenu une création d'emplois particulièrement vigoureuse, dépassant 3 %, alimentant l'expansion économique de ces régions. L'Ontario et le Québec se situent dans une position intermédiaire, avec une bonne année d'embauche, mais un taux de chômage augmentant plus rapidement que dans d'autres provinces. Cependant, certains secteurs et certaines régions continuent d'afficher des pénuries de main-d'œuvre persistantes (Ercolao, 2024). D'ailleurs, au Québec, le déficit en main-d'œuvre s'impose comme l'une des principales préoccupations des dirigeants d'entreprise et des gouvernements dans le paysage de l'emploi. Cette pénurie affecte de manière généralisée tous les secteurs d'activité ainsi que toutes les régions de la province canadienne (Jalette, 2023), certains secteurs et certaines régions étant toutefois plus fortement touchés.

Dans les années à venir, le marché du travail au Québec entre dans une ère inédite, marquée par des indicateurs de l'emploi qui dépassent les limites connues (Scarfone et Homsy, 2019). Cette situation s'avère particulièrement critique pour certaines catégories d'emploi, notamment pour les ingénieurs. La croissance de l'industrie de la construction, de la filière batterie, les enjeux environnementaux et l'essor du numérique provoques des changements importants sur le marché de l'emploi et accélère la demande pour la profession.

À cet égard, la contribution des ingénieurs à l'emploi est en constante augmentation, représentant désormais 1,6 % de l'emploi total dans la province, avec plus de 75 000 professionnels actifs (Ordre des ingénieurs du Québec [OIQ], 2021).

Les besoins en main-d'œuvre dans le domaine de l'ingénierie devraient augmenter de 47 % d'ici 2030, avec plus de 51 300 postes à pourvoir dans le domaine du génie. Cette croissance sera particulièrement marquée dans les domaines de l'ingénierie informatique (+98 %) et dans les domaines du génie civil, mécanique, électrique et chimique (+30 %) (OIQ, 2021). Ainsi, certaines régions, notamment les Laurentides, Montréal, La Capitale-Nationale, la Montérégie et Laval, devraient faire face à une rareté de main-d'œuvre dans tous les domaines du génie. Les génies électrique et électronique, informatique et logiciel, ainsi que le génie chimique seront particulièrement touchés par cette pénurie de talents (OIQ 2021).

Pour répondre à ces défis et pour soutenir la croissance continue du secteur, la rétention des étudiants étrangers est identifiée comme une piste à explorer. En effet, la profession attire de plus en plus d'immigrants et de femmes (OIQ, 2021). Cette tendance est soutenue par un intérêt croissant des étudiants pour les disciplines du génie, avec une croissance annuelle moyenne de 5 % des effectifs universitaires dans une quinzaine de domaines (OIQ, 2021). Malgré cette expansion, deux défis demeurent : les femmes ingénieures ne représentent actuellement que 15 % de la profession et font face à une rémunération inférieure de 17 % par rapport à leurs homologues masculins. De même, les ingénieurs issus de l'immigration rencontrent un écart salarial de -5 % à -10 %.

Dès lors, il est fréquemment question de la rareté des travailleurs et des difficultés à attirer et à retenir les travailleurs. En effet, les départs à la retraite des membres de la

génération du baby-boom et les lacunes démographiques au Canada suscitent des inquiétudes parmi les citoyens et les chefs d'entreprise (Montmarquette et Thomas, 2005). Cette situation est exacerbée par la rareté de main-d'œuvre qualifiée dans des domaines spécifiques, comme celui de l'ingénierie, ce qui risque de compromettre la productivité et de restreindre les possibilités d'intégrer de nouvelles technologies ainsi que de stimuler l'innovation (Allen et Van der Velden, 2001). De plus, comprendre cette pénurie semble évident, mais sa gestion et son évaluation posent des défis lorsqu'on cherche à l'analyser (Kanli, 2020).

Cette analyse rejoint les travaux de Montmarquette et Thomas (2005), soulignant que la main-d'œuvre non ou peu qualifiée peut être remplacée relativement facilement, tandis que le recrutement de travailleurs qualifiés demande des compétences qui nécessitent des investissements préalables en formation. Les compétences sont considérées comme la capacité à accomplir une tâche spécifique avec succès dans un environnement donné, et peuvent être évaluées de manière objective. En revanche, la compétence, en tant que qualité et manière d'agir dans une situation, se forme grâce à l'expérience dans des contextes réels. Bien qu'elle puisse être évaluée dans son ensemble, elle échappe à une mesure précise. Blandin (2010) suggère que les compétences en demande sont en transformation, alors que les employeurs cherchent de plus en plus des personnes capables de collaboration, d'innovation, de travail d'équipe et de pensée critique. À cet égard, la majorité des employeurs canadiens signalent des lacunes en matière de compétences au sein de leur personnel. En 2021, ce sont plus de la moitié (56,1 %) des employeurs qui ont signalé que leur personnel ne possédait pas toutes les compétences nécessaires pour accomplir le travail au niveau requis (Statistique Canada, 2022).

Dans ce contexte, les employeurs canadiens se trouvent confrontés à des défis de recrutement de personnel qualifié. Cette réalité est d'autant plus complexe que, comme l'a noté Cocolakis-Wormstall (2018), elle est alimentée à la fois par le vieillissement

démographique et par l'évolution rapide des technologies. Les employeurs peinent à trouver des candidats possédant les qualifications et les compétences requises pour pourvoir les postes vacants. Parfois contraints d'embaucher des employés moins compétents, les employeurs créent ainsi des lacunes en termes de compétences au sein de leur organisation (Fissuh et al., 2022). Cette situation peut nuire à la productivité et à la compétitivité économique des entreprises, qui doivent s'adapter à ces changements (McGuinness et al., 2017).

Cette nécessité d'adaptation se fait particulièrement ressentir dans le domaine de l'ingénierie. En effet, selon Lestrade (2021), il est indéniable que la pénurie de travailleurs qualifiés concerne particulièrement les ingénieurs. Engineers Canada (2015) souligne également que le Canada fait actuellement face à une pénurie de compétences chez les ingénieurs, en raison du départ à la retraite ou du retrait de la population active des ingénieurs d'expérience. Ainsi, pour pourvoir ces postes vacants, le pays devra compter sur la mobilité interprovinciale des ingénieurs canadiens ainsi que l'apport d'ingénieurs d'expérience formés à l'étranger, ces deux sources d'offre cruciales pour combler la pénurie de main-d'œuvre qualifiée en génie au Canada.

La compétence, qu'elle soit transversale ou spécifique, se résume toujours à une mise en action ou à une mise en œuvre (Tardif et Dubois, 2013). Cela signifie que la compétence va bien au-delà de la simple accumulation de savoir-faire, car elle implique également la mise en pratique des connaissances acquises. Selon la définition de Tardif (2006, p. 22), « un savoir-agir complexe prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources internes et externes à l'intérieur d'une famille de situations ». Cela signifie tout simplement que les savoir-faire, comme les savoirs et les savoir-être, sont utilisés et intégrés pour développer la compétence. Dans le domaine de l'ingénierie, depuis des générations, les connaissances scientifiques et les compétences techniques de haut niveau

sont à la base du succès de la profession et des grands projets menés par les ingénieurs (Sonntag et al., 2015).

Dans cette optique, il est impératif de se pencher sur les compétences requises par les ingénieurs en 2024, en accordant une attention particulière aux compétences sociales. Un meilleur portrait de la situation permettrait une meilleure intégration de ces compétences au sein des institutions académiques pour assurer la réussite professionnelle des diplômés sur le marché du travail à venir (Chalifoux et Papineau, 2022).

2.2 LA QUESTION ET LES OBJECTIFS DE RECHERCHE

2.2.1 Question de recherche

Dans un contexte économique en constante évolution, le marché de l'emploi pour les ingénieurs au Québec se révèle particulièrement dynamique. Cette recherche vise à répondre à la question suivante : Quel profil de compétences les employeurs québécois qui recrutent des ingénieurs mettent-ils de l'avant dans leurs affichages d'emploi ? L'objectif est d'éclaircir les attentes spécifiques des recruteurs face à au profil de candidats recherché dans cette profession en mutation.

En analysant les profils de compétences recherchés par les employeurs, cette recherche permet de contribuer à une meilleure compréhension des exigences du marché de l'emploi et d'orienter la formation des ingénieurs en adéquation avec ces attentes.

2.2.2 Objectifs de recherche

S'appuyant sur l'analyse de la littérature existante et guidée par la problématique de recherche, l'objectif principal de cette étude est de décrire et d'analyser le profil de compétences recherché par les employeurs québécois qui recrutent des ingénieurs. Cet objectif principal se décline en quatre objectifs secondaires :

- i. Décrire et analyser les éléments généraux mis de l'avant dans les annonces d'emploi d'ingénieurs au Québec.
- ii. Analyser les exigences de compétences liées au savoir, aux savoir-faire et aux savoir-être dans ces annonces.
- iii. Étudier la place occupée par les compétences liées au savoir-être dans les offres d'emploi d'ingénieurs au Québec.
- iv. Dégager le profil de compétences type recherché par les employeurs dans ce secteur.

2.3 LA PERTINENCE DE LA RECHERCHE

2.3.1 Pertinence scientifique

Cette recherche s'avère innovante sur le plan des connaissances scientifiques. En effet, à notre connaissance, aucune étude ne s'est encore penchée sur le profil des compétences recherchées par les employeurs québécois dans le domaine de l'ingénierie dans un contexte de mutations sociétales majeures. La population cible dans cette étude, les ingénieurs québécois, n'a pas suscité un large intérêt de la communauté scientifique, et encore moins en contexte francophone. Notre étude permettra donc d'enrichir la portée des connaissances en matière de profil de compétences, ce qui bonifiera la littérature dans le champ du développement des ressources humaines. Par ailleurs, en se penchant sur les annonces d'emploi, notre étude pourra aussi nourrir les connaissances dans le domaine de la dotation, et plus spécifiquement en ce qui a trait au recrutement et à la sélection des ingénieurs.

Dans le cadre de cette recherche, notre objectif est d'apporter une contribution significative aux connaissances théoriques et empiriques en gestion des compétences. Cette étude enrichira la compréhension des profils de compétences des ingénieurs québécois, en tenant compte des évolutions rapides du marché du travail. Selon l'Ordre des ingénieurs du Québec (2021), les compétences recherchées par les employeurs évoluent constamment pour répondre aux défis technologiques et économiques actuels. Ainsi, l'analyse des annonces d'emploi permettra de mettre en évidence les critères recherchés par les employeurs et d'identifier les éventuelles lacunes entre l'offre de compétences développées par la formation et la demande du marché. À ce sujet, Bernier et al. (2017) soulignent l'importance d'une adéquation entre la formation et les exigences du marché pour garantir une main-d'œuvre compétente et adaptée aux besoins actuels. De plus, l'analyse des offres d'emploi, en s'appuyant sur la théorie du signal (Spence, 1973), permettra de dégager les compétences clés recherchées et de différencier les besoins en fonction des profils organisationnels, offrant ainsi un cadre pertinent pour comprendre les attentes des employeurs québécois dans le domaine de l'ingénierie (Poba-Nzaou et al., 2018).

En outre, la théorie du capital humain met en lumière l'importance d'une bonne adéquation entre la formation et les exigences professionnelles. Cette recherche vise à analyser les compétences recherchées par les employeurs québécois, afin de mettre en évidence les éventuels écarts qui pourraient freiner la valorisation du capital humain dans le secteur de l'ingénierie (Bernier et al., 2017).

2.3.2 Pertinence sociale

Une recherche s'avère pertinente d'un point de vue social lorsqu'elle permet d'apporter des réponses à certains problèmes des praticiens et des décideurs sociaux (Bourgeois, 2021a).

En ce sens, notre étude permettra d'éclairer la pratique des recruteurs et des employeurs dans le domaine de l'ingénierie, ainsi que des responsables de programmes de formation. Plus spécifiquement, notre recherche revêt une pertinence sociale conceptuelle, en ce qu'elle permettra « d'améliorer la compréhension de l'environnement dans lequel évoluent les managers et les entreprises » (Soparnot et al., 2017, p. 121). Cette pertinence s'avère aussi symbolique, car nos résultats permettront de légitimer certaines pratiques de gestion en ce qui a trait à la dotation des ingénieurs (Soparnot et al., 2027).

Face à la forte compétitivité du marché de l'emploi exacerbée par l'augmentation continue du nombre de diplômés universitaires, les recruteurs adaptent leurs critères d'évaluation en valorisant des compétences extra-académiques (Morlaix et Nohu, 2019). Le développement de l'enseignement supérieur et des carrières au 21^e siècle s'appuie désormais sur les connaissances, les compétences et les capacités des diplômés à répondre aux exigences croissantes des industries (Azmi et al., 2018). Dans ce contexte, les dynamiques du marché du travail se transforment, portées par des valeurs émergentes et des attentes renouvelées tant du côté des employeurs que des diplômés.

Les pénuries de compétences, l'inadéquation des qualifications et les tensions sur le marché du travail, bien que distinctes, se superposent parfois (Centre des compétences futures, 2024). Il est essentiel de préciser que les *écarts* de compétences ne sont pas équivalents aux *pénuries* de compétences (Fissuh et al., 2022), bien que ces deux notions soient liées. Une pénurie de compétences se produit lorsque les employeurs ne parviennent pas à pourvoir certains postes en raison d'un manque de candidats qualifiés (Fissuh et al., 2022). Cela reflète une situation où la demande pour une compétence spécifique dépasse l'offre disponible sur le marché, même avec les salaires en vigueur (Fissuh et al., 2022 ; Junankar, 2009). « Une pénurie de compétences survient lorsqu'il est impossible de pourvoir les postes vacants malgré des efforts raisonnables de recrutement, des salaires attractifs et

des opportunités de formation » (Green et al., 1998, cité par Fissuh et al., 2022, p. 7). Ces pénuries sont souvent mesurées en identifiant les postes difficiles à pourvoir dans les entreprises. Elles peuvent également entraîner des écarts de compétences lorsque des employeurs, pour éviter des postes vacants, recrutent des travailleurs dont les qualifications sont insuffisantes (Fissuh et al., 2022).

Selon Bernier et al. (2017), les gouvernements mettent en place des initiatives pour mieux orienter la formation des étudiants et améliorer l'employabilité des travailleurs issus de groupes moins favorisés, tels que les jeunes, les Autochtones, les immigrants et les travailleurs des régions éloignées des grands centres urbains. Les organisations jouent également un rôle clé pour améliorer l'adéquation entre les compétences des employés et les exigences des postes. À cette fin, diverses pratiques de gestion peuvent être mises en œuvre, comme les initiatives de formation continue, ainsi que l'optimisation des processus de dotation et d'affectation du personnel (Bernier et al., 2017). Toutefois, les entreprises peinent parfois à évaluer précisément les compétences des candidats, tandis que les demandeurs d'emploi rencontrent des difficultés à anticiper les besoins spécifiques des employeurs (Centre des compétences futures, 2024). Les transformations du marché de l'emploi et les défis en matière de compétences intensifient la pression sur les établissements d'enseignement supérieur, les obligeant à repenser leurs stratégies pour aligner la formation des diplômés sur les besoins en constante évolution des employeurs. (Ab Rasid et Amin 2019). L'intégration de l'apprentissage tout au long de la vie dans les programmes en ingénierie constitue une stratégie essentielle pour aligner la formation sur les exigences du marché de l'emploi, tout en optimisant l'employabilité des diplômés par le développement de compétences techniques, transversales et comportementales.

Dès lors, cette étude qui explore les compétences effectivement recherchées par les entreprises québécoises pour les postes destinés aux ingénieurs permettra aux recruteurs et

aux décideurs de mieux comprendre l'état de la situation. Ainsi, elle permettra d'offrir une nouvelle définition des compétences attendues des professionnels en ingénierie au Québec. Cette contribution aspire à enrichir les discussions sur les compétences des ingénieurs, en proposant une analyse plus détaillée des pratiques de recrutement actuelles et des contextes susceptibles de révéler des variations dans les compétences demandées.

2.4 L'ÉPISTÉMOLOGIE DE LA RECHERCHE

Les sciences de la gestion se définissent par les interrelations complexes entre divers éléments, incluant le contexte opérationnel, les dimensions humaines et les aspects organisationnels (Er-Rays et al., 2022). En sciences de la gestion, l'intérêt est de développer des connaissances à propos de la fonctionnalité d'un phénomène, et ce, dans différents domaines de recherche

En sciences de la gestion comme dans les autres sciences, l'identification de la posture épistémologique est importante pour valoriser la recherche, surtout dans l'analyse des pratiques managériales (Er-Rays et al., 2022 ; Nassou et Bennani, 2024). L'épistémologie se définit comme une science des sciences ou une philosophie de la pratique scientifique sur les conditions de la validité des savoirs théoriques. Adopter une approche épistémologique appelle à se doter de guides pour l'action et permet de se démarquer des consultants ou des dirigeants. Dans une logique de la découverte, ou dans une logique de la preuve, le chercheur réfléchit aux conditions de la formation de ses énoncés » (Wacheux, 1996, cités dans Er-Rays et al., 2022, p. 1066). D'autre part, l'épistémologie se réfère à la manière dont la réalité est appréhendée par les chercheurs. Par conséquent, elle s'intéresse à l'évolution des savoirs ainsi qu'à la nature des objets d'étude (Junjie et Yingxin, 2022).

Concernant le paradigme de la recherche, il est lié à la manière dont les individus appréhendent les connaissances et la réalité, constituant ainsi les assises de toute recherche scientifique qui repose sur des considérations philosophiques (Junjie et Yingxin, 2022). Le choix d'un positionnement épistémologique constitue une tâche exigeante, car il repose principalement sur les objectifs et l'approche hypothético-théorique de la recherche. Par ailleurs, ce choix dépend également des avantages et des limites propres à chaque orientation épistémologique (Er-Rays et al., 2022).

Selon Nassou et Bennani (2024), trois paradigmes épistémologiques traditionnels peuvent être identifiés dans le champ des sciences de gestion : le positivisme, le constructivisme et l'interprétativisme. Le positivisme est fondé sur une perspective philosophique qui postule que la réalité est autonome et qu'elle existe indépendamment de l'observateur. Cette réalité est gouvernée par des lois universelles et immuables qui ne subissent aucune variation (Er-Rays et al., 2022). En revanche, l'approche interprétative se concentre sur la manière dont les individus créent et attribuent une signification à leur environnement social. D'autre part, l'approche constructiviste considère que les chercheurs jouent un rôle actif dans l'élaboration de la réalité sociale, en collaboration avec les acteurs concernés (Abusaid, 2023). Ainsi, la production de connaissances en sciences de gestion est influencée par les croyances et les hypothèses des chercheurs concernant la nature de la société et du monde social (Abusaid, 2023). Les caractéristiques des différentes approches épistémologiques sont résumées dans le tableau 2.

Tableau 2. Résumé des paradigmes épistémologiques

	Le positivisme	L'interprétativisme	Le constructivisme
Quel est le statut de la connaissance ?	-Hypothèse réaliste -Il existe une essence propre à l'objet de connaissance	-Hypothèse relativiste -L'essence de l'objet ne peut être atteinte	-Hypothèse relativiste -L'essence de l'objet ne peut être atteinte (constructivisme modéré) ou n'existe pas (constructivisme radical)
La nature de la « réalité »	- Indépendance du sujet et de l'objet -Hypothèse déterministe -Le monde est fait de nécessités	-Dépendance du sujet et de l'objet -Hypothèse intentionnaliste -Le monde est fait de possibilités	-Dépendance du sujet et de l'objet - Hypothèse intentionnaliste -Le monde est fait de possibilités
La connaissance scientifique	-La découverte -Recherche formulée en termes de « pour quelles causes... » - Statut privilégié de l'explication	-L'interprétation -Recherche formulée en termes de « pour quelles motivations des acteurs... » -Statut privilégié de la compréhension	-La construction -Recherche formulée en termes de « pour quelles finalités... » -Statut privilégié de la construction
Quelle est la valeur de la connaissance ? Les critères de validité	- Vérifiabilité - Confirmabilité - Réfutabilité	- Idiographie - Empathie (révélatrice de l'expérience vécue par les acteurs)	- Adéquation - Enseignabilité

Source : Girod-Séville et Perret, 1999, cités dans Er-Rays et al., 2022. p. 1073

La plupart des recherches en sciences de gestion restent fortement ancrées dans la tradition du positivisme logique, souvent désignée aujourd'hui par les termes « post-

positiviste » ou « moderniste » (Avenier et Thomas, 2012). Au sein du paradigme positiviste, les chercheurs formulent des hypothèses et analysent les relations de cause à effet sur une période courte (Maurand-Valet, 2011). Il est possible d'isoler et d'identifier les faits, ce qui les rend accessibles en tant qu'entités ayant leur propre réalité (Maurand-Valet, 2011). En revanche, dans les paradigmes interprétativiste et constructiviste, la réalité reste difficile à saisir, car elle ne peut être atteinte directement (Abousaid, 2023). Ces approches interrogent le comment et le pourquoi des phénomènes, en se concentrant sur les motivations, à l'image de l'approche interprétativiste (Maurand-Valet, 2011).

