



Université du Québec
à Rimouski

LES IMPACTS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE SUR LE MÉTIER DU GESTIONNAIRE DE PROJETS

Mémoire présenté

dans le cadre du programme de maîtrise en gestion de projet (avec mémoire)

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

PAR

© **Eridis Alvarez Houlda HOUANSOU**

JANVIER 2025

Composition du jury :

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

Bruno Urli, directeur de recherche, Université du Québec À Rimouski

Sylvie Leduc, membre externe, Sylvie Leduc – services conseils

Dépôt initial le 29 Octobre 2024

Dépôt final le 3 Janvier 2025

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI
Service de la bibliothèque

Avertissement

La diffusion de ce mémoire ou de cette thèse 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.

À Dieu, qui m'a guidé tout au long de ce parcours académique et qui m'a donné la force, la sagesse et la patience nécessaires pour mener à bien ce projet.

À la mémoire de ma mère Gisèle AMOUZOUN, qui m'a inculqué la persévérance et le travail acharné. Ton influence continue de vivre en moi.

À la mémoire de mon grand-père Kéhoundé AMOUZOUN, dont la sagesse et les valeurs continuent de m'inspirer.

À mon père Dieudonné HOUANSOU, pour son soutien et ses conseils.

REMERCIEMENTS

En préambule à ce travail de recherche, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Ensuite, je tiens principalement à remercier Monsieur Bruno Urli, mon directeur de recherche, pour sa disponibilité, ses conseils avisés, et son soutien tout au long de cette aventure académique. Votre expertise, vos encouragements, de même que vos apports ont conduit à l'aboutissement de ce travail et à son amélioration.

Je remercie aussi les directeurs et co-directeurs de mon programme : Louis Babineau, Erika Souza de Melo, Olivier Choinière et Tian Zeng.

Je tiens également à remercier Madame Suzanne Amyot, pour son accueil chaleureux et son expertise dans le cadre de ce programme de gestion de projet ; Madame Sylvie Leduc, pour son soutien à la diffusion de mon sondage.

J'adresse mes sincères remerciements au Professeur Christophe Bredillet, pour son expertise et son enseignement exceptionnel, et à Monsieur Khalid El-Mellahi, pour son soutien, sa bienveillance, et ses recommandations.

Mes remerciements vont aussi à l'endroit de tous mes amis, dont le soutien et les encouragements ont contribué à la réalisation de ce mémoire ; tous mes professeurs ; de même que toutes les personnes qui ont accepté de répondre au sondage en ligne.

Enfin, j'exprime ma profonde gratitude à tous les membres du jury pour le temps qu'ils ont consacré à l'évaluation de mon travail. Votre expertise et votre esprit critique ont contribué à l'amélioration de ce travail de recherche.

RÉSUMÉ

L'apparition des nouvelles technologies, y compris l'intelligence artificielle (IA), vient révolutionner le fonctionnement des organisations sur plusieurs plans (Blaschke et al., 2017), tant sur le plan stratégique, organisationnel, économique, que la gestion des processus et des organisations au sein de celles-ci. On peut même constater que divers chercheurs se sont intéressés à l'impact de l'IA sur le métier du comptable (Iarocci, 2021), sur le métier du gestionnaire (Jacob et al., 2021). Alors, comment l'IA va-t-elle impacter et transformer le métier du gestionnaire de projet. Telle est la question qui nous a conduit à écrire notre mémoire sur le thème « L'impact de l'Intelligence artificielle sur le métier du gestionnaire de projet ».

Nous cherchons donc à comprendre comment l'IA redéfinit les rôles et les responsabilités des gestionnaires de projet en explorant ses impacts sur différents aspects de la gestion de projet, tels que la gestion des risques, la budgétisation, et la gestion des ressources. À cet effet, nous avons fait une revue de littérature pour identifier les tendances induites par l'IA dans le domaine de la gestion de projet. À la suite de cette revue, nous avons élaboré un questionnaire qui a été transmis aux professionnels de la gestion de projet afin d'obtenir leurs perceptions sur la façon dont l'IA transformera leur métier, notamment leurs rôles, responsabilités et les compétences clés qu'ils devront développer. Ce questionnaire sera ensuite dépouillé, analysé, interprété et traité avec les logiciels Excel et SPSS pour mesurer les perceptions des répondants et quantifier les relations qui pourraient exister entre les variables.

Cette étude met en lumière l'importance croissante de l'adaptabilité des gestionnaires de projets face à l'IA, de la compréhension des technologies émergentes, et de la capacité à gérer les implications éthiques de l'IA dans le cadre de la gestion de projet.

Mots clés : Intelligence Artificielle, Gestion de Projet, Gestionnaire de Projet, Rôles et responsabilités, Compétences

ABSTRACT

The emergence of new technologies, including artificial intelligence (AI), is revolutionizing the functioning of organizations on several levels (Blaschke et al., 2017), both strategically, organizationally, economically, and in the management of processes and organizations within them. We can even see that various researchers have been interested in the impact of AI on the accounting profession (Iarocci, 2021), on the manager's profession (Jacob et al., 2021). So, how will AI impact and transform the project manager's profession? This is the question that led us to write our thesis on the theme "The impact of artificial intelligence on the project manager's profession".

We therefore seek to understand how AI redefines the roles and responsibilities of project managers by exploring its impacts on different aspects of project management, such as risk management, budgeting, and resource management. To this end, we conducted a literature review to identify trends induced by AI in the field of project management. Following this review, we made hypotheses. Following this review, we developed a questionnaire that was circulated to project management professionals to obtain their perceptions of how AI will transform their profession, specifically their roles, responsibilities and the key skills they will have to develop. This questionnaire will then be stripped, analyzed, interpreted, and processed with Excel and SPSS software to measure the perceptions of the respondents and quantify the relationships that might exist between the variables.

This study highlights the growing importance of project managers' adaptability to AI, understanding of emerging technologies, and the ability to manage the ethical implications of AI in the context of project management.

Keywords: Artificial Intelligence, Project Management, Project Manager, Roles and Responsibilities, Skills

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	vii
RÉSUMÉ.....	viii
ABSTRACT.....	ix
TABLE DES MATIÈRES.....	x
LISTE DES TABLEAUX.....	xiii
LISTE DES FIGURES.....	xiv
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES.....	xvii
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
CHAPITRE 1 REVUE DE LITTÉRATURE.....	4
1.1 L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (IA).....	4
1.1.1 Définition de l'intelligence.....	4
1.1.2 Définition de l'IA.....	5
1.1.3 Origine de l'IA.....	6
1.1.4 Domaines de l'IA.....	9
1.1.5 Types d'intelligence artificielle.....	16
1.1.6 Avantages de l'IA.....	18
1.1.7 Inconvénients et limites de l'IA.....	19
1.2 LE GESTIONNAIRE DE PROJETS.....	20
1.2.1 La gestion de projets.....	21
1.2.2 Le gestionnaire de projet.....	22
1.2.3 Les rôles du gestionnaire de projet.....	23
1.3 LES COMPÉTENCES DU GESTIONNAIRE DE PROJET.....	32
1.3.1 Définition de compétence.....	33
1.3.2 Analyse bibliométrique du lien entre gestion de projet et compétences.....	34
1.3.3 Synthèse des compétences nécessaires au gestionnaire de projets.....	45

1.4	L'IMPACT DE L'IA DANS LE DOMAINE DE LA GESTION DE PROJET	49
1.4.1	Analyse bibliométrique du lien entre IA et gestion de projet.....	49
1.4.2	Apparition du concept de technologie et d'innovation dans le domaine de la gestion de projet	60
1.4.3	Les changements provoqués par l'IA dans le domaine de la gestion de projet.....	61
1.4.4	L'impact de l'IA sur le travail des projets.....	65
1.4.5	Les technologies d'IA impactant les gestionnaires de projet	66
1.4.6	Avantages de l'IA dans le domaine de la gestion de projet.	67
1.4.7	Application actuelle de l'IA en gestion de projet.....	68
CHAPITRE 2 PROBLÉMATIQUE ET MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE		70
2.1	PROBLÉMATIQUE ET QUESTIONS DE RECHERCHE.....	70
2.2	OBJECTIFS DE RECHERCHE	71
2.3	MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	72
2.3.1	Choix et justification de la démarche de recherche.....	73
2.3.2	Population cible et mode d'échantillonnage.....	73
2.3.3	Outils et techniques de collecte de données	74
2.3.4	Mode de traitement des données recueillies	77
CHAPITRE 3 PRÉSENTATION ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS.....		78
3.1	PROFIL DES RÉPONDANTS.....	78
3.1.1	Présentation du secteur d'activités des répondants	78
3.1.2	Années d'expérience ou ancienneté des répondants	79
3.1.3	Nombre de répondants selon leur expérience avec l'IA.....	80
3.1.4	Certifications détenues par les répondants	84
3.2	PRÉSENTATION ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	85
3.2.1	Impact de l'IA sur les rôles et responsabilités du gestionnaire de projet.....	85
3.2.2	Impact de l'IA sur la performance de projets : évolution des compétences	88
3.2.3	Impact de l'IA sur la gestion du temps des chefs de projets	91
3.2.4	Rôles de l'IA dans la gestion de projet.....	92
3.2.5	Utilisation prévue des stratégies de transformation digitale.....	93
3.2.6	Principaux obstacles à une adoption plus large de l'IA dans le domaine de la gestion de projet	96
3.2.7	Avantages de l'IA dans le domaine de la gestion de projet	97

3.2.8	Évaluation des approches ou méthodes de formation pour développer les compétences en IA dans la gestion de projet	98
3.3	ANALYSES BIVARIÉES	99
3.3.1	Influence de la variable « expérience avec l'IA »	100
3.3.2	Influence de la variable « secteur d'activités »	105
3.4	SYNTHÈSE ET CONCLUSION	114
	CONCLUSION GÉNÉRALE.....	117
	ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE.....	122
	ANNEXE 2 : CERTIFICAT ÉTHIQUE	128
	ANNEXE 3 : LETTRE DE RECRUTEMENT	129
	ANNEXE 4 : FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT	130
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	132

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Les dix rôles du gestionnaire	24
Tableau 2 : Les rôles du gestionnaire en période de changement	26
Tableau 3 : Les rôles nécessaires pour assurer le bon fonctionnement d'une équipe	28
Tableau 4 : Les rôles managériaux du gestionnaire de projets	31
Tableau 5 : Synthèse des compétences du gestionnaire de projet	45
Tableau 6 : Pourcentage de répondants travaillant avec l'IA selon le secteur d'activités	82
Tableau 7 : Pourcentage de répondants travaillant avec l'IA selon leur ancienneté en gestion de projets.....	83

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Origine et évolution de l'IA. Tiré de PMI (2023a).	7
Figure 2. Les domaines de l'IA. Tiré de Mills et Thomson Reuters (2016).....	10
Figure 3. Nombre de documents produits par année intégrant compétences et gestion de projet, tiré de Scopus	35
Figure 4. Network Visualisation du lien entre compétences et gestion de projet.....	37
Figure 5. Overlay Visualisation du lien entre gestion de projet et compétences	39
Figure 6. Overlapping map (Compétences et Gestion de Projet)	40
Figure 7. Diagramme stratégique de la période 1 (1978-2002)	41
Figure 8. Visualisation du terme Learning systems.....	42
Figure 9. Visualisation du terme competencias	42
Figure 10. Diagramme stratégique de la période 2 (2003-2012)	43
Figure 11. Visualisation du terme Project management, période 2 (2003-2012)	43
Figure 12. Diagramme stratégique de la période 3 (2013 - 2024)	44
Figure 13. Visualisation du terme Project Management, période 3 (2013 - 2024).....	44
Figure 14. Évolution du nombre de documents publiés par année, tiré de Scopus	50
Figure 15. Network Visualisation du lien entre l'IA et la gestion de projet.....	51
Figure 16. Overlay Visualisation du lien entre l'IA et la gestion de projet	53
Figure 20. Overlapping map (IA et gestion de projet).....	54
Figure 21. Diagramme stratégique de la période 1 (1982 – 2002)	55
Figure 22. Visualisation du terme Project management, période 1 (1982-2002)	56
Figure 23. Visualisation du terme EIREV	56
Figure 24. Diagramme stratégique de la période 2 (2003-2013)	57

Figure 25. Visualisation du terme Project management, période 2 (2003-2013)	58
Figure 26. Visualisation du terme Risk management	58
Figure 27. Diagramme stratégique de la période 3 (2014-2024)	59
Figure 28. Visualisation du terme Project Management, période 3 (2014-2024).....	59
Figure 29. Le manager et l'IA. Tiré de Dejoux et Léon (2018), p. 204.....	63
Figure 30. Travail du manager avec l'IA. Tiré de C. Dejoux (2020), p. 58.	63
Figure 31. Secteur d'activités des répondants.....	78
Figure 32. Années d'expérience des répondants.....	80
Figure 33. Nombre de répondants selon leur expérience avec l'IA.....	81
Figure 34. Certifications détenues par les répondants en gestion de projet.....	84
Figure 35. Impact de l'IA sur les rôles et responsabilités ou compétences techniques du gestionnaire de projet.	86
Figure 36. Importance des compétences clés en gestion de projet dues au développement de l'IA en gestion de projet.....	88
Figure 37. Impact de l'IA sur la gestion du temps des chefs de projets	91
Figure 38. Rôles de l'IA en gestion de projet	92
Figure 39. Utilisation prévue des stratégies de transformation digitale.....	94
Figure 40. Principaux obstacles à une adoption plus large de l'IA	96
Figure 41. Avantages de l'IA en gestion de projet	97
Figure 42. Évaluation des approches pour développer les compétences en IA dans la gestion de projet	99
Figure 43. Effet de la variable expérience avec l'IA sur le rôle « Budgétisation et gestion des coûts ».....	100
Figure 44. Effet de la variable « expérience avec l'IA » sur la gestion des approvisionnements et administration des contrats.....	101
Figure 45. Effet de la variable « expérience avec l'IA » sur la créativité et l'innovation	102

Figure 46. Effet de la variable « expérience avec l’IA » sur la capacité d’intégrer l’IA dans les projets	103
Figure 47. Effet de la variable « expérience avec l’IA » sur l’adoption de la stratégie de transformation digitale « Analyse prédictive »	104
Figure 48. Effet de la variable « secteur d’activités » sur la stratégie de transformation digitale « Intégration de AR, VR, MR et XR pour améliorer la formation et le soutien sur le terrain ».....	105
Figure 49. Effet de la variable « secteur d’activités » sur la stratégie de transformation digitale « Utilisation de l’IA pour améliorer la gestion des ressources humaines »	106
Figure 47. Effet de la variable « secteur d’activités » sur le rôle « Les outils d’IA autonomes prennent des décisions et remplacent le chef de projet ».....	107
Figure 48. Effet de la variable secteur d’activités sur la gestion des approvisionnements et l’administration des contrats	108
Figure 49. Effet de la variable secteur d’activités sur la gestion de l’intégration et du contenu du projet.....	109
Figure 50. Effet de la variable secteur d’activités sur la gestion de la qualité.....	110
Figure 51. Effet de la variable secteur d’activités sur l’expertise en communication	111
Figure 52. Effet de la variable secteur d’activités sur l’expertise en résolution de problèmes et prise de décision	112
Figure 53. Effet de la variable secteur d’activités sur la capacité d’intégrer l’IA dans les projets.....	113

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

AR	Augmented Reality / Réalité Augmentée
EIREV	Engineering Index Review
GDT	Grand Dictionnaire Terminologique
GPEC	Gestion Prévisionnelle des Emplois et des Compétences
IA	Intelligence Artificielle
IBM	International Business Machines corporation
ICB	Individual Competence Baseline
IPMA	International Project Management Association
ISO	International Organization for Standardization
MR	Mixed Reality / Réalité Mixte
PMBok	Project Management Board of Knowledge
PMI	Project Management Institute
PMP	Project Management Professional
PRINCE2	Projects In Controlled Environments
PwC	PricewaterhouseCoopers
VR	Virtual Reality / Réalité Virtuelle
XR	Extended Reality / Réalité Étendue

INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'intelligence artificielle (IA) a une place centrale dans les débats actuels en raison des transformations économiques et sociales qu'elle est capable de provoquer (Benhamou, 2022). Fort est de constater qu'elle s'impose progressivement comme un levier majeur de transformation dans de nombreux secteurs et cela n'exclut pas le domaine la gestion de projet.

Depuis l'avènement de l'IA, de nombreuses études ont été menées, en vue d'analyser son impact dans divers domaines. Dans le domaine de la comptabilité et des finances, nous avons l'étude de Iarocci (2021), abordant les impacts de l'IA sur le métier du comptable ; nous avons également l'étude de Desbiolles (2019), intitulée « Finance et Intelligence artificielle (IA) : d'une révolution industrielle à une révolution humaine... tout est à repenser », où il met en évidence l'IA comme une nouvelle révolution qui va transformer plusieurs aspects, tels que l'expérience client, le capital humain, et les processus d'apprentissage.

Dans le domaine de la gestion, bon nombre d'études ont été faites, plusieurs livres ont été écrits, que ce soit concernant l'impact de l'IA sur le travail, que ce soit l'impact de l'IA sur le métier des gestionnaires ou encore concernant la transformation des managers à l'ère du numérique. À cet effet, nous avons recensé l'étude de Jacob et al. (2021) intitulée « Intelligence artificielle et transformation du métier de gestionnaire », où les auteurs explorent les technologies IA managériales, leurs avantages, et les défis pour les gestionnaires ; de même que les changements apportés par l'IA dans le rôle et les responsabilités des gestionnaires, ainsi que les nouvelles compétences que ces derniers devront développer pour mieux réussir dans leur environnement de travail. Nous avons également recensé les deux études de Benhamou (2020, 2022) où elle traite, d'une part, des défis organisationnels liés à l'IA et au travail, et d'autre part, des transformations du travail et de l'emploi à l'ère de l'IA.

Les études sur l'IA n'ont pas épargné le domaine de la gestion de projet, nous avons recensé les études faites par le PMI telles que *AI Innovators: Cracking the Code on Project Performance* (2019) ; *Leading AI-driven Business Transformation: Are You In?* (2023a) ; et *Shaping the Future of Project Management With AI* (2023b). Ces études ont souligné l'impact croissant de l'IA dans le domaine de la gestion de projets, de même que la façon dont l'IA transforme les processus de gestion de projets, améliore les performances organisationnelles, et oblige les gestionnaires à adapter leurs compétences pour intégrer ces technologies, que ce soit par l'automatisation des tâches ou l'augmentation de leurs capacités décisionnelles.

De plus l'IPMA et PwC ont également fait une étude intitulée *Artificial intelligence impact in project management* (2020), où ils mettent en lumière la manière dont l'IA transformera la pratique de la gestion de projet, examinent les caractéristiques des futurs gestionnaires et organisations, et définissent les étapes nécessaires pour se préparer à un avenir où l'IA et les humains collaboreront pour atteindre des objectifs communs.

À une époque où les organisations sont confrontées à une complexité croissante, l'IA apparaît comme une réponse potentielle aux défis actuels de la gestion de projet. D'ailleurs, Nieto-Rodriguez et Vargas (2023) suggèrent que l'application de l'IA dans la gestion de projet apportera des avantages significatifs, dans l'automatisation des tâches administratives et de faible valeur, aidera à sélectionner, définir et mettre en œuvre des projets avec plus de succès. Ayant constaté l'évolution croissante des outils d'IA, nous nous sommes interrogés sur la façon dont le métier des professionnels de la gestion de projets sera amené à changer en fonction des révolutions induites par l'IA.

C'est dans cette optique, que nous avons jugé pertinent de faire un travail de recherche portant sur « L'impact de l'IA sur les métiers du gestionnaire de projet ». Le principal objectif de ce mémoire est de comprendre la position actuelle et le rôle du gestionnaire de projet à la lumière des changements induits par l'IA. Nous allons explorer non seulement les avantages et les défis associés à l'intégration de l'IA, mais aussi les compétences et les capacités que les gestionnaires de projet doivent développer pour s'adapter à cette nouvelle ère.

Ce mémoire s'inscrit dans un contexte où les gestionnaires de projet doivent non seulement comprendre les potentialités de l'IA, mais aussi anticiper les défis et les risques associés à son adoption. Notre travail de recherche tente de répondre aux questions telles que : Quelle est maintenant la place du gestionnaire de projets à la lumière des changements induits par l'IA. En quoi l'utilisation de l'IA transforme-t-elle le rôle et les compétences requises pour les gestionnaires de projets ? Comment le temps récupéré par la réalisation des tâches réalisées par l'IA pourra être utilisé pour des tâches plus importantes et lesquelles ? Comment l'IA peut-elle aider les gestionnaires de projet à améliorer leur efficacité et leur prise de décision, et quelles sont les limites de son utilisation en gestion de projets ? Enfin, comment les gestionnaires de projets peuvent-ils s'adapter aux changements induits par l'IA et quelles sont les nouvelles compétences, qualités et techniques que devront développer ces derniers pour répondre aux défis futurs de leur profession ?

Afin de répondre à ces questions nous avons scindé notre mémoire en trois chapitres. Le premier chapitre est relatif à la revue de littérature, où nous avons introduit les concepts clés autour desquels notre étude est axée, ainsi que les travaux antérieurs qui ont été faits sur l'IA dans le domaine de la gestion. Le deuxième chapitre quant à lui aborde la problématique ainsi que la méthodologie de recherche utilisée. Enfin le dernier chapitre concernera la présentation, l'analyse et l'interprétation des résultats.

CHAPITRE 1

REVUE DE LITTÉRATURE

1.1 L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (IA)

Dans le cadre de cette recherche, il est essentiel de comprendre l'IA dans toute sa diversité. Cette section vise à définir les concepts clés autour de l'IA, son origine, les types et les domaines d'application de l'IA ; ainsi que ses avantages et inconvénients, afin d'établir une base théorique solide qui soutiendra l'analyse de son impact sur la gestion de projet.

1.1.1 Définition de l'intelligence

Claparède (1946) perçoit l'intelligence comme « la capacité de résoudre par la pensée des problèmes nouveaux ». Selon le Centre National des Ressources Textuelles et Lexicales (s.d.), l'intelligence est « la faculté de comprendre, de concevoir, de connaître, de discerner ou d'établir des rapports entre des faits, des idées ou des formes pour parvenir à la connaissance ». C'est la capacité à adapter son comportement à une nouvelle situation.

Selon le dictionnaire Larousse, l'intelligence est la capacité de saisir une chose par la pensée, l'aptitude d'un être humain à s'adapter à une situation et à choisir des moyens d'actions en fonction des circonstances. C'est l'ensemble des fonctions mentales ayant pour objet la connaissance conceptuelle et rationnelle.

Toutes ces définitions nous amènent à dire que l'intelligence est l'ensemble des facultés intellectuelles qui nous permettent de raisonner, d'apprendre, de comprendre, de percevoir, de prendre des décisions et de trouver des solutions à des problèmes tout en utilisant notre mémoire.

1.1.2 Définition de l'IA

La définition de l'IA a fait l'objet de bon nombre de discussions philosophiques et scientifiques depuis sa création par John McCarty (père de l'intelligence artificielle) lors de la conférence de Darmouth (Darmouth Workshop en Anglais) en 1956. C'est ainsi qu'est né l'intelligence artificielle en tant que discipline et domaine autonome. John McCarty, définit l'IA comme « la science et l'ingénierie de fabrication de machines intelligentes, spécifiquement les programmes informatiques intelligents. Elle est liée à la tâche similaire consistant à utiliser des ordinateurs pour comprendre l'intelligence humaine, mais l'IA ne doit pas se limiter aux méthodes qui sont biologiquement observables » (DataScientest, 2023).

Selon Otero Mateo et al. (2022), l'IA est une combinaison de technologies, un moteur de la gestion des connaissances et le grand défi auquel la société est confrontée, dans des aspects tels que la gestion de l'information. D'après le dictionnaire Larousse, « l'IA constitue un ensemble de théories et de techniques capables de simuler l'intelligence humaine ». Pour Marvin Lee Minsky, l'un des créateurs de l'IA, l'IA est « la construction de programmes informatiques s'adonnant à des tâches qui sont accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains car elles requièrent des processus mentaux de haut niveau tels que l'organisation de la mémoire, l'apprentissage perceptuel et le raisonnement critique ». (*Intelligence artificielle*, 2023). L'IA fait référence à la capacité d'une machine d'imiter ou de surpasser le comportement intelligent et les activités des humains et au sous-domaine de l'informatique et de l'ingénierie dédié à l'étude des technologies d'IA (Stark et al., 2023).

L'IA ne s'occupe pas essentiellement d'ordinateurs, mais plutôt de l'intelligence dans la pensée et l'action (Boden, 1977). L'idée de l'IA est l'imitation du fonctionnement de l'intelligence humaine afin qu'elle soit capable de raisonner, de planifier, d'apprendre et de comprendre une langue (Mendonça, 1990). L'IA est un passage entre le monde de la programmation et celui de l'apprentissage c'est dire, d'un monde déterministe à un autre probabiliste (Desbiolles, 2019). L'IA est la capacité d'un système à correctement interpréter

des données externes, d'apprendre de ces mêmes données, et d'utiliser ces enseignements afin de réaliser des objectifs et des tâches spécifiques avec une adaptation flexible (Clarke et al., 2019).

Fort est de constater que l'IA s'est développée au fil des années repoussant à chaque fois les limites et est capable de réaliser les tâches que l'on croyait que seuls les humains pouvaient réaliser. La belle preuve justifiant cette affirmation est le développement de l'agent conversationnel ChatGPT par la firme Open AI en 2022, possédant un énorme potentiel dans de multiples domaines d'activités (Choinière, 2023).

Selon "the International Business Machines corporation" : IBM (2021), l'IA exploite les ordinateurs et les machines pour imiter les fonctions de résolution de problèmes et de prise de décision du cerveau humain. L'IA est un domaine qui combine l'informatique et des ensembles de données solides pour permettre la résolution de problèmes ; elle englobe les sous-domaines de l'apprentissage automatique et de l'apprentissage en profondeur qui sont fréquemment mentionnés en association à l'intelligence artificielle (IBM, 2021). Toutefois, en dépit du fait que l'IA soit capable d'imiter certains aspects de l'intelligence humaine, elle ne possède ni conscience, ni émotions, ni compréhension profonde comme les humains. Elle repose sur des algorithmes et des données, plutôt que sur une véritable expérience subjective ou une compréhension intuitive.

1.1.3 Origine de l'IA

L'IA a été proposée pour la première fois par John McCarthy en 1956 dans sa première conférence sur le sujet. L'idée de machines agissant comme des êtres humains et ayant la capacité de penser par elle-même a été introduite par le mathématicien Alan Turing. Il a pu mettre ses hypothèses et ses questions en action en testant la possibilité que « les machines peuvent penser » (Alsedrah, 2017).

La figure 1 ci-dessous retrace l'origine et l'évolution de l'IA au fil des années.

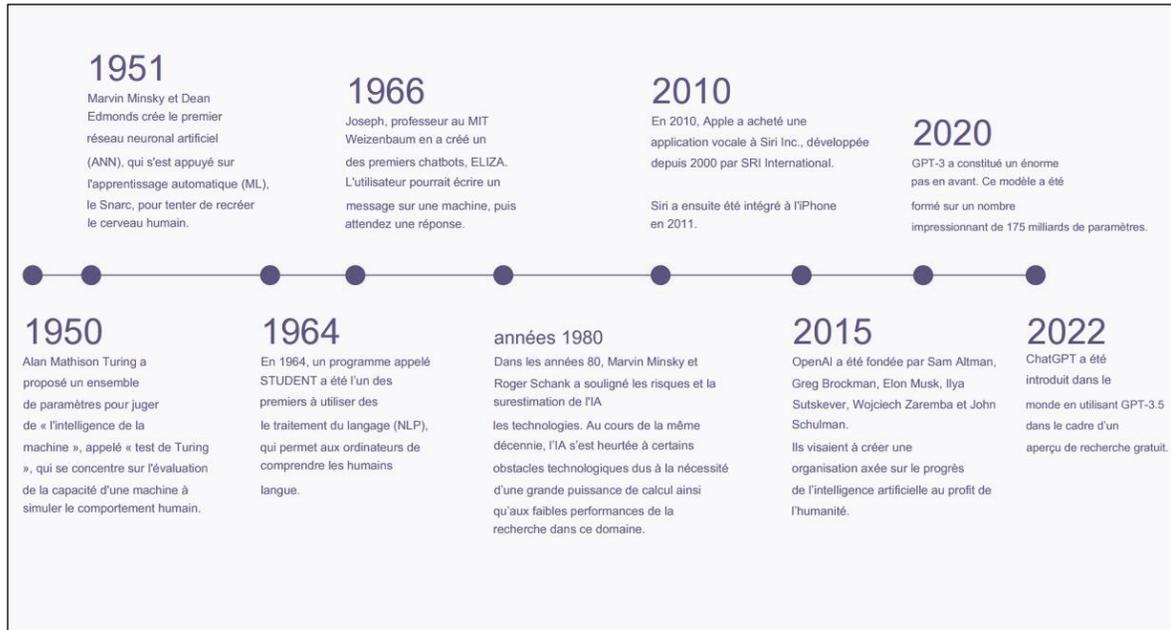


Figure 1. Origine et évolution de l'IA. Tiré de PMI (2023a).

L'idée d'une « machine qui pense » remonte à la Grèce antique. L'histoire de l'IA a débuté en 1943, lors de la publication de l'article intitulé « A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity » par Warren McCulloch et Walter Pitts, document dans lequel, les auteurs présentent le premier modèle mathématique pour la création d'un réseau de neurones (DataScientest, 2023).

En 1950, Alan Turing a publié "Computing Machinery and Intelligence". Dans cet article, il a proposé une réponse à la question "les machines peuvent-elles penser ?" et introduit le test de Turing pour déterminer si un ordinateur peut faire preuve de la même intelligence qu'un humain. De ce test découlent les fondations de l'intelligence artificielle (répliquer ou simuler l'intelligence humaine dans les machines). La même année, Snarc, le premier ordinateur à réseau de neurones, fut créé par deux étudiants de Harvard : Marvin Minsky et Dean Edmonds (DataScientest, 2023).

En 1956, John McCarthy invente le terme "intelligence artificielle" lors de la première conférence sur l'IA au Dartmouth College. Un peu plus tard, dans la même année, Allen

Newell, JC Shaw et Herbert Simon créaient « the Logic Theorist », tout premier progiciel d'intelligence artificielle (IBM, 2021).

Les chercheurs et scientifiques des années 1950 et 1960 se sont penchés sur l'apprentissage automatique, la traduction automatique, ainsi que l'approche de la logique symbolique en IA. Les débuts des recherches dans le domaine tendent à se concentrer autour de deux approches. La première est celle du développement de langages de programmation symboliques généraux pouvant comprendre des commandes écrites dans des langues humaines, comme l'anglais et la seconde consistait à encoder de grandes quantités de connaissances spécialisées et à utiliser les machines pour en tirer des conclusions pertinentes (Stark et al., 2023).

Plusieurs années s'écoulaient et les travaux sur l'intelligence artificielle continuent. En 1959, Arthur Samuel invente le terme de Machine Learning en travaillant chez IBM (DataScientest, 2023). En 1964, un programme appelé "STUDENT" a été l'un des premiers à utiliser le traitement du langage naturel pour permettre aux ordinateurs de comprendre le langage humain. En 1966, Joseph Weizenbaum, professeur au MIT, a créé l'un des premiers chatbots, "ELIZA," permettant aux utilisateurs d'interagir en écrivant des messages à une machine et en attendant une réponse (Project Management Institute, 2023a). En 1967, Frank Rosenblatt créa le Perceptron Mark 1, premier ordinateur basé sur un réseau de neurones qui "apprend" par essais et erreurs. Un an plus tard, Marvin Minsky et Seymour Papert publient le livre intitulé Perceptrons, qui devient non seulement l'ouvrage de référence sur les réseaux de neurones mais aussi, un argument contre les futurs projets de recherche sur les réseaux de neurones pendant un certain temps (IBM, 2021).

Dans les années 80, Marvin Minsky et Roger Schank ont mis en avant les risques et ont souligné la surestimation des technologies d'IA. Cette décennie a également été marquée par des obstacles technologiques dus à la nécessité de puissance de calcul et aux performances limitées de la recherche en IA (Project Management Institute, 2023a).

En 1989, le français Yann Lecun met au point le premier réseau de neurones capable de reconnaître des chiffres écrits à la main, cette invention sera à l'origine du développement du deep learning (DataScientest, 2023). En 1997, lors d'une partie d'échecs le système Deep Blue d'IBM bat le champion du monde de l'époque, Garry Kasparov. La machine a vaincu l'Homme pour la première fois (IBM, 2021).

En 2010, Apple a acquis l'application vocale Siri, développée depuis 2000 par SRI International, et l'a intégrée à l'iPhone en 2011 (Project Management Institute, 2023a). En 2011, IBM Watson bat les champions Ken Jennings et Brad Rutter à Jeopardy. En 2015, OpenAI a été fondée par des personnalités telles que Sam Altman, Elon Musk et d'autres, avec pour objectif de promouvoir le progrès de l'intelligence artificielle au service de l'humanité (Project Management Institute, 2023a). En 2016, le programme AlphaGo de DeepMind (filiale de Google depuis 2014), optimisé par un réseau de neurones profonds, bat Lee Sodol, champion du monde de Go, dans une partie en cinq manches. Cette victoire est importante compte tenu du nombre considérable de coups possibles au cours de la partie (IBM, 2021).

En 2020, le modèle GPT-3 a représenté une avancée majeure en étant formé sur un impressionnant ensemble de 175 milliards de paramètres. En 2022, ChatGPT a été introduit dans le monde en utilisant la technologie GPT-3.5 lors d'une période de recherche gratuite (Project Management Institute, 2023a). Enfin, en 2023 on assiste à une augmentation des grands modèles de langage, tels que ChatGPT, provoquant un changement important dans les performances de l'IA et dans son potentiel à générer de la valeur pour l'entreprise (IBM, 2021).

1.1.4 Domaines de l'IA

La figure ci-dessous présente des différents domaines dont l'IA est composée. Ces différents domaines sont détaillés dans les sections ci-après.

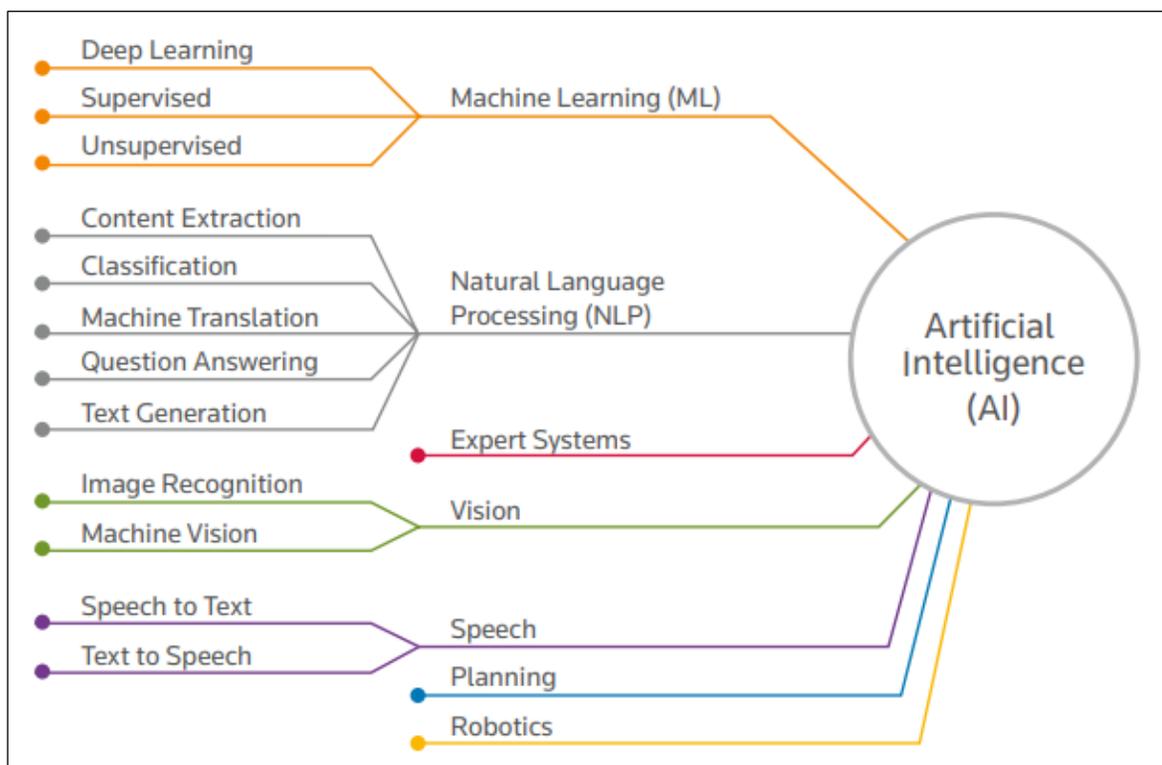


Figure 2. Les domaines de l'IA. Tiré de Mills et Thomson Reuters (2016)

1.1.4.1 Le machine learning ou l'apprentissage de la machine

Encore appelé apprentissage automatique, c'est un composant de l'IA. On donne aux ordinateurs l'accès à des données et on les laisse apprendre par eux-mêmes, sans intervention humaine ou reprogrammation logicielle. Ce qui leur permet d'évoluer de manière progressive et autonome, dépassant ainsi les fonctions et les capacités initialement programmées. Ces algorithmes ne se limitent pas à la simple reconnaissance d'images, mais démontrent également leur capacité à les générer (Microsoft, 2023). Il est basé sur des algorithmes dans lesquels une machine apprend des données précédentes et des actions passées. Il débute par l'examen des données afin de détecter des motifs et opère des choix éclairés en fonction de ces observations. Il permet aux ordinateurs d'analyser et de trier de grands volumes de

données dont le processus commence par des données, des instructions et des observations pour obtenir de meilleures décisions à l'avenir (Modi, 2021).

Il comprend l'apprentissage en profondeur, l'apprentissage supervisé et l'apprentissage non supervisé. Ces différents éléments sont décrits ci-après :

Le Deep Learning ou apprentissage en profondeur : il repose sur un réseau de neurones artificiels, qui imitent le fonctionnement de notre cerveau. Ce système crée donc une machine virtuelle constituée de milliers d'unités, chacune composée de petits calculs simples. Cette technique consiste à résoudre un problème complexe en le divisant en plusieurs sous-problèmes, avec une intelligence artificielle assignée à chacun de ces sous-problèmes (Microsoft, 2023). Il tire son inspiration de la structure et du fonctionnement du cerveau humain, mais avec des nœuds neuronaux connectés comme une toile. C'est la technologie utilisée derrière les voitures sans conducteur. L'apprentissage en profondeur prépare les machines à faire ce avec quoi les humains sont nés naturellement, à accomplir rapidement des tâches à partir de son, d'images ou de texte, avec une précision incroyable (Modi, 2021).

Le Supervised Learning ou Apprentissage Supervisé : l'IA a fréquemment recours à l'apprentissage supervisé. On entraîne un programme en le nourrissant avec plusieurs photos de voitures, étiquetées. À la suite de cet entraînement, le programme peut être capable de reconnaître tout seul, des voitures de tous types sur les nouvelles images qui lui seront présentées (Microsoft, 2023).

L'apprentissage non supervisé : également connu sous le nom d'apprentissage automatique non supervisé, il implique l'utilisation d'algorithmes d'apprentissage automatique pour examiner et regrouper des ensembles de données qui ne sont pas préalablement étiquetés. Ces algorithmes sont en mesure de détecter des schémas cachés ou des regroupements de données sans nécessiter d'intervention humaine. Leur capacité à identifier des similitudes et des distinctions au sein des informations les rend particulièrement

adaptés pour des applications telles que l'exploration de données, les stratégies de vente croisée, la segmentation de la clientèle et la reconnaissance d'images (IBM, 2021).

Le Renforcement Learning ou apprentissage par renforcement : c'est une méthode du machine Learning qui consiste à prendre des décisions séquentiellement pour maximiser la récompense dans une situation particulière. Il est axé sur les objectifs et peut être utilisé pour des tâches avec des objectifs tels que des voitures autonomes ou des robots. Il s'adapte également automatiquement aux nouveaux environnements (Modi, 2021).

1.1.4.2 Le traitement du langage naturel

Le Natural Language Processing, aussi connu sous le nom de traitement du langage naturel, est une technologie qui permet aux machines de comprendre et traiter le langage humain en utilisant l'intelligence artificielle (Bastien, 2019). En d'autres termes, il s'agit de l'interface entre l'informatique, l'intelligence artificielle et la linguistique informatique, se concentrant sur la communication entre les humains et les ordinateurs. Il se réfère à la capacité des programmes informatiques à comprendre le langage humain, qu'il soit parlé ou écrit (Vonintsoa, 2022). Il s'agit d'analyser le contenu d'un courriel pour le classer dans la boîte de réception ou dans le courrier indésirable. La détection de spam en est un exemple (Nirina, 2021). Il comprend l'extraction de contenu, la classification, la traduction par la machine ou traduction automatique, les réponses aux questions et la génération de textes.

On distingue quatre types de traduction automatique : la traduction automatique statistique qui repose sur l'analyse de données bilingues pour établir des correspondances entre les mots de la langue source et ceux de la langue cible ; la traduction automatique basée sur les règles se fonde sur les règles grammaticales des deux langues pour traduire les textes ; la traduction automatique hybride qui combine les deux méthodes précédentes et utilise une mémoire de traduction et enfin, la traduction automatique neuronale basée sur des modèles de réseaux de neurones artificiels pour créer des modèles statistiques (Vonintsoa, 2022).

1.1.4.3 Le système expert

Aussi appelé système à base de connaissances le dictionnaire des sciences cognitives le définit comme « un système d'intelligence artificielle dont le but est de tenter, d'automatiser, au moins partiellement, des activités intellectuelles complexes et de simuler la compétence d'un expert dans son domaine ».

Selon le dictionnaire Larousse, le système expert est « un ensemble de logiciels dont les capacités de résolution de problèmes nouveaux dans un domaine donné sont assimilables à celle d'un expert humain spécialiste de ce domaine ». Le Grand Dictionnaire Terminologique (GDT) définit le système expert est un « système informatique permettant de résoudre les problèmes dans un domaine déterminé à l'aide d'une base de connaissances fondées sur l'expérience humaine ». L'IA est permet la création des systèmes experts qui imitent le raisonnement humain.

1.1.4.4 La vision

D'après le dictionnaire des sciences cognitives, la vision est un processus neurocognitif dans son ensemble permettant de voir. Dans le domaine de l'IA, elle fait appel à la reconnaissance d'images et la vision de l'appareil ou vision par ordinateur (computer vision).

La vision par ordinateur est un domaine de l'intelligence artificielle permettant aux ordinateurs et aux systèmes de dériver des informations significatives des images numériques, des vidéos et d'autres entrées visuelles et sur la base de celles-ci, il peut agir. Cette capacité à fournir des recommandations la distingue des tâches de reconnaissance d'image. Optimisée par des réseaux de neurones convolutifs, elle s'applique dans le marquage des photos sur les médias sociaux, l'imagerie radiologique dans les soins de santé et les voitures à conduite autonome dans l'industrie automobile (IBM, 2021). Dans le GDT, elle est définie comme « un domaine dans lequel on étudie et on met au point des techniques permettant à un système informatique ou à un système d'intelligence artificielle d'analyser et

de comprendre les données visuelles obtenues à l'aide de caméras ou d'autres dispositifs électroniques ».