Il est possible de réaliser des recherches qualitatives en adoptant une approche positiviste, notamment afin de produire des savoirs inédits dans un cadre exploratoire (Avenier et Thomas, 2012). Notre posture de recherche s'inscrit donc dans ce paradigme positiviste. Notre choix d'adopter cette épistémologie repose sur les objectifs de la recherche, car notre étude vise à décrire et à analyser le profil de compétences recherché par les employeurs québécois qui recrutent des ingénieurs, en utilisant des approches basées sur des données concrètes pour comprendre les dynamiques en jeu.

2.5 LE RAISONNEMENT DE RECHERCHE

Le raisonnement en recherche permet d'articuler les idées de manière cohérente et logique, renforçant ainsi la crédibilité des conclusions. Il constitue une base essentielle pour analyser et approfondir les problématiques selon une démarche méthodique et rigoureuse (Er-Rays et al., 2022). Trois types de raisonnement sont identifiés : déductif, inductif et abductif. David (1999) propose un exemple concret, résumé dans le tableau 3.

Tableau 3. Les types de raisonnement scientifique

<i>Déduction</i>	A. Tous les haricots de ce sac sont blancs (règle) B. Ces haricots viennent du sac (cas) C. Ces haricots sont blancs (conséquence)
<i>Induction</i>	B. Ces haricots viennent du sac (cas) C. Ces haricots sont blancs (conséquence) A. Tous les haricots de ce sac sont blancs (règle)
<i>Abduction</i>	A. Tous les haricots de ce sac sont blancs (règle) C. Ces haricots sont blancs (conséquence) B. Ces haricots viennent du sac (cas)

Source : David, 1999, p. 3

La déduction consiste à tirer une conclusion à partir d'un principe général en observant un cas particulier. L'induction, en revanche, vise à établir un principe général à partir d'observations concrètes, permettant d'élaborer une explication potentielle de ces dernières (David, 1999). L'abduction, pour sa part, consiste à examiner les fondements et les processus sous-jacents d'une problématique spécifique, au lieu de s'appuyer uniquement sur des études générales (David, 1999 ; Er-Rays et al., 2022).

Cette recherche explore le profil de compétences valorisé par les employeurs dans leurs offres d'emploi, suivant un raisonnement déductif. Les connaissances actuelles ont guidé la conception de la grille d'analyse des résultats obtenus. Notre étude vise à clarifier les attentes des recruteurs et à identifier les compétences clés répondant aux besoins du marché, enrichissant ainsi la compréhension des dynamiques de recrutement en ingénierie.

2.6 LE CADRE D'ANALYSE

Le marché du travail québécois, notamment dans le secteur de l'ingénierie, évolue rapidement face aux défis contemporains. Dans ce contexte dynamique, les employeurs

cherchent à recruter des ingénieurs dont le profil de compétences répond aux exigences spécifiques de leur domaine. Les annonces d'emploi, en tant qu'éléments clés du processus de recrutement, jouent un rôle déterminant dans la définition des compétences recherchées. Toutefois, les profils de compétences présentés dans ces annonces varient en fonction des besoins particuliers des entreprises, des technologies employées et des projets à réaliser.

Notre analyse s'appuie sur cinq concepts fondamentaux : l'annonce d'emploi, les compétences, le profil de compétences, ainsi que la triade des savoirs : savoir, savoir-faire et savoir-être. Ces concepts, profondément interconnectés, constitueront la base de notre réflexion sur les pratiques de recrutement et la définition des exigences professionnelles dans le monde du travail actuel.

2.6.1 Annonce d'emploi

L'offre d'emploi constitue un outil stratégique essentiel dans le processus de recrutement. Selon De maricourt et Niang (2022, p. 4), « l'offre d'emploi (ou demande de travail) reflète, à un instant donné, les besoins de main-d'œuvre exprimés par les employeurs pour réaliser leur production de biens et services ». Une annonce efficace doit à la fois être informative et persuasive. Comme le soulignent Breugh et Starke (2000), l'objectif principal d'une offre d'emploi est d'attirer l'attention des candidats qualifiés et de les encourager à soumettre leur candidature. Pour ce faire, l'annonce doit inclure des éléments essentiels tels qu'un intitulé de poste clair, une description de l'entreprise, les responsabilités associées au poste, les qualifications requises, ainsi que des informations sur la rémunération et les avantages. La qualité d'une annonce d'emploi dépend de plusieurs facteurs, tels que les caractéristiques de l'organisation, la nature du poste proposé et les défis spécifiques liés au recrutement (Bourhis, 2018). Dans une perspective analytique, les offres d'emploi peuvent être considérées comme des indicateurs des tendances du marché du travail. Elles témoignent

non seulement des besoins immédiats en main-d'œuvre, mais aussi des évolutions des compétences requises et des pratiques de recrutement au sein des entreprises (Kuhn et Shen, 2013).

2.6.2 Compétences

Différentes conceptions de la compétence sont avancées, allant des plus élémentaires aux plus sophistiquées, et des plus pragmatiques aux plus théoriques (Doré et Marceau, 2006). La notion de compétence résulte d'un compromis entre les perspectives parfois opposées des employés et des directions. Comme l'indique Zarifian (2001), « le modèle de la compétence restera, quoi qu'il en soit, et comme tout modèle de la qualification professionnelle, un compromis entre le point de vue des salariés et celui des directions » (Zarifian, 2001, cité par Defélix, 2005, p. 9). D'un point de vue opérationnel, Montmollin (1984) décrit la compétence comme un « ensemble stabilisé de savoirs et de savoir-faire, de conduites-types, de procédures standard, de types de raisonnements que l'on peut mettre en œuvre sans apprentissage nouveau » (Montmollin, 1984, cité par Coulet, 2011, p. 4). Cette définition met en avant l'idée d'une compétence standardisée et opérationnelle, ancrée dans des pratiques professionnelles éprouvées. Cependant, Defélix (2005) apporte une nuance importante en précisant que la compétence d'un salarié n'est ni un acquis permanent ni une certitude. Elle se définit comme un produit précaire et évolutif, fruit d'une négociation implicite entre divers acteurs à différents niveaux.

2.6.3 Profil de compétence

L'utilisation des profils de compétences pour le recrutement est une approche relativement récente. Un profil est défini comme « un agencement ou une articulation de divers éléments ou composantes constituant un ensemble cohérent au sein d'un métier ou d'une profession » (Doré et Marceau, 2006, p. 19). Contrairement à une simple définition de poste, le profil met l'accent sur les compétences nécessaires pour exceller dans une

profession. Selon Bouteiller et Marcellin (1998), les profils de compétences se structurent autour de trois niveaux essentiels : les compétences professionnelles, individuelles et organisationnelles. Ces niveaux, complémentaires et interdépendants, répondent aux besoins techniques tout en renforçant la collaboration et la gestion équilibrée des responsabilités (Doré et Marceau, 2006).

2.6.4 Savoir

Pour mieux saisir le concept de savoir, il convient d'explorer sa signification. Celui-ci implique la maîtrise des compétences nécessaires pour réaliser une action spécifique (comme expliquer, élaborer, condenser, référencer, etc.) en relation avec un contenu déterminé (une formule, une procédure de résolution, une activité concrète, un type de conduite, etc.), propre à un domaine particulier (Gerard, 2000). Traditionnellement, le savoir se divise en trois dimensions : le savoir, le savoir-être et le savoir-faire. Nous commencerons par approfondir le savoir, avant d'aborder les autres aspects dans une seconde phase.

Parmi les déclinaisons du savoir, le savoir-reproduire revêt une importance particulière. Il s'agit de répéter un message, un geste ou une action acquise, sans altération notable, dans un contexte similaire à celui de l'apprentissage initial (Gerard, 2000). Le savoir-reproduire se distingue en deux formes : littéral et transposé. Le savoir-reproduire littéral se caractérise par la capacité à répéter fidèlement un message ou une action apprise, sans y introduire de changements. Le savoir-reproduire transposé, quant à lui, désigne la faculté d'adapter et de transférer un savoir acquis à un nouveau contexte, tout en préservant les principes et la structure de l'apprentissage initial (Gerard, 2000).

2.6.5 Savoir-être

Le savoir-être, généralement différencié du savoir et du savoir-faire, représente les dispositions personnelles et les compétences interpersonnelles, essentielles tant dans les contextes professionnels que dans les dynamiques sociales (Faure et Cucchi, 2020). Cette notion, bien que largement acceptée, se décline cependant de manière différente selon Bellier (1998) qui en distingue quatre dimensions clés : 1) la dimension d'efficacité, qui fait du savoir-être une compétence adaptable à chaque contexte ; 2) la dimension cognitive, qui complète l'aspect affectif en y intégrant des éléments de réflexion ; 3) la dimension normative, évoquant les enjeux de légitimité et d'autorité dans les interactions comportementales ; et enfin, une dimension interactionnelle et collective, qui élargit la notion de savoir-être à des dynamiques de groupe. De leur côté, Hurrell et al. (2013) présentent trois dimensions des *soft skills*, orientées vers l'adaptabilité en milieu professionnel : 1) les habiletés individuelles, mêlant traits de personnalité et connaissances acquises ; 2) l'adaptation situationnelle, où les individus ajustent leurs comportements aux attentes professionnelles ; 3) la construction sociale, qui met en valeur les *soft skills* selon le contexte. Ces perspectives offrent ainsi une compréhension nuancée du savoir-être et de sa valorisation variable selon les situations.

2.6.6 Savoir-faire

Le savoir-faire, tel que défini par Gerard (2000), correspond à une aptitude à transformer un message, un geste ou une action, et à l'exercer dans un cadre distinct de celui où il a été initialement appris. Il repose sur la faculté de l'individu à mobiliser ses connaissances dans des contextes nouveaux, à résoudre des problématiques et à mettre en œuvre des compétences acquises. Intégré dans un continuum englobant les savoirs reproductibles et étroitement lié aux savoir-être, le savoir-faire s'exprime dans trois

principaux domaines : le cognitif, le psychomoteur et le socio-affectif (Gerard, 2000). La figure 7 illustre les interactions entre ces domaines en lien avec les différents types de savoir.

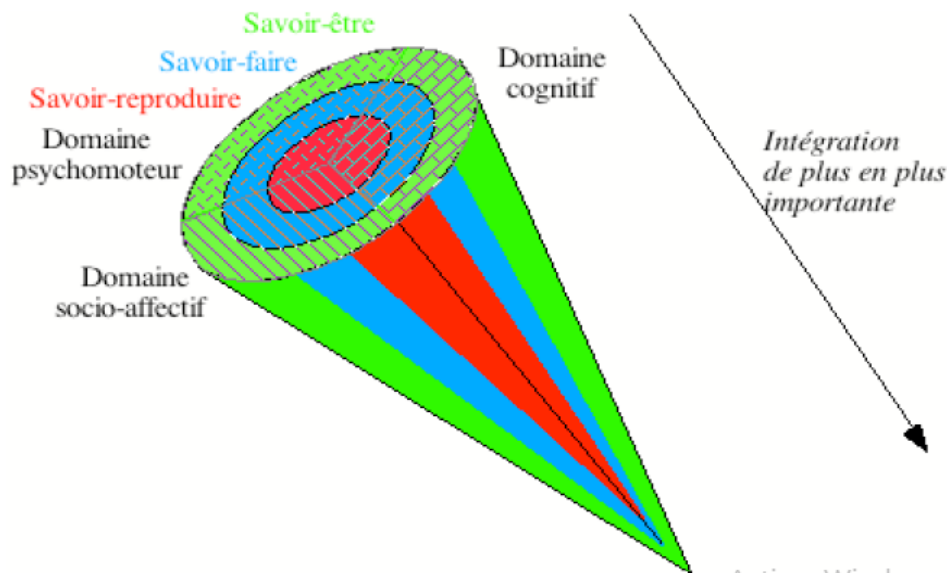


Figure 7. Le cône du savoir

Source : Gerard, 2000, p. 7

2.7 L'APPROCHE DE RECHERCHE

Cadena-Iñiguez et al. (2017) ainsi qu'Abusaid (2023) soulignent qu'en recherche, la collecte de données s'appuie principalement sur deux grandes approches : qualitative et quantitative. Les méthodes qualitatives se distinguent par leur capacité à fournir des descriptions riches et contextuelles, tandis que les méthodes quantitatives mettent l'accent sur la production de données chiffrées, permettant une analyse statistique approfondie.

Cependant, ces approches ne sont pas exemptes de limites. Comme le notent Gotteland et al. (2012), plusieurs biais peuvent affecter les résultats obtenus dans les recherches quantitatives, comme la publication sélective des résultats, les biais dans les réponses des participants, le risque de fausse causalité ou encore une focalisation excessive sur des relations linéaires, négligeant ainsi les relations non linéaires. Ces limites mettent en évidence la nécessité de faire preuve de prudence dans l'interprétation des résultats quantitatifs et d'envisager une complémentarité avec des approches qualitatives afin d'approfondir la compréhension des phénomènes étudiés.

De leur côté, les recherches qualitatives ne visent pas la représentativité statistique, mais plutôt une exploration approfondie d'une problématique spécifique (Creswell et Creswell, 2018 ; Queirós et al., 2017). Bien que cette méthode soit parfois jugée subjective et dépourvue de cadre strictement structuré, elle aboutit à une fiabilité interne en raison de sa rigueur interprétative (Abusaid, 2023). Le chercheur y joue un rôle central, étant à la fois acteur et objet de l'étude, avec pour objectif de produire des données détaillées permettant de comprendre les différentes facettes d'un phénomène (Queirós et al., 2017). Comme l'explique Velmuradova (2017, p. 53), « il est tout à fait faisable pour une étude qualitative de s'inscrire dans une logique déductive, dans le but de valider une réponse conceptuelle existante (déduire) sur le terrain qualitatif (par une étude de cas, p. ex.) ». Ainsi, pour explorer un phénomène, les méthodes privilégiées incluent les observations participantes, l'observation directe, les entretiens semi-dirigés, ainsi que l'analyse de documents et d'archives.

Le choix d'une méthode de recherche dépend de plusieurs facteurs, notamment la nature de la problématique ou de la question de recherche, les parcours personnels des chercheurs et les caractéristiques du public cible de l'étude (Creswell et Creswell, 2018). Ainsi, dans le cadre de la présente recherche, la sélection d'une méthode qualitative s'avère

particulièrement pertinente pour répondre à la question : « Quel profil de compétences les employeurs québécois qui recrutent des ingénieurs mettent-ils de l'avant dans leurs affichages d'emploi ? » En effet, la nature exploratoire de cette problématique nécessite une approche permettant d'explorer les nuances des attentes des employeurs en matière de compétences. Une méthode qualitative est idéale pour examiner les significations, les perceptions et les contextes associés aux pratiques et aux contenus d'annonces d'emploi. Cette approche qualitative reposera toutefois également sur une quantification des données, et ce, afin de brosser un portrait chiffré des contenus analysés (Royer et al., 2019).

2.8 LA MÉTHODE DE COLLECTE DES DONNÉES

2.8.1 L'analyse documentaire

Dans cette étude, les données ont été recueillies par le biais d'une analyse documentaire. L'analyse documentaire est une méthode de recherche permettant d'extraire et d'examiner des informations provenant de diverses sources documentaires. Elle repose sur une démarche de recherche systématique qui permet d'extraire des données à partir de documents imprimés ou électroniques (Bourgeois, 2021b). Son objectif est de dégager des thématiques et d'apporter des éléments de réponse à une problématique spécifique (Bourgeois, 2021b). Cette méthode s'avère particulièrement pertinente en recherche qualitative, notamment pour l'analyse des données textuelles et pour l'approfondissement de la compréhension des phénomènes étudiés (Loiseau, 2019). Divers types de données, qualitatives et quantitatives, peuvent être récoltés par le biais d'une analyse documentaire. Le tableau 4 résume certaines caractéristiques propres à chacun des types de données qui peuvent être recueillies par cette méthode.

Tableau 4. Les types de données en analyse documentaire

	Qualitatives	Quantitatives
Utilité	Description et compréhension d'un phénomène	Quantification ou mesure d'un phénomène
Méthodes	Entretiens, groupes de discussion, observation directe, analyse documentaire	Enquête, observation directe, analyse des données secondaires
Outils	Grille d'observation, canevas ou grille d'entretien	Grille d'observation, questionnaire
Éléments	Mots, phrases, sons et images	Chiffres et statistiques
Exemples de logiciels utiles	Excel, NVivo, QDA Miner	Excel, STATA, SPSS, R

Source : Bourgeois et al., 2023, p. 49

L'analyse documentaire présente plusieurs avantages, comme sa flexibilité et sa capacité à valider des informations provenant d'autres sources. Elle s'avère également efficace, notamment parce qu'elle peut être réalisée à faible coût et généralement sans requérir de certification éthique (Bourgeois, 2021b). Elle peut également présenter des inconvénients, comme la difficulté d'accès à certains documents et le risque d'inexactitude des données recueillies (Bourgeois et al., 2023).

Enfin, deux concepts sont importants à considérer dans une analyse documentaire, la validité et la fiabilité (Loiseau, 2019). La validité garantit que les documents sélectionnés sont pertinents et alignés avec la problématique de recherche, tandis que la fidélité assure la constance et la fiabilité des données extraites, même si l'analyse est réalisée par différents chercheurs ou à des moments différents. La systématisation du processus de collecte et d'analyse des données permet de répondre à ces critères de validité et de fidélité.

2.8.2 La cueillette des données

Le présent travail de recherche se concentre sur l'analyse des offres d'emploi destinées aux ingénieurs au Québec. Ces offres constituent le corpus principal de cette étude et permet d'identifier les compétences mises en avant par les employeurs lors du recrutement. L'objectif est de brosser un portrait des exigences du marché de l'emploi en ingénierie et de mieux comprendre les attentes en matière de compétences professionnelles.

« L'analyse de l'emploi est un processus systématique permettant de découvrir la nature d'un emploi [traduction libre] » (Brannick et Levin, 2002, cité par Ashraf, 2017, p. 3). Dans le cadre du processus de dotation, cet examen inclut la création d'une description de poste et la définition des exigences professionnelles spécifiques liées aux connaissances, compétences et capacités (CHA) requises pour un poste donné (Ashraf, 2017 ; Brenčič, 2014). En effet, les annonces de recrutement doivent inclure des descriptions de poste et des critères détaillés pour être efficaces dans le processus de sélection (Ashraf, 2017). Ce sont ces données qui sont d'intérêt dans notre étude.

L'exploitation des offres d'emploi en tant que base de données a d'ailleurs été largement adoptée par divers chercheurs pour étudier les compétences demandées dans

différents domaines, notamment dans le secteur des ressources humaines (Poba-Nzaou et al., 2018 ; Brenčič, 2014).

Afin d'assurer la rigueur et la pertinence de l'analyse, un ensemble de critères d'inclusion a été défini pour encadrer la sélection des offres d'emploi. Premièrement, mentionnons que les annonces publiées entre le 20 décembre 2024 et le 28 février 2025 ont été prises en compte, garantissant ainsi un échantillon récent et représentatif du marché de l'emploi en ingénierie à un moment donné. De plus, les offres doivent concerner des postes situés au Québec, englobant toutes les régions administratives, ce qui permet d'obtenir une vue d'ensemble des opportunités offertes aux ingénieurs sur l'ensemble du territoire québécois.

Les offres retenues proviennent d'employeurs issus de divers secteurs d'activité, tant du secteur privé que du secteur public, afin de comparer les exigences et attentes en matière de compétences selon le type d'organisation. Par ailleurs, l'analyse ne se limite pas à une spécialisation particulière en ingénierie : tous les postes d'ingénieur, quelle que soit la discipline, sont inclus. Cette approche permet d'identifier les compétences générales et spécifiques requises dans différents domaines de l'ingénierie.

Enfin, pour garantir la représentativité et la diversité des sources d'information, les offres d'emploi sont extraites de quatre plateformes reconnues de recrutement : Workopolis, Indeed, LinkedIn et Jobillico. Ces sites ont été choisis en raison de leur large diffusion et de leur accessibilité pour les chercheurs d'emploi et les employeurs. En effet, les portails d'emplois en ligne représentent environ 80-85 % des offres d'emploi disponibles, et parmi les méthodes les plus couramment utilisées pour le recrutement figurent les sites web

d'entreprises ainsi que les plateformes professionnelles telles que LinkedIn (Romanko et O'Mahony, 2022).

2.9 PROCESSUS D'ANALYSE ET DE TRAITEMENT DES DONNÉES

Les données, une fois recueillies, ont été analysées à partir d'un processus systématique et rigoureux. Pour s'y faire, le processus d'analyse documentaire suggéré par Bourgeois et al. (2023), détaillé à la figure 8, a été suivi.

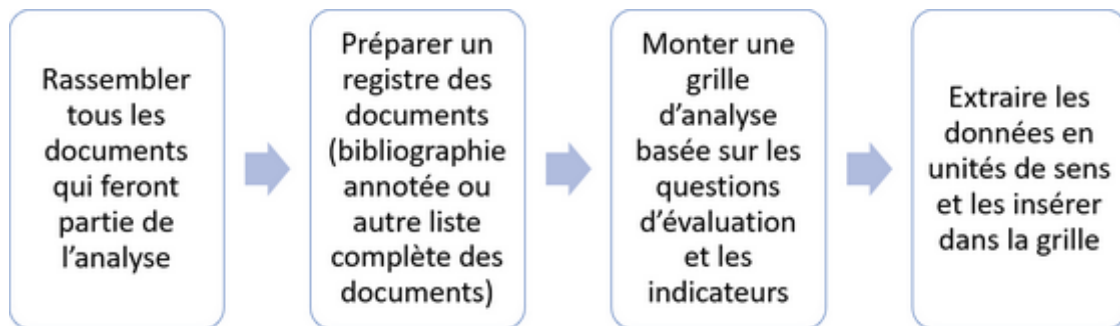


Figure 8. Démarche d'analyse documentaire

Source : Bourgeois et al., 2023, p. 52

L'analyse documentaire a commencé par rassembler les documents du corpus à l'aide des critères de recherche préalablement établis. C'est à cette étape qu'ont été rassemblées toutes les annonces d'emploi à l'étude. Ensuite, un registre de ces annonces a été créé. Puis, une grille d'analyse a été conçue à partir de différents thèmes guidant notre analyse. La grille d'analyse a été construite sur la base des connaissances actuelles, puis ajustée à partir des constats préliminaires tirés des données recueillies. La grille utilisée prend la forme d'un tableau Excel. De façon plus spécifique, la grille d'analyse utilisée contient deux sections, l'une plus descriptive et l'autre qui répond aux objectifs de notre recherche. La première

section vise à identifier : 1) le titre du poste, 2) le domaine de l'ingénierie, 3) la date d'affichage, 4) le site d'affichage, 5) l'employeur (organisation) et 6) le secteur d'activité. La seconde section traite des thèmes suivants : 1) les éléments généraux mis de l'avant dans les annonces (description de poste, localisation de l'emploi, salaire, avantages sociaux, valeurs de l'employeur, etc.). 2) les exigences du poste en matière de scolarité, 3) les exigences du poste en matière de certification ou de formation autres qu'académique (p. ex., en gestion de projet), 4) les exigences en matière d'années d'expérience, 5) les compétences requises liées au savoir, 6) les compétences requises liées au savoir-faire et 7) les compétences requises liées au savoir-être.

Enfin, les données extraites ont été classées dans un chiffrier (Excel) suivant la grille d'analyse, afin d'en faciliter leur gestion et leur analyse (Bourgeois et al., 2023).

2.10 CONCLUSION DU CHAPITRE 2

Le présent chapitre a détaillé la méthodologie adoptée dans le cadre de cette recherche, en soulignant son ancrage dans un paradigme épistémologique positiviste, qui vise à explorer de manière objective et systématique la réalité sociale à travers des données concrètes et observables. L'approche choisie repose sur une méthodologie qualitative, spécifiquement l'analyse documentaire, permettant de recueillir des informations pertinentes sur les compétences recherchées par les employeurs dans leurs offres d'emploi. Cette méthode nous a permis de recueillir un corpus de données riche et significatif, nécessaire pour analyser les profils de compétences demandés dans le secteur de l'ingénierie au Québec. En cohérence avec les objectifs de cette étude, la méthodologie utilisée permet une investigation approfondie des attentes des employeurs en ce qui a trait aux compétences valorisées dans les annonces d'emploi. Le chapitre suivant se concentrera sur la présentation des résultats

obtenus à partir de cette analyse, en éclairant les dynamiques de recrutement et les exigences en matière de compétences dans le contexte actuel du marché de l'emploi québécois.

CHAPITRE 3

RÉSULTATS

Ce troisième chapitre est consacré à la présentation des résultats issus de l'analyse des offres d'emploi. Il s'articule autour de trois grands volets. Le premier propose une analyse de contenu des principaux éléments descriptifs des annonces, comme le profil des employeurs, la répartition géographique, les plateformes de diffusion et les domaines d'ingénierie visés. Le deuxième volet porte sur les exigences formulées dans les offres, notamment en matière de formation, d'expérience et de certifications, ainsi que sur les conditions de travail et les tâches associées aux postes. Enfin, le troisième volet présente des statistiques descriptives relatives aux compétences recherchées, regroupées selon les trois catégories : savoir, savoir-faire et savoir-être.

3.1 CARACTÉRISTIQUE GÉNÉRALE DES OFFRES D'EMPLOI ANALYSÉES

Les offres d'emploi retenues pour cette analyse ont été collectées sur une période s'étalant du 19 décembre 2024 au 28 février 2025. La répartition mensuelle témoigne d'une concentration notable en février 2025, avec 69 annonces publiées (67,6 %), contre 30 en janvier (29,4 %) et seulement trois en décembre 2024 (2,9 %). Le corpus de données est donc composé de 102 annonces d'emploi.

Le tableau 5 illustre la répartition des offres d'emploi selon les plateformes de diffusion. L'analyse des données permet de déterminer les canaux les plus fréquemment mobilisés pour la publication des annonces. Les résultats montrent que les trois plateformes de diffusion les plus populaires sont Jobillico (29,4 %), LinkedIn (32,4 %) et Indeed

(26,5 %). D'autres plateformes, telles que Jobboom (5,9 %), Québec Emploi et Guichet Emploi (2,0 % chacun), ainsi que Workopolis (1,0 %), affichent une portée plus limitée, souvent circonscrite à des domaines sectoriels ou institutionnels.

Tableau 5. Répartition des offres d'emploi par site d'affichage

<i>Site d'affichage</i>	<i>Fréquence (n)</i>	<i>Pourcentage (%)</i>
<i>Jobillico</i>	30	29,4
<i>Québec emploi</i>	2	2,0
<i>Guichet emploi</i>	3	3,0
<i>Indeed</i>	27	26,5
<i>Jobboom</i>	6	5,9
<i>LinkedIn</i>	33	32,4
<i>Workopolis</i>	1	1,0
<i>Total des offres analysées</i>	102	100 %

Le tableau 6 illustre la répartition des offres d'emploi en fonction de la taille des employeurs. Parmi les 102 offres examinées, 30 employeurs appartiennent à la catégorie des structures comptant entre 0 et 100 employés, représentant ainsi 29,4 % de l'ensemble. Les très grandes entreprises, soit celles employant plus de 5001 salariés, constituent la deuxième catégorie la plus représentée, avec 29 annonces, soit 28,4 % du total. Les structures de taille moyenne, comptant entre 101 et 500 employés, regroupent 26 employeurs, correspondant à 25,5 % de l'échantillon. En revanche, les entreprises de taille intermédiaire, c'est-à-dire celles comptant entre 501 et 1000 salariés, sont nettement moins nombreuses, avec seulement 7 occurrences (6,9 %). Une proportion également réduite est observée pour les entreprises de 1001 à 5000 employés, avec six annonces recensées (5,9 %). Enfin, quatre entreprises, soit 3,9 % de l'échantillon, n'ont pas communiqué d'information relative à leur taille, et sont ainsi classées dans la catégorie « Non spécifié ».

Tableau 6. Répartition des offres d'emploi selon la taille de l'entreprise

<i>Nombre d'employés</i>	<i>Fréquence (n)</i>	<i>Pourcentage (%)</i>
<i>0 – 100 employés</i>	30	29,4
<i>101 – 500 employés</i>	26	25,5
<i>501 – 1000 employés</i>	7	6,9
<i>1001 – 5000 employés</i>	6	5,9
<i>5001 employés et plus</i>	29	28,4
<i>Non spécifié</i>	4	3,9
<i>Total des offres analysées</i>	102	100 %

Le tableau 7 présenté ci-dessus recense les employeurs qui recrutent dans les 102 offres d'emploi analysées, représentant un total de 93 organisations distinctes. La majorité d'entre elles — près de 90 — n'ont publié qu'une seule annonce. Trois employeurs se distinguent toutefois par une présence plus marquée : Hydro-Québec, la Société des Transports de Montréal (STP) et Totem recruteur de talent (qui est une agence de placement), avec trois offres chacune (2,9 %), ainsi que la Société de transport de Montréal, le Comptoir Agricole Ste-Anne et RBC, qui ont chacune diffusé deux offres (2,0 %).

Tableau 7. Répartition des offres d'emploi par employeur

<i>N°</i>	<i>Employeur</i>	<i>Fréquence (n)</i>	<i>Pourcentage (%)</i>
1	Hydro-Québec	3	2,9
2	Totem recruteur de talent	3	2,9
3	Société de transport de Montréal (STM)	3	2,9
4	Comptoir Agricole Ste-Anne	2	2,0
5	RBC	2	2,0
6	Ville de Montréal	1	1,0

7	Eocycle	1	1,0
8	IGF Axiom inc.	1	1,0
9	Trévi	1	1,0
10	Claude Grenier Ressources Humaines	1	1,0
11	Recrutement QVS Inc.	1	1,0
12	Réfraco	1	1,0
13	Compagnie WestRock du Canada corp.	1	1,0
14	ArcelorMittal	1	1,0
15	Progima	1	1,0
16	LAPORTE	1	1,0
17	Protection incendie Viking inc.	1	1,0
18	Parsons Corporation	1	1,0
19	Voith Hydro	1	1,0
20	TESCanada H2 inc.	1	1,0
21	Kruger	1	1,0
22	Produits Forestiers Arbec Inc	1	1,0
23	Aluminerie Alouette	1	1,0
24	MARMEN INC	1	1,0
25	Chagnon	1	1,0
26	AtkinsRéalis	1	1,0
27	MTLS Aérostructure	1	1,0
28	MRC de Maskinongé	1	1,0
29	TESCanada H2 Inc.	1	1,0
30	Astek Canada	1	1,0
31	MDA Space (TSX : MDA)	1	1,0
32	Yoplait Liberté Canada	1	1,0
33	Segula Technologies	1	1,0
34	GENIE+	1	1,0
35	Larochelle Groupe Conseil	1	1,0
36	Énergie Valero Inc. - Raffinerie Jean-Gaulin	1	1,0
37	Dessins Stamec	1	1,0
38	Fjordtech Industrie Inc.	1	1,0
39	gbi	1	1,0
40	REEL COH Inc. (filiale du Groupe REEL)	1	1,0
41	Intact	1	1,0
42	Motion Composites	1	1,0
43	Synergie	1	1,0
44	og consultants	1	1,0
45	Technologies Cysca	1	1,0
46	EXVESTA Inc.	1	1,0
47	TMS Bâtiments préfabriqués	1	1,0
48	Groupe AML Inc	1	1,0

49	Tetra Tech	1	1,0
50	GHD	1	1,0
51	G Services Miniers	1	1,0
52	RTINGS.com	1	1,0
53	SII Canada	1	1,0
54	Pluritec	1	1,0
55	PLURITEC	1	1,0
56	EXP	1	1,0
57	Fédération québécoise des coopératives forestières (FQCF)	1	1,0
58	Kruger inc,	1	1,0
59	The Weir Group PLC	1	1,0
60	INFLIGHT CANADA INC	1	1,0
61	Sotack inc.	1	1,0
62	BETON PROVINCIAL LTEE	1	1,0
63	GE Aérospatial	1	1,0
64	AAA Canada	1	1,0
65	WSP	1	1,0
66	MFQ (Complexe minier du Lac Bloom)	1	1,0
67	Groupe Cambli	1	1,0
68	LaCharpenterie inc.	1	1,0
69	MSB (Sogclair)	1	1,0
70	YRH	1	1,0
71	Sherbrooke OEM ltée	1	1,0
72	LGS, une Société IBM	1	1,0
73	Équipement d'essai aérospatial CEL ltée	1	1,0
74	Automatisation JRT inc.	1	1,0
75	Force Solutions Construction	1	1,0
76	Groupe Civitas inc.	1	1,0
77	ASDR Canada Inc.	1	1,0
78	Avizo Experts-Conseils	1	1,0
79	BRH	1	1,0
80	Refraco	1	1,0
81	Mines Abcourt inc.	1	1,0
82	Côté Jean et Associés - Québec	1	1,0
83	GBI Services d'ingénierie	1	1,0
84	TECHNOGENIE RESSOURCES PLUS INC.	1	1,0
85	SYSTRA	1	1,0
86	Mecaer America Inc.	1	1,0
87	Logo Synergie Synergie	1	1,0
88	Force Solutions Construction	1	1,0
89	Canadian Royalties Inc.	1	1,0

90	Groupe Excelpro	1	1,0
91	Contrôles RL	1	1,0
92	Ancia	1	1,0
93	Garaga	1	1,0
	Total	102	100 %

Le tableau 8 illustre la répartition des offres d'emploi en fonction du statut juridique des organisations. L'analyse révèle une nette domination du secteur privé, qui concentre 88,2 % des annonces recensées, soit 90 sur un total de 102. En comparaison, le secteur public demeure faiblement représenté, ne totalisant que 12 offres, ce qui correspond à 11,8 % de l'échantillon étudié.

Tableau 8. Répartition des offres d'emploi par statut de l'organisation

<i>Statut de l'organisation</i>	<i>Fréquence (n)</i>	<i>Pourcentage (%)</i>
<i>Privée</i>	90	88,2
<i>Publique</i>	12	11,8
Total	102	100

Le tableau 9 ci-dessus présente la répartition des 102 offres d'emploi analysées en fonction des domaines d'ingénierie recherchés. Les données mettent en évidence une concentration marquée autour de trois spécialités dominantes : le génie civil (28,4 %), le génie mécanique (24,5 %) et le génie électrique (15,7 %). À eux seuls, ces trois secteurs représentent près de 69 % des annonces recensées.

D'autres disciplines telles que le génie industriel (10,8 %) et la production automatisée (4,9 %) occupent également une place notable, bien que moins importante. Les domaines plus spécialisés — notamment le génie logiciel, aérospatial, minier, chimique ou forestier —

affichent une présence plus marginale, chacun représentant moins de 4 % des offres analysées.

Tableau 9. Répartition des offres d'emploi par domaine d'ingénierie

<i>Domaine de génie</i>	<i>Fréquence (n)</i>	<i>Pourcentage (%)</i>
<i>Génie civil</i>	29	28,4
<i>Génie mécanique</i>	25	24,5
<i>Génie électrique</i>	16	15,7
<i>Génie industriel</i>	11	10,8
<i>Génie de la production automatisée</i>	5	4,9
<i>Génie aérospatial</i>	3	2,9
<i>Génie logiciel</i>	4	3,9
<i>Génie minier</i>	2	2,9
<i>Génie chimique</i>	1	1,0
<i>Génie municipal</i>	1	1,0
<i>Génie forestier</i>	1	1,0
<i>Génie métallurgique</i>	1	1,0
<i>Génie des télécommunications</i>	2	2,0
<i>Génie des matériaux</i>	1	1,0
Total	102	100 %

Le tableau 10 ci-dessus présente la répartition des 102 offres d'emploi analysées selon la région et la ville de l'employeur. L'analyse révèle une concentration notable dans la région de Montréal, qui regroupe à elle seule 22,5 % des offres recensées. Elle est suivie par la région de la Capitale-Nationale (10,8 %) et par celle de Laval (7,8 %), ces trois pôles représentant à eux seuls plus de 40 % du marché observé. Certaines régions périphériques, telles que le Saguenay–Lac-Saint-Jean (5,9 %), la Mauricie (4,9 %) et Lanaudière — en regroupant Repentigny et Terrebonne — (4,9 %), témoignent également d'une activité significative. À l'inverse, d'autres zones comme la Montérégie, le Centre-du-Québec,

l'Estrie et le Bas-Saint-Laurent présentent une présence plus marginale, avec des proportions variant entre 1 % et 2 %, généralement liées à une ou deux offres seulement.

Tableau 10. Répartition des offres d'emploi par ville et par région administrative

<i>Région</i>	<i>Ville</i>	<i>Fréquence (n)</i>	<i>Pourcentage (%)</i>
<i>Montréal</i>	Montréal	23	22,5
<i>Capitale-Nationale</i>	Québec	11	10,8
<i>Laval</i>	Laval	8	7,8
<i>Saguenay–Lac-Saint-Jean</i>	Saguenay	6	5,9
<i>Mauricie</i>	Trois-Rivières	5	4,9
<i>Lanaudière</i>	Repentigny	4	3,9
<i>Lanaudière</i>	Terrebonne	1	1,0
<i>Chaudière-Appalaches</i>	Lévis	3	2,9
<i>Centre-du-Québec</i>	Drummondville	2	2,0
<i>Centre-du-Québec</i>	Victoriaville	1	1,0
<i>Montérégie</i>	Brossard	2	2,0
<i>Montérégie</i>	Longueuil	2	2,0
<i>Bas-Saint-Laurent</i>	Rimouski	1	1,0
<i>Estrie</i>	Sherbrooke	1	1,0
Total		102	100 %

En ce qui concerne les conditions salariales, parmi l'ensemble des annonces d'emploi analysées, seulement 23 précisent explicitement le salaire offert, alors que 71 indiquent que cette information est « Non disponible ». Ainsi, seules 22,54 % des offres affichent explicitement la rémunération offerte, contre 77,45 % qui n'en font aucune mention. Pour les annonces incluant cette donnée, la rémunération annuelle moyenne s'élève à 79 493 \$, fournissant un repère quant aux conditions salariales communiquées dans les offres publiées. Le tableau 11 expose la répartition des offres d'emploi en fonction de la présence ou de l'absence d'une indication explicite concernant la rémunération proposée.