Selon le GDT, la reconnaissance d'images est « une technique qui fait appel aux méthodes appliquées en reconnaissances des formes et qui permet à un système informatique de reconnaître automatiquement le contenu d'une image qu'on lui soumet ». Elle permet d'identifier un visage ou un objet, de déterminer le nombre de personnes dans un groupe, la race d'un chien sur une photo en analysant au préalable des milliers d'images en vue de se constituer une base de données (Office québécois de la langue française, 2018c).

1.1.4.5 La parole

Le GDT la définit comme étant une technique informatique permettant de générer automatiquement une voix de synthèse (parole ou voix générée par un ordinateur, et qui simule la voix humaine) ; la synthèse de la parole constitue une composante fondamentale des assistants vocaux personnels. Elle inclut la traduction de la parole à l'écrit et la traduction de l'écrit à la parole. Lorsqu'elle est générée d'un texte écrit, on parle de synthèse texte-parole (Office québécois de la langue française, 2018e). La parole fait appel aux moteurs de reconnaissance vocale.

La reconnaissance vocale, également appelée reconnaissance automatique de la parole, reconnaissance de la parole par ordinateur ou synthèse vocale, est une fonctionnalité qui utilise le traitement du langage naturel pour transcrire la parole humaine dans un format écrit. Plusieurs terminaux mobiles intègrent la reconnaissance vocale dans leurs systèmes pour effectuer une recherche vocale (par exemple Siri d'Apple) ou fournir plus d'accessibilité au niveau des SMS (IBM, 2021).

1.1.4.6 La planification

La planification intervient dans le domaine de l'IA, de la robotique et de la cybernétique. Selon le GDT, dans le domaine de l'intelligence artificielle, la planification est

« un calcul permettant de générer automatiquement des plans ou des actions dans le but de faire évoluer un robot dans un environnement selon un objectif donné ».

On identifie dans le domaine de l'IA la planification de mouvement représentant un calcul des mouvements que doit exécuter un robot afin de se déplacer d'une configuration initiale à une configuration finale dans un environnement connu sans tenir compte des obstacles ; la planification de chemin représentant le calcul du chemin que doit emprunter un robot en vue de se déplacer d'une configuration initiale à une configuration finale dans un environnement connu en présence d'obstacles ; la planification de trajectoire désignant le calcul du chemin que doit suivre un robot dans le but de se déplacer d'une configuration initiale à une configuration finale dans un environnement connu en présence d'obstacles, en tenant compte des variables de temps et de vitesse ; la planification de mission désignant le calcul permettant de générer de façon automatique le plan des actions élémentaires que doit effectuer un robot ou un ensemble de robots en vue de l'exécution d'une tâche globale donnée ; la planification de la perception représentant le calcul de la séquence des tâches de perception que doit exécuter un système robotisé en vue de construire ou de mettre à jour le modèle de l'environnement dans lequel il se trouve ; la planification de stratégies de déplacement désignant le calcul du plan de navigation que doit suivre un robot mobile pour se déplacer d'une configuration initiale à une configuration finale malgré les incertitudes provenant du modèle de l'environnement ou des erreurs de commande et enfin la planification temporelle qui est un calcul permettant de générer automatiquement le plan des actions que doit exécuter un robot à partir de contraintes temporelles, telles qu'un moment précis ou encore une période de temps (Office québécois de la langue française, 1999b).

1.1.4.7 La robotique

La fabrication des robots a pour but de remplacer l'homme dans des tâches qui sont trop complexes voire impossibles pour ce dernier (Nirina, 2021). Selon le GDT, la robotique est un « ensemble des disciplines et des techniques qui permettent de concevoir, de mettre en œuvre et de faire fonctionner des robots capables d'exécuter de manière autonome une ou

plusieurs tâches dans des environnements spécifiques ». On distingue les robots conversationnels, encore appelés agents conversationnels ou chatbots qui sont des assistants virtuels intégrés en tant que logiciel tiers dans un service de messagerie instantanée. Ils ont la capacité de converser avec l'utilisateur en utilisant le langage naturel et peuvent également exécuter différentes actions en réponse à ses commandes (Office québécois de la langue française, 2018a). Ils fournissent un service client dans les entreprises en répondant aux questions fréquemment posées sur des sujets tels que l'expédition, fournissent des conseils personnalisés, proposent des produits de vente croisée ou font des suggestions de taille pour les utilisateurs (IBM, 2021).

On distingue également l'automatisation robotisée des processus (Robotic Process Automation : RPA) qui permet de transférer des données de l'IA tout en répondant aux changements de processus (Nirina, 2021). Selon le GDT, c'est « une technique d'automatisation qui consiste à utiliser des robots logiciels pour effectuer des tâches volumineuses répétitives ». On peut citer également les véhicules autonomes qui sont selon le GDT, « des véhicules équipés d'un système de conduite entièrement automatisé, et capable de circuler sans intervention humaine ».

1.1.5 Types d'intelligence artificielle

Il existe plusieurs types d'intelligence artificielle, chacun ayant ses propres caractéristiques, avantages et inconvénients. En général, on distingue l'IA faible et l'IA forte d'une part ainsi que l'IA symbolique et l'IA connexionniste d'autre part (Microsoft, 2023).

L'IA faible : encore appelée IA étroite (*Artificial Narrow Intelligence*), c'est une IA conçue et entraînée pour accomplir des tâches spécifiques. Elle est caractérisée de faible, pas parce qu'elle est inefficace, mais parce qu'elle se limite à une fonction précise. Un système de reconnaissance vocale est une sorte d'IA faible car il est spécialisé dans l'interprétation et la réponse à la parole humaine (Microsoft, 2023). Elle régit l'essentiel de l'IA et contribue au fonctionnement de certaines applications très robustes, telles que Siri d'Apple, Alexa d'Amazon, IBM Watson et les véhicules autonomes (IBM, 2021).

L'IA forte : c'est une forme d'intelligence artificielle qui est capable de comprendre, d'apprendre et d'appliquer ce qu'elle apprend à des tâches diverses et variées, tout comme un être humain. Elle résout des problèmes généraux sans être spécifiquement programmée pour chacun de ces problèmes (Microsoft, 2023). Elle se compose de l'intelligence artificielle générale et de la super intelligence artificielle. L'intelligence artificielle générale est une forme théorique d'IA dans laquelle une machine aurait une intelligence égale à celle des êtres humains, qui aurait une conscience d'elle-même, et qui aurait la possibilité d'apprendre, de résoudre des problèmes et de planifier l'avenir ; la super intelligence artificielle quant à elle surpasse l'intelligence et les capacités du cerveau humain (IBM, 2021).

L'IA symbolique : également appelée IA classique, elle fonctionne sur la base de règles explicites inscrites dans le code par des programmeurs. Elle est très efficace pour résoudre des problèmes définis avec des règles claires, mais elle a du mal à apprendre de nouvelles tâches sans programmation explicite (Microsoft, 2023). C'est un modèle d'IA qui repose sur la représentation des connaissances sous forme de symboles et de règles (DataScientest, 2024b).

L'IA connexionniste : cette dernière se base sur des réseaux de neurones artificiels pour apprendre à accomplir des tâches. Elle imite le fonctionnement du cerveau humain, intégrant des neurones et des synapses qui ajustent leur comportement en fonction des données d'entrée. C'est l'approche de l'IA connexionniste qui est utilisée dans le « machine learning » et le « deep learning », où les systèmes apprennent à partir de grandes quantités de données sans programmation explicite (Microsoft, 2023).

L'IA générative : elle désigne des algorithmes avancés d'IA et d'apprentissage automatique capables d'exploiter des contenus existants comme base d'apprentissage, ce qui leur permet de produire de manière autonome de nouveaux contenus originaux (Many et al., 2024). C'est une forme d'IA connexionniste dans laquelle les modèles sont formés pour créer du contenu original à partir d'une entrée en langage naturel (Microsoft, 2024). Elle permet de créer des contenus inédits de manière autonome, tels que des textes, images, vidéos ou musique, en réponse à des requêtes (prompts) ; et s'appuie principalement sur deux

technologies de l'apprentissage automatique : le machine learning et le deep learning (IBM, 2024). Contrairement à l'IA classique, qui est souvent utilisée pour des tâches spécifiques de manière non interactive (automatisation de processus prédéfinis), l'IA générative se distingue par son aspect interactif et sa capacité à produire des réponses complexes en fonction des prompts fournis (DataScientest, 2024a)

1.1.6 Avantages de l'IA

L'intelligence artificielle a plusieurs avantages et inconvénients dans divers domaines.

L'IA est capable de traiter une quantité énorme de données et ce, de façon rapide. Elle amasse les données et les transforme en informations exploitables. Elle fournit des résultats cohérents dans un laps de temps très court (Nirina, 2021).

L'IA libère les gestionnaires des tâches chronophages et routinières qui peuvent être facilement automatisables comme la planification et la coordination des travaux ou encore le suivi. Les gestionnaires peuvent donc automatiser les réponses aux demandes techniques des employés pour se consacrer aux activités qui requièrent des capacités complexes de réflexion, de jugement et d'interprétation c'est-à-dire les tâches orientées vers la créativité et l'innovation ou sur celles mobilisant des compétences plus humaines (Jacob et al., 2021).

L'IA permet d'anticiper les problèmes et les résoudre avant qu'ils ne surviennent. Elle permet d'analyser l'humeur et prédire les comportements des employés et facilite l'organisation du travail, l'encadrement des équipes (Jacob et al., 2021). Les progrès spectaculaires dans le domaine de l'apprentissage automatique ou le machine learning, en particulier le deep learning, permet d'effectuer des tâches de classification, notamment dans la reconnaissance d'images et offre ainsi la possibilité pour les machines d'apprendre automatiquement à partir de données plutôt que de dépendre d'instructions explicites humaines (Benhamou, 2022).

L'IA est capable d'automatiser un large éventail de tâches cognitives, simplifiant l'interaction homme-machine, traduisant des textes, effectuant la reconnaissance faciale,

élaborant des modèles prédictifs, et permettant la maintenance prédictive. Elle améliore l'efficacité des machines grâce à l'accès à de grandes masses de données (big data) et à des capacités de calcul et de stockage de données améliorées (Benhamou, 2022).

1.1.7 Inconvénients et limites de l'IA

Bien qu'elle soit bénéfique, l'intelligence artificielle a également plusieurs inconvénients ou limites technologiques.

Le fait de traiter des quantités conséquentes de données demande une grande expertise technique. Cependant, l'offre de travailleurs qualifiés dans le domaine de l'IA demeure très restreinte et il existe un manque de capacité à généraliser d'un ouvrage à un autre (Nirina, 2021). L'IA est très loin d'égaliser l'intelligence humaine dans sa globalité malgré ses récents progrès (Benhamou, 2020). Les systèmes d'IA actuels sont généralement spécialisés et peuvent surpasser les humains dans des tâches spécifiques, telles que la reconnaissance d'images, mais il est difficile pour ces systèmes de gérer des situations nouvelles ou imprévues pour lesquelles ils n'ont pas été spécifiquement formés (Microsoft, 2023).

Par ailleurs, la plupart des systèmes d'IA nécessitent d'importantes quantités de données pour s'entraîner, ce qui peut constituer un obstacle dans les domaines où les données sont rares ou délicates. Les méthodes actuelles d'IA ont une consommation énergétique élevée, engendrant ainsi des problèmes environnementaux. En outre, les systèmes d'IA modernes, en particulier ceux fondés sur l'apprentissage profond, sont souvent qualifiés de « boîtes noires » en raison de la complexité de leurs algorithmes, rendant difficile la compréhension de la manière dont ils parviennent à leurs conclusions. Cela peut constituer un problème dans certains domaines où il est nécessaire d'être capable d'expliquer les décisions prises (Microsoft, 2023).

L'IA a besoin de capacités de calcul massives pour l'entraînement d'algorithmes d'apprentissage profond, notamment pour atteindre une capacité comparable à celle du cerveau humain. Elle nécessite de données de haute qualité, bien nettoyées et annotées par

des humains, ce qui peut exiger des efforts considérables (Benhamou, 2022). La difficulté pour l'IA à s'écarter des règles et normes prédéterminées, ce qui limite sa capacité à gérer des comportements humains imprévisibles, à comprendre les personnes dans toute leur complexité, à faire preuve d'empathie, ou à exécuter plusieurs tâches complexes en même temps ; l'incapacité de l'IA à aborder des tâches qui reposent sur des connaissances tacites, difficiles à formaliser découlant souvent de valeurs implicites (Benhamou, 2022).

Enfin, Jacob et al. (2021) stipulent que certains systèmes basés sur l'IA utilisés par les gestionnaires permettent d'effectuer un contrôle et une surveillance systématique et intrusive des employés. Ils suivent et analysent en permanence leurs activités, leurs données personnelles et parfois même leurs données biométriques. Par conséquent, le recours à l'IA pourrait soulever des enjeux importants liés à la protection de la vie privée des employés et au respect de leur autonomie.

En définitive, malgré les progrès rapides de la technologie de l'IA, les machines ne sont pas capables de réagir comme les êtres humains car les humains ont une personnalité, ils ressentent des émotions ils ont la capacité d'empathie, de créativité et d'esprit critique. Par conséquent l'IA ne peut pas totalement remplacer les humains bien qu'elle soit en mesure d'effectuer des tâches spécifiques de manière plus efficace et plus précise que les humains.

1.2 LE GESTIONNAIRE DE PROJETS

On ne saurait parler du gestionnaire de projets sans définir aux préalables les termes « projet » et « gestion de projet ». Il est essentiel de comprendre les principes fondamentaux de la gestion de projet et le rôle central du gestionnaire de projet en vue de cerner l'impact de l'IA sur cette profession. En effet, c'est à travers la transformation des méthodes de travail, des outils et des pratiques du gestionnaire de projet que se manifeste l'influence croissante de l'IA. Cette section fournit donc perspective essentielle pour analyser ces dynamiques et mieux comprendre les changements qu'elles impliquent.

Le projet a plusieurs définitions qui varient d'un auteur à un autre selon la perception de chaque auteur.

Le PMI, dans son livre intitulé PMBOK (Project Management Board of Knowledge), définit le projet comme « une entreprise temporaire, initié dans le but de fournir un bien, un produit, un service ou un résultat unique ».

Selon l'IPMA ; International Project Management Association (2015), un projet est un effort unique, temporaire, multidisciplinaire et organisé pour réaliser les livrables convenus dans les limites des exigences prédéfinies et des contraintes. D'après le dictionnaire Larousse, un projet est le but que l'on se propose d'atteindre, l'idée de quelque chose à faire, une étude de conception d'une chose en vue de sa fabrication.

Selon l'ISO (International Organization for Standardization), un projet est « un ensemble unique de processus, constitués d'activités coordonnées et maîtrisées, ayant des dates de début et de fin, et entreprises pour atteindre les objectifs du projet ». Selon PRINCE2 (Projects In Controlled Environments), un projet est « une organisation temporaire, créée en vue de livrer un ou plusieurs produits du projet conformément à un cas d'affaire (*business case*) convenu ».

En se basant sur ces différentes définitions, nous pouvons retenir qu'un projet est un ensemble d'activités cohérentes, interdépendantes ou indépendantes et coordonnées, mises en œuvre pour atteindre un objectif spécifique dans un délai fixé avec des ressources humaines, matérielles et financières en vue de satisfaire un besoin donné pour passer d'une situation problématique ou à une situation améliorée.

1.2.1 La gestion de projets

Selon le PMBOK, le management de projets est perçu comme « l'application de connaissances, de compétences, d'outils et de techniques aux activités du projet afin d'en respecter les exigences ». Selon PRINCE2, « la gestion de projets consiste en la planification,

la délégation, le monitoring, le contrôle et la motivation des activités dans le but de remplir des objectifs prédéfinis à l'intérieur de cibles de performance ».

O'Shaughnessy (1992), définit la gestion de projet comme « l'art de diriger et de coordonner l'utilisation des ressources humaines, matérielles, financières et informationnelles tout au long de la vie d'un projet en utilisant des techniques managériales pour atteindre des objectifs prédéfinis de coûts, de temps, de qualité et de satisfaction des bénéficiaires ».

Sur la base de ces définitions, nous pouvons donc retenir que le management ou gestion de projets est l'art de diriger et de coordonner des ressources humaines, matérielles et financières tout au long de la vie d'un projet en utilisant les techniques de gestion modernes (Ms Project et autres logiciels de gestion de projets) pour atteindre des objectifs prédéfinis d'envergure, de satisfaction des participants, de coût, de temps ainsi que de qualité.

1.2.2 Le gestionnaire de projet

Selon le PMI, le chef de projet (Project Manager) est « la personne désignée par l'organisation réalisatrice pour diriger l'équipe chargée de la réalisation des objectifs du projet ». C'est « un leader d'impact et un catalyseur de talents ». Dans la septième édition du PMBOK, le chef de projet est défini comme la personne désignée par l'organisation réalisatrice pour diriger l'équipe projet chargée de la réalisation des objectifs du projet.

Selon Hobbs et Ménard (1989), le gérant de projet est vu comme un « gestionnaire d'interfaces » car un projet implique une multitude d'interfaces qui sont de différentes natures. Ces interfaces peuvent être sociales, c'est-à-dire entre le gérant de projet et chacun des intervenants impliqués dans le projet ou entre les intervenants eux-mêmes. Elles peuvent être techniques sociales, c'est-à-dire entre les différentes composantes physiques du système à produire. Elles peuvent également être séquentielles sociales, c'est-à-dire entre les diverses étapes du projet.

De plus, Delpeyroux (2015), définit le chef projet comme étant « l'intermédiaire entre la direction générale et l'équipe de projet ». Il rend compte du déroulement des tâches exécutées par l'équipe de projet à la direction générale et fait part des besoins de la direction générale à l'équipe projet tout en allouant les ressources et en s'assurant de leur exécution.

Un chef de projet est une compétence confirmée qui sait exploiter une idée pour en faire un gain-pain ou pour améliorer une situation de fait. C'est un pilote d'engin qui avance et progresse dans le bon sens, dans le temps et dans l'espace ; un conducteur de processus depuis la naissance du projet jusqu'à la concrétisation de l'objectif attendu. C'est un meneur d'Hommes, un gestionnaire de procédures, un protecteur de relations, un utilisateur de ressources et il veille sur les acquis. C'est un homme dont les qualités humaines et professionnelles sont indéniables (Iraqi, 2020).

D'après toutes ces définitions, le gestionnaire de projet est l'individu chargé de planifier d'ordonner les activités du projet ; de coordonner et d'affecter les ressources humaines, matérielles et financières ; de suivre et d'évaluer le projet lors de son exécution afin d'identifier et corriger les écarts si cela s'avère nécessaire ; de gérer les risques, effets et impacts du projet pendant la mise en œuvre de ce dernier jusqu'à sa clôture. Le gestionnaire de projet est le coordonnateur du projet. C'est lui qui relie, rassemble et supervise tous les différents éléments qui interviennent dans la gestion de projets. Il est à la tête de l'équipe de projet qui réalise les tâches planifiées. Il s'assure de la réalisation effective du projet en faisant face au dilemme du gestionnaire de projet : la triple contrainte constituée des trois paramètres interdépendants de la gestion de projet que sont le délai, le coût et la qualité.

1.2.3 Les rôles du gestionnaire de projet

Le gestionnaire de projet doit assumer plusieurs rôles tout au long du cycle de vie d'un projet, c'est-à-dire depuis sa conception jusqu'à sa clôture. Ces rôles peuvent concerner, la planification, l'exécution, le suivi, l'évaluation, la gestion des risques, des conflits, des changements, la gestion de l'équipe projet ou encore la gestion et l'affectation des ressources.

Comme tout gestionnaire, le chef de projet exécute des fonctions essentielles décrites par Fayol (1916) et détaillées ci-après. La fonction de planification qui consiste à établir les objectifs de rendement et déterminer les façons de les atteindre. La fonction d'organisation permettant de structurer et d'affecter les ressources en vue d'atteindre les objectifs. La fonction de direction consistant à motiver l'équipe pour arriver aux résultats souhaités. La fonction de contrôle qui permet de mesurer le rendement et prendre les dispositions nécessaires pour atteindre les résultats escomptés.

Par ailleurs, comme le stipule le PMBOK, 7ème édition, ce qui différencie le gestionnaire de projet des autres gestionnaires, c'est sa fonction de coordination car la coordination du travail collectif est indispensable à la réussite d'un projet (Project Management Institute, 2021). Elle permet de relier les différentes fonctions et de coordonner les actions réalisées par l'équipe projet vers un but commun.

En définitive, tout cela nous amène à dire que le gestionnaire de projet est un leader. Il planifie, organise, coordonne, contrôle, communique, gère les ressources, gère la qualité, gère les risques et résout les conflits.