Tableau 11. Répartition des offres d'emploi selon l'affichage du salaire

<i>Catégorie</i>	<i>Fréquence (n)</i>	<i>Pourcentage (%)</i>
<i>Salaire mentionné</i>	23	22,54
<i>Salaire non mentionné</i>	79	77,45
<i>Total</i>	102	100 %

Le tableau 12 ci-après présente les principales tâches attribuées aux ingénieurs, telles qu'elles ressortent des descriptions de poste issues du corpus analysé. Ces activités ont été extraites directement des textes des annonces. Parmi les fonctions les plus fréquemment mentionnées, la gestion de projets se démarque nettement, représentant 23,5 % des occurrences. La conception technique, avec 10,8 %, s'impose également comme une mission centrale. D'autres responsabilités courantes incluent la supervision de travaux (8,8 %) et le développement de systèmes mécaniques (7,8 %). Certaines tâches apparaissent sous une forme combinée, telles que « construction d'infrastructures, conception de composants » (14,7 %) ou encore « programmation d'automates industriels, optimisation de la production » (12,7 %). Enfin, des actions plus spécifiques, comme le diagnostic de pannes, le suivi de fabrication, la gestion de systèmes électriques ou la mise en service, sont également mentionnées, bien que de manière plus ponctuelle.

Tableau 12. Répartition des offres d'emploi selon la description des tâches

<i>Spécialité</i>	<i>Pourcentage (%)</i>	<i>Fréquence (n)</i>	<i>Tâches principales</i>
<i>Génie civil</i>	28,4	29	Gestion de projets, conception technique, supervision de travaux, construction d'infrastructures.
<i>Génie mécanique</i>	24,5	25	Conception de composants, gestion de projets techniques, développement de systèmes mécaniques, suivi de fabrication.

<i>Génie électrique</i>	15,7	16	Gestion de systèmes électriques, mise en service, diagnostic de pannes, programmation d'automates industriels.
<i>Génie industriel</i>	10,8	11	Optimisation de la production, planification des processus, amélioration continue, gestion des ressources.
<i>Génie de la production automatisée</i>	4,9	5	Programmation de systèmes automatisés, pilotage de chaînes de production, maintenance industrielle.
<i>Génie aérospatial</i>	2,9	3	Conception d'équipements aéronautiques, suivi technique, contrôle qualité des pièces.
<i>Génie logiciel</i>	3,9	4	Développement d'applications, tests fonctionnels, maintenance logicielle, gestion de projets informatiques.
<i>Génie minier</i>	2,0	2	Planification des sites d'exploitation, contrôle de la sécurité, surveillance des forages.
<i>Génie chimique</i>	1,0	1	Conception de procédés, suivi des flux de production, respect des normes de sécurité.
<i>Génie forestier</i>	1,0	1	Gestion durable des ressources, planification sylvicole, analyse environnementale.
<i>Génie municipal</i>	1,0	1	Planification d'infrastructures locales, supervision de chantiers urbains, gestion des besoins collectifs.
<i>Génie métallurgique</i>	1,0	1	Traitement des matériaux, contrôle des alliages, amélioration des propriétés mécaniques.
<i>Génie télécommunications</i>	2,0	2	Configuration de réseaux, maintenance des systèmes de communication, suivi des performances réseau.
<i>Génie des matériaux</i>	1,0	1	Caractérisation des matériaux, contrôle qualité, projets de recherche appliquée.
Total	100 %	102	

Le tableau 13 dresse un aperçu des principales caractéristiques de l'environnement de travail mentionnées dans les 102 annonces d'emploi analysées. Parmi les aspects les plus fréquemment valorisés, une culture d'entreprise forte arrive en tête, citée dans 59 annonces, soit 58 % de l'ensemble. Les projets techniques ou innovants occupent la deuxième position, apparaissant dans 54 offres (53 %). Le travail en équipe ainsi que les avantages sociaux et le bien-être des employés sont chacun évoqués dans 49 annonces, représentant 48 % des cas. D'autres éléments, tels qu'un cadre de travail stimulant et dynamique (35 occurrences, soit

34 %) ou encore la formation continue et les perspectives d'évolution professionnelle (également 35 occurrences, 34 %), sont présents dans environ un tiers des offres.

Tableau 13. Fréquence des éléments constitutifs du milieu professionnel en ingénierie

<i>Caractéristiques de l'environnement de travail</i>	<i>Fréquence (n)</i>	<i>Pourcentage (%)</i>
<i>Culture d'entreprise forte</i>	59	58,0
<i>Projets techniques / innovants</i>	54	53,0
<i>Travail en équipe</i>	49	48,0
<i>Avantages sociaux / bien-être</i>	49	48,0
<i>Cadre stimulant / dynamique</i>	35	34,0
<i>Formation / évolution</i>	35	34,0

L'analyse des principales caractéristiques des offres d'emploi d'ingénieurs a permis d'établir un portrait d'ensemble du marché, en mettant en lumière la diversité des employeurs, des secteurs d'activité et des implantations géographiques. Cette première approche du contexte de l'embauche constitue une base pour une investigation plus fine des attentes spécifiques des employeurs, portant sur les missions professionnelles, les niveaux d'expérience requis et les qualifications académiques, thèmes qui feront l'objet de la section suivante.

3.2 LES EXIGENCES GÉNÉRALES

3.2.1 Exigences en matière d'expérience professionnelle

Le tableau 14 ci-après présente la répartition des exigences relatives à l'expérience professionnelle dans les offres d'emploi destinées aux ingénieurs, telles qu'observées dans notre échantillon de 102 annonces. L'analyse met en évidence que 62 postes, soit 60,8 % des cas, s'adressent à des ingénieurs disposant d'une expérience comprise entre 0 et 10 ans. D'un

autre côté, ce sont 21 annonces (20,6 %) qui requièrent une expérience égale ou supérieure à 10 ans.

Un élément particulièrement notable ressort de cette étude : 11 annonces, représentant 10,7 % de l'échantillon, emploient des formulations vagues ou générales pour évoquer l'expérience attendue, sans en préciser la durée. L'usage d'expressions telles que « expérience pertinente » ou « expérience requise dans un poste similaire » révèle une orientation davantage qualitative et contextuelle dans l'évaluation des candidatures. Enfin, 8 annonces (7,8 %) ne contiennent aucune mention explicite de l'expérience exigée, ni sous forme chiffrée, ni de manière descriptive.

Tableau 14. Répartition des offres d'emploi selon le nombre d'années d'expérience requises

<i>Expérience requise</i>	<i>Fréquence (n)</i>	<i>Pourcentage (%)</i>
<i>0 à 10 ans</i>	62	60,8
<i>10 ans et plus</i>	21	20,6
<i>Formulation vague (sans durée)</i>	11	10,7
<i>Aucune mention</i>	8	7,8
<i>Total</i>	102	100

3.2.2 Exigences en matière de diplôme académique

Les résultats de l'analyse des exigences académiques par domaine d'ingénierie sont présentés dans le tableau 15. Il en ressort que le baccalauréat constitue le niveau de formation le plus couramment requis, étant mentionné dans 68,6 % (n = 72) des offres d'emploi analysées. Ce diplôme prédomine particulièrement dans les secteurs du génie civil, mécanique, électrique et industriel, où il est exigé dans la totalité des cas recensés. En

revanche, un diplôme de deuxième cycle universitaire, soit une maîtrise, est très rarement exigée, apparaissant dans seulement 2 % (n = 2) des annonces examinées. Par ailleurs, 29,4 % (n = 31) des offres relèvent de la catégorie « Autre », laquelle englobe des formulations plus larges indiquant que les recruteurs acceptent également des diplômes en ingénierie dans des spécialités proches du domaine principal.

Tableau 15. Répartition des offres d'emploi par diplôme académique

<i>Domaine classé</i>	<i>Baccalau- réat (n)</i>	<i>Baccalau- réat (%)</i>	<i>Maîtrise (n)</i>	<i>Maîtrise (%)</i>	<i>Autre (n)</i>	<i>Autre (%)</i>
<i>Génie aérospatial</i>	2	66,7	1	33,3	0	0,0
<i>Génie chimique</i>	1	100,0	0	0,0	0	0,0
<i>Génie civil</i>	24	82,8	1	3,4	4	13,8
<i>Génie de la production automatisée</i>	1	20,0	0	0,0	4	80,0
<i>Génie des matériaux</i>	1	100,0	0	0,0	0	0,0
<i>Génie des télécommunications</i>	1	50,0	0	0,0	1	50,0
<i>Génie forestier</i>	1	100,0	0	0,0	0	0,0
<i>Génie industriel</i>	6	54,5	0	0,0	5	45,5
<i>Génie logiciel</i>	1	25,0	0	0,0	3	75,0
<i>Génie minier</i>	2	100,0	0	0,0	0	0,0
<i>Génie municipal</i>	1	100,0	0	0,0	0	0,0
<i>Génie mécanique</i>	19	76,0	0	0,0	6	24,0
<i>Génie métallurgique</i>	0	0,0	0	0,0	1	100,0
<i>Génie électrique</i>	12	75,0	0	0,0	4	25,0

3.2.3 Exigences en matière de certification ou de formation complémentaire

Parmi les 102 offres d'emploi analysées, certaines certifications professionnelles se distinguent comme exigences complémentaires à la formation universitaire, notamment l'adhésion à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ), explicitement requise dans 69 annonces, soit 67,6 % des cas. Le statut de CPI (Candidat à la profession d'ingénieur) est quant à lui mentionné dans 12 offres, représentant 11,8 % de l'échantillon. En ce qui

concerne la certification ASP (attestation de spécialisation professionnelle) en santé et sécurité sur les chantiers, elle n'apparaît que dans 2 annonces, soit 2,0 %. Il convient également de souligner que 21 offres (20,6 %) ne formulent aucune exigence explicite en matière de certification ou de formation complémentaire non universitaire. Le tableau 16 ci-après illustre la distribution des certifications ou formations non académiques recensées dans les 102 offres d'emploi analysées.

Tableau 16. Répartition des offres d'emploi par certification ou formation autre

<i>Certification ou formation</i>	<i>Fréquence (n)</i>	<i>Pourcentage (%)</i>
<i>Adhésion à l'OIQ</i>	67	65,6
<i>CPI (Candidat à la profession d'ingénieur)</i>	12	11,7
<i>ASP (santé et sécurité sur les chantiers)</i>	2	1,9
<i>Non déterminé</i>	21	20,5
<i>Total</i>	102	100

L'examen des exigences professionnelles et académiques stipulées dans les offres d'emploi d'ingénieurs met en évidence une prédominance de profils titulaires d'un baccalauréat, accompagnée d'une expérience professionnelle inférieure à dix ans. En outre, la reconnaissance formelle par l'obtention de certifications professionnelles, notamment l'adhésion à l'OIQ, s'affirme comme une condition largement exigée. Cette analyse précise du niveau requis en matière d'expérience, de formation académique et de certifications constituera le fondement de l'exploration, dans la section suivante, des compétences spécifiques attendues, en distinguant savoirs, savoir-faire et savoir-être.

3.3 LES EXIGENCES DE COMPÉTENCES LIÉES AU SAVOIR, AUX SAVOIR-FAIRE ET AUX SAVOIR-ÊTRE

3.3.1 Les exigences de compétences liées au savoir

Le tableau 17 présente les résultats obtenus au regard de l'analyse des compétences liées au savoir. L'examen des 102 offres d'emploi révèle que plusieurs d'entre elles mentionnent simultanément plusieurs exigences, ce qui explique que le total des occurrences dépasse le nombre d'annonces.

La maîtrise de logiciels spécialisés constitue la catégorie de compétences la plus fréquemment évoquée, apparaissant dans 42 annonces (41,2 %) pour un total de 68 occurrences (28,9 %). Viennent ensuite les connaissances linguistiques, mentionnées dans 49 annonces (48,0 %) et totalisant 62 occurrences (26,4 %). En troisième position, la connaissance des normes et règlements est présente dans 32 offres (31,4 %), représentant 45 mentions (19,1 %).

La connaissance des principes techniques propres au domaine figure dans 30 annonces (29,4 %), pour un total de 35 occurrences (14,9 %), suivies par les compétences en calculs techniques et simulations, relevées dans 17 annonces (16,7 %) avec 24 occurrences (10,2 %). Enfin, la lecture de plans ou de schémas techniques est très rarement mentionnée de façon explicite, n'apparaissant que dans une seule annonce (1,0 %), bien qu'elle puisse être sous-entendue dans certaines descriptions de poste plus générales.

Tableau 17. Répartition des compétences liées au savoir

<i>Catégories de compétences liées au savoir</i>	<i>Fréquence (n)</i>	<i>Pourcentage (%)</i>	<i>Occurrences</i>	<i>Pourcentage (%)</i>
<i>Logiciels spécialisés</i>	42	41,2	68	28,9
<i>Connaissances linguistiques</i>	49	48,0	62	26,4
<i>Normes et règlements</i>	32	31,4	45	19,1
<i>Principes techniques du domaine</i>	30	29,4	35	14,9
<i>Calculs techniques et simulations</i>	17	16,7	24	10,2
<i>Lecture de plans / schémas techniques</i>	1	1,0	1	0,4

3.3.2 Les exigences de compétences liées au savoir-faire

Le tableau 18 présente les résultats obtenus au regard de l'analyse des compétences liées au savoir-faire. Nos résultats indiquent que plusieurs des 102 offres d'emploi examinées incluent plus d'une exigence en la matière, ce qui explique un nombre total d'occurrences supérieur au nombre d'annonces.

Les compétences en analyse et résolution de problèmes sont les plus fréquemment mentionnées, apparaissant dans 33 annonces (32,4 %) pour un total de 55 occurrences (34,8 %). En deuxième position, les compétences en gestion de projet et en coordination sont citées dans 26 annonces (25,5 %), représentant 32 occurrences (20,3 %). Viennent ensuite les compétences techniques liées à l'utilisation d'outils ou d'instruments spécialisés, présentes dans 22 annonces (21,6 %) pour un total de 31 occurrences (19,6 %).

En quatrième lieu, la méthodologie de travail et la rigueur sont mises de l'avant dans 21 annonces (20,6 %), soit 22 occurrences (13,9 %). Enfin, les compétences en lecture de

plans et en conception technique figurent dans 18 annonces (17,6 %), représentant 18 occurrences (11,4 %), ce qui en fait les exigences les moins fréquemment évoquées dans cette catégorie.

Tableau 18. Répartition des compétences liées au savoir-faire

<i>Type de compétence</i>	<i>Fréquence (n)</i>	<i>Pourcentage (%)</i>	<i>Occurrences</i>	<i>Pourcentage (%)</i>
<i>Compétences analytiques/ résolution de problèmes</i>	33	32,4	55	34,8
<i>Méthodologie de travail / rigueur</i>	21	20,6	22	13,9
<i>Gestion de projet/ coordination</i>	26	25,5	32	20,3
<i>Lecture de plans/ conception technique</i>	18	17,6	18	11,4
<i>Utilisation d'outils techniques/ instruments</i>	22	21,6	31	19,6

3.3.3 Les exigences de compétences liées au savoir-être

Le tableau 19 présente les résultats obtenus au regard de l'analyse des compétences liées au savoir-être. Nos résultats indiquent que la majorité des 102 offres d'emploi analysées comportent une ou plusieurs exigences comportementales explicites.

La collaboration et le travail en équipe constituent les compétences les plus fréquemment mises de l'avant, apparaissant dans 58 annonces (56,9 %) pour un total de 63 occurrences (31,2 %). En deuxième lieu, la communication et le leadership sont mentionnés dans 38 annonces (37,3 %), représentant 50 occurrences (24,8 %). L'autonomie et le sens de l'initiative suivent, avec 32 annonces (31,4 %) pour un total de 40 mentions (19,8 %).

En quatrième position, le sens de l'organisation et la rigueur apparaissent dans 27 annonces (26,5 %). Enfin, les capacités d'adaptation, la pensée critique et la créativité sont évoquées dans 15 annonces (14,7 %), bien qu'elles ne représentent que 7,4 % des occurrences recensées, ce qui en fait les compétences comportementales les moins fréquemment évoquées dans cet échantillon.

Tableau 19. Répartition des compétences liées au savoir-être

<i>Type de compétence</i>	<i>Fréquence (n)</i>	<i>Pourcentage (%)</i>	<i>Occurrences</i>	<i>Pourcentage (%)</i>
<i>Collaboration / travail en équipe</i>	58	56,9	63	31,2
<i>Sens de l'organisation / rigueur</i>	27	26,5	34	16,8
<i>Autonomie / sens de l'initiative</i>	32	31,4	40	19,8
<i>Communication / leadership</i>	38	37,3	50	24,8
<i>Adaptabilité / pensée critique / créativité</i>	15	14,7	15	7,4

3.4 L'IMPORTANCE DES EXIGENCES LIÉES AU SAVOIR-ÊTRE

Dans le but d'analyser l'importance accordée au savoir-être dans les offres d'emploi, une grille d'analyse a été appliquée à notre corpus composé de 102 annonces. L'analyse des données s'est concentrée sur deux sections clés de chaque offre : la description du milieu de travail ainsi que les compétences requises. Chaque élément textuel a fait l'objet d'une analyse rigoureuse, permettant d'identifier les occurrences explicites de qualités humaines et de reclasser l'ensemble des compétences selon leur nature : savoir (connaissances), savoir-faire (compétences techniques) et savoir-être (attitudes ou compétences transversales).

Parmi les 102 offres d'emploi examinées, seules 7, soit 6,9 %, font explicitement référence au savoir-être dans la section consacrée à la description du milieu de travail. À l'inverse, 95 annonces (93,1 %) n'y font aucune allusion. Bien que marginale, la mention du savoir-être dans certaines descriptions traduit une valorisation accrue des qualités humaines dans la construction de l'environnement professionnel, même dans un domaine traditionnellement axé sur les compétences techniques. Le tableau 20 ci-dessous illustre la répartition des offres d'emploi en fonction de la mention explicite ou non du savoir-être dans la section décrivant le milieu de travail.

Tableau 20. Répartition des compétences liées au savoir-être dans la description du milieu de travail

<i>Élément analysé</i>	<i>Fréquence (n)</i>	<i>Pourcentage (%)</i>
<i>Présence du savoir-être</i>	7	6,9 %
<i>Absence du savoir-être</i>	95	93,1 %

Le tableau 21 ci-après présente une typologie des compétences identifiées dans la section sur les compétences requises, réparties selon trois dimensions fondamentales : le savoir, le savoir-faire et le savoir-être. À partir de cette classification initiale, une analyse approfondie a été menée sur les compétences extraites de 102 offres d'emploi dans le secteur de l'ingénierie, aboutissant à une requalification méthodique fondée sur la nature intrinsèque des aptitudes recherchées.

Les résultats mettent en évidence une prédominance des compétences liées au savoir, qui représentent 38,6 % de l'ensemble recensé. Les compétences relevant du savoir-faire atteignent 32,5 %, traduisant l'importance accordée aux habiletés pratiques et techniques dans les fonctions ciblées. Enfin, celles associées au savoir-être représentent 29,0 %,

soulignant la reconnaissance croissante des dimensions comportementales telles que la rigueur, l'éthique professionnelle ou encore l'esprit d'équipe dans les processus de sélection. Nos résultats laissent donc entrevoir que l'évolution du marché du travail impose une redéfinition des compétences professionnelles, désormais structurées autour du savoir, du savoir-faire et du savoir-être.

Tableau 21. Répartition des compétences identifiées par type (compétences requises)

<i>Type de compétence</i>	<i>Fréquence (n)</i>	<i>Pourcentage (%)</i>
<i>Savoir</i>	341	38,6
<i>Savoir-faire</i>	287	32,5
<i>Savoir-être</i>	256	29,0

3.5 CONCLUSION DU CHAPITRE 3

Ce chapitre a exposé de manière structurée les résultats issus de l'analyse documentaire des offres d'emploi en ingénierie publiées au Québec entre décembre 2024 et février 2025, en mettant en évidence les différents registres de compétences mobilisés dans les pratiques de recrutement. L'organisation des données a permis de dégager les logiques sous-jacentes aux attentes des employeurs, qu'elles soient d'ordre cognitif, technique ou comportemental. Cette analyse a ainsi contribué à affiner la compréhension des formes de compétences valorisées dans le discours professionnel actuel, ainsi que les éléments descriptifs mis de l'avant dans les annonces d'emploi. En croisant les exigences explicites et implicites formulées dans les annonces, ce chapitre ouvre la voie à une réflexion critique sur les enjeux liés à la professionnalisation.