1.2.3.1 Les rôles des managers selon Henry Mintzberg

Mintzberg (1984, 2006), dans son livre intitulé « *Le manager au quotidien : les 10 rôles du cadre* », identifie dix rôles que doivent avoir les gestionnaires. Ces rôles sont répartis en trois catégories. Puisque le gestionnaire de projet est avant tout un gestionnaire, il doit détenir les rôles d'un gestionnaire. C'est la raison pour laquelle, nous avons jugé nécessaire de décrire ces rôles qui sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Les dix rôles du gestionnaire

Adapté de Mintzberg (1984, 2006)

RÔLES	DESCRIPTION
RÔLES INTERPERSONNELS	

Symbole	En tant que symbole incarné du chef, le manager représente son équipe ou son service à l'extérieur et incarne le pouvoir hiérarchique auprès de son équipe. Il est chargé de représenter l'organisation dans toutes les occasions formelles.
Leader	Le rôle de leader est évident dans l'influence du manager, qui élabore une vision, fixe des règles, motive l'équipe et développe son efficacité. En assumant le rôle de leader, il doit définir l'atmosphère de travail de l'organisation, souvent grâce à un pouvoir charismatique qui incite les autres à le suivre. Son statut lui confère une mission étendue pour intervenir dans tous les aspects de l'organisation.
Agent de liaison	Le manager agit comme un agent de liaison, consacrant du temps à construire un réseau, souvent plus avec ses pairs et des personnes extérieures à son organisation qu'avec ses subordonnés ou sa hiérarchie. Il cultive diverses relations avec des individus et des groupes en dehors de son organisation qui lui fournissent des informations cruciales pour la prise de décisions tout en développant sa réputation.
RÔLES INFORMATIONNELS	
Observateur actif	Dans ce rôle, le manager, en tant que lien essentiel, recueille constamment des informations en observant son environnement. Il est constamment à la recherche d'informations pour mieux comprendre son organisation, son environnement, détecter les changements, et identifier les problèmes et opportunités.
Diffuseur d'informations	En utilisant sa position, son réseau et son rôle d'observateur actif, le manager diffuse et transmet les informations collectées à l'extérieur ou provenant de ses subordonnés au sein de l'organisation. Grâce à son accès à diverses informations, le cadre transmet des informations de l'extérieur vers son organisation et entre subordonnés.
Porte-parole	Le manager assume également un rôle officiel de porte-parole, tant vers l'extérieur en représentant ses équipes que vers l'intérieur en exprimant la position hiérarchique. En tant que porte-parole, il transmet des informations vers l'extérieur, représentant l'organisation et défendant ses intérêts.
RÔLES DÉCISIONNELS	

Entrepreneur	Le manager, en tant qu'entrepreneur, élabore des projets pour l'institution, soulignant que la décision de mettre en place un projet émerge progressivement. Il prend l'initiative et conçoit la plupart des changements volontaires affectant son organisation.
Régulateur	Le manager gère les imprévus, les conflits et les problèmes humains, puisque tout ne peut être sous contrôle parfait et planifié. Il gère les situations involontaires et les changements partiellement hors de son contrôle, détectant et corrigeant les perturbations, y compris les conflits entre subordonnés, entre organisations, ou les menaces de perte de ressources.
Répartiteur de ressources	Le manager est un répartiteur de ressources, définissant les compétences requises, décidant de l'utilisation des ressources et attribuant les responsabilités. Il supervise la répartition des ressources, incluant la programmation du temps, la programmation du travail et l'octroi d'autorisations.
Négociateur	Le manager représente l'organisation dans les négociations majeures, soulignant que la négociation est une obligation professionnelle incontournable, fournissant des données cruciales dans ce contexte. Il dirige l'équipe des négociateurs de son organisation lors des situations de négociation avec d'autres organisations ou individus.

1.2.3.2 Les rôles du gestionnaire de comme agent du changement

Bareil et Fondation de l'entrepreneurship (2004), dans le livre « Gérer le volet humain du changement », ont identifié dix rôles des gestionnaires qui ont été regroupés en trois catégories : les rôles stratégiques, les rôles fonctionnels et enfin les rôles opératoires ou opérationnels. Nous avons décrit dans le tableau ci-dessous, ces différents rôles.

Tableau 2 : Les rôles du gestionnaire en période de changement

Adapté de Bareil et Fondation de l'entrepreneurship (2004)

RÔLES	DÉFINITIONS
--------------	--------------------

RÔLE STRATÉGIQUE	
Négociateur	Le gestionnaire négocie avec son supérieur immédiat, des ressources humaines, financières, temporelles, techniques ou technologiques et informationnelles. Il doit s'entendre avec son supérieur sur les rôles et objectifs attendus.
RÔLES FONCTIONNELS	
Évaluateur	Le gestionnaire évalue les impacts qu'un changement aura sur son groupe d'employés et sur lui-même, et fait également connaître des nouveaux besoins à l'organisation
Intervenant	Le gestionnaire doit passer à l'action, proposer et mener différentes interventions dans le but d'aider son équipe.
Agent de liaison	Le gestionnaire doit se créer un réseau d'alliés, rallier ses collègues à sa cause commune et être solidaire avec eux en vue de faire face à la haute direction
Médiateur	Le gestionnaire doit résoudre les conflits qui surviennent lors d'un changement et clarifier les nouvelles situations
RÔLES OPÉRATOIRES OU OPÉRATIONNELS	
Leader	Le manager incite les membres de son équipe afin qu'ils suivent les étapes d'un changement, les guide, fixe des buts mobilisateurs et traduit la vision organisationnelle en une vision imagée motivante et stimulante.
Coach	Le manager exerce un rôle de soutien auprès des membres de son équipe et discute avec eux des nouvelles solutions. Ce rôle permet d'évaluer ponctuellement les préoccupations des employés
Motivateur	Le manager fixe des objectifs à court terme, motivants et atteignables, et il reconnaît les efforts fournis par les membres de son équipe.
Distributeur des ressources	Le manager distribue les ressources qui lui sont accordées ainsi qu'à son équipe
Informateur cohérent	Le gestionnaire assure la cohérence entre le discours et l'action, et informe son équipe sur tous les changements qui interviennent.

1.2.3.3 Les rôles du gestionnaire de projet pour le bon fonctionnement de son équipe

Raymond Meredith BELBIN, dans les années 1970 a fait des recherches en vue de mettre en évidence les différents rôles permettant d'optimiser la performance d'une équipe projet « *Belbin Team Roles* ». Les résultats issus de ces recherches lui ont permis d'écrire son livre « Les rôles en équipe », en 2006 dans lequel il identifie neuf rôles en équipe formant un ensemble diversifié de compétences et de qualités qui sont nécessaires pour assurer le succès d'un projet. Ces rôles en équipe encore appelés groupes de comportements sont regroupés en trois catégories : les rôles orientés sur la réflexion, les rôles orientés sur l'action ainsi que les rôles orientés sur la relation. Le tableau ci-dessous présente ces différents rôles.

Tableau 3 : Les rôles nécessaires pour assurer le bon fonctionnement d'une équipe
Adapté de Belbin (2006)

RÔLES	DÉFINITIONS
RÔLES ORIENTÉS SUR LA RÉFLEXION	
Priseur (Monitor Evaluator)	Il apporte un regard logique et des jugements impartiaux.
Concepteur (Plant)	Il est créatif et résout les problèmes de manière non conventionnelle.
Expert (Specialist)	Il apporte une connaissance approfondie sur des sujets spécifiques et contribue à la résolution de problèmes complexes
RÔLES ORIENTÉS SUR L'ACTION	
Organisateur (Implementer)	Il planifie une stratégie et la met en œuvre efficacement
Propulseur (Shaper)	Il est ambitieux, maintient l'équipe dans l'action et dynamique.
Perfectionneur (Completer Finisher)	Il examine minutieusement le travail à la recherche d'erreurs.
RÔLES ORIENTÉS SUR LA RELATION	

Promoteur (Resource Investigator)	Il apporte des informations internes des équipes adverses et transmet les idées de l'équipe.
Coordinateur (Coordinator)	Il se concentre sur les objectifs, facilite la communication et partage le travail.
Soutien (Teamworker)	Il aide à renforcer les liens au sein de l'équipe et utilise sa polyvalence pour identifier et achever le travail.

1.2.3.4 Les rôles du gestionnaire de projet selon Hobbs et Ménard (1989)

En s'inspirant du modèle de Fayol, le rôle d'un gestionnaire est déterminé par les fonctions traditionnelles de gestion telles que la planification, l'organisation, la prise de décision et le contrôle. Hobbs et Ménard (1989) estiment qu'en dehors de ces compétences, il est également essentiel d'ajouter la fonction communication, en raison de son importance dans la gestion des parties prenantes. Le gestionnaire de projet exerce fondamentalement les mêmes fonctions qu'un responsable d'une unité administrative, mais son travail le contraint à accorder une attention accrue à l'exercice de certains rôles, en les accomplissant de manière forte, efficace et distinctive (Hobbs et Ménard, 1989).

Hobbs et Ménard (1989) stipulent donc que le gérant de projet joue plusieurs rôles. Ils identifient donc huit rôles classés en deux grandes catégories : les rôles interpersonnels et les rôles décisionnels. Ces rôles sont décrits ci-dessous.

Les rôles interpersonnels ou de liaison : Hobbs et Ménard (1989) identifient trois rôles de liaison qui se distinguent par la nature et la forme des interactions du gestionnaire de projets avec divers intervenants.

❖ **La liaison avec l'environnement :** elle englobe tous les organismes et individus susceptibles d'avoir un impact sur le projet, tant les interfaces internes qu'externes à l'organisation. Il vise à faciliter et rendre plus efficace l'exercice éventuel.

- ❖ **La liaison avec les contractuels** : elle implique des activités de liaison avec des individus et entreprises pouvant être retenus comme conseillers ou agents d'exécution, en raison du recours fréquent au "faire-faire" en gestion de projet.
- ❖ **La liaison avec les ressources du projet** : elle concerne les interactions du gestionnaire de projet avec le personnel qu'il dirige et les ressources fournies pour le soutenir dans un projet donné. Il vise à établir et maintenir des relations pour mieux connaître les ressources et favoriser leur engagement.

Les rôles décisionnels : les auteurs identifient cinq rôles décisionnels normalement exercés par le gestionnaire de projet dans le cadre de ses attributions : le stratège, le pilote, le négociateur, le leader et le dépanneur. Ces rôles impliquent tous des activités de prise de décision, distinguées par le contexte décisionnel.

- ❖ **Le rôle de stratège** : il vise à une meilleure gestion de l'environnement, en contrôlant l'incertitude et en prenant des mesures pour anticiper le futur. Il implique la gestion de l'environnement.
- ❖ **Le rôle de pilote** : il correspond au rôle traditionnel de planification, contrôle et réalisation réussie du projet, avec une importance capitale pour le succès du projet. Il implique la gestion des travaux.
- ❖ **Le rôle de négociateur** : il est exercé dans divers contextes, notamment pour obtenir des ressources nécessaires et dans le cadre d'ententes contractuelles formelles. Il implique la gestion des ressources.
- ❖ **Le rôle de leader** : il englobe l'organisation et la direction des ressources propres du gestionnaire de projet, ainsi que celles temporaires confiées pour les besoins du projet. Il implique la gestion de l'équipe.
- ❖ **Le rôle de dépanneur** : il consiste à trouver des solutions aux problèmes qui surviennent tout au long du projet, qu'ils proviennent du projet lui-même ou de son environnement. Il implique la gestion des problèmes.

1.2.3.5 Les activités réelles du gestionnaire de projet en situations managériales

Leroy (2006), a réalisé une étude empirique axée sur une approche par les situations managériales. Il identifie donc 22 situations managériales risquées en contexte de projet, qui sont caractérisées par sept dimensions : c'est à dire que ces situations peuvent être inédites, imprévisibles, indéterminées, déterminantes, urgentes, évaluées et formatrices.

Ces situations se présentent lorsque des participants doivent accomplir une action collective dans un temps déterminé pour atteindre un résultat soumis à un jugement externe. Ces situations sont souvent problématiques et contextualisées, caractérisées par leur nouveauté, leur imprévisibilité, leur urgence et leur caractère évaluatif (Kama et al., 2019).

Nous avons classé les activités les plus pertinentes dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : Les rôles managériaux du gestionnaire de projets

Adapté de Leroy (2006) ; Kama et al. (2019)

SITUATIONS MANAGÉRIALES	DESCRIPTION
Communication interne et externe	Il s'agit de transmettre des informations, instructions et mises à jour à l'intérieur et à l'extérieur de l'équipe de projet. La communication interne vise à maintenir la coordination et la collaboration au sein de l'équipe, et la communication externe vise à informer les parties prenantes externes et à gérer les attentes.
Reporting et suivi interne et externe	Il s'agit de préparer et de fournir des rapports réguliers sur l'avancement, les performances et les problèmes du projet à différentes parties prenantes, telles que le commanditaire, le maître d'ouvrage, le chef de projet.
Gestion de réunion informative	Cette activité consiste à organiser et à animer des réunions pour transmettre des informations, des directives ou des mises à jour sur le projet. Les réunions peuvent être descendantes (de la direction vers

	l'équipe), ascendantes (de l'équipe vers la direction) ou latérales (entre les membres de l'équipe ou entre différentes équipes).
Gestion de réunion participative et de réunion stratégique	Il s'agit de planifier, organiser et conduire des réunions où les participants collaborent activement afin de produire des résultats, résoudre des problèmes, prendre des décisions, définir les objectifs, les priorités et les orientations générales du projet.
Négociation avec des acteurs internes et externes	Il s'agit de parvenir à des accords ou compromis avec d'autres membres de l'organisation travaillant sur le projet ou des parties prenantes externes à l'organisation. Elle peut porter sur des ressources, priorités, objectifs, contrats, délais, budgets, ou d'autres aspects liés au projet.
Gestion des conflits, des crises et des aléas	Elle consiste à prévoir, identifier, gérer, répondre aux situations imprévues, crises ou aléas pouvant menacer le déroulement normal du projet et résoudre les conflits qui peuvent survenir entre les membres de l'équipe ou les différentes parties impliquées dans le projet.
Organisation et priorisation du temps	Elle consiste à planifier, hiérarchiser, définir les échéanciers, gérer les calendriers et allouer des ressources en fonction des priorités dans le but d'atteindre les objectifs du projet dans les délais impartis.
Structuration d'action collective	Elle consiste à concevoir, créer et documenter les plans, les processus et les structures nécessaires pour organiser et coordonner les efforts de l'équipe dans le cadre du projet.
Prise de décision en information imparfaite	Il s'agit de prendre des décisions malgré le manque ou l'incertitude des informations disponibles, en assumant le risque associé à ces décisions.

1.3 LES COMPÉTENCES DU GESTIONNAIRE DE PROJET

La transformation des compétences des gestionnaires de projet est au cœur de cette recherche. Cette section identifie et regroupe les compétences clés requises par les gestionnaires, offrant une vue d'ensemble des aptitudes que l'IA est susceptible de redéfinir, renforcer ou rendre obsolètes.

1.3.1 Définition de compétence

Le Grand Dictionnaire terminologique définit une compétence comme étant, un « ensemble de connaissances, de qualités et d'habiletés qu'une personne doit posséder pour accomplir une tâche spécifique ». Dans le dictionnaire Larousse, une compétence est décrite comme « un ensemble de dispositions, capacités, aptitudes spécifiques qui permettent à tout individu parlant une langue de la maîtriser, et qu'il met en œuvre lors de ses actes de parole concrets dans des situations spécifiques ».

Le terme compétence fait appel à trois domaines distincts que sont le savoir, le savoir-faire et enfin, le savoir-être. Le savoir constitue l'ensemble des connaissances théoriques, appelées également « hard skills », que l'on acquiert grâce à son éducation, des études ainsi que ses expériences personnelles et professionnelles. Le savoir-faire quant à lui, concerne les compétences techniques et pratique relevant de l'action, telles que les aptitudes, la maîtrise d'un logiciel, d'un outil, d'une langue étrangère ou d'autres techniques. Enfin le savoir-être concerne les compétences humaines, appelées également « soft skills » et prenant en compte tout de qui concerne la manière de se comporter ou la façon d'être au contact des autres (Meyer, 2021).

Par ailleurs, Tardif (2006), définit une 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 ». Cette définition fait intervenir les mots clés importants comme le savoir-agir, les ressources internes et externes.

Pour Tardif (2006), le savoir-agir est différent du savoir-faire, en ce sens que le premier consiste en une approche heuristique mettant en avant la résolution d'un problème en éliminant progressivement les solutions possibles pour retenir juste la plus optimale et suppose également un ajustement continu au fur et à mesure de l'évolution de la situation.

En outre, les ressources internes prennent en compte les savoirs, les savoir-faire de même que les savoir-être ainsi que les postures, attitudes, habitudes, comme le souligne

Tardif (2017). Les ressources externes quant à elles revêtent diverses formes telles que logiciels, équipements, publications dans le but de résoudre des problèmes ou mener à bien des projets. Selon Tardif (2006), dans le développement d'une compétence, les ressources externes peuvent être aussi cruciales que les ressources internes.

Tardif (2006) suggère qu'une compétence se caractérise par un caractère intégrateur (chaque compétence mobilise une diversité de ressources de natures variées), un caractère combinatoire (chaque compétence repose sur des combinaisons spécifiques de ressources), un caractère développemental (chaque compétence évolue tout au long de la vie), un caractère contextuel (chaque compétence est mise en pratique dans des contextes qui guident l'action) et enfin, un caractère évolutif (chaque compétence est conçue pour intégrer de nouvelles ressources et s'adapter à de nouvelles situations sans compromettre sa nature fondamentale).

Pour International Project Management Association (2015), « les compétences individuelles consistent à appliquer des connaissances, des savoir-faire et des aptitudes afin d'atteindre les résultats souhaités ». La connaissance englobe la collecte d'informations et l'expérience accumulée par l'individu. Le savoir-faire représente l'aptitude technique spécifique permettant à une personne d'accomplir une tâche. L'aptitude se manifeste par l'exécution efficace des connaissances et des savoir-faire dans un contexte donné. Ces trois concepts sont interconnectés de telle manière qu'avoir un savoir-faire implique la possession d'une connaissance pertinente, tandis que détenir une aptitude nécessite à la fois des savoir-faire et des connaissances pertinentes. Cependant, l'aptitude va au-delà en incluant l'utilisation judicieuse et opportune de ces éléments dans le cadre de la compétence.

1.3.2 Analyse bibliométrique du lien entre gestion de projet et compétences

Pour effectuer cette analyse, nous nous sommes servis de la base de données Scopus qui recensait 3060 documents (résumés, titre des articles, textes, et mots clés) incluant les termes compétences et gestion de projet. Puisque cette partie aborde les compétences et la gestion de projet, nous avons utilisé les termes « competence », « competency »,

« competencies » pour caractériser les compétences et pour caractériser la gestion de projet, nous avons utilisé les termes « project management » ou « managing project ». Par ailleurs nous avons aussi utilisé les connecteurs « ET » et « OU » afin d’être plus spécifique.

La requête utilisée dans cette base de données fut donc : (« competence » OR « competency » OR « competencies » AND (« Project Management » OR « Managing Project »)). Les documents que nous avons obtenus en interrogeant la base de données Scopus sont représentées à travers la figure 3 tirée de Scopus et présente ci-dessous.

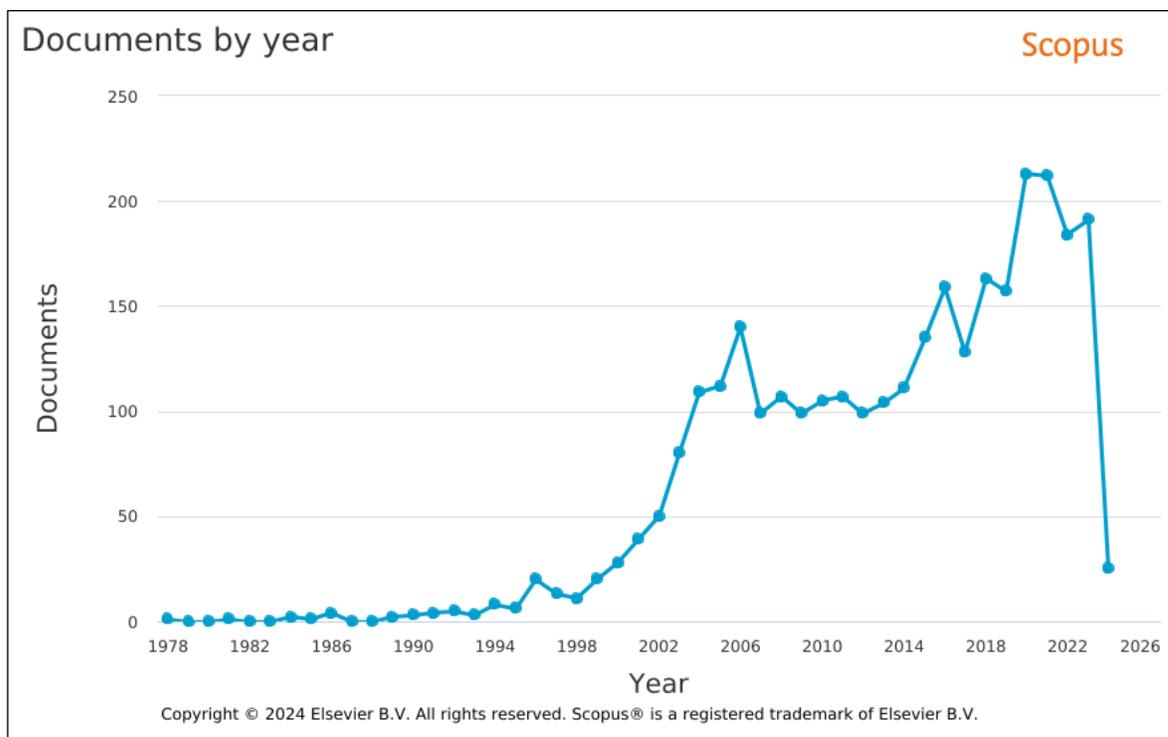


Figure 3. Nombre de documents produits par année intégrant compétences et gestion de projet, tiré de Scopus

Ce graphe présente l’évolution du nombre de documents publiés par année depuis 1978 jusqu’en 2024 et comportant les termes « compétences » et « gestion de ce projet ».

À travers ce graphe on peut distinguer trois sous-périodes : la première de 1978 à 2002 présentant peu de publications sur les compétences et la gestion de projet. D’ailleurs le

logiciel SciMAT nous permet de catégoriser 221 documents écrits dans cette période. Quant à la seconde sous-période de 2003 à 2012, on constate une forte croissance du nombre de documents produits. Avec le logiciel SciMAT, on y recense 1057 documents. Enfin au cours de la dernière sous-période 2013 à 2024 on constate une forte augmentation progressive du nombre de documents produits par an. Le logiciel SciMAT permet d'y recenser 1782 documents.

1.3.2.1 Analyse VOSviewer du lien entre le terme compétence et la gestion de projet

Les réseaux issus de l'analyse de la cooccurrence des mots clés sont représentés à travers les figures suivantes. Pour faire cette analyse, nous avons choisi un seuil d'occurrence de 9 incluant 110 mots clés. Ainsi le logiciel a considéré les mots clés qui apparaissent au moins 9 fois dans la base de données, permettant ainsi d'identifier 8 groupes ou clusters. Nous avons gardé les mots clés « project management » et les différentes variations de « compétence » pour mieux visualiser la force du lien qu'ils ont avec les autres mots clés.