Le chapitre suivant portera sur la discussion des résultats, à la lumière des connaissances antérieures mobilisées et du contexte dans lequel s'inscrit notre étude, dans le but d'en dégager les significations et les implications, tant sur le plan analytique que prospectif.

CHAPITRE 4

DISCUSSION

Ce quatrième chapitre est consacré à l'interprétation des résultats obtenus au cours de cette étude. En confrontant ces résultats aux connaissances scientifiques actuelles, nous mettons en lumière les principales compétences recherchées par les employeurs du secteur de l'ingénierie au Québec. Ce chapitre permet également de discuter des implications pratiques de ces résultats pour la gestion des compétences et la formation des ingénieurs. Enfin, les contributions théoriques et pratiques de cette recherche sont présentées, en soulignant leur apport tant à la recherche académique qu'à la pratique professionnelle.

4.1 LES ÉLÉMENTS GÉNÉRAUX MIS DE L'AVANT DANS LES ANNONCES D'EMPLOI

Comprendre les compétences recherchées chez les ingénieurs au Québec requiert une lecture qui dépasse la simple énumération des savoirs, savoir-faire et savoir-être mentionnés dans les annonces d'emploi. En effet, les offres d'emploi ne se limitent pas à une liste d'exigences techniques, elles véhiculent également des signaux implicites sur les attentes, sur les valeurs et sur la culture des employeurs. Ainsi, des éléments souvent perçus comme secondaires, comme la localisation, le statut de l'organisation, le canal de diffusion ou encore la manière dont l'employeur se présente jouent un rôle stratégique dans la perception des candidats.

Ces éléments, bien qu'indirects, s'inscrivent dans une dynamique de signalisation organisationnelle, en ce qu'ils influencent la manière dont l'entreprise est perçue par les chercheurs d'emploi. Cette lecture trouve un appui théorique dans la théorie du signal

(Spence, 1973), qui postule que, dans des contextes d'incertitude, les individus s'appuient sur des indices partiels pour prendre leurs décisions. Dans le cas du recrutement, les caractéristiques visibles d'une annonce ou leur absence deviennent alors des vecteurs de sens. Elles participent à la construction de ce que la littérature appelle la marque employeur, définie comme l'image perçue d'une organisation en tant qu'environnement de travail (Guillot-Soulez et al., 2019).

Face à la rareté persistante de profils qualifiés en ingénierie, les employeurs misent de plus en plus sur la qualité de leurs annonces pour se démarquer (Guillot-Soulez et al., 2019). La qualité, la clarté et la cohérence des annonces d'emploi deviennent ainsi des leviers incontournables d'attractivité. L'offre ne constitue plus seulement une réponse à un besoin de main-d'œuvre, elle devient un outil stratégique de positionnement dans un marché concurrentiel. Dès lors, analyser les annonces ne revient pas uniquement à documenter les compétences requises, mais bien à décrypter une grammaire implicite du recrutement, à la croisée des normes professionnelles, des stratégies RH et des dynamiques socioterritoriales.

La manière dont une organisation structure son offre d'emploi ne relève pas uniquement de considérations formelles ou administratives, elle reflète de manière plus ou moins explicite, ses capacités internes, ses valeurs de gestion et sa posture stratégique en matière de ressources humaines. L'analyse des 102 annonces étudiées met en lumière une diversité des pratiques rédactionnelles qui témoigne de cette hétérogénéité organisationnelle.

Un premier indicateur réside dans les canaux de diffusion utilisés. Notre étude révèle une concentration importante autour de trois plateformes : LinkedIn, Jobillico et Indeed. Ce choix n'est pas anodin. Rappelons que dans notre échantillon, 30 entreprises sont de petite taille (moins de 100 employés) et 26 sont de taille moyenne (100 à 499 employés), et le reste

est des grandes entreprises (500 employés et plus). Les organisations de taille modeste, souvent dépourvues de services RH spécialisés, privilégient les plateformes généralistes comme Indeed pour leur accessibilité et leur portée (Charbonnier-Voirin et Vignolles, 2015 ; Romanko et O'Mahony, 2022). À l'inverse, les grandes entreprises ou les organismes publics, disposant de ressources plus structurées, optent plus facilement pour des canaux institutionnels ou spécialisés, révélant ainsi une gestion plus centralisée et stratégique du recrutement. Ce choix du canal de publication constitue, en lui-même, un signal envoyé aux candidats. Il renseigne sur le niveau de professionnalisation du processus de dotation, mais aussi sur la cible envisagée (généraliste ou spécialisée). Une entreprise publiant uniquement sur des sites peu connus ou sans relais via ses propres outils numériques peut donner l'impression d'une stratégie opportuniste, voire improvisée. À l'inverse, l'utilisation combinée de plusieurs canaux, incluant des plateformes sectorielles ou corporatives, traduit une volonté de visibilité ciblée et maîtrisée, et reflète une conscience de la marque employeur comme enjeu à part entière (Guillot-Soulez et al., 2019).

Autre élément structurant la présentation de l'organisation elle-même, présente dans seulement 74,5 % des offres étudiées. Bien que cette proportion constitue une majorité, le fait que près d'un quart des annonces (25,5 %) omettent toute présentation de l'organisation demeure étonnant, surtout dans un marché où les candidats qualifiés peuvent se montrer sélectifs. L'absence d'une telle présentation peut être interprétée comme un déficit d'attention envers l'expérience candidat, voire comme un manque de transparence ou de stratégie de communication (Tremblay et Wils, 2005 ; Vultur, 2007). À l'inverse, les offres qui prennent soin de présenter l'entreprise à travers sa mission, son historique, ses valeurs ou encore ses projets phares contribuent à créer un narratif attractif, porteur de sens et propice à l'identification des postulants aux objectifs de l'organisation. Une communication bien construite devient alors un levier d'attraction et de construction identitaire, particulièrement auprès des nouvelles générations de travailleurs, en quête de sens et de valeurs partagées (Charbonnier-Voirin et Vignolles, 2015).

Ainsi, la structure même d'une offre d'emploi peut être lue comme un miroir des pratiques organisationnelles. Elle révèle non seulement des choix de communication, mais aussi des postures de gestion, des stratégies d'attraction et, parfois, des tensions entre volonté d'ouverture et rigidité institutionnelle.

Parmi les éléments les plus significatifs observés dans les offres d'emploi en ingénierie figure la question de la transparence salariale, un enjeu à la fois technique, stratégique et symbolique. L'analyse révèle que seules 22,5 % des annonces étudiées incluent une information explicite sur la rémunération, qu'il s'agisse d'un salaire horaire, annuel ou d'une fourchette indicative. Cette pratique reste donc minoritaire, malgré une sensibilité croissante au Québec en matière d'équité salariale, d'inclusion et de clarté dans la relation d'emploi (Bernier et al., 2017). L'absence de cette information peut être interprétée comme un manque de transparence, mais elle reflète aussi une tension structurelle dans la gestion du recrutement. Rendre public un salaire, c'est s'exposer à des comparaisons, mais aussi à des attentes plus rigides. Pourtant, selon la théorie du signal (Spence, 1973), l'affichage d'une rémunération claire et compétitive constitue un signal fort envoyé au marché, témoignant d'une organisation confiante dans sa capacité à attirer et fidéliser les talents. Sur le plan de la marque employeur, la transparence salariale renforce la crédibilité de l'annonce et la confiance perçue envers l'entreprise (Tremblay et al., 1998).

En ce qui concerne les spécialités d'ingénierie présentes dans les offres d'emploi, notre analyse révèle une prédominance marquée du génie civil, du génie mécanique, du génie électrique et du génie industriel. Cette concentration peut s'expliquer par le rôle central que jouent ces domaines de l'ingénierie dans les secteurs clés de l'économie, notamment la construction d'infrastructures, la production manufacturière et la gestion des réseaux énergétiques (Burleson et al., 2023). Leur forte représentation dans les annonces analysées

traduit à la fois une continuité des besoins traditionnels du marché et une reconnaissance de ces disciplines comme socles de l'ingénierie. À l'inverse, certaines disciplines (p. ex., génie minier, génie forestier, génie logiciel, génie métallurgique) apparaissent plus marginalement, ce qui laisse présumer une demande plus ciblée ou une concentration des besoins dans des secteurs à plus faible volume d'embauche. Cette tendance suggère également que, malgré l'émergence de nouvelles spécialités, les besoins des employeurs demeurent fortement structurés autour des domaines historiquement dominants.

En ce qui concerne les informations liées à la description du poste, nos résultats indiquent qu'elles varient considérablement d'une annonce à l'autre. Certaines offres se contentent d'énumérer des tâches génériques, tandis que d'autres contextualisent le poste dans son environnement réel nature des projets, composition de l'équipe, outils utilisés, etc. Cette différence n'est pas anodine. Une description détaillée et contextualisée permet aux candidats de mieux se projeter et de comprendre les attentes implicites liées à la fonction. Elle participe d'une approche plus qualitative du recrutement, qui privilégie l'adéquation entre le profil recherché et les dynamiques réelles du travail (Pauchant, 2002). Dans cette optique, une annonce bien rédigée devient un outil de gestion des compétences à part entière, en ce qu'elle anticipe les exigences du poste et les conditions nécessaires à la performance (Tardif, 2006).

Les exigences formelles, telles que l'adhésion à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ), sont également très présentes, alors que 65,6 % des offres exigent cette accréditation. Cette mention n'est pas seulement liée à des considérations réglementaires, elle constitue un levier de légitimation pour l'employeur, qui affirme ainsi son alignement avec les standards professionnels et les obligations de qualité. Cette exigence fonctionne aussi comme un filtre, en limitant l'accès à ceux et celles qui détiennent une reconnaissance officielle de leurs compétences.

Plus intéressante encore est la présence du statut de Candidat à la profession d'ingénieur (CPI), mentionné dans 11,7 % des cas. Cette ouverture envers les diplômés récents révèle une stratégie de développement interne du capital humain l'employeur accepte un profil en transition, qu'il s'engage à accompagner vers la pleine accréditation. Ce type de démarche illustre une gestion pragmatique et inclusive des talents, souvent adoptée dans les PME, où la formation continue et la montée en compétences sont pensées comme des investissements durables (Fabi et al., 1998).

En revanche, d'autres certifications professionnelles, comme la formation ASP en santé et sécurité, ne sont mentionnées que dans 2 % des offres. De plus, 20,5 % des annonces ne formulent aucune exigence spécifique de certification ou de formation complémentaire. Cette absence d'exigences peut refléter soit une volonté d'élargir le bassin de candidatures dans un contexte de pénurie, soit un manque de structuration dans les processus de dotation, notamment dans les plus petites organisations.

Enfin, cette logique d'exigences formelles pose un enjeu d'accessibilité professionnelle, notamment pour les candidats formés à l'étranger. Pour ces derniers, l'obtention de la reconnaissance par l'OIQ constitue souvent un parcours long et complexe. L'absence de mécanismes d'accompagnement ou de reconnaissance des acquis contribue à freiner l'intégration professionnelle des immigrants qualifiés, souvent contraints à des emplois sous-qualifiés malgré leurs compétences (Chicha et Gril, 2018).

En somme, la transparence, les exigences et la manière de décrire les conditions d'emploi révèlent non seulement le niveau de rigueur et d'organisation des employeurs, mais

aussi leur capacité à inclure ou exclure certains profils. Ces éléments structurent l'accès à la profession autant qu'ils traduisent des choix politiques implicites en matière de recrutement.

Au-delà des aspects organisationnels et contractuels, les annonces d'emploi en ingénierie communiquent également des signaux symboliques qui influencent la perception globale de l'opportunité d'emploi. Parmi ces éléments, la localisation géographique du poste se distingue par son poids symbolique. Bien qu'elle soit mentionnée dans toutes les annonces, sa portée dépasse la seule information logistique. Elle reflète des enjeux d'ancrage territorial qui influencent à la fois l'attractivité du poste et la projection que peut faire le candidat dans un espace de vie. Le lieu de travail agit ainsi comme un filtre identitaire, véhiculant un certain mode de vie, une culture locale ou encore des dynamiques communautaires (Gomez, 2024; Vultur, 2007). Dans un Québec où certaines régions souffrent de pénurie de main-d'œuvre, la localisation devient un outil stratégique de recrutement. Dans cette perspective, la prédominance des offres situées dans les grandes régions métropolitaines telles que Montréal, Québec ou Laval traduit non seulement une dynamique économique centralisée, mais aussi une polarisation des opportunités d'ancrage territorial. Ces zones urbaines, perçues comme plus attractives en raison de leur accessibilité, de leur diversité culturelle et de leurs services, offrent un cadre de vie qui entre en résonance avec les aspirations identitaires et sociales de nombreux candidats, en particulier ceux issus de groupes en quête de stabilité et d'inclusion.

Cette dimension territoriale revêt également une signification particulière pour certains profils de candidats, notamment les femmes, les personnes immigrantes ou les jeunes diplômés, qui accordent souvent une importance accrue à la sécurité, à la stabilité sociale ou encore à la possibilité d'un enracinement dans une communauté inclusive (Gomez, 2024). Ainsi, la localisation ne relève pas uniquement d'un choix personnel ou pragmatique, elle engage une relation entre le travail et le cadre de vie, influencée par des valeurs, des attentes et des contraintes sociales.

En somme, il ressort de nos résultats que les employeurs en ingénierie au Québec utilisent leurs offres d'emploi comme des outils de communication stratégiques, bien au-delà de la simple description de poste. La manière dont l'organisation se présente, les canaux utilisés et le niveau de transparence reflètent des logiques différenciées de gestion et d'attractivité. Ces éléments révèlent non seulement des préférences en matière de recrutement, mais aussi des signaux implicites sur leur culture organisationnelle. Après avoir exploré ces dimensions générales, la prochaine section s'attarde aux exigences plus spécifiques en matière de compétences, notamment les savoirs, savoir-faire et savoir-être mobilisés dans les annonces analysées.

4.2 LES EXIGENCES DE COMPÉTENCES LIÉES AU SAVOIR, AUX SAVOIR-FAIRE ET AUX SAVOIR-ÊTRE

L'analyse des annonces d'emploi étudiées nous permet d'observer que les employeurs valorisent, avant tout, des savoirs disciplinaires structurés, généralement acquis dans le cadre de formations supérieures spécialisées. Ces savoirs en génie sont majoritairement associés à l'exigence d'un baccalauréat ou d'un diplôme de deuxième cycle. À notre sens, cette exigence témoigne d'une volonté de garantir un socle théorique rigoureux, correspondant à ce que Gervais et Correa Molina (2008) qualifient de savoirs professionnels à visée d'action, mobilisables dans des situations concrètes de travail.

Nos résultats confirment que les compétences liées au savoir ne se limitent pas à la seule possession de connaissances théoriques, mais englobent également leur mise en œuvre dans des contextes concrets. Parmi les éléments les plus souvent requis, la maîtrise de logiciels spécialisés apparaît comme l'exigence la plus fréquente, présente dans 41,2 % des offres. Cette importance accordée aux outils numériques, comme AutoCAD ou SolidWorks,

illustre une conception opérationnelle du savoir, qui dépasse la théorie pour valoriser l'application technique.

Les compétences linguistiques sont également fortement sollicitées, ce qui témoigne d'un environnement de travail de plus en plus internationalisé et de la nécessité de communiquer efficacement dans des contextes multiculturels. Viennent ensuite les références aux normes et règlements, qui traduisent l'importance de la conformité réglementaire et de la rigueur professionnelle dans les pratiques d'ingénierie. À cela s'ajoutent des exigences plus techniques, telles que la connaissance des principes propres au domaine, les calculs et simulations, ainsi que la lecture de plans, bien que cette dernière soit rarement mentionnée explicitement.

Ces résultats mettent en évidence une vision intégrée du savoir, dans laquelle les connaissances disciplinaires doivent être contextualisées et actualisées pour répondre aux attentes spécifiques des employeurs. Cette perspective rejoint une approche adaptative du savoir, appelée à se transformer en solutions selon les situations professionnelles rencontrées (Desjardins et Dezutter, 2009). De même, l'aptitude à mobiliser les savoirs en action constitue désormais un critère clé de reconnaissance professionnelle (Alexandre et al. 2024). Enfin, il est possible de constater que les employeurs ne se limitent pas à l'attestation de diplômes, mais recherchent des profils capables de contextualiser et d'actualiser leurs savoirs selon les besoins du poste.

Dans cette continuité, nos résultats montrent également que les employeurs du secteur examiné ne concentrent pas leur attention uniquement sur les savoirs disciplinaires. Les compétences opérationnelles, notamment la capacité à résoudre des problèmes concrets, occupent une place centrale dans les attentes exprimées. L'analyse des offres met en lumière

une recherche de professionnels capables d'agir avec autonomie et efficacité dans des situations complexes, ce qui confirme l'idée que la compétence se manifeste dans la mise en œuvre du savoir, et non dans sa simple possession (Perpignan, 2021 ; Tardif, 2006).

En parallèle, les compétences en gestion de projet et en coordination apparaissent fréquemment dans les exigences. Elles traduisent une volonté organisationnelle claire de structurer le travail autour d'équipes et de processus collaboratifs. Cette orientation suppose une certaine souplesse méthodologique et une capacité à évoluer dans des contextes en mutation (Goetgheluck, 2022). De même, la maîtrise d'outils spécialisés ou de normes industrielles révèle une logique d'employabilité fondée sur la technicité, l'agilité et la performance (Steinmann et al., 2013). D'autres éléments soulignent l'importance accordée à la rigueur, à la précision d'exécution et à la lecture technique, autant d'indicateurs d'un professionnalisme reconnu dans les milieux d'ingénierie (Weisser, 2015). Ces compétences traduisent une attente envers des ingénieurs capables de travailler avec constance et responsabilité.

Enfin, les annonces analysées mettent aussi en évidence une forte valorisation du savoir-être. La collaboration, le travail en équipe, la communication et le leadership sont fréquemment mentionnés comme qualités attendues. Ces dimensions relationnelles participent pleinement à la construction de l'identité professionnelle (Deschanet et al., 2022). L'autonomie et l'initiative renforcent cette dynamique en soulignant la responsabilisation attendue des ingénieurs. Certaines offres évoquent également des compétences plus transversales, telles que l'adaptabilité, la pensée critique ou la créativité. Bien qu'elles soient moins présentes, leur mention traduit une évolution dans les attentes des employeurs, où l'ingénieur est envisagé comme un acteur du changement, capable d'innovation et de réflexion prospective (Faure, 2023 ; Royer, 2024).

Ces résultats confirment l'idée que les employeurs recherchent des professionnels dotés d'un profil dit en « T », où la profondeur des connaissances techniques s'accompagne d'une largeur de compétences transversales (Spohrer et Gardner, 2015). Cette polyvalence s'avère essentielle dans un monde du travail interdisciplinaire, où l'ingénieur doit collaborer, s'adapter, et résoudre des problèmes dans des environnements variés. Dès lors, l'employabilité repose de plus en plus sur l'articulation entre compétences techniques et non techniques (Jamieson et Donald, 2020 ; Perpignan, 2022).

Ainsi, l'analyse du corpus d'offres d'emploi sélectionnées met en évidence une vision élargie de la compétence, qui ne se limite plus aux savoirs techniques. Les employeurs recherchent des ingénieurs capables d'appliquer leurs connaissances, de gérer des projets, et de s'inscrire dans une logique de performance et d'adaptation continue. Cette orientation confirme que l'expertise disciplinaire doit désormais s'accompagner de capacités transversales, plus souples et relationnelles. C'est dans cette perspective que la prochaine section se penche plus précisément sur la place occupée par les compétences liées au savoir-être dans les attentes exprimées par les employeurs.

4.3 LA PLACE OCCUPÉE PAR LES COMPÉTENCES LIÉES AU SAVOIR-ÊTRE

Les résultats laissent entrevoir une inflexion dans les attentes des employeurs, marquant un certain recul de la tradition strictement technicienne. Si les connaissances théoriques conservent un rôle central, les qualités humaines tendent à s'imposer comme des composantes professionnelles de plus en plus valorisées, occupant généralement la deuxième position parmi les critères de sélection, ce qui fait écho aux études antérieures (Vultur, 2007). Cette évolution traduit une transformation progressive du référentiel de compétences en ingénierie, orientée vers un équilibre entre expertise disciplinaire, compétences pratiques et aptitudes comportementales.