(productivity), la culture, l'amélioration de la qualité (quality improvement), l'implémentation, la maturité, les facteurs clés de succès, la technologie de l'information, la gestion du changement (change management), la gestion de projets, la performance du projet, les capacités, l'analyse factorielle (factor analysis), le développement professionnel, l'avantage concurrentiel (competitive advantage), la gestion des connaissances (knowledge management), l'innovation, la gestion des risques, le transfert de connaissances (knowledge transfer), la complexité (complexity), la prise de décision (decision making), la résolution de problèmes (problem solving), le succès du projet (project success), le leadership, l'intelligence émotionnelle (emotional intelligence), la performance le développement des compétences, la motivation, les chefs de projet (project managers), la gestion des ressources humaines (human resource management), la gestion des compétences (competence management), de même que l'IA (artificial intelligence) et l'équipe de projet (project team).

On constate également que les termes « competence », « competency », « competencies » et « gestion de projet (*project management ou managing project*) », de même que « Project manager » sont au cœur de la visualisation obtenue et que les termes « machine learning » et « decision support system » sont également en train de prendre de l'ampleur dans la notion d'IA. De plus, on peut remarquer la présence des différentes compétences aussi bien humaines, techniques, stratégiques et digitales, telles que le leadership, la prise de décision, la gestion des ressources humaines, la gestion des compétences, l'innovation, la gestion des risques de même que l'intelligence émotionnelle.

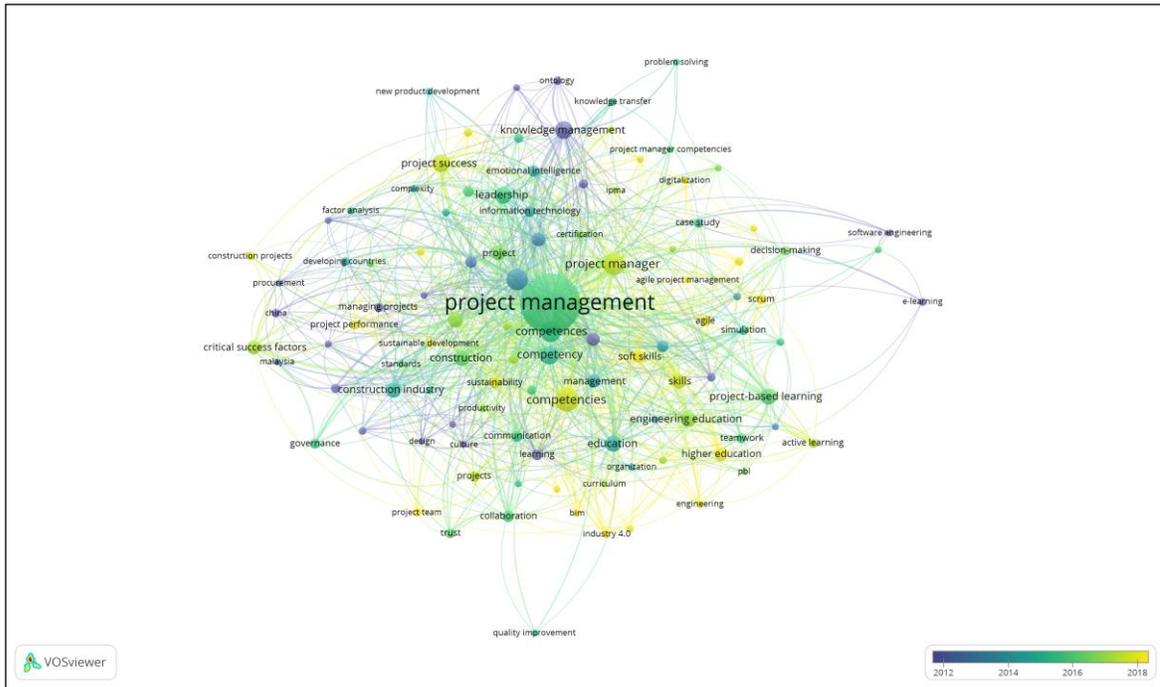


Figure 5. Overlay Visualisation du lien entre gestion de projet et compétences

Sur la base de cette figure, on peut constater que les mots clés les plus anciens c'est-à-dire avant 2012 à 2014 dans le domaine de la gestion de projet sont : avantage concurrentiel, capacités, conception, apprentissage, développement des compétences, mise en œuvre, gestion des connaissances, gestion de projets, systèmes d'information, développement professionnel, apprentissage en ligne, génie logiciel, gestion du changement, performance, approvisionnement, apprentissage collaboratif, innovation, compétence, technologie de l'information, gestion des compétences, évaluation, développement de nouveaux produits, intelligence émotionnelle, complexité, organisation et chefs de projet.

Ensuite les mots clés récents de 2015 à 2018 sont résolution de problèmes, amélioration de la qualité, transfert de connaissances, compétences en gestion de projet, compétences du gestionnaire de projet, communication, gouvernance, évaluation, travail d'équipe, collaboration, gestion des risques, motivation, leadership, apprentissage par projets, confiance, certification, apprentissage par problèmes, succès, productivité, prise de décision, apprentissage expérientiel, gestion des ressources humaines, entrepreneuriat, facteurs clés de

succès, apprentissage actif, chef de projet, succès du projet, IPMA, durabilité, employabilité, compétences, gestion de projets informatiques, ingénierie, performance du projet, développement durable.

Enfin à partir de 2019, on constate l'apparition de nouveaux mots clés plus récents en gestion de projet tels que : Scrum, agile, intelligence artificielle, gestion de projet agile, équipe de projet et transformation numérique

1.3.2.2 Analyse SciMAT du lien entre le terme compétence et la gestion de projet

Pour réaliser l'analyse SciMAT, nous avons distingué trois périodes comme nous l'avions précédemment annoncé dans l'analyse de la figure tirée de Scopus et représentant le nombre de documents produits par année. Ainsi, nous avons fixé une fréquence minimale et une occurrence minimale de 2 pour la première période, 4 pour la deuxième période et 6 pour la dernière période. Pour les clusters, nous avons choisi une taille minimale de 3 et une taille maximale de 12.

Nous avons exclu les mots clés « article » et « students » car nous ne les avons pas trouvés pertinents pour notre recherche. Les diagrammes issus de notre analyse SciMAT sont représentés ci-dessous.

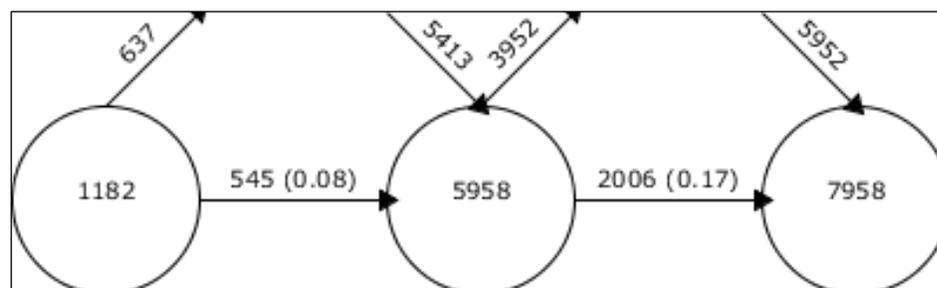


Figure 6. Overlapping map (Compétences et Gestion de Projet)

En analysant la carte "overlapping", on constate que la période 1 (1978-2002) comporte 1 182 mots clés. Parmi ces derniers, seuls 545 sont passés vers la période 2 (2003-2012) et on constate également l'apparition de 5 413 nouveaux mots clés faisant un total de 5 958

mots clés pour la période 2. Enfin seulement 2 006 mots clés sont passés de la période 2 à la période 3 (2013-2024) et 5 952 nouveaux mots clés ont fait leur apparition et s'y sont ajoutés pour un total de 7 958 mots clés pour la période 3.

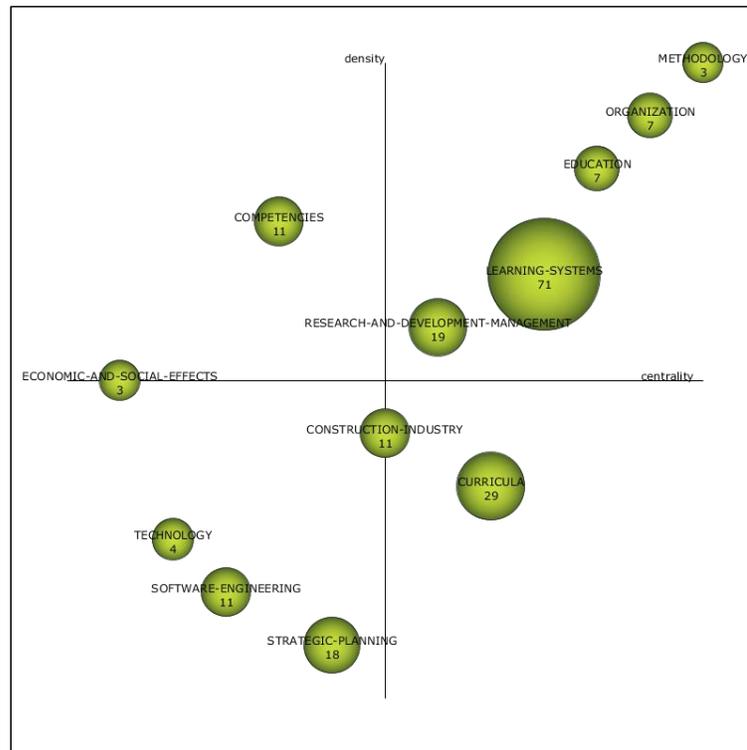


Figure 7. Diagramme stratégique de la période 1 (1978-2002)

Ce diagramme est composé de 12 clusters. À travers ce diagramme stratégique, on peut constater que les mots clés moteurs c'est-à-dire plus centraux et plus denses sont systèmes d'apprentissage cité dans 71 documents, organisation, méthodologie, gestion de la recherche et développement. On peut également constater que les termes émergents sont technologie, planification. Par ailleurs, on peut discerner le terme compétences comme étant très développé et moins central. Les mots clés que nous avons trouvé plus pertinents, sont représentés ci-dessous en vue de mieux visualiser leur lien avec les autres mots clés.

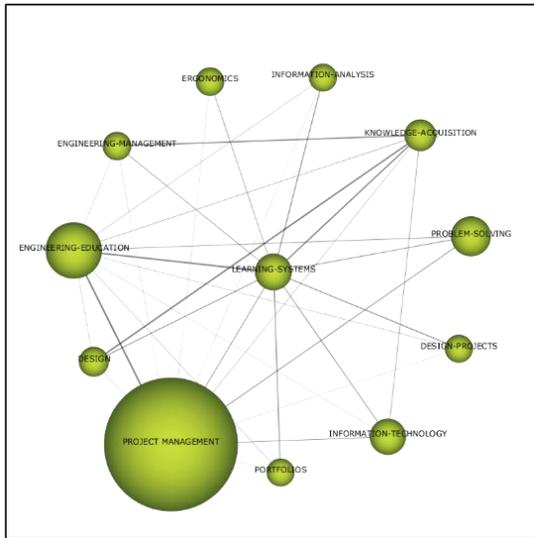


Figure 8. Visualisation du terme Learning systems

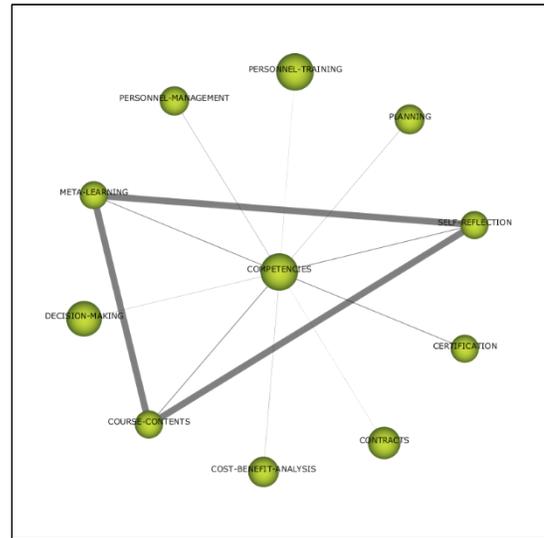


Figure 9. Visualisation du terme competencies

Le terme « systèmes d'apprentissage » apparaît comme terme pertinent non seulement dans la visualisation du lien entre gestion de projet et compétences, mais aussi dans la visualisation du lien entre IA et gestion de projet. On remarque à travers la figure 8 que le terme systèmes d'apprentissage fait intervenir les mots clés tels que la résolution de problèmes, conception de projets, gestion de projet, l'analyse d'information, acquisition de connaissance.

En revanche, la figure 9 permet de constater que terme compétences fait intervenir les mots clés pertinents comme la prise de décision, la certification, la formation de personnel, la gestion de personnel, la planification, réflexion personnelle et certification. On en déduit donc que détenir une certification est un indicateur du fait qu'on détienne une compétence spécifique.

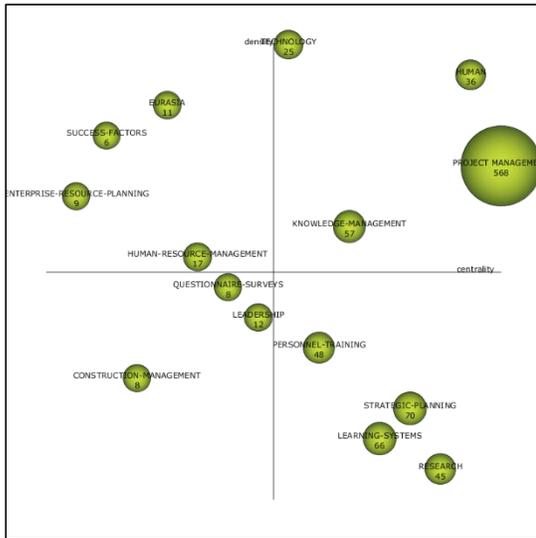


Figure 10. Diagramme stratégique de la période 2 (2003-2012)

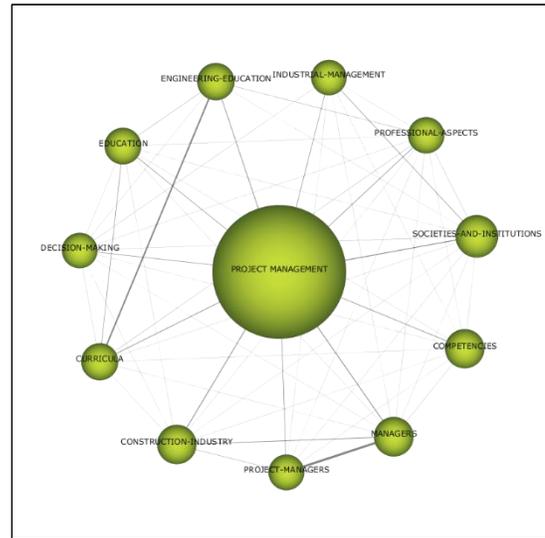


Figure 11. Visualisation du terme Project management, période 2 (2003-2012)

Ce deuxième diagramme stratégique, caractérisant la deuxième période se compose de 15 groupes de mots clés. On peut constater que les mots clés moteurs sont Project management cités dans 568 documents, technologie, gestion des connaissances et l'humain. On peut aussi constater que les termes transversaux et centraux sont la planification stratégique, les systèmes d'apprentissage et la formation de personnel. Par ailleurs, on remarque également la présence des mots clés leadership, gestion des ressources humaines et facteurs clés de succès.

La visualisation du terme gestion de projet, terme le plus pertinent de cette période, nous montre que le terme Project management fait intervenir les mots clés pertinents tels que gestionnaires, gestionnaires de projet, compétences, prise de décision, aspects professionnels, sociétés et institutions.

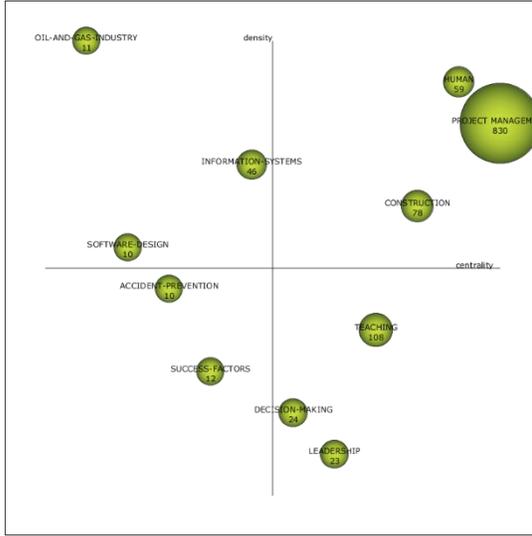


Figure 12. Diagramme stratégique de la période 3 (2013 - 2024)

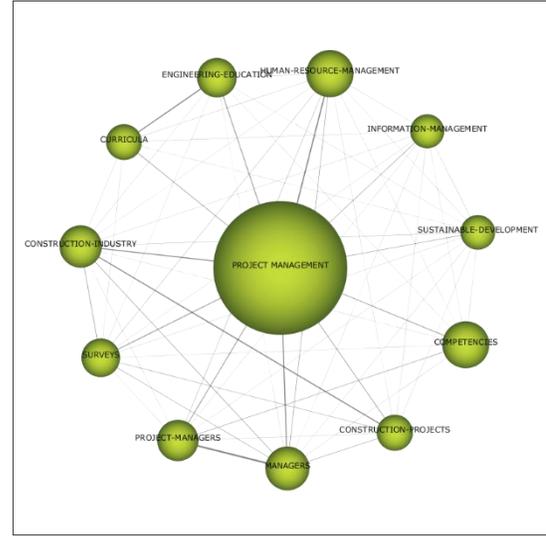


Figure 13. Visualisation du terme Project Management, période 3 (2013 - 2024)

Ce dernier diagramme stratégique, caractérisant la deuxième période est composé de 12 groupes de mots clés. On peut constater que les mots clés moteurs sont Project management cité dans 830 documents incluant gestion de projet et compétences de même que le terme humain. On peut également constater la présence des termes leadership, prise de décision, systèmes d'information et success factors.

La visualisation du terme le plus pertinent de cette période, Project management permet d'identifier les mots clés pertinents que fait intervenir la gestion de projet. Ces mots clés sont pour la plupart présents dans la période 2. On identifie également les mots clés gestionnaires de projet, compétences, prise de décision, la gestion de l'information, la gestion des ressources humaines de même que le développement durable.

En définitive, les différents diagrammes stratégiques nous ont permis de mieux retracer les différents termes sur lesquels sont axés les recherches faisant intervenir gestion de projet et compétences. De plus on constate également que le terme prise de décision fait intervenir l'intelligence artificielle.