Contrairement à ce que l'on pourrait attendre d'un domaine historiquement ancré dans une culture de la mesure et de l'opérationnalité (Maury, 2011), il est possible de constater, à partir de nos résultats, que la mention explicite du savoir-être dans près d'un tiers des offres d'emploi étudiées suggère un réajustement des priorités, probablement en réponse à la complexification des environnements de travail, à la diversité des parties prenantes et à l'importance croissante du travail collaboratif.

Dans cette perspective, Le Boterf (2010) propose une approche renouvelée du savoir-être, qu'il ne conçoit pas comme un trait personnel figé, mais comme une ressource mobilisable selon les contextes. Nos résultats vont dans le même sens et montrent que cette conception correspond aux réalités actuelles du monde professionnel, où les ingénieurs sont de plus en plus appelés à jouer des rôles de médiateurs, de communicateurs ou de leaders adaptatifs.

Cette évolution a également des implications sur les pratiques organisationnelles. Le fait que 29 % des compétences identifiées dans les annonces analysées relèvent de ce registre tend à indiquer que les employeurs reconnaissent de plus en plus l'importance de la compétence interactionnelle, notamment dans des contextes où la réussite dépend de la collaboration interdisciplinaire.

Enfin, si le savoir reste quantitativement dominant, l'écart avec les savoir-être apparaît relativement faible, surtout lorsqu'on le compare aux analyses antérieures centrées presque exclusivement sur la technicité (Le Boterf, 2010). Cette nouvelle répartition laisse entrevoir un déplacement vers une définition plus intégrée et contextuelle de la compétence, dépassant

le clivage traditionnel entre théorie et pratique, et accordant une place centrale à la dimension humaine comme levier de performance durable.

Dans le cadre de cette analyse, les savoir-être mentionnés dans les annonces ont été regroupés en trois grandes catégories, qui seront présentées et interprétées séparément afin d'en éclairer les spécificités. Nous commencerons par les compétences interactionnelles, largement mises en avant dans notre corpus.

L'analyse des annonces d'emploi montre clairement que les compétences interactionnelles occupent une place de premier plan dans les attentes exprimées par les employeurs. Elle reflète un besoin croissant de collaboration et de coordination dans les environnements techniques. Des qualités comme la collaboration, le travail en équipe, la communication et le leadership, largement mentionnées dans notre corpus, peuvent être comprises comme les bases d'une compétence collective. Ces habiletés dépassent la simple performance individuelle : elles contribuent à créer un cadre de travail coopératif, où les compétences s'articulent dans l'action collective.

Dans le prolongement de cette analyse, les résultats de notre analyse nous amènent à penser que les employeurs ne cherchent pas uniquement des professionnels techniquement compétents, mais aussi capables d'interagir efficacement au sein d'un groupe. L'ingénieur contemporain apparaît alors comme un acteur relationnel, un facilitateur, voire un leader capable de faire circuler l'information, de mobiliser les ressources de l'équipe et de contribuer activement à la dynamique de projet (Robinson, 2000).

Les travaux de Retour et Krohmer (2011) permettent d'approfondir cette lecture en identifiant quatre dimensions clés de la compétence collective : le référentiel commun, le langage partagé, la mémoire collective et l'engagement subjectif. Ces dimensions trouvent un écho dans les compétences mises de l'avant dans notre corpus. Par exemple, les attentes en matière de communication et de leadership traduisent un besoin de fluidité dans les échanges, ce qui renvoie à la notion de langage commun. De même, la collaboration et le travail en équipe suggèrent une volonté d'alignement autour d'objectifs partagés, en lien avec le référentiel commun évoqué par ces auteurs.

Cette interprétation rejoint également celle de Le Boterf (2000), pour qui la compétence collective ne se limite pas à l'addition des compétences individuelles, mais résulte de la qualité des interactions entre les membres d'une équipe. En ce sens, la forte présence de ces habiletés relationnelles dans les offres d'emploi peut être comprise comme le signe d'un changement dans la manière dont la compétence est définie dans le secteur de l'ingénierie contemporaine.

Dans cette continuité analytique, il convient à présent de s'intéresser à une autre série de compétences, également valorisées par les employeurs : celles qui relèvent de l'organisation personnelle, telles que l'autonomie, le sens de l'initiative et la rigueur. Nos résultats montrent que les compétences personnelles occupent une place importante dans les attentes formulées. Dans notre corpus, l'autonomie et le sens de l'initiative apparaissent dans 32 annonces, tandis que le sens de l'organisation et la rigueur sont mentionnés dans 17 autres. Ainsi, 47 offres valorisent des compétences personnelles, ce qui confirme qu'immédiatement après les compétences relationnelles, les recruteurs accordent une attention particulière aux aptitudes individuelles qui permettent aux ingénieurs de travailler de manière structurée et efficace.

L'analyse des annonces montre que ces qualités ne sont pas perçues comme de simples compléments, mais comme des éléments essentiels du profil recherché. Être capable de prendre des initiatives, de s'organiser de façon autonome ou encore de faire preuve de rigueur dans l'exécution des tâches apparaît comme un signe de maturité professionnelle et d'adaptation aux exigences du poste. Ces compétences traduisent une capacité à fonctionner sans encadrement constant, ce qui est particulièrement valorisé dans les environnements techniques, où l'autonomie constitue souvent un critère d'efficacité.

Dans cette perspective, les compétences personnelles peuvent aussi être interprétées comme des marqueurs d'un potentiel de développement professionnel. Elles permettent d'anticiper la capacité d'un candidat à évoluer, à assumer des responsabilités plus larges et à s'adapter à des contextes changeants. C'est dans cette optique qu'il faut comprendre la place accordée à l'autonomie et à l'initiative dans les offres analysées.

Cette interprétation est appuyée par plusieurs sources issues de la recension des écrits. Certains auteurs situent les compétences personnelles au deuxième niveau dans leur hiérarchie des compétences de l'ingénieur, nommé le niveau étendu, entre les savoirs techniques de base et les compétences expertes (Steinmann et al., 2013). Cette position souligne leur rôle intermédiaire, mais central dans le développement professionnel. D'autres distinguent clairement les savoirs techniques des aptitudes transférables comme l'autonomie ou la polyvalence, et les placent parmi les priorités de recrutement (Zaharim et al., 2009).

De plus, certaines approches théoriques structurent la compétence en plusieurs axes et placent le savoir-être parmi les ressources personnelles mobilisées en situation. Cela confirme que des qualités comme la rigueur ou l'initiative sont bien perçues comme des ressources professionnelles, et non comme de simples traits de caractère (Le Boterf, 2011).

Enfin, les processus de sélection eux-mêmes intègrent ces dimensions : les compétences personnelles figurent parmi les critères classiques de dotation, au même titre que les diplômes et l'expérience. Cette observation est corroborée par notre analyse, qui révèle une attention particulière portée aux compétences personnelles dans les processus de recrutement. Elles peuvent même être considérées comme un meilleur indicateur du potentiel futur d'un candidat que les compétences techniques, souvent limitées à la performance immédiate (Robinson, 2000).

Toutefois, au-delà des compétences personnelles explicitement valorisées, se profile une troisième catégorie de savoir-être, plus discrète, mais porteuse d'enjeux majeurs pour le XXI^e siècle : les compétences contextuelles, souvent dissimulées derrière des formulations clés à portée stratégique.

L'analyse des annonces d'emploi montre que les compétences contextuelles, comme l'adaptabilité, la pensée critique ou la créativité, sont peu mises en avant. Elles apparaissent seulement dans 19 annonces, soit 18,6 % des cas recensés. En comparaison, les compétences interactionnelles sont présentes dans l'ensemble des 96 offres, et les compétences personnelles sont mentionnées dans 59 d'entre elles. Cette différence met en évidence une hiérarchisation des compétences, où celles de nature plus complexe semblent reléguées au second plan dans les critères de sélection.

Cette faible présence peut s'expliquer par leur caractère abstrait et difficile à décrire. Contrairement à des qualités comme la collaboration ou l'autonomie, plus concrètes, ces compétences s'appuient sur des mécanismes mentaux plus subtils. Elles ne peuvent pas être facilement résumées dans une formule standard, ce qui rend leur mise en valeur dans les offres d'emploi moins systématique.

Un autre facteur réside dans leur association fréquente à l'expérience professionnelle. La capacité à mobiliser une pensée critique, à proposer des idées nouvelles ou à gérer des situations ambiguës implique généralement un certain degré de maturité. Cette tendance peut être liée aux profils ciblés dans les annonces, qui se concentrent souvent sur des critères facilement observables. Cette observation peut expliquer pourquoi ces compétences sont moins présentes dans les offres destinées à des profils débutants ou intermédiaires, où les critères mesurables sont davantage recherchés.

En effet, parmi les 19 annonces qui valorisent au moins l'une de ces compétences, les candidats doivent justifier d'au minimum cinq années d'expérience. Ces offres s'accompagnent systématiquement d'exigences techniques élevées. Pratiquement toutes proviennent du secteur privé (18 sur 19), concentré sur des rôles techniques pointus, ce qui suggère que ces savoir-être sont réservés à des professionnels aguerris, capables de faire preuve de créativité et d'esprit critique dans des environnements à fortes contraintes. Par ailleurs, seulement trois postes proviennent de filiales de groupes multinationaux. Il apparaît ainsi que la « créativité » et l'« innovation » sont mobilisées comme de véritables marqueurs d'identité employeur, destinés à attirer des talents confirmés, prêts à relever des défis complexes dans un cadre national ou régional.

Toutefois, cette discrétion dans les annonces ne saurait être interprétée comme un désintérêt total à leur égard. Au contraire, dans un contexte où les métiers évoluent rapidement, ces compétences deviennent stratégiques. Elles permettent aux ingénieurs de dépasser l'exécution technique, de repenser les approches établies, de prendre des décisions dans des situations incertaines et de contribuer à des transformations durables.

En ce sens, ces compétences s'inscrivent pleinement dans ce que plusieurs auteurs désignent comme les compétences du XXI^e siècle (Tremblay et Poellhuber, 2022 ; van Laar et al., 2020). Elles ne se limitent pas à des enjeux de performance individuelle, mais participent à la construction d'une posture professionnelle responsable. Par exemple, la pensée critique permet à l'ingénieur de prendre du recul, d'évaluer les conséquences de ses décisions et d'agir en cohérence avec des principes tels que la justice ou la responsabilité sociale. Elle devient alors un outil de réflexion, mais aussi un repère éthique dans l'action. C'est dans cette perspective qu'elle est définie comme une « pensée orientée vers un but » ou un « jugement réfléchi » (Sunthara et Vishnu, 2019).

Cette lecture rejoint les travaux de Perpignan (2021), pour qui la pensée critique constitue un vecteur d'éthique professionnelle, en articulant réflexion technique et responsabilité sociale. Par ailleurs, même si ces compétences ne sont pas toujours explicitées dans les annonces, elles sont bien présentes dans les catégories classiques de l'employabilité (Robinson, 2000). On les retrouve parmi les compétences de réflexion avancée, aux côtés des compétences académiques fondamentales ou des traits personnels. Leur présence à ce niveau indique qu'elles occupent une place significative dans l'évaluation des profils. Elles fournissent des repères concrets sur la capacité d'un ingénieur à évoluer, à faire face à des situations complexes et à proposer des solutions originales. Leur importance devient d'autant plus évidente dans un contexte où les transformations du travail sont rapides et continues. Ce constat témoigne du fait que leur reconnaissance dépasse le simple discours et qu'elles participent bel et bien à la définition du profil professionnel recherché (Robinson, 2000).

Pour conclure, l'analyse des annonces d'emploi révèle une représentation encore incomplète des savoir-être dans les critères de recrutement en ingénierie. Les savoir-être relationnels bénéficient d'une reconnaissance solide. Toutefois, leur mise en œuvre réelle suppose un travail de fond sur la culture organisationnelle, afin de garantir des

environnements propices à l'expression de ces compétences au quotidien. De même, les savoir-être liés à l'organisation personnelle sont régulièrement mentionnés, mais souvent considérés comme allant de soi. Or, leur développement nécessite un accompagnement, notamment en formation initiale. La troisième catégorie, souvent négligée, regroupe les savoir-être contextuels du XXI^e siècle : pensée critique, créativité, adaptabilité, responsabilité. Ces compétences, bien que rarement explicitées, sont au cœur des mutations du monde du travail.

Plusieurs auteurs soulignent que ces types de savoir-être ne s'opposent pas, mais se complètent de manière harmonieuse, et qu'ils doivent être mobilisés ensemble pour former une posture professionnelle cohérente (Jamieson et Donald, 2020 ; Perpignan, 2021 ; Valliet-Priya, 2019). Par ailleurs, selon Perpignan (2022), un écart croissant s'est creusé entre les formations d'ingénieurs et les attentes réelles du monde professionnel, qui exige désormais des profils capables de concevoir et de gérer des systèmes complexes, au-delà de la seule maîtrise technique.

Une première étape vers une reconnaissance plus pleine et entière des savoir-être consisterait à les inscrire dès la description du poste. Or, notre analyse montre que cette pratique demeure marginale : seules 7 des annonces y font référence dans la section dédiée au milieu de travail. Ce silence descriptif révèle un écart entre l'importance accordée aux savoir-être dans les discours et leur réelle intégration dans la structuration des offres. Le combler constituerait un levier concret pour valoriser ces compétences dans le quotidien professionnel, mais aussi pour offrir aux futurs ingénieurs une représentation plus complète et plus réaliste de ce que signifie, aujourd'hui, exercer ce métier.

En somme, valoriser ces compétences, c'est reconnaître que l'ingénierie ne consiste pas uniquement à résoudre des équations, mais à comprendre des systèmes humains, sociaux et environnementaux complexes. Si les employeurs les mentionnent régulièrement dans les offres d'emploi, cette reconnaissance reste souvent superficielle. Car si l'on relie ces attentes aux réalités actuelles du travail, il devient évident que ces compétences mériteraient d'être étudiées, développées et encadrées dans les parcours académiques. Les transformations rapides du monde professionnel nous obligent à ne plus les considérer comme des qualités informelles, mais comme de véritables compétences à part entière. Ne pas les valoriser pleinement, c'est prendre le risque de former des techniciens performants, mais déconnectés des enjeux humains et stratégiques de l'ingénierie moderne.

4.4 LE PROFIL DE COMPÉTENCES TYPE RECHERCHÉ PAR LES EMPLOYEURS DU SECTEUR DE L'INGÉNIERIE AU QUÉBEC

À partir des données analysées, il est possible de dégager un profil type des compétences recherchées par les employeurs du secteur de l'ingénierie au Québec. Ce profil repose sur un équilibre entre les savoirs, les savoir-faire et les savoir-être, illustrant la complexité croissante des fonctions occupées par les ingénieurs dans des environnements multidimensionnels.

Sur le plan des savoirs, les employeurs exigent presque systématiquement un diplôme universitaire en ingénierie, ainsi que le titre délivré par l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ). À cela s'ajoutent des connaissances techniques propres à chaque discipline (génie civil, logiciel, mécanique, etc.), la maîtrise de logiciels spécialisés (AutoCAD, Revit, SolidWorks), ainsi qu'une bonne compréhension des normes réglementaires et environnementales. En matière de savoir-faire, les offres valorisent la capacité à gérer des projets, à résoudre des problèmes techniques et à s'adapter aux réalités du terrain, soulignant l'importance de l'autonomie opérationnelle dans des contextes variés. Concernant le savoir-

être, bien que souvent exprimées de manière implicite, plusieurs qualités reviennent fréquemment : autonomie, sens des responsabilités, travail en équipe et communication efficace. Des attitudes telles que l'initiative, l'engagement et l'adaptabilité sont également valorisées.

Cette analyse permet d'identifier un profil de compétences hybride, intégrant expertise technique, compétences pratiques et habiletés personnelles. Ce profil ne repose pas uniquement sur l'accumulation de compétences variées, mais sur leur intégration cohérente au sein d'une identité professionnelle capable d'évoluer dans des environnements diversifiés. L'ingénieur hybride est en mesure de naviguer entre la rigueur scientifique et les compétences relationnelles, entre les normes techniques et les aléas opérationnels. Il combine une analyse approfondie avec une compréhension fine des dynamiques humaines et organisationnelles. Cette polyvalence devient un atout stratégique dans des projets complexes, collaboratifs et porteurs d'innovation. Les compétences mises en évidence dans les résultats sont donc alignées sur les attentes du marché, qui privilégie des profils flexibles, capables de résoudre des problèmes concrets tout en collaborant efficacement au sein d'équipes variées.

Le modèle de l'ingénieur en forme de « T », proposé par Spohrer et Gardner (2015), trouve ici une validation : la barre verticale du « T » représente la profondeur de l'expertise technique, essentielle à la performance dans un domaine spécifique, tandis que la barre horizontale symbolise l'étendue des compétences transversales nécessaires à une collaboration efficace entre disciplines. Ce type de profil apparaît comme une réponse pertinente à la diversité croissante des contextes professionnels et à l'impératif d'innovation dans un environnement en constante évolution.

En somme, le profil de compétences recherché au Québec correspond à celui d'un ingénieur polyvalent, profondément ancré dans son domaine d'expertise tout en restant ouvert à l'interdisciplinarité. Il est capable de mobiliser des ressources cognitives, sociales et éthiques pour répondre aux défis d'un monde professionnel en mutation. Ce profil, loin d'être figé, se veut dynamique et adaptatif, en phase avec les transformations des métiers et les nouvelles responsabilités sociales liées à la pratique de l'ingénierie.

4.5 CONTRIBUTIONS DE L'ÉTUDE

4.5.1 Contributions théoriques

Cette étude apporte une contribution théorique importante à la compréhension des profils de compétences recherchés par les employeurs du secteur de l'ingénierie au Québec, un domaine jusqu'ici peu exploré dans la littérature. En analysant 102 offres d'emploi, elle permet d'opérationnaliser les concepts de savoir, savoir-faire et savoir-être dans des pratiques de recrutement concrètes, enrichissant ainsi les travaux sur la gestion des compétences (Le Boterf, 2010, Tardif, 2006 ;). L'analyse du contenu des annonces d'emploi en ingénierie constitue une source essentielle pour comprendre les compétences recherchées par les employeurs, offrant ainsi un aperçu direct des attentes du marché.

Sur le plan conceptuel, l'étude confirme la pertinence du modèle du *T-shaped engineer* (Spohrer et Gardner, 2015) dans le contexte local, où les employeurs valorisent à la fois la profondeur technique et l'étendue des compétences transversales, telles que la communication, l'autonomie ou la pensée critique. Ce modèle théorique, souvent évoqué dans la littérature internationale, trouve ici un ancrage empirique francophone, adapté à la réalité du marché québécois.

L'analyse mobilise également la théorie du signal (Spence, 1973), en montrant que les offres d'emploi ne se limitent pas à une énumération d'exigences, mais transmettent des signaux implicites sur les priorités des employeurs, leur culture organisationnelle et leur posture stratégique. Ce cadre théorique permet de mieux comprendre comment les compétences sont codifiées dans les communications formelles et comment elles structurent l'accès à la profession.

Enfin, cette étude met en évidence une tension entre les modèles classiques centrés sur la technicité et les attentes professionnelles contemporaines, davantage orientées vers l'agilité, l'interdisciplinarité et l'adaptabilité. Elle invite ainsi à repenser la définition même de la compétence en ingénierie, au croisement du technique, du social et de l'éthique. Les résultats de cette recherche ouvrent également la voie à de futures études sur l'adéquation entre la formation des ingénieurs et les besoins en compétences dans le secteur, en particulier dans un contexte de transformation rapide des pratiques professionnelles.