1.3.3 Synthèse des compétences nécessaires au gestionnaire de projets

De nombreux auteurs ont abordés différentes typologies de compétences dans leurs travaux. Afin de mieux comprendre ces contributions, nous avons recensé certaines de ces compétences et les avons regroupées en cinq grandes catégories : les compétences techniques, les compétences humaines, les compétences stratégiques, les compétences politiques, et les compétences technologiques. Ces différents groupes de compétences ont été consignés dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Synthèse des compétences du gestionnaire de projet

Groupes de compétences	Composantes	Auteurs
	Gestion des risques, incertitudes, facteurs critiques de succès et opportunités potentielles ; Gestion des parties prenantes et des communications ; Budgétisation et gestion des coûts ; Gestion des ressources et des approvisionnements ; Gestion de l'intégration et du contenu du projet ; Gestion de l'échéancier ; Gestion de la qualité ; Gestion des exigences, des objectifs et des livrables	Project Management Institute (2017)
Compétences techniques	Définition et structuration de projet ou Conception de projet ; Exigences et objectifs ; Périmètre, contenu et livrables ; Phases et planning ou Déroulement et délais ; Organisation, mode de fonctionnement et gestion de l'information ou Documentation ; Qualité ; Coûts et gestion financière ou Financement ; Ressources ; Approvisionnements ; Contrôle et pilotage ou Planification et contrôle ; Risques et opportunités ; Parties prenantes ; Pilotage du changement ou Changement et transformation	International Project Management Association (2015, 2021)
	Planification, Budgétisation et gestion des coûts, Gestion de la qualité, Administration des contrats, Gestion des risques, Gestion des approvisionnements, Maîtrise des outils techniques, méthodologiques et des connaissances spécifiques liées à l'exécution de projets	Sunindijo (2015); Sunindijo et Zou (2011)
	Expertise en administration de projets (créer un plan de projet, fixer des jalons ou échéances, gérer un budget, gérer le temps), Expertise en outils (compétences informatiques, outils de gestion)	Brill et al. (2006)
	Leadership (leadership de projet, leadership technique et leadership d'équipe), Communication, Négociations, Résolution de problèmes	Edum-Fotwe et Mccaffer (2000)

Compétences humaines ou comportementales	Intelligence émotionnelle : conscience de soi, maîtrise de soi, conscience sociale, gestion des relations	Sunindijo et Hadikusumo (2014)
	Compétences émotionnelles : Intelligence émotionnelle, Résilience Émotionnelle, Intuitivité, Sensibilité Interpersonnelle, Influence, Motivation, Conscience Professionnelle	Dulewicz et Higgs (2003)
	Communication, Construction d'équipe et cohésion, Gestion du stress et adaptation (flexibilité, créativité, patience, persévérance face aux défis)	Meredith et al. (2021)
	Habilités et capacités interpersonnelles, Intelligence émotionnelle, Leadership (charismatique, inspirant, stimulé intellectuellement, attentionné)	Sunindijo (2015); Sunindijo et Zou (2011)
	Expertise en résolution de problèmes (gérer les crises, gérer et évaluer les risques) ; Expertise en leadership (prise de décisions efficaces, motiver les membres de l'équipe, favoriser le travail en équipe) Expertise en relations humaines (gérer les attentes, résoudre les conflits, gérer le stress) ; Expertise en communication (écouter efficacement) ; Caractéristiques personnelles (intégrité, honnêteté, performance sous pression)	Brill et al. (2006)
	Traits de personnalité : Vulnérabilité au Stress, Impulsivité, Intérêt pour la Communication, Capacité de Supervision, Volonté de réexaminer ses Valeurs, Respect, Capacité de Surveillance, Amabilité, Émotions Positives, Aptitudes en relations humaines, Confiance, Altruisme, Ordre, Réflexion, Sociabilité, Éthique, Intérêt Pour Les Employés, Extraversion, Énergie, Recherche de réussite, Affirmation De Soi, Autodiscipline, Conscienciosité, Habilité dans le Travail d'équipe et Habilité Conceptuelle	Atalah (2014)
	Compétences personnelles : Souplesse (Capacité d'adaptation, Flexibilité, Ouverture au changement) ; Développement (Volonté d'apprendre, Capacité à créer du sens) ; Sensibilité (Intelligence émotionnelle, Empathie) ; Influence (Leadership, Persuasion) ; Érudition (Littératie en IA, Littératie numérique, Savoirs disciplinaires, Savoirs multidisciplinaires) ; Discernement (Jugement, Travailler sous pression, Pensée holistique)	Gobeil-Proulx (2021)
	Compétences interpersonnelles : Savoir interagir (Travail d'équipe, Communication, Habilités interpersonnelles, Réseautage) ; Pédagogie (Capacité d'explication, Transfert de connaissances, Enseignement) ; Posture sociale (Éthique, Interculturalisme, Interprofessionnalisme, Responsabilité sociale)	Gobeil-Proulx (2021)

	Compréhension et contrôle de soi ou Autoréflexion et autogestion ; Éthique ou Intégrité personnelle et fiabilité ; Communication ou Communication personnelle ; Engagement et motivation ou Relations et engagement ; Leadership ; Travail en équipe ; Conflits et crises ; Ouverture d'esprit, créativité et résolution de problème ou Ingéniosité ; Négociation ; Orientation des résultats	International Project Management Association (2015, 2021)
	Capacité à guider, motiver et diriger l'équipe ; Collaborer efficacement avec autrui ; Négociation, Ténacité, Communication, Résolution de problèmes, Pensée critique ; Transparence, Intégrité personnelle, Honnêteté, Respect, Discours positif, Soutien, Courage, Célébration du succès	Project Management Institute (2017)
	Esprit d'équipe ; Leadership ; Prise de décision ; Collaboration et accessibilité ; Honnêteté et intégrité ; Communication ; Apprendre, comprendre et appliquer ; Efficacité personnelle ; Relations externes	Dainty et al. (2003)
	Aptitudes sociales ; Capacités d'intégration dans des réseaux relationnels ; Conscience de soi, Maîtrise de soi, Conscience sociale ; Gestion des relations avec les autres ; Réussite individuelle ; Capacité à gérer ses propres émotions et celles des autres, à les percevoir, les exprimer et les intégrer dans un processus de pensée	Dejoux (2013)
	Gestion des équipes ; Vitalité et résistance au stress ; Éthique et valeurs ; Flexibilité ou Souplesse du comportement ; Confiance en soi	Dolan et al. (2008)
	Habilités de communication ; Gestion virtuelle de l'équipe ; Gestion des ressources humaines ; Gestion des conflits ; Habileté à bâtir et à maintenir de bonnes relations ; Habileté à communiquer ; Flexibilité ; Gestion des changements ; Adaptation	Pinto et Morris (2004)
	Leadership et supervision (direction des individus, capacité à diriger, soutenir, faciliter, et autonomiser les membres de l'équipe) ; Compétences sociales orientées vers les relations sociales du manager ; Compréhension du comportement des personnes ; Prise de décisions sociales ; Communication efficace ; Motivation ; Compétences intrapersonnelles (personnalité du manager, confiance en soi, orientation proactive, orientation vers la réalisation, la résolution de conflits, et la tolérance et maîtrise de l'incertitude)	Viitala (2005)
	Écoute ; Communication ; Persuasion ; Feedback ; Conscience émotionnelle de soi ; Maîtrise de soi ; Motivation personnelle ; Empathie ; Compréhension des autres et des aptitudes sociales	Cristol (2010)
Compétences stratégiques ou conceptuelles	Compétences managériales : Gestion des ressources, Communication captivante, Autonomisation, Développement, Atteinte	Dulewicz et Higgs (2003)

	Vision globale et stratégique de l'organisation, Maitrise de la portée du projet et Intégration de tous les aspects du projet	Sunindijo (2015); Sunindijo et Zou (2011)
	Compétences méthodologiques : Imagination (Créativité, Innovation); Analyse (Analyse critique, Capacité d'analyse, Analyse de données); Compréhension (Gestion cognitive, Compréhension des processus, Capacité en recherche, Raisonnement); Stratégie (Résolution de problème, Prise de décision, Stratégie d'apprentissage); Gestion (Gestion d'équipe, Coordination, Médiation)	Gobeil-Proulx (2021)
	Résolution des problèmes complexes ; Compétences en affaires ; Perception stratégique ; Prise de décision, Gestion des connaissances ; Facilitation de l'apprentissage organisationnel.	Viitala (2005)
	Expertise analytique (établir les priorités, utiliser les méthodologies de gestion de projets, analyse des processus) ; Connaissance du contexte (portée du projet, mission du projet, mesure du succès du projet, processus décisionnel, ressources disponibles)	Brill et al. (2006)
	Capacité d'avoir une vision générale de l'organisation, de négocier et d'appliquer efficacement des actions et des décisions en faveur d'une innovation stratégique et d'un alignement stratégique ; Coordination du travail ; Collaboration avec les parties prenantes ; Résolution des problèmes ; Prise de décision ; Élaboration de stratégie appropriée à l'exécution du projet.	Project Management Institute (2017)
	Compétences stratégiques pour coordonner l'action : Capacité à créer des liens ; Mise en relation et en perspective ; Réflexion approfondie ; Sens de la synthèse	Cristol (2010)
	Vision et stratégie ; Gouvernances, Structures et processus ; Standards, Normes, Règlementations et Législations ; Stratégie d'acteur ou Pouvoirs et intérêts ; Culture et Valeurs	International Project Management Association (2015, 2021)
Compétences politiques	Habilité sociale ; Influence interpersonnelle ; Capacité de réseautage ; Sincérité	Ferris et al. (2005); Ferris et al. (2007)
	Compréhension de l'environnement économique, culturel et social ; Gestion des parties prenantes et négociation ; User de finesse sociale ; Être capable d'influencer ; Développer et entretenir des réseaux ; Démontrer une sincérité apparente	Sunindijo (2015); Sunindijo et Zou (2011)

Compétences numériques, digitales ou technologiques	Compréhension des processus de communication et de prise de décision ; Facilitation de la collaboration et de l'interaction ; Programmation et sécurité des données ; Utilisation des médias numériques ; Capacité de travailler avec les technologies informatiques ; Innovation ; Éducation et apprentissage des IA ; Intégration collaborative de l'IA dans l'équipe de projet ; Maîtrise du contrôle et de la gestion des IA ; Explication et expérimentation de l'intégration de l'IA au sein de l'équipe ; Appropriation des outils liés à l'IA	Dejoux (2017); Dejoux et Léon (2018)
	Utilisation de l'IA, Sécurité des données, Programmation, Utilisation des médias numériques, Capacité en informatique	Gobeil-Proulx (2021)

1.4 L'IMPACT DE L'IA DANS LE DOMAINE DE LA GESTION DE PROJET

Cette section se concentre sur l'impact concret de l'IA sur la gestion de projet. L'objectif est de comprendre l'avènement de la technologie et de l'innovation en gestion de projet ; de même que la façon dont l'IA influence les processus, les outils et les décisions des gestionnaires de projet, tout en mettant en évidence les opportunités et les défis qu'elle engendre.

1.4.1 Analyse bibliométrique du lien entre IA et gestion de projet

En vue d'effectuer cette analyse, nous nous sommes servis de la base de données Scopus qui recensait 1918 documents (résumés, titre des articles, textes, et mots clés) incluant les termes IA et gestion de projet. Puisque cette partie aborde l'IA et la gestion de projet, nous avons utilisé le terme « artificial intelligence » pour caractériser l'IA et pour caractériser la gestion de projet, nous avons utilisé les termes « project management » ou « managing project ». Par ailleurs nous avons aussi utilisé les connecteurs « ET » et « OU » afin d'être plus spécifique. Ainsi la requête utilisée dans cette base de données fut la suivante : « Artificial Intelligence » AND (« Project Management » OR « Managing Project »). Les documents obtenus en interrogeant la base de données Scopus sont traduites à travers la figure tirée de Scopus et présente ci-dessous.

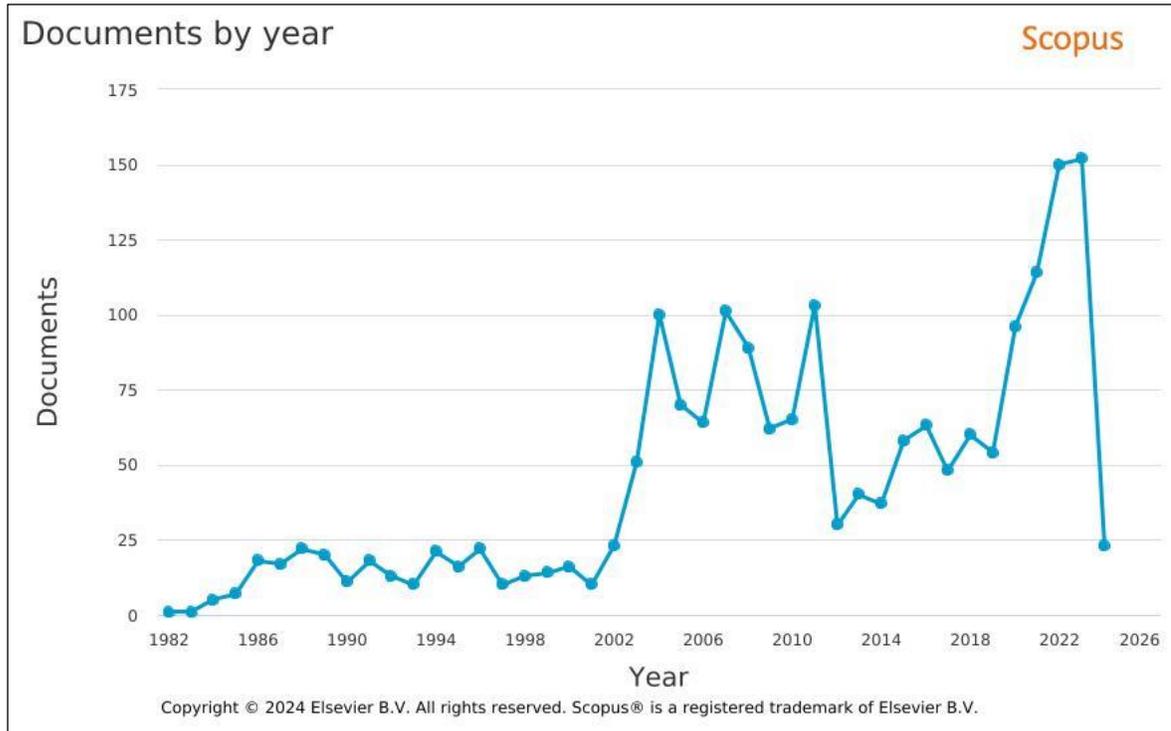


Figure 14. Évolution du nombre de documents publiés par année, tiré de Scopus

Ce graphe présente l'évolution du nombre de documents publiés par année depuis 1982 jusqu'en 2024 et comportant les termes « IA » et « gestion de ce projet ».

À travers ce graphe on peut distinguer trois sous-périodes : la première de 1982 à 2002 présentant peu de publications sur l'IA et la gestion de projet. D'ailleurs le logiciel SciMAT nous permet de catégoriser 288 documents sur 1918 écrits dans cette période. Quant à la seconde sous-période de 2003 à 2013 on constate une forte croissance du nombre de documents produits restant plus ou moins constant. Le logiciel SciMAT nous permet d'y recenser 775 documents. Enfin au cours de la dernière sous-période 2014 à 2024 on constate une forte augmentation progressive du nombre de documents produits par an et où on atteint un pic de 152 documents en 2023. Le logiciel SciMAT permet d'y recenser 855 documents.

1.4.1.1 Analyse VOSviewer de l'intégration et l'évolution de l'IA dans la gestion de projet

L'analyse de la cooccurrence des mots clés permet de visualiser les réseaux qui sont représentés à travers les figures suivantes.

Pour faire cette analyse, nous avons choisi un seuil d'occurrence de 7 incluant 82 mots clés. Ainsi le logiciel a considéré les mots clés qui apparaissent au moins 7 fois dans la base de données, permettant ainsi d'identifier 10 groupes ou clusters. Nous avons gardé les mots clés « project management » et « artificial intelligence » en vue de mieux visualiser la force du lien qu'ils ont avec les autres mots clés.

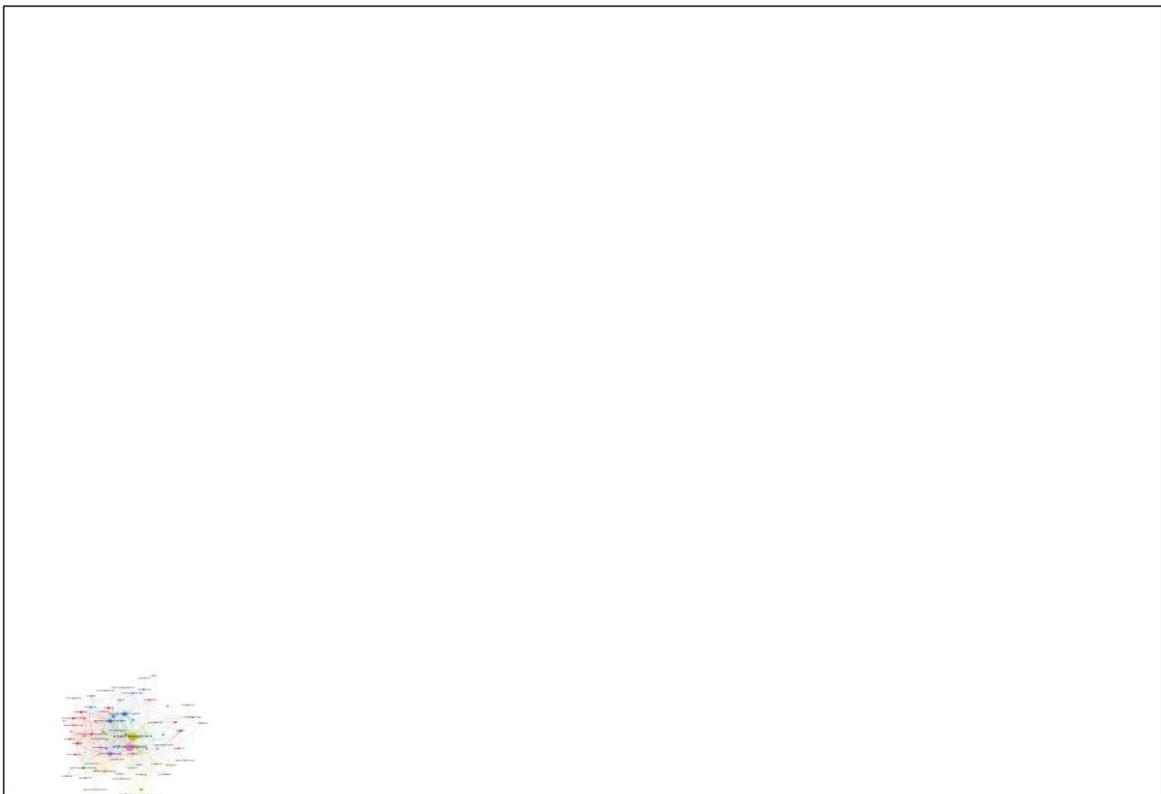


Figure 15. Network Visualisation du lien entre l'IA et la gestion de projet

À partir de la figure ci-dessus, issue de VOSviewer, on peut observer la relation entre IA et gestion de projet extraite de la base de données Scopus recensant 1918 documents.

La combinaison de ces éléments font intervenir plusieurs éléments comme, la performance de projet (*project performance*), les risques du projet (*project risks*), la complexité des projets (*project complexity*), le succès des projets (*project success*), les facteurs clés de succès (*critical success factors*), le bureau de projet (*project management office*), la gestion de projet agile, la gestion des risques du projet (*risk management*), l'analyse des risques (*risk analysis*), l'évaluation des risques (*risk assesment*), la gestion de portefeuille, les méthodes agiles, l'incertitude (*uncertainty*), la satisfaction du travail (*job satisfaction*), les modèles de complexité, l'estimation des coûts, l'innovation technologique, les défis, la gestion des connaissances du projet (*project knowledge management*), la communication, l'organisation, l'optimisation, la planification, la conception, la qualité, l'évaluation, l'innovation, l'émergence des technologies, l'analyse des tâches, la prédiction, la robotique, la vision par ordinateur, les réseaux neuronaux, la gestion des connaissances (*knowledge mangement*), la prise de décision (*decision making*), le traitement du langage naturel, les systèmes experts, le machine learning (apprentissage automatique), l'apprentissage actif, le génie logiciel, le deep learning (apprentissage profond), le flux de travail, les assistants numériques, la gouvernance, la durabilité, les chatbots, la transformation digitale, la logique floue (*fuzzy logic*), ainsi que la transformation de la gestion de projet (*project management transformation*).

On constate également que les termes « IA » et « gestion de projet (*project management ou managing project*) » sont au cœur de la visualisation obtenue et que les termes « machine learning » et « decision support system » sont également en train de prendre de l'ampleur dans la notion d'IA.

En outre, on perçoit aussi la présence des techniques IA telles que : le réseau neuronal artificiel (*artificial neural network*), le raisonnement par cas (*case-based reasoning*), le machine learning, le deep learning, l'intelligence informatique (*computational intelligence*), les réseaux neuronaux, les systèmes experts, la vision par ordinateur (*computer vision*), la transformation digitale (*digital transformation*), le traitement du langage naturel (*natural*

language processing), l'apprentissage actif (*active learning*), l'automatisation, la modélisation, l'optimisation, les systèmes d'information ainsi que l'innovation.

De plus, on peut remarquer l'application de l'IA en gestion de projet dans les domaines suivants : la planification de projet, la conception, l'estimation des coûts, le nivellement des ressources, la gestion de projet agile (*agile project management*), la prise de décision (*decision making*), la gestion des connaissances (*knowledge management*), la prédiction, la planification de la production, la gestion de la chaîne d'approvisionnement, la gestion des risques, la durabilité, le succès du projet, l'évaluation du projet, l'analyse et l'évaluation des risques, l'estimation des efforts de même que les risques et incertitudes.

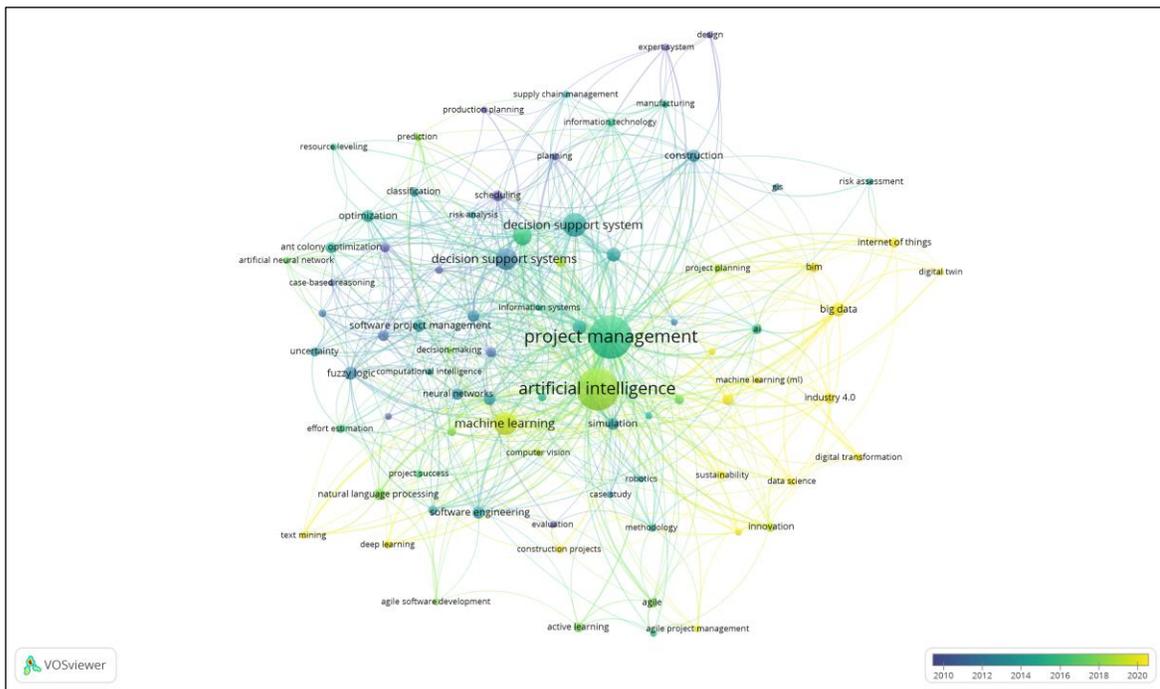


Figure 16. Overlay Visualisation du lien entre l'IA et la gestion de projet

Sur la base de cette figure, on peut constater que les mots clés les plus anciens c'est-à-dire avant 2010 à 2014 dans le domaine de la gestion de projet sont : la planification, l'évaluation, la conception, les systèmes experts, le raisonnement par cas, l'estimation des coûts, la prise de décision, la logique floue, les réseaux neuronaux, les risques et incertitudes,

la gestion des risques, la simulation, l'analyse des risques, l'optimisation, la gestion des connaissances, l'évaluation des risques ainsi que les systèmes d'informations.

Ensuite les mots clés récents de 2015 à 2018 sont la gestion de projet, le nivellement des ressources, le succès du projet, la prédiction, le traitement du langage naturel, le réseau neuronal artificiel, l'apprentissage actif, la méthode SCRUM et celle agile ainsi que la vision par ordinateur. Enfin à partir de 2019, on constate l'apparition de nouveaux mots clés plus récents en gestion de projet tels que : la durabilité, l'innovation, le machine learning, la gestion de projet agile, l'automatisation, le deep learning et la transformation digitale.

1.4.1.2 Analyse SciMAT de l'intégration et l'évolution de l'IA dans la gestion de projet

Pour réaliser l'analyse SciMAT, nous avons distingué trois périodes. Ainsi, nous avons fixé une fréquence minimale et une occurrence minimale de 3 pour la première période et un seuil minimal de 5 pour les deux dernières périodes. Pour les clusters, nous avons choisi une taille minimale de 3 et une taille maximale de 12. Nous avons exclu les mots clés « article » et « students » car nous ne les avons pas trouvés pertinents pour notre recherche. Les diagrammes issus de notre analyse SciMAT sont représentés ci-dessous.

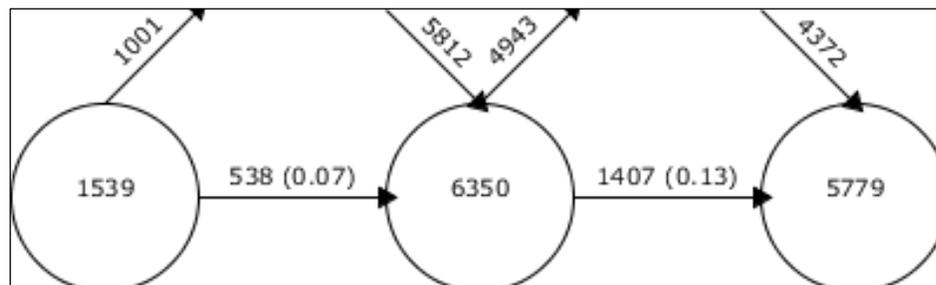


Figure 17. Overlapping map (IA et gestion de projet)

En analysant la carte "overlapping", on constate que la période 1 (1982-2002) comporte 1 539 mots clés. Parmi ces derniers seuls 538 sont passés vers la période 2 (2003-2013) et on constate également l'apparition de 5 812 nouveaux mots clés faisant un total de 6350 mots clés pour la période 2. Enfin seulement 1407 mots clés sont passés de la période 2 à la période

3 (2014-2024) et 4 372 nouveaux mots clés ont fait leur apparition et s'y sont ajoutés pour un total de 5 779 mots clés pour la période 3.

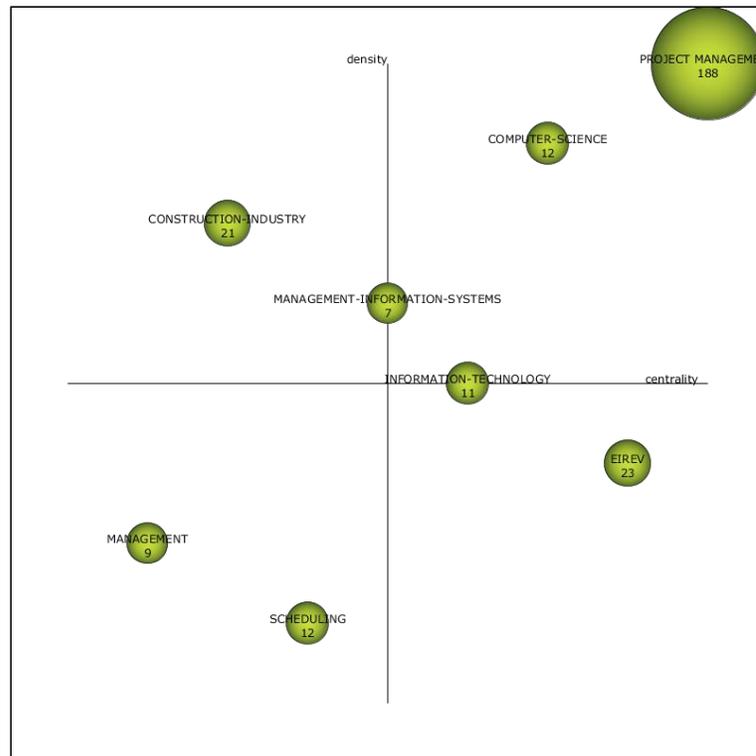


Figure 18. Diagramme stratégique de la période 1 (1982 – 2002)

Ce diagramme est composé de huit groupes de mots clés ou clusters. À travers ce diagramme stratégique, on peut constater que les mots clés moteurs c'est-à-dire plus centraux et plus denses sont Project management inclus dans 188 documents et computer science. On peut également constater que les termes « management des systèmes d'informations » et « technologie d'information » sont également en train de monter en densité. Par ailleurs, on peut également discerner le terme EIREV qui signifie Engineering Index Review qui est un terme transversal et à haute centralité et qui a également le deuxième niveau de centralité plus élevé après le terme gestion de projet. De plus, on peut constater que les mots clés émergents sont la gestion et la planification.

Les mots clés les plus pertinents, autrement dit ceux plus centraux, qui ont été identifiés à travers ce diagramme sont représentés ci-dessous en vue de mieux visualiser leur lien avec les autres mots clés.

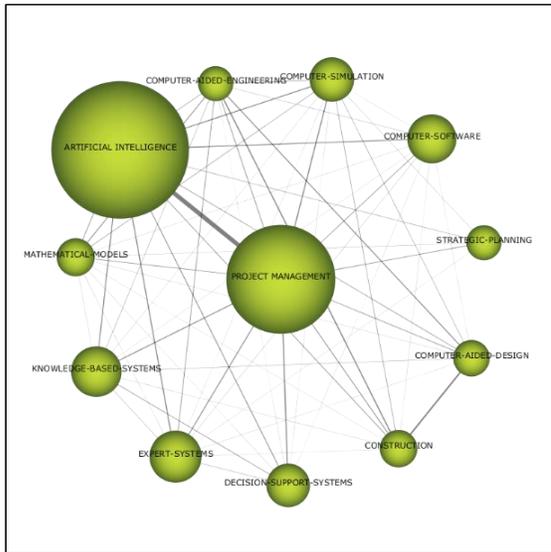


Figure 19. Visualisation du terme Project management, période 1 (1982-2002)

On remarque le terme Project management fait intervenir les mots clés tels que l’intelligence artificielle, la conception assistée par ordinateur, les modèles mathématiques, les systèmes basés sur les connaissances, les systèmes experts, les systèmes d’aide à la décision, le logiciel informatique, la planification stratégique et la simulation informatique. Aussi, on remarque que le terme gestion de projet a un lien plus fort avec l’Intelligence artificielle qu’avec les autres mots clés.

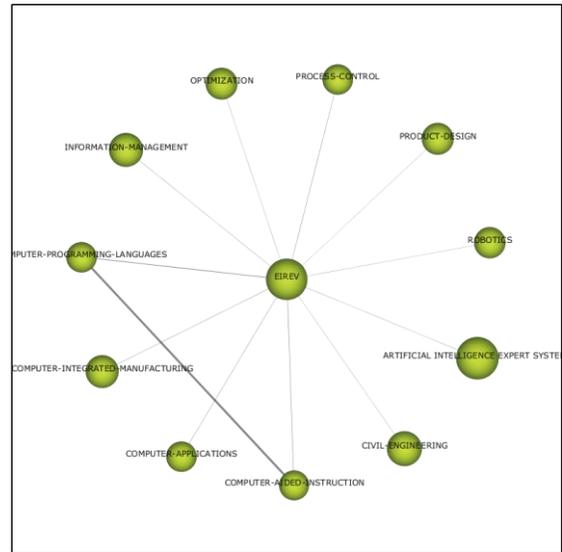


Figure 20. Visualisation du terme EIREV

On constate également que le terme EIREV fait intervenir les mots clés pertinents comme les systèmes experts de l’intelligence artificielle, la robotique, le contrôle des processus, l’optimisation, les langages de programmation, la conception de produits, les applications informatiques, l’enseignement assisté par ordinateur de même que la fabrication assistée par ordinateur.

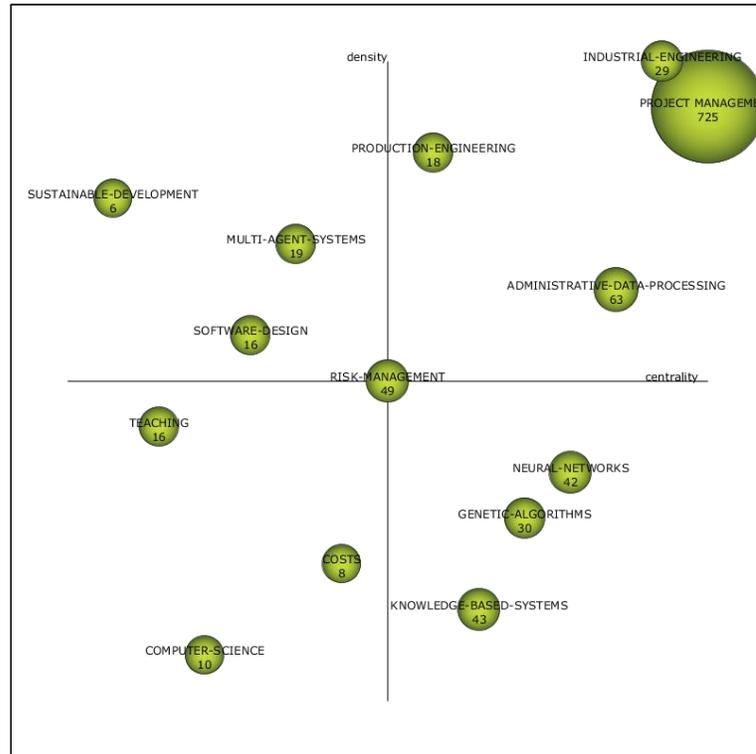


Figure 21. Diagramme stratégique de la période 2 (2003-2013)

Ce deuxième diagramme stratégique, caractérisant la deuxième période est composé de 14 groupes de mots clés. On peut constater que les mots clés moteurs sont Project management cités dans 725 documents, industrial engineering, administrative data processing et production engineering. On peut également constater que les termes transversaux ; centraux et moins denses sont les réseaux neuronaux, les algorithmes génétiques, de même que les systèmes basés sur la connaissance. Par ailleurs, les termes plus développés et moins centraux ; très développés sont le développement durable, la conception de logiciel et les systèmes multi-agents. Enfin on remarque que le terme Risk management se trouve au juste milieu entre la densité de la centralité.

Les mots clés que nous avons trouvé plus pertinents, sont représentés ci-dessous en vue de mieux visualiser leur lien avec les autres mots clés.

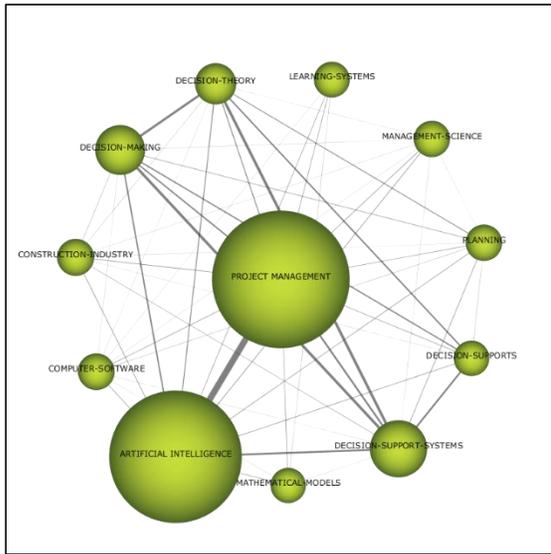


Figure 22. Visualisation du terme Project management, période 2 (2003-2013)

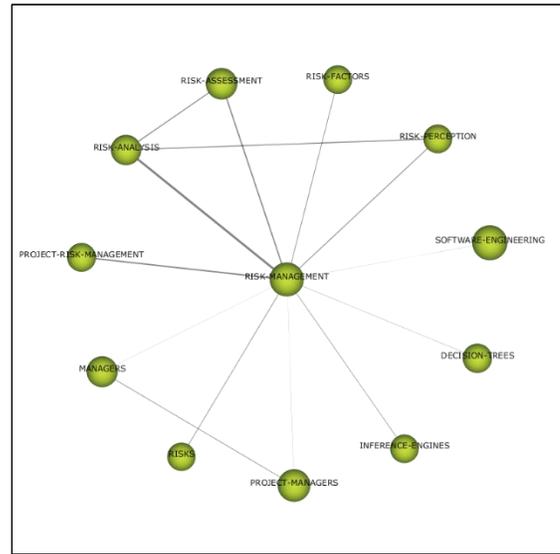


Figure 23. Visualisation du terme Risk management

Le terme Project management fait intervenir les mots clés pertinents tels que l'intelligence artificielle, les systèmes d'apprentissage, la théorie de la décision, les aides à la décision, les modèles mathématiques, la planification, la prise de décision et le logiciel informatique. Aussi, on remarque que le terme gestion de projet a un lien beaucoup plus fort avec l'Intelligence artificielle que dans la première période.

Le deuxième cluster que nous avons trouvé pertinent est la gestion des risques car il est devenu un élément de recherche important dans le domaine de la gestion de projet. Ainsi, ce réseau nous montre que le terme gestion des risques fait intervenir les termes tels que les arbres de décision, les gestionnaires de projet, la gestion des risques de projet, l'analyse des risques, les facteurs de risques, la perception des risques, de même que l'évaluation des risques.

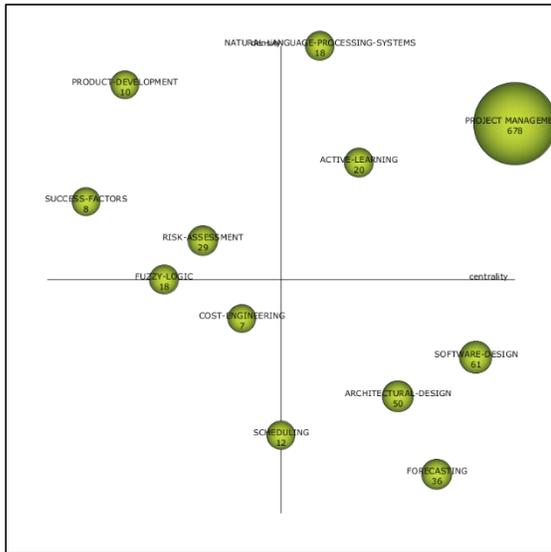


Figure 24. Diagramme stratégique de la période 3 (2014-2024)

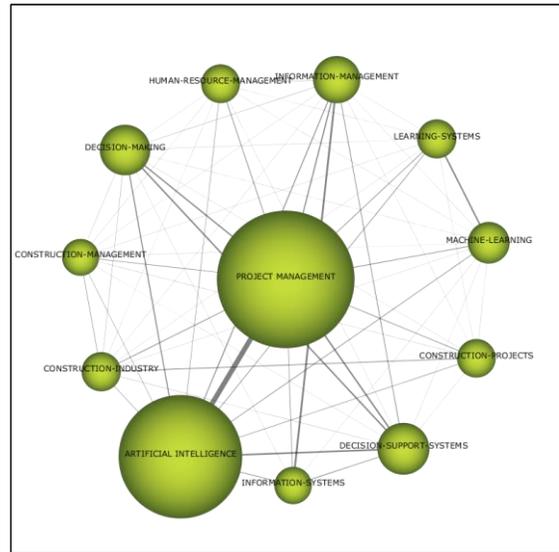


Figure 25. Visualisation du terme Project Management, période 3 (2014-2024)

Ce dernier diagramme stratégique, caractérisant la deuxième période est composé de 12 groupes de mots clés. On peut constater que les mots clés moteurs sont Project management cités dans 678 documents, natural language processing systems et active learning. On peut également constater que les termes risk assessment et success factors sont moins centraux et plus développés.

Le terme le plus pertinent de cette période, Project management est représenté ci-après en vue de mieux visualiser son lien avec les autres mots clés. La visualisation de ce réseau permet d'identifier les mots clés pertinents que fait intervenir la gestion de projet. Ces mots clés sont entre autres l'intelligence artificielle, les systèmes d'informations, les systèmes d'aide à la décision, le machine learning, la prise de décision, la gestion de l'information, la gestion des ressources humaines, de même que les systèmes d'apprentissage.

En conclusion, les différents diagrammes stratégiques nous ont permis de mieux visualiser les différents termes sur lesquels sont axés les recherches faisant intervenir gestion de projet et IA.

1.4.2 Apparition du concept de technologie et d'innovation dans le domaine de la gestion de projet

Au fil du temps, plusieurs outils technologiques se sont intégrés dans la gestion de projet. Plusieurs innovations apparurent également dans le domaine. Ces outils furent autrefois révolutionnaires. Certains le sont toujours mais aujourd'hui, l'outil le plus révolutionnaire dans bien des domaines est l'IA.

Les époques de la gestion de projet se scindent notamment en quatre ères : avant 1958 ; entre 1958 et 1979 ; entre 1980 et 1994 et de 1995 à aujourd'hui (Laiq, 2016). Ces quatre ères ont été décrites ci-dessous :

Tout d'abord, la gestion de projet a ses origines entre 1900 et 1950. C'est pendant cette période qu'a été inventé le Diagramme de Gantt, mis en place par Henry Gantt sur la base de l'harmonogramme (une méthode de planification mise en place par le polonais Karol Adamiecki à la fin du 19^{ème} siècle). Ce diagramme est un élément clé pour une meilleure planification des projets et est présent dans les logiciels tels que Microsoft Project et Primavera Project Management (Primavera P6).

Plus tard entre 1958 et 1979, plusieurs innovations ont été observées telles que l'introduction de la méthode du chemin critique en vue de prédire la durée d'un projet en analysant la séquence d'évènements la moins flexible, de la méthode PERT (Program Evaluation Review Technique), pour l'analyse du temps nécessaire à la réalisation des tâches ; de même que les concepts comme la planification des besoins en matériaux, la planification des horaires et le contrôle au moyen de techniques de réseau. En 1962, apparaît la notion de structure de fractionnement des tâches de projet ou structure de découpage de projets ou encore Work Breakdown Structure, une décomposition hiérarchique des tâches ou une arborescence des produits livrables et des tâches pour mener à bien les projets. On assiste également à la création de deux entités professionnelles majeures en gestion de projet : l'IPMA, en 1965, basée en Europe et ensuite le PMI, créé en 1969, en Amérique du Nord et comprenant des membres majoritaires des États-Unis et du Canada.

De plus entre 1980 et 1994, on assiste à des réalisations telles que l'impression d'un système de gestion de projet approprié pour les changements d'origine ; des efforts accrus pour servir les approches organisées de la gestion de projet ; l'inclusion de fonctions de projet telles que la portée, les risques, l'approvisionnement, la communication, la qualité et les ressources humaines en temps et en coût, des façons ajustées de gérer l'ensemble du cycle de vie du projet et du produit ; une plus grande attention à l'environnement externe et aux facteurs, y compris les parties prenantes, ainsi que la mise en place d'un système d'enregistrement pour les gestionnaires de programme.

De 1994, jusqu'à présent, on assiste à la gestion de projet moderne notamment en raison des nouvelles technologies qui ont été adoptées et des nouveaux concepts qui ont apparus. Les éléments de gestion de projet moderne sont entre autres les méthodes agiles (qui préconisent des approches adaptatives plutôt que des approches prédictives contrairement aux méthodes traditionnelles), les méthodologies de gestion du changement (la méthodologie de la chaîne d'évènements et la gestion complexe de projet), le lean management, la méthode Kanban, le Scrum, les Six Sigma, la méthodologie PRINCE2 (projets dans des environnements contrôlés) et la méthodologie PRISM (projets intégrant des méthodes durables).

Actuellement, l'avènement de l'IA révolutionne de nombreuses choses dans le domaine de la gestion de projet. Elle change progressivement les pratiques de gestion de projet en aidant à réduire les erreurs onéreuses, en permettant une meilleure analyse de risque, en maximisant la productivité et la rentabilité de projet et en permettant de suivre l'avancement et la performance d'un projet de façon plus précise et plus rapide et ce, dans tous les secteurs industriels (Doppelfeld, 2020).

1.4.3 Les changements provoqués par l'IA dans le domaine de la gestion de projet

En vue de mieux cerner les changements qu'entraîne l'IA dans la gestion de projet, nous allons au préalable aborder les impacts de l'IA dans le domaine de la gestion en général

et ensuite identifier les impacts de l'IA sur le travail dans le domaine de la gestion de projet et son impact sur le gestionnaire de projets

1.4.3.1 Les impacts de l'IA dans le domaine de la gestion

L'IA impacte le rôle du manager et ses compétences. L'impact de l'IA sur le rôle du manager est multiforme et implique plusieurs dimensions telles que l'acculturation des collaborateurs à la culture IA, l'accompagnement des collaborateurs dans la redistribution des tâches entre l'homme et l'IA, la réflexion sur les nouvelles tâches à réaliser grâce à l'IA, la gestion des risques et des opportunités IA, la détection des biais, l'introduction de nouvelles compétences (éthique IA, cyberattaques, éducateurs de robots, gestion de projet IA), la participation à des projets IA, ainsi que le déploiement de la gouvernance des données. Les managers doivent donc être capables d'intégrer les systèmes d'IA et d'acculturer les collaborateurs à l'IA en vue d'être des managers « IA compatible » (Cécile Dejoux, 2020).