4.5.2 Contributions pratiques

Les résultats de cette étude présentent plusieurs retombées concrètes pour les acteurs du secteur de l'ingénierie au Québec. Ils offrent un portrait structuré des compétences valorisées par les employeurs dans un contexte de pénurie de main-d'œuvre qualifiée. En apportant une meilleure compréhension des attentes du marché, cette recherche soutient la prise de décision en matière de recrutement, de formation et de gestion des talents (Bourgeois, 2021a).

L'identification d'un profil de compétences hybride, articulé autour du savoir, du savoir-faire et du savoir-être, met en évidence une redéfinition des exigences professionnelles

en ingénierie. Les recruteurs peuvent s'appuyer sur ces résultats pour revoir leurs critères de sélection, en valorisant des compétences transversales devenues essentielles dans un environnement de travail interdisciplinaire et évolutif (Morlaix et Nohu, 2019 ; Azmi et al., 2018).

Du point de vue des employeurs, cette recherche constitue un outil stratégique. Elle permet de mieux cibler les priorités à intégrer dans les processus de dotation et justifie une attention accrue aux compétences interpersonnelles, souvent difficiles à mesurer, mais cruciales en contexte professionnel. Dans un marché marqué par des écarts entre l'offre et la demande de compétences (Fissuh et al., 2022), disposer d'un repère empirique contribue à améliorer la qualité des recrutements et à optimiser les ressources investies dans la dotation (Soparnot et al., 2017).

Sur le plan de la formation, les résultats révèlent un décalage entre les compétences développées dans les programmes universitaires et celles exigées en entreprise. Si la formation initiale assure une base technique solide, elle intègre encore de manière inégale les compétences comportementales et transversales. Cette inadéquation, largement documentée (Ab Rasid et Amin, 2019 ; Perpignan, 2021 ;), pousse les employeurs à compenser par de la formation interne, ce qui engendre des coûts supplémentaires. Les données issues de cette étude fournissent des pistes concrètes pour ajuster les programmes, notamment par le biais d'approches pédagogiques actives, de stages longs et de projets collaboratifs en lien avec les réalités du marché (Sunthara et Vishnu, 2019).

Enfin, cette recherche s'inscrit dans une perspective de pertinence sociale, en promouvant un profil d'ingénieur plus agile, adaptable et conscient de ses responsabilités sociétales. Elle alimente les réflexions sur la professionnalisation, la reconnaissance des

compétences non techniques et l'évolution vers une ingénierie plus humaine et durable (Centre des compétences futures, 2024 ; Soparnot et al., 2017).

4.6 CONCLUSION DU CHAPITRE 4

Ce chapitre a permis de mieux comprendre la diversité et la complexité des compétences recherchées dans le domaine de l'ingénierie au Québec, en mettant en évidence un profil professionnel combinant expertise technique, capacité d'adaptation et aisance relationnelle. L'analyse des offres d'emploi a révélé des tendances concrètes et actuelles en matière de recrutement. Les éléments théoriques et empiriques examinés mettent en lumière un décalage entre la formation offerte et les besoins du marché, tout en suggérant des pistes d'amélioration. Ces constats soulignent l'importance de développer une ingénierie en phase avec les réalités socioprofessionnelles et constituent une base solide pour nourrir une réflexion sur les compétences requises dans le futur.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Dans un contexte où la rareté de la main-d'œuvre qualifiée constitue un enjeu majeur, les organisations sont amenées à repenser leurs stratégies de recrutement et de développement des compétences. Le secteur de l'ingénierie au Québec n'échappe pas à cette réalité, marqué par une concurrence accrue pour attirer des professionnels capables de répondre à des défis technologiques et organisationnels complexes. À partir de cette problématique, ce mémoire s'est d'abord attaché, dans le premier chapitre, à explorer l'état des connaissances sur les enjeux de l'adéquation formation-emploi, les dynamiques du marché du travail, ainsi que les modèles théoriques mobilisables pour analyser les compétences.

Le deuxième chapitre a permis de situer empiriquement la recherche, à travers une méthodologie qualitative d'analyse documentaire portant sur un corpus de 102 offres d'emploi. Le troisième chapitre a présenté les résultats de cette analyse, en mettant en lumière la récurrence de certaines compétences attendues dans les offres, organisées selon les catégories de *savoirs*, *savoir-faire* et *savoir-être*. Enfin, le quatrième chapitre a proposé une interprétation de ces résultats, en les articulant avec les apports théoriques et les implications pratiques.

Les résultats ont mis en évidence un profil de compétences hybride, combinant expertise technique, capacités opérationnelles et qualités interpersonnelles. Cette cartographie contribue à la littérature sur la gestion des compétences, en contextualisant les attentes du marché québécois et en confirmant la pertinence de modèles tels que celui de l'ingénieur en « T ». Sur le plan pratique, l'étude fournit des repères utiles aux employeurs,

aux recruteurs et aux responsables de formation pour ajuster leurs pratiques à une réalité professionnelle en constante évolution.

Toutefois, malgré ses contributions, cette étude présente certaines limites qu'il est important de mentionner. Elle repose uniquement sur l'analyse d'offres d'emploi, ce qui reflète avant tout le point de vue des employeurs et ne permet pas de confronter ces observations avec la perspective des candidats ou des établissements de formation. Elle s'appuie également sur une seule source d'information, soit les annonces publiées, excluant ainsi d'autres canaux de recrutement, comme le réseautage professionnel ou les mobilités internes. Par ailleurs, la collecte des données sur une période limitée réduit la possibilité de prendre en compte les variations temporelles ou conjoncturelles de la demande. Enfin, la représentativité des domaines d'ingénierie reste inégale, certains secteurs étant peu représentés dans le corpus, ce qui peut restreindre la portée et la généralisation des conclusions.

En somme, cette recherche contribue à une meilleure compréhension des dynamiques contemporaines du marché de l'emploi en ingénierie, tout en enrichissant les réflexions sur l'évolution des compétences, la professionnalisation et l'avenir de la formation dans un monde en mutation. Ce mémoire contribue d'ailleurs au corpus de connaissances actuelles par son originalité. Dans la continuité de cette démarche, des pistes de recherche futures pourraient consister à élargir l'analyse à d'autres régions canadiennes, à comparer les attentes selon les sous-secteurs du génie, ou encore à intégrer la perspective des diplômés afin de mieux comprendre les écarts entre la formation reçue et les compétences recherchées. L'étude pourrait également être approfondie à travers une approche longitudinale, permettant de suivre l'évolution des profils de compétences dans le temps.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ab Rasid, N. et Amin, N. F. (2019). Industry 4.0 civil engineer job skills required by employers in Malaysia. *Jurnal Kemanusiaan*, 17(1S), 28-31.
- Abousaid, F. Z. (2023). Méthodologie et épistémologie de recherche en Sciences de Gestion : enjeux et perspectives. *Alternatives Managériales Economiques*, 5(2), 547-564.
- Albattah, M., Goodrum, P. M., et Taylor, T. R. B. (2015, 8–10 juin). *Demographic influences on construction craft shortages in the U.S. and Canada*. 5th International / 11th Construction Specialty Conference, Vancouver, Colombie-Britannique.
- Alexandre, M., Sylvain, L. et Raymond, D. (2024). Référentialisation des compétences enseignantes : Analyse des savoirs de l’agir professionnel en vue de la reconnaissance et la validation des acquis de l’expérience et des compétences. *Revue hybride de l’éducation*, 8(3), 1–25.
- Allen, J. et Van der Velden, R. (2001). Educational mismatches versus skill mismatches: effects on wages, job satisfaction, and on-the-job search. *Oxford economic papers*, 53(3), 434-452.
- Ananiadou, K. et Claro, M. (2009). 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries. *OECD Education Working Papers*, No. 41, OECD Publishing, Paris.
- Ann Hart, S., et Ouellet, D. (2013). Les compétences du 21^e siècle. *Bulletin de l’Observatoire compétences emplois*, 4(4).
- Arnaud, G. et Lauriol, J. (2002). L’avènement du modèle de la compétence : quelles évolutions pour la GRH?. *La Revue des Sciences de Gestion : Direction et Gestion*, (194), 11-20.
- Ashraf, J. (2017). Examining the public sector recruitment and selection, in relation to job analysis in Pakistan. *Cogent Social Sciences*, 3(1), 1309134.
- Audet, M., et Larouche, V. (1988). Paradigmes, écoles de pensée et théories en relations industrielles. *Relations industrielles*, 43(1), 3-31.

- Avenier, M. J., et Thomas, C. (2012). À quoi sert l'épistémologie dans la recherche en sciences de gestion. *Le Libellio d'Aegis*, 8(4), 13–27.
- Azmi, A. N., Kamin, Y. et Noordin, M. K. (2018). Competencies of engineering graduates: what are the employer's expectations. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(2.29), 519-523.
- Baartman, L. K. et De Bruijn, E. (2011). Integrating knowledge, skills and attitudes: Conceptualising learning processes towards vocational competence. *Educational Research Review*, 6(2), 125-134.
- Banerjee, R. et Verma, A. (2012). Post-migration education among recent adult immigrants to Canada. *Journal of International Migration and Integration*, 13, 59-82.
- Basque, J. (2017). L'approche-programme - Les multiples connaissances mobilisées dans un projet d'approche-programme en enseignement supérieur. Dans Pelletier, P. et Huot, A. (dir.), *Construire l'expertise pédagogique et curriculaire en enseignement supérieur : connaissances, compétences et expériences* (p. 161-181). Presses de l'Université du Québec.
- Basque, J., et Rogozan, D. (2013). Vers une méthode d'ingénierie de l'approche-programme en enseignement supérieur. In Actes du VIIe colloque Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur (QPES). Les innovations pédagogiques en enseignements supérieur : Pédagogies actives en présentiel et à distance (p. 578-588). Sherbrooke, Canada.
- Beder, S. (1998, April). A bit of the Rain Man in every engineer? *Engineers Australia*, 57. <https://www.herinst.org/sbeder/engineers/columns/engcoll1.html>.
- Bellier, S. (1998). *Le savoir-être dans l'entreprise : Utilité en gestion des ressources humaines*. Vuibert.
- Berglund, E. Z., Monroe, J. G., Ahmed, I., Noghabaei, M., Do, J., Pesantez, J. E., ... Levis, J. (2020). Smart infrastructure: A vision for the role of the civil engineering profession in smart cities. *Journal of Infrastructure Systems*, 26(2), 03120001.
- Bernier, A., Michaud, R. et Poulet, N. (2017). L'adéquation entre les compétences et l'emploi occupé : Pratiques des employeurs dans les PME québécoises du secteur manufacturier. Groupe de recherche Transpol, Université TÉLUQ. https://r-libre.teluq.ca/1624/1/BernierMichaudPoulet_ProjetAd%C3%A9quation_VF_diffusion.pdf

- Bertrand, C. (2014). Soutenir la transformation pédagogique dans l'enseignement supérieur : Rapport à Madame Simone Bonnafous, directrice générale pour l'enseignement supérieur et l'insertion professionnelle. Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, République française.
- Blandin, B. (2010). *La compétence de l'ingénieur et sa construction : Une tentative de modélisation*. Centre de recherches éducation et formation (CREF). <https://shs.hal.science/halshs-00537829>
- Bohlander, G., Snell, S. et Sherman, A. (2001). *Managing human resources* (12^e ed.). Southwestern College.
- Boohene, R. et Asuinura, E. L. (2011). The effect of human resource management practices on corporate performance: A study of Graphic Communications Group Limited. *International Business Research*, 4(1), 266–272
- Bourgeois, I. (2021a). La formulation de la problématique. Dans I. Bourgeois (dir.), *Recherche sociale : De la problématique à la collecte de données* (7^e éd., p. 51–750). Presses de l'Université du Québec.
- Bourgeois, I. (2021b). L'analyse documentaire. Dans I. Bourgeois (dir.), *Recherche sociale : De la problématique à la collecte de données* (7^e éd., p. 338–355). Presses de l'Université du Québec.
- Bourgeois, I., Buetti, D. et Maltais, S. (2023). La collecte et l'analyse des données d'évaluation. Dans *Fondements et pratiques contemporaines en évaluation de programmes*. Université d'Ottawa, CC BY 4.0.
- Bourhis, A. (2018). *Recrutement et sélection du personnel* (3^e éd.). Chenelière Éducation.
- Boyd, M. et Alboim, N. (2012). Managing international migration: The Canadian case. Dans D. Rodríguez-García (Dir.), *Managing immigration and diversity in Canada: A transatlantic dialogue in the new age of migration* (p. 123–150). McGill-Queen's University Press. (Queen's Policy Studies Series).
- Brannick, M. T., Levine, E. L. et Morgeson, F. P. (2007). *Job and work ANALYSIS: Methods, research, and applications for human resource management*. SAGE Publications, Inc.
- Breaugh, J. A. et Starke, M. (2000). Research on Employee Recruitment: So Many Studies, So Many Remaining Questions. *Journal of Management*, 26(3), 405-434.
- Brenčič, V. (2014). Search online: Evidence from acquisition of information on online job boards and resume banks. *Journal of Economic Psychology*, 42(C), 112–125.

- Burleson, G., Lajoie, J., Mabey, C., Sours, P., Ventrella, J., Peiffer, E., ... Aranda, I. (2023). Advancing sustainable development: Emerging factors and futures for the engineering field. *Sustainability*, 15(10), 7869.
- Cadena-Iñiguez, P., Rendón-Medel, R., Aguilar-Ávila, J., Salinas-Cruz, E., Cruz-Morales, F. D. R. D. L., et Sangerman-Jarquín, D. M. (2017). Quantitative methods, qualitative methods or combination of research: An approach in the social sciences. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(7), 1603–1617.
- Castaño, C. et Webster, J. (2011). Understanding women's presence in ICT: The life course perspective. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 3(2), 364–386.
- Central Intelligence Agency. (2018). *The CIA world factbook 2018-2019*. <https://www.cia.gov/the-world-factbook/about/cover-gallery/2018-cover/>
- Centre des compétences future. (2024, 15 août). *Compétences et productivité : Quelles pénuries de compétences influent sur la productivité canadienne ?* Le Conference Board du Canada. https://fsc-ccf.ca/wp-content/uploads/2024/08/competences-et-productivite_aout2024.pdf
- Chapman, D. S., Uggerslev, K. L., Carroll, S. A., Piasentin, K. A. et Jones, D. A. (2005). Applicant attraction to organizations and job choice: a meta-analytic review of the correlates of recruiting outcomes. *Journal of Applied Psychology*, 90(5), 928.
- Charbonnier-Voirin, A. et Vignolles, A. (2015). Marque employeur interne et externe Un état de l'art et un agenda de recherche. *Revue française de gestion*, 246(1), 63-82.
- Chauvigné, C. et Coulet, J.-C. (2010). L'approche par compétences : un nouveau paradigme pour la pédagogie universitaire ? *Revue française de pédagogie*, 172(3), 15-28.
- Cheetham, G. et Chivers, G. (1996). Towards a holistic model of professional competence. *Journal of European Industrial Training*, 20(5), 20–30.
- Chicha, M. T. et Gril, E. (2018). L'interminable course à obstacles. *Gestion*, 43(1), 58-61.
- Cloutier, L. (2012). Tendances dans l'emploi et conditions de travail dans les soins de santé et l'assistance sociale : Les secteurs public et privé à la croisée des chemins ? Dans *Performance organisationnelle et temps sociaux* (p. 201–222). Presses de l'Université du Québec.

- Cocârță, D. M., Lăcureanu, A. M., Pica, A. Ș. et Streche, C. (2024). Digital Transformation of Teaching and Learning in Environmental Engineering for a Sustainable Education. Dans *Digital Transformation : Technology, Tools, and Studies* (p. 113-136). Springer Nature Switzerland.
- Coulet, J.-C. (2011). La notion de compétence : Un modèle pour décrire, évaluer et développer les compétences. *Le Travail Humain*, 74(1), 1–30.
- Creswell, J. W. et Creswell, J. D. (2018). Mixed methods procedures. Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (6^e édition). Sage.
- Dacre Pool, L. et Sewell, P. (2007). The key to employability: developing a practical model of graduate employability. *Education+ training*, 49(4), 277-289.
- David, A. (1999, May). Logique, épistémologie et méthodologie en sciences de gestion. Dans *Conférence de l'AIMS* (Vol. 23).
- De Maricourt, C. et Niang, M. (2022). Les offres d'emploi en ligne, nouvelle source de données sur le marché du travail : illustration sur l'année 2019. Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE).
- Defélix, C. (2005). Définir et reconnaître les compétences des salariés dans les organisations : la négociation invisible. *Négociations*, 4(2), 7-20.
- Depoilly, S. (2022). Postface : Des effets de sélection du système éducatif au marché du travail : mythe de l'adéquation et reproduction des inégalités dans l'enseignement professionnel secondaire. *Formation emploi*, 213-222.
- Deschanet, E., Distler, F. et Rasolofo-Distler, F. (2022). Reconnaissance des compétences : savoirs, savoir-faire et savoir-être de l'étudiant Le cas de trois dispositifs : Bonus étudiant engagé, VAE et blocs de compétences. *Projectics / Proyética / Projectique*, 33(3), 91-110.
- Desjardins, J. et Dezutter, O. (2009). Développer des compétences professionnelles en formation initiale à l'enseignement préscolaire et primaire : regard sur l'organisation des programmes en contexte québécois. *Canadian Journal of Education / Revue canadienne de l'éducation*, 32(4), 873–902.
- Devillard, S., Bonin, G., Madgavkar, A., Krishnan, M., Pan, T., Zhang, H. et Ng, M. (2019). *Women matter – The present and future of women at work in Canada* (p. 11). McKinsey & Company.
- Dietrich, A. (2002). Les paradoxes de la notion de compétence en gestion des ressources humaines. *Revue Sciences de gestion*, 33, 97–121.

- Doré, G. et Marceau, R. (2006). L'évaluation de programmes à la fonction publique québécoise un profil de compétences requises. *Télescope*, 32(1) 19-30.
- Drolet, J., Yan, M. C. et Francis, J. (2012). *A working paper on settlement, integration, and welcoming communities domain in British Columbia, 1996–2012*. Metropolis British Columbia.
- Dzisi, S. et Asare, C. (2022). *Raising the next generation of young women in STEM – A missed opportunity*. Communication présentée au Tenth Pan-Commonwealth Forum on Open Learning.
- Engineering Deans Canada – Diversity and Inclusion Committee (EDC-DDIC). (2022, 6 mai). *Canadian engineering grand challenges (2020–2030)*. Engineering Deans Canada. <https://engineeringdeans.ca/en/canadian-engineering-grand-challenges-2020-2030-inspiring-action-to-improve-life-for-canadians-and-the-world/>
- Engineers Canada (2012). Public guideline on the practice of engineering in Canada, Ottawa: Canadian Engineering Qualification Board. <https://engineerscanada.ca/public-guideline-on-the-practice-of-engineering-in-canada#-the-engineers-canada-definition-of-the-practice-of-engineering>.
- Eymard-Duvernay, F., et Marchal, E. (1997). *Façons de recruter : le jugement des compétences sur le marché du travail*. Métailié.
- Fabi, B., Garand, D. J. et Pettersen, N. (1998). Acquisition et conservation des ressources humaines en PME : diagnostic dans le domaine du génie-conseil. *Revue internationale PME*, 11(2), 49-74.
- Faure, F. (2023). Le savoir-être dans l'insertion professionnelle des publics éloignés de l'emploi : entre employabilité et employeurabilité (Doctoral dissertation, Université de la Réunion).
- Faure, F. et Cucchi, A. (2020). Quelle caractérisation du savoir-être ? Une revue de la littérature en deux temps. *RIMHE : Revue interdisciplinaire management, homme(s) & entreprise*, (2), 3–25.
- Fissuh, E., Gbenyo, K.-K. et Ogilvie, A. (2022). *Déterminants des lacunes en matière de compétences dans les milieux de travail et difficultés de recrutement au Canada* (No 18-001-X au catalogue). Statistique Canada. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/catalogue/18-001-X2022002>
- Francis, R. M. (1993). Civil Engineering Education in Canada. *European Journal of Engineering Education*, 18(4), 387–395.

- Frayssinhes, J. (2019). Compétence, expérience, connaissances et savoirs transférables : étude comparatiste à visée transdisciplinaire. *Éducation permanente*, 218(1), 43–54.
- Gamel, C. (2000). Le diplôme, un « signal » en voie de dépréciation? Le modèle de Spence réexaminé. *Revue d'économie politique*, 110(1), 53–84.
- Gérard, F. M. (2000). Savoir, oui, mais encore. *Forum-pédagogies*, (29), 29–35.
- Gerek, I. H., et Efeoglu, I. E. (2015). What qualifications and skills are important for civil engineers? A job advertisement analysis. Dans *Proceedings of the Make Learn and TIIM Joint International Conference* (689–695).
- Gervais, C., Correa Molina, E. et Lepage, M. (2008). Comment se construisent les compétences liées à l'acte d'enseigner ? Explicitation de pratiques pendant les stages. Dans M. Gérin-Lajoie (dir.), *Les stages en formation à l'enseignement : Pratiques et perspectives théoriques* (p. 153–176). Presses de l'Université du Québec.
- Goetgheluck Devillard, N. (2022). Contribution des bibliothèques de l'enseignement supérieur à la formation pour la compétence informationnelle (CI) des étudiants : Étude de cas : la formation portée par la Bibliothèque de l'INSA Lyon, appropriation par les différents acteurs, impacts et limites, changements culturels et professionnels [Thèse de doctorat, Université Lyon 1 – Claude Bernard].
- Gomez, L. N. (2024). Les femmes face aux offres d'emploi de direction générale : une étude de cas multiples de type exploratoire. *Canadian Journal for New Scholars in Education*, 15(1), 26–40.
- Gavard-Perret, M.-L., Gotteland, D., Haon, C. et Jolibert, A. (2012). *Méthodologie de la recherche en sciences de gestion : réussir son mémoire ou sa thèse* (2^e éd.). Pearson France.
- Guillot-Soulez, C., Saint-Onge, S. et Soulez, S. (2019). Linking employer labels in recruitment advertising, governance mode and organizational attractiveness. *Recherche et Applications En Marketing (English Edition)*, 34(3), 5-26.
- Hall, D. T. (2004). The protean career: A quarter-century journey. *Journal of Vocational Behavior*, 65(1), 1–13.
- Hango, D. W. (2013, décembre). Les différences entre les sexes dans les programmes de sciences, technologies, génie, mathématiques et sciences informatiques (STGM) à l'université (Série « Regards sur la société canadienne », No 75-006-X2013001-F). Statistique Canada.
- Harris, T. C. (2011). *The new normal*. Wellesley Hills.

- Healy, J., Mavromaras, K. et Sloane, P. J. (2011). *Adjusting to skill shortages: Complexity and consequences* (IZA Discussion Paper No. 6097). Institute for the Study of Labor (IZA). <https://www.iza.org/publications/dp/6097/adjusting-to-skill-shortages-complexity-and-consequences>
- Hurrell, S. A., Scholarios, D. et Thompson, P. (2013). More than a ‘Humpty Dumpty’ term: Strengthening the conceptualization of soft skills. *Economic and Industrial Democracy*, 34(1), 161–182.
- International Engineering Alliance. (2013). *Graduate attributes and professional competencies*. IEA. <http://www.ieagrements.org/>
- Jamieson, M. et Donald, J. (2020). Building the engineering mindset: Developing leadership and management competencies in the engineering curriculum. *Proceedings of the Canadian Engineering Education Association (CEEA)*. <https://doi.org/10.24908/pceea.vi0.14129>
- Jones, D. A., Shultz, J. W. et Chapman, D. S. (2006). Recruiting through job advertisements: The effects of cognitive elaboration on decision making. *International Journal of Selection and Assessment*, 14(2), 167–179. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2389.2006.00344.x>
- Joyner, F. F., Mann, D. T. et Harris, T. (2012). Engineering as a social activity: Preparing engineers to thrive in the changing world of work. *American Journal of Engineering Education*, 3(1), 67–82. <https://doi.org/10.19030/ajee.v3i1.6890>
- Judge, T. A. et Ferris, G. R. (1992). The elusive criterion of fit in human resources staffing decisions. *Human Resource Planning*, 15(4), 47–67.
- Junankar, P. N. R. (2009). *Was there a skills shortage in Australia?* (IZA Discussion Paper No. 4651). Institute for the Study of Labor (IZA).
- Kaushik, V. et Drolet, J. (2018). Settlement and integration needs of skilled immigrants in Canada. *Social Sciences*, 7(5), 76.
- King, W. J. et Skakoon, J. G. (2010, décembre 1). The unwritten laws of engineering. *Mechanical Engineering*, 132(12), 43–47.
- Komarnicki, E. (2012). *Labor and skills shortages in Canada: Addressing current and future challenges* (House of Commons Committees in Canada – HUMA, 41-1). House of Commons of Canada.
- Kuhn, P. et Shen, K. (2013). Gender discrimination in job ads: Evidence from China. *The Quarterly Journal of Economics*, 128(1), 287–336.

- Lalande, J. (2022). La trajectoire des savoirs citoyens : Le cas du développement d'un projet minier québécois. *VertigO - La revue électronique en sciences de l'environnement*, 22(3).
- Lappalainen, P. (2009). Communication as part of the engineering skills set. *European Journal of Engineering Education*, 34(2), 123–129.
- Larivière, V. et Sugimoto, C. R. (2018). *Mesurer la science*. Les Presses de l'Université de Montréal.
- Larivière, V., Vignola-Gagné, E., Villeneuve, C., Gélinas, P. et Gingras, Y. (2011). Sex differences in research funding, productivity and impact: An analysis of Québec university professors. *Scientometrics*, 87(3), 483–498.
- Laufer, J. (2005). La construction du plafond de verre : le cas des femmes cadres à potentiel. *Travail et Emploi*, 102, 31–44.
- Le Boterf, G. (1998). Évaluer les compétences. Quels jugements? Quels critères? Quelles instances. *Education permanente*, 135(2), 143-151.
- Le Boterf, G. (1998). *L'ingénierie des compétences* (2^e édition). Éditions d'Organisation.
- Le Boterf, G. (2000). *Construire les compétences individuelles et collectives*. Édition d'organisations.
- Le Boterf, G. (2011). *Ingénierie et évaluation des compétences* (6^e éd.). Éditions Eyrolles.
- Le Louarn, J.-Y. (2010). *Gestion stratégique des ressources humaines*. Éditions Liaisons.
- Leaper, C. (2015). Do I belong? Gender, peer groups, and STEM achievement. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 7(2), 166–179.
- Lemaître, D. (2019). Training engineers for innovation: Pedagogical initiatives for new challenges. *European Journal of Engineering Education*, 44(4), 566–576.
- Lichtenberger, Y. (2003). Compétence, compétences. Dans J. Allouche (Éd.), *Encyclopédie des ressources humaines* (p. 33-48). Éditions Vuibert.
- Loiseau, H. (2019). L'observation documentaire à l'ère du cyberespace. *Recherches qualitatives*, 38, 20–35.
- Velmuradova, M. (2004). *Épistémologies et méthodologies de la recherche en sciences de gestion : Note de synthèse* (p. 105) [Manuscrit inédit]. Université de Sfax, Faculté des Sciences Économiques et de Gestion. <https://hal.science/hal-01582285>

- Marcelin, O. et Bouteiller, D. (1996). Profils de compétence et performance des équipes de direction : quatre études de cas dans le réseau hospitalier québécois. Dans A.-M. Fericelli et B. Sire (dir.), *Performance et ressources humaines* (p. 163-177). Économica.
- Ma, J. et Ma, Y. (2022). The discussions of positivism and interpretivism. *Global Academic Journal of Humanities and Social Sciences*, 4(1), 10–14.
- Maurand-Valet, A. (2011). Choix méthodologiques en Sciences de Gestion : pourquoi tant de chiffres?. *Management & Avenir*, 43(3), 289-302.
- Maury, C. (2011). La réalité du travail de l'ingénieur et son évolution. *Annales des Mines – Réalités industrielles*, 2011(1), 74–82.
- Michaels, E., Handfield-Jones, H., et Axelrod, B. (2001). *The war for talent*. Harvard Business Press.
- Minet, F. (2005). Compétence : de la définition à l'utilisation. Dans P. Lettmayr et C. Fluckiger (dir.), *Élaborer des référentiels de compétences* (pp. 332–362). De Boeck Supérieur.
- Morales-Perlaza, A. et Tardif, M. (2019). L'évolution du savoir professionnel des enseignants au Québec et en Ontario : une analyse sociologique néowébérienne. *McGill Journal of Education / Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 54(1), 77–99.
- Morlaix, S., et Nohu, N. (2019). Compétences transversales et employabilité : de l'université au marché du travail. *Éducation permanente*, (218), 109–118.
- Mujawamariya, D., Mavriplis, C., Fournier, J., et Adatia, S. (2019). Contributions féminines : qu'apportent les femmes au génie ? *Proceedings of the Canadian Engineering Education Association (CEEAA)*.
- Nassou, Y., et Bennani, Z. (2024). Cadrage épistémologique d'un travail de recherche en science de gestion : Revue de littérature et technique de positionnement. *Alternatives Managériales Economiques*, 6(2), 624–642.
- National Council of Deans of Engineering and Applied Sciences. (2019, novembre). Canadian engineering grand challenges (2020–2030): Inspiring action to improve life for Canadians and the world. Sherbrooke.
- Nguyen, D. N., Yanagawa, Y., et Miyazaki, S. (2005). University education and employment in Japan: Students' perceptions on employment attributes and implications for university education. *Quality Assurance in Education*, 13(3), 202–218.

- Ordre des ingénieurs du Québec. (2021, avril). Profil de l'ingénieur d'aujourd'hui et de demain : étude socioéconomique. <https://www.oiq.qc.ca/publication/lordre-publie-son-etude-profil-de-lingenieur-daujourd'hui-et-de-demain/>
- Osborne, L., Miller, K. et Farabee-Siers, R. (2008). *Pedagogical methods for improving women's participation and success in engineering education: A review of recent literature*. Institute for Women's Policy Research.
- Osten, V. (2021). Gender differences in job searches by new engineering graduates in Canada. *Journal of Engineering Education*, 110(3), 750–764.
- Pastré, P. et Weill-Fassina, A. (2001). Les compétences professionnelles et leur développement. *La Revue de la CFDT*, (39), 3–10.
- Pauchant, T. C. (2002). *Guérir la santé : Un dialogue de groupe sur le sens du travail, les valeurs et l'éthique dans le réseau de la santé*. Les Éditions Fides.
- Perpignan, C. (2021). Définition d'un cadre de compétences pour intégrer l'ingénierie durable dans les formations technologiques : Application à l'écoconception (Thèse de doctorat, Université de Technologie de Compiègne).
- Perrenoud, P., Altet, M., et Lessard, C. (2008). *Conflits de savoirs en formation des enseignants : Entre savoirs issus de la recherche et savoirs issus de l'expérience*. De Boeck Supérieur.
- Piemonte, V., De Falco, M., et Basile, A. (2013). *Sustainable development in chemical engineering: Innovative technologies*. John Wiley & Sons.
- Poba-Nzaou, P., Uwizeyemungu, S., et Clarke, C. (2018). Patterns underlying required HR and IT competencies: A content and cluster analysis of advertisements of HR manager positions. *The International Journal of Human Resource Management*, 31(16), 2065–2088.
- Prien, E. P., Goodstein, L. D., Goodstein, J. et Gamble Jr, L. G. (2009). *A practical guide to job analysis*. John Wiley & Sons.
- Queirós, A., Faria, D., et Almeida, F. (2017). Strengths and limitations of qualitative and quantitative research methods. *European Journal of Education Studies*, 3, 369–387.
- Reitz, J. G. (2007). Immigrant employment success in Canada, Part I: Individual and contextual causes. *Journal of International Migration and Integration / Revue de l'intégration et de la migration internationale*, 8, 11–36.
- Retour, D., et Krohmer, C. (2011). La compétence collective, maillon clé de la gestion des compétences. *FACEF Pesquisa-Desenvolvimento e Gestão*, (Especial).

- Rivard, P., et Lauzier, M. (2023). *La gestion de la formation et du développement des ressources humaines : Pour préserver et accroître le capital compétence de l'organisation* (3^e éd.). Presses de l'Université du Québec (PUQ).
- Robinson, J. P. (2000). What are employability skills the workplace: A fact sheet. *Article Journal Alabama Cooperative Extension System*, 1(3),1-3.
- Rodgers, C. (2009, 12 novembre). Les défis d'un métier de premier plan. *La Presse*,12. <https://www.lapresse.ca/affaires/200911/12/01-921108-les-defis-dun-metier-de-premier-plan.php>.
- Rogers, G. F. C. (1983). *The nature of engineering: A philosophy of technology*. Macmillan International Higher Education. https://doi.org/10.1007/978-1-349-06683-4_6.
- Romanko, O., et O'Mahony, M. (2022). *The use of online job sites for measuring skills and labour market trends: A review* (ESCoE Technical Report). Office for National Statistics.
- Roure, B., Anand, C., Bisailon, V. et Amor, B. (2018). Systematic curriculum integration of sustainable development using life cycle approaches: The case of the Civil Engineering Department at the Université de Sherbrooke. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 19(3), 589–607.
- Roy, J. (2023, 25 janvier). Des écarts de salaires persistants. *La Presse*. <https://www.lapresse.ca/affaires/portfolio/2023-01-25/genie/des-ecarts-de-salaires-persistants.php>.
- Royer, I., Garreau, L., et Roulet, T. (2019). La quantification des données qualitatives : Intérêts et difficultés en sciences de gestion. *Finance Contrôle Stratégie*, (NS-6).
- Royer, M. (2024). Vous avez dit compétences ? *Cahiers pédagogiques*, 594(5), 34.
- Sakamoto, I., Chin, M., et Young, M. (2010). “Canadian experience,” employment challenges, and skilled immigrants: A close look through “tacit knowledge”. *Canadian Social Work*, 12, 145–151.
- Sandberg, J. (2000). Understanding human competence at work: An interpretive approach. *Academy of Management Journal*, 43(1), 9–25.
- Shah, C., et Burke, G. (2010). Skills shortages: Concepts, measurement and policy responses. *Australian Bulletin of Labour*, 31(1), 44–71.
- Sidney, M. (2014). Settling in: A comparison of local immigrant organizations in the United States and Canada. *International Journal of Canadian Studies*, 49, 105–134.

- Soparnot, R., Arreola, F. et Borel, P. (2017). L'utilité de la recherche en gestion pour les managers Une étude empirique de la pertinence. *Revue française de gestion*, 267(6), 117-132.
- Spence, M. (1973). Job market signaling. *Quarterly Journal of Economics*, 87(3), 355–374.
- Spohrer, J., Gardner, P., et Gross, L. (2015). *AT primer: Understanding components of the T* [Diaporama]. IBM/Michigan State T-Summit.
- Staples, M. (2014). Critical rationalism and engineering: Ontology. *Synthese*, 191(10), 2255–2279.
- Statistique Canada. (2012). *Evaluation of the Strategic Plan for Settlement and Language Training under the Canada-Ontario Immigration Agreement (COIA)*. Gouvernement du Canada.
- Statistique Canada. (2021). *Annual Report to Parliament on Immigration 2021: Immigration, Refugees and Citizenship Canada*. Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/en/immigration-refugees-citizenship/corporate/publications-manuals/annual-report-parliament-immigration-2021.html>.
- Statistique Canada. (2023). *Supplementary information for the 2024–2026 immigration levels plan*. Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/en/immigration-refugees-citizenship/news/notices/supplementary-immigration-levels-2024-2026.html>.
- Stevanovic, B. (2013). L'insertion professionnelle dans le milieu de l'ingénierie : Une question de genre. *Les Sciences de l'éducation – Pour l'Ère nouvelle*, 46, 111–133.
- Stoof, A. (2005). *Tools for the identification and description of competencies*. Thèse de doctorat. Open Universiteit Nederland.
- Sunthara, K., et Vishnu, N. S. (2019). Sustainable employability skills for civil and other engineering professionals in the global market. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10(1), 1074–1080.
- Swanson, R. A., et Holton, E. F. (2009). *Foundations of human resource development* (2^e éd.). Berrett-Koehler.
- Sweeney, J. (2020). The role of sub-discipline choice in women's enrollment and success within Canadian undergraduate engineering programs. *Proceedings of the Canadian Engineering Education Association (CEEAA)*. <https://doi.org/10.24908/pceea.vi0.14203>

- Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences : documenter le parcours de développement*. Chenelière Éducation.
- Tardif, J. et Dubois, B. (2013). De la nature des compétences transversales jusqu'à leur évaluation : une course à obstacles, souvent infranchissables. *Revue française de linguistique appliquée*, 18(1), 29–45.
- Tremblay, M., et Wils, T. (2005). La mobilisation des ressources humaines : une stratégie de rassemblement des énergies de chacun pour le bien de tous. *Gestion*, 30(2), 37–49.
- Tremblay, M., Sire, B. et Chênevert, D. (1998). *Une étude internationale sur la contingence de l'efficacité perçue des politiques de rémunération* (Rapport CIRANO 98s-26). Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO).
- Valero, M. (2022). Challenges, Difficulties and Barriers for Engineering Higher Education. *Journal of Technology and Science Education*, 12(3), 551-566.
- VanLehn, K. (1996). Cognitive skill acquisition. *Annual Review of Psychology*, 47, 513–539.
- Van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M. et de Haan, J. (2020). Determinants of 21st-century skills and 21st-century digital skills for workers: A systematic literature review. *SAGE Open*, 10(1), 2158244019900176.
- Verdín, D., Godwin, A., Kirn, A., Benson, L. et Potvin, G. (2018). Engineering Women's Attitudes and Goals in Choosing Disciplines with Above and Below Average Female Representation. *Social Sciences*, 7(3), 44.
- Vinck, D. (2014). Pratiques d'ingénierie : Les savoirs de l'action. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 8(2), 225-243.
- Von Glasersfeld, E. (1995). A constructivist approach to teaching. Dans L. P. Steffe et J. Gale (dir.), *Constructivism in education* (p. 3-15). Erlbaum.
- Voogt, J., et Pareja Roblin, N. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st-century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–321.
- Vultur, M. (2007). Les critères de sélection de la main-d'œuvre et le jugement sur les compétences des candidats à l'embauche au Canada. Quelques éléments d'analyse. *Cahiers de la recherche sur l'éducation et les savoirs*, (6), 235-254.

- Wall, K. (2010). *Engineering: Issues, challenges and opportunities for development* (Workflow No. 6632). UNESCO. <http://hdl.handle.net/10204/5055>
- Wang, C., Cui, P., Daneva, M. et Kassab, M. (2018, Octobre). Understanding what industry wants from requirements engineers: an exploration of RE jobs in Canada. Dans *Proceedings of the 12th ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement* (p. 1-10).
- Weisser, M. (2015). Former aux compétences interculturelles en école d'ingénieur. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 31(3).
- Wilder, R. (2013, 7 Mai). Big increase in Gulf Coast projects equals big demand for skilled workers. *The Cornerstone*.
- Winsor, D. A. (1990). Engineering writing/writing engineering. *College Composition and Communication*, 41(1), 58–70.
- Winterton, J., Delamare-Le Deist, F., et Stringfellow, E. (2005). *Typology of knowledge, skills and competences: Clarification of the concept and prototype* (Vol. 64). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- World Economic Forum. (2020). *Schools of the future: Defining new models of education for the Fourth Industrial Revolution* (p. 1–33). World Economic Forum.
- Wulf, W. A. (1998). The urgency of engineering education reform. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 3(3).
- Youssef, E. R., Lemqeddem, H. A. et Ezzahiri, M. (2022). La posture épistémologique en science de gestion : quelle revue de littérature ? *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 5(1), 1061–1078.
- Zaharim, A., Yusoff, Y., Omar, M. Z., Mohamed, A. et Muhamad, N. (2009, juillet). Engineering employability skills required by employers in Asia. Dans *Proceedings of the 6th WSEAS International Conference on Engineering Education* (Vol. 1, p. 194–201).