L'intégration de l'IA dans les routines de travail exige des gestionnaires de prendre en charge de nouvelles tâches et de relever de nouveaux défis, en particulier dans la gestion du changement (Abbasova et Rayasa, 2020; Jacob et al., 2021). Avec l'émergence de l'IA, les responsables doivent déléguer une portion de leur pouvoir aux algorithmes, adopter de nouvelles méthodes de gestion, et cultiver ce qui les différencie de l'IA, notamment la vision stratégique et la bienveillance envers les collaborateurs. Les gestionnaires doivent jouer un rôle de leadership en promouvant la transformation numérique, en sensibilisant les équipes aux avantages des technologies, et en favorisant des conditions de travail qui encouragent l'expression du potentiel des employés (Rio-Jeanne, 2019). L'IA peut assister ou remplacer les gestionnaires dans diverses activités, telles que la planification, le suivi du travail, la prise de décision basée sur les données, la distribution des tâches et l'évaluation du travail (Jacob et al., 2021). Les gestionnaires doivent également maintenir une présence sociale et des compétences interpersonnelles pour soutenir le bien-être émotionnel des employés, même si l'IA peut aider à détecter les signaux de détresse (Nobre, 2020).

L'IA a un impact sur les tâches managériales (Cécile Dejoux, 2020). Quand le manager travaille avec l'IA, cette dernière est susceptible de le remplacer sur les tâches automatisables, l'assister sur d'autres qu'elle peut réaliser en partie et l'augmenter sur les tâches pour lesquelles le gestionnaire sera plus performant avec l'IA (Dejoux et Léon, 2018). Cette relation entre le manager et l'IA est illustrée par la figure 30 et ci-après :



Figure 26. Le manager et l'IA. Tiré de Dejoux et Léon (2018), p. 204

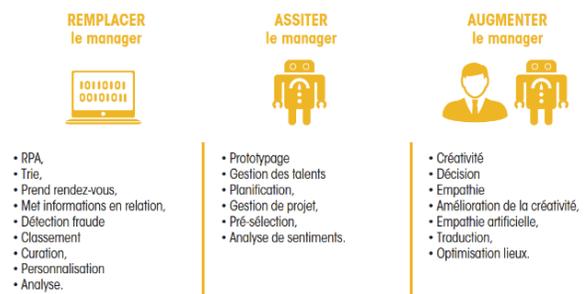


Figure 27. Travail du manager avec l'IA. Tiré de C. Dejoux (2020), p. 58.

L'IA a également un impact sur l'apport théorique et les pratiques managériales. L'intégration de l'IA dans les pratiques managériales va introduire de nouvelles pratiques qui peuvent être présentées autour d'un axe temps (présent/futur) et un axe (collectif/individu). L'IA introduit donc de nouvelles pratiques managériales en prenant en compte deux variables que sont le temps et le niveau de l'interaction (Chevalier et Dejoux, 2021). Les recherches de Cécile Dejoux l'amènent à identifier et classifier quatre types de pratiques managériales : la prédiction, l'individualisation, la notification et la culture data.

1.4.3.2 Les changements induits par l'IA en gestion de projet

L'intelligence artificielle (IA) augmente considérablement les capacités existantes au sein d'une organisation. Elle permet ainsi l'automatisation des tâches répétitives, ce qui libère les gestionnaires de projet pour se concentrer sur des activités à forte valeur ajoutée, telles que l'alignement stratégique ou la résolution de conflits. En fait, il est prévu que 80 % des tâches conventionnelles en gestion de projet seront accomplies par l'IA d'ici 2030 (Skinner,

2022). De plus, l'IA facilite grandement l'extraction des leçons apprises grâce à l'analyse automatisée des données issues d'autres projets, permettant ainsi d'établir des estimations plus précises des diverses exigences du projet (Skinner, 2021)

Dans ses manifestations les plus avancées, l'IA contribue à simplifier la complexité inhérente à certains projets en tirant parti de l'apprentissage automatique (Choinière, 2023). En effet, ces systèmes permettent aux organisations d'analyser de vastes quantités de données, étendant ainsi les capacités de l'analyse prédictive au-delà des compétences actuelles des organisations (Niederman, 2021). Par ailleurs, la gestion de projet représente un domaine d'activité essentiel pour concrétiser les promesses de l'IA. En effet, le déploiement de ces technologies en est encore à ses débuts, et les pratiques Agile se révèlent particulièrement adaptées à ce type de projet, en raison notamment de leur caractère itératif, une caractéristique incontournable dans un environnement où les changements sont l'apanage du quotidien (Choinière, 2023).

L'intégration de l'IA dans la gestion de projets est de plus en plus courante. Les outils d'IA utilisent des algorithmes et des programmes d'apprentissage automatique pour automatiser la gestion quotidienne de projets, notamment la prédiction de la portée, du budget et du succès du projet, la création de calendriers, et l'affectation de ressources et de tâches aux employés ; ces technologies permettent de détecter plus précisément les problèmes de contrôle, de surveillance et de coût (Nobre, 2020).

L'IA intervient donc dans plusieurs dimensions du projet que sont la planification de projets, le suivi et le contrôle de projets ainsi que la gestion des ressources matérielles et l'approvisionnement. Dans la planification de projets, l'IA utilise des données détaillées pour simuler la durée du projet, générer des calendriers optimaux et attribuer des tâches aux membres de l'équipe de manière à réduire les coûts et les délais (Nobre, 2020).

Concernant le suivi et le contrôle de projets, des méthodes telles que l'évaluation du statut RAG (Red Amber Green) sont utilisées pour suivre la progression des tâches et des logiciels d'IA comme SCPMS (Smart Critical Path Method System) sont employés pour

accroître l'efficacité des ressources, réduire la durée et les coûts et mesurer améliorer la qualité des projets de construction (Nobre, 2020).

Quant à la gestion des ressources matérielles et de l'approvisionnement, l'IA peut prédire les coûts, les attributs, les horaires, les propriétés et l'emplacement des ressources nécessaires, et prendre des décisions en fonction de divers facteurs (Nobre, 2020). Bien que l'utilisation de l'IA dans la gestion de projets ne soit pas encore généralisée, elle gagne du terrain. Les gestionnaires reconnaissent son potentiel pour les soutenir dans leurs tâches quotidiennes et l'intégrer dans leurs routines. L'IA peut également contribuer à la réflexion stratégique, en particulier pour les tâches axées sur les résultats (Rio-Jeanne, 2019).

1.4.4 L'impact de l'IA sur le travail des projets

Dans une étude faite par le PMI en 2023, intitulée « *shaping the future of project management with AI* », le PMI suggère que « l'IA a un impact sur l'exécution du travail de projet et le rôle du chef de projet depuis un certain temps ». À cet effet, les recherches menées par le PMI au cours de son enquête mondiale annuelle 2023 ont démontré que 21% des personnes qu'ils avaient interrogées ont déclaré utiliser l'IA toujours et souvent dans la gestion de projets. De plus 82% des cadres supérieurs sur 342 ont affirmés que l'IA aura au moins un certain impact sur la manière dont les projets sont gérés au sein de leur organisation au sein des cinq prochaines années. En outre, 91% des répondants sur 998 au cours d'une enquête du PMI sur l'expérience client pensent que l'IA aura au moins un impact modéré sur la profession du gestionnaire de projet et 58% d'entre eux pensent que l'IA aura un impact majeur ou transformateur sur la gestion de projet (Project Management Institute, 2023b).

De même, le Project Management Institute (2023b) stipule que « l'introduction de l'IA générative avec la sortie publique de ChatGPT d'OpenAI en Novembre 2022 a accéléré l'Impact de l'IA sur la profession du gestionnaire de projet ». L'IA générative peut prendre en charge les tâches de gestion de projet de différentes manières. Plus la tâche est complexe, plus une intervention humaine est nécessaire pour obtenir des résultats performants (Project Management Institute, 2023b).

1.4.5 Les technologies d'IA impactant les gestionnaires de projet

Le PMI dans son étude intitulée « *AI Innovators : Cracking the Code on Project Performance* », identifie 6 technologies d'IA qui impactent la gestion du projet à l'échelle mondiale. Ces technologies impactent actuellement la majorité des organisations. De plus, les professionnels du projet s'attendent à ce que l'impact augmente dans un avenir proche. Sur la base des études du PMI, 81% des professionnels du secteur de la gestion de projet ont déclaré que leurs organisations sont touchées par les technologies d'IA. Ces technologies sont entre autres : le système basé sur les connaissances, le machine Learning, la gestion des décisions, le Système des experts, le Deep Learning et l'automatisation robotisée des processus (Project Management Institute, 2019). Ces 6 technologies sont détaillées ci-dessous :

Les systèmes basés sur les connaissances : ils sont capables de comprendre le contexte des données traitées, ce qui favorise l'apprentissage humain et la prise de décision. Selon des études menées par le PMI, 37 % des professionnels de la gestion de projet interrogés utilisent cette technologie dans leurs organisations, et 71 % d'entre eux anticipent un impact futur significatif ou modéré de cette technologie.

Le machine Learning : il analyse les données afin de créer des modèles en identifiant des répétitions, ce qui permet d'améliorer la prise de décision avec une intervention humaine minimale. Les recherches du PMI révèlent que 31 % des organisations utilisent actuellement cette technologie, et 69 % des organisations prévoient un impact futur élevé de cette technologie.

La gestion des décisions : quant à la gestion des décisions, elle implique la création d'un processus intelligent ou d'un ensemble de processus basés sur des règles et une logique pour automatiser la prise de décision. Les études du PMI ont indiqué que 29 % des organisations utilisent actuellement cette technologie, et 68 % prévoient un impact futur significatif ou modéré de cette technologie.

Les Systèmes experts : ils reproduisent et imitent l'intelligence, les compétences ou le comportement humains dans un domaine, une discipline, un sujet ou une compétence particulière. Sur la base des études du PMI, on remarque que 21% des organisations utilisent actuellement cette technologie et 64% des organisations prévoient un impact futur ou modéré de cette technologie.

Le Deep Learning : il permet de créer, former et évaluer des réseaux neuronaux capables de prédire des résultats et de classer des données non structurées en fonction de probabilités. Les recherches du PMI ont démontré que 21% des organisations utilisent actuellement cette technologie et 63% des organisations espèrent un impact futur ou modéré de cette technologie.

L'automatisation robotisée des processus : elle imite et automatise et automatise les tâches humaines pour soutenir les processus au sein des entreprises. D'après les études du PMI, 21% des organisations utilisent actuellement cette technologie et 62% des organisations espèrent un impact futur ou modéré de cette technologie.

1.4.6 Avantages de l'IA dans le domaine de la gestion de projet.

Le PMI a identifié quelques avantages de l'IA dans la gestion de projet car d'après ses recherches, les innovateurs de l'IA surpassent les retardataires de l'IA dans plusieurs indicateurs clés de projets. Ces avantages identifiés dans l'étude « PMI's pulse of the profession, *AI Innovators : Cracking the Code on Project Performance* », sont entre autres :

L'amélioration de la Ponctualité des Livraisons : selon le PMI, les pionniers de l'intelligence artificielle atteignent un taux de livraison ponctuelle de 61 % pour leurs projets, tandis que les acteurs en retard se situent à 47 %.

La réalisation de Bénéfices Supérieurs : d'après les recherches du PMI, les leaders de l'intelligence artificielle indiquent que 69 % de leurs projets ont généré au moins 95 % de leurs profits commerciaux, comparé à 53 % pour les retardataires.

Le retour sur Investissement Plus Élevé : selon les études du PMI, les innovateurs en intelligence artificielle déclarent que 64 % de leurs projets ont atteint ou dépassé leurs estimations initiales de ROI, en opposition à 52 % des projets pour les acteurs en retard.

1.4.7 Application actuelle de l'IA en gestion de projet

Quantin (2024), dans son mémoire intitulé « Évolution de l'utilisation de l'intelligence artificielle en gestion de projet », explore le vaste potentiel de l'IA dans le domaine de la Gestion de Projets. Les recherches qu'il a menées lui ont permis de mieux comprendre l'utilisation de l'IA par les professionnels de la Gestion de Projet.

Son étude l'a mené à la conclusion que l'application concrète de l'IA dans la Gestion de Projet demeure limitée, principalement en raison du manque d'outils accessibles au grand public. Cependant, son étude révèle également que la montée en puissance de l'IA, notamment à travers des technologies telles que ChatGPT, a permis à certains gestionnaires de projet d'exploiter des chatbots et des assistants virtuels pour des tâches variées, allant de la rédaction de courriels à la gestion des ressources et des échéanciers. Les professionnels de la gestion de projets qu'il a interrogés dans le cadre de son étude, expriment des opinions mitigées sur l'impact de l'IA dans leur secteur, certains anticipant un impact neutre, fort, voire très fort. Ils estiment que l'IA influencera particulièrement la gestion des coûts, des échéanciers, des risques, des ressources, ainsi que le management de la qualité et des approvisionnements.

L'analyse des résultats du sondage qu'il a effectué ont révélé que les répondants considèrent qu'une combinaison d'analyse prédictive, d'interaction conversationnelle homme-machine et de systèmes experts constitue la solution idéale pour intégrer l'IA dans

divers domaines de la gestion de projets. Cependant, l'application des systèmes experts demeure difficile à visualiser pour certains. De plus, les participants prévoient une forte influence de l'IA sur les rôles du gestionnaire de projet, soulignant l'émergence des compétences digitales comme cruciales dans ce contexte.

Quantin (2024), conclut qu'en dépit du fait que des solutions innovantes commencent à émerger, l'adoption généralisée de l'IA dans le domaine de la gestion de projets reste un processus en évolution, soulignant la nécessité d'une compréhension approfondie des enjeux et des implications liés à son utilisation.

CHAPITRE 2

PROBLÉMATIQUE ET MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

2.1 PROBLÉMATIQUE ET QUESTIONS DE RECHERCHE

L'IA est une technologie émergente qui révolutionne notre quotidien personnel (GPS, reconnaissance faciale ou vocale, moteurs de recherche et même des générateurs de texte pouvant répondre aux requêtes des internautes) comme professionnel (robots, voitures autonomes, open banking, industrie 4.0). Elle est présente dans de nombreux domaines d'activités comme la finance, la médecine, les transports, l'industrie, les jeux vidéo, et il est donc naturel que celle-ci pénètre également le domaine de la gestion de projet même si elle semble a priori moins adaptée à l'automatisation en raison de l'unicité inhérente des projets par définition.

L'IA s'appuie sur des algorithmes qui sont des modèles mathématiques et informatiques afin d'utiliser et d'interpréter les informations d'une manière similaire aux activités d'un humain. Elle permet de comprendre, d'analyser et d'apprendre des données qui lui sont accessibles et donc d'accomplir des tâches complexes habituellement effectuées par l'humain tout en réduisant les risques d'erreurs. Elle intervient dans de multiples usages que ce soit dans les objets, dans les systèmes mais également dans la gestion. Plusieurs études ont montré que l'intelligence artificielle change plusieurs aspects du métier des gestionnaires telles que les tâches de planification, d'organisation et de suivi du travail de même que la gestion des ressources humaines, le recrutement, l'encadrement, la formation et le développement des employés.

L'intégration de l'IA dans la gestion de projets est de plus en plus fréquente car plusieurs outils offrent la possibilité d'effectuer la gestion et l'administration quotidienne de projets, sans contribution humaine. Ces outils permettent aux gestionnaires de projet de

déterminer la portée, le budget et le succès du projet, de créer des calendriers préliminaires, d'effectuer automatiquement les affectations de ressources matérielles et des tâches aux employés et d'assurer également la planification des projets, le suivi, l'exécution et le contrôle des projets, l'approvisionnement, la gestion des ressources matérielles et la gestion des ressources humaines du projet c'est-à-dire la gestion des membres de l'équipe projet (Jacob et al., 2021). D'ailleurs, Gartner laisse entendre que d'ici 2030 et grâce à l'IA, 80% des tâches actuelles de la gestion de projet pourraient être automatisées.

Face à toutes ces tâches aujourd'hui réalisables à l'aide de l'intelligence artificielle, il est pertinent de se demander quelle est maintenant la place du gestionnaire de projets dans une telle révolution.

Notre recherche a pour ambition de répondre à ce questionnement général et de répondre plus spécifiquement aux préoccupations suivantes :

- ❖ En quoi l'utilisation de l'IA transforme-t-elle le rôle et les compétences requises pour les gestionnaires de projets ?
- ❖ Comment le temps récupéré par la réalisation des tâches réalisées par l'IA pourra être utilisé pour des tâches plus importantes et lesquelles ?
- ❖ Comment l'IA peut-elle aider les gestionnaires de projet à améliorer leur efficacité et leur prise de décision, et quelles sont les limites de son utilisation en gestion de projets ?
- ❖ Enfin, comment les gestionnaires de projets peuvent-ils s'adapter aux changements induits par l'IA et quelles sont les nouvelles compétences, qualités et techniques que devront développer ces derniers pour répondre aux défis futurs de leur profession ?

2.2 OBJECTIFS DE RECHERCHE

Les objectifs expriment la visée d'un chercheur, le but qu'il espère atteindre.

L'objectif de la recherche est ce qu'on veut montrer, ce qu'on veut démontrer, ce vers quoi on tend (Lavarde, 2008). Les objectifs de recherche constituent le fondement d'un projet

de recherche, définissant la raison d'être de l'étude et les résultats que l'on obtient en la menant (Berrouk et Jaillet, 2017).

Sur la base de cette définition, nous avons défini un objectif de recherche général et quatre objectifs de recherche spécifiques respectivement liés à la question de recherche principale et aux questions de recherche spécifiques. L'atteinte des objectifs de recherche spécifique permettra l'atteinte de l'objectif de recherche général.

Objectif général : Comprendre la position actuelle et le rôle du gestionnaire de projet à la lumière des changements induits par l'IA.

Objectifs spécifiques

- ❖ Examiner l'impact de l'utilisation de l'intelligence artificielle sur le rôle des gestionnaires de projets et des membres d'une équipe de projet.
- ❖ Analyser la manière dont le temps libéré grâce à l'automatisation des tâches par l'IA peut être réaffecté à des tâches plus essentielles.
- ❖ Évaluer la manière dont l'IA contribuerait à l'amélioration de l'efficacité des gestionnaires de projet et la facilitation de la prise de décision, tout en déterminant les contraintes de son utilisation en gestion de projets.
- ❖ Investiguer les stratégies d'adaptation des gestionnaires de projets aux changements induits par l'IA, en mettant en lumière les nouvelles compétences, qualités et techniques nécessaires pour faire face aux défis émergents de leur profession.

2.3 MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

Il s'agira dans cette partie de présenter et justifier la démarche méthodologique de recherche qui sera utilisée dans le cadre de ce mémoire, de préciser la population cible et le mode d'échantillonnage. De plus, nous allons énumérer les techniques et outils qui seront utilisés dans le cadre de cette recherche ainsi que le mode de traitement des données recueillies.

2.3.1 Choix et justification de la démarche de recherche

L'adoption d'une démarche méthodologique est utile pour l'atteinte des objectifs préalablement fixés. Dans le cadre de ce mémoire, nous avons opté pour une méthode de recherche quantitative.

Le choix de cette approche réside dans le fait qu'elle consiste à utiliser des données structurées provenant d'un grand nombre d'individus et est particulièrement utile pour mesurer des phénomènes et quantifier les liens entre différents facteurs (Coron, 2020). Cette méthode repose souvent sur des bases de données structurées, comme des tableaux Excel, et permet d'obtenir des résultats agrégés, tels que des moyennes ou des pourcentages ; elle permet également d'identifier et de quantifier les relations entre variables, par exemple en observant que le capital immobilier augmente avec l'âge ; et est essentielle pour mesurer des variations au sein d'une population (Coron, 2020).

2.3.2 Population cible et mode d'échantillonnage

Pour Fortin et Gagnon (2022), on entend par population cible, « le groupe composé de tous les éléments (personnes, objets, spécimens) qui satisfont aux critères de sélection déterminés ».

Dans le cadre de cette recherche, nous allons cibler les chefs de projet et professionnels du domaine de la gestion de projets provenant d'entreprises exerçant dans la province du Québec peu importe leur secteur d'activité en vue d'avoir des réponses variées et de comparer les différents résultats. Les critères d'inclusion de notre recherche étaient que l'étude inclura tous les gestionnaires de projets et professionnels de la gestion de projet exerçant dans la province de Québec, travaillant avec l'IA ou pas. Les critères d'exclusion étaient que la recherche n'inclura pas les gestionnaires de projets et professionnels de la gestion de projet exerçant à l'extérieur de la province de Québec.

Pour contacter les professionnels de la gestion de projet en vue de leur diffuser notre questionnaire, nous nous sommes servis des sites de réseaux sociaux professionnels notamment LINKEDIN.

L'échantillonnage représente le processus permettant de choisir une partie de la population en vue de représenter la population entière (Fortin et Gagnon, 2022). La méthode d'échantillonnage choisie est l'échantillonnage intentionnel. Cette méthode, aussi appelée échantillonnage typique, au jugé ou par choix raisonné, consiste en la sélection de certains individus en fonction de caractéristiques typiques de la population (Fortin et Gagnon, 2022).

Dans le but d'obtenir une vision globale de la problématique, nous avons établi deux versions de notre questionnaire une version française et une anglaise. Notre questionnaire a été approuvé par le Comité éthique de l'UQAR et nous avons contacté les répondants en envoyant une lettre d'invitation qui leur expliquait la nature de l'étude, ses objectifs et qui comprenait le lien vers le formulaire d'information et de consentement électronique. Nous avons ciblé 200 répondants dans le but d'obtenir des répondants qui sont gestionnaires de projets et qui détiennent une expérience avec l'IA ou non. Cependant, nous avons reçu 211 réponses valides pour notre version française et 5 réponses pour notre version anglaise, pour un total de 216 réponses.

La mise en œuvre du plan de collecte de données a été par l'envoi d'une lettre d'invitation à travers LinkedIn principalement, nous l'avons également envoyé par courriel à quelques-uns. Nous avons aussi publié dans les groupes de gestion de projet sur LinkedIn. De plus certains des répondants ont partagé notre questionnaire avec les membres de leurs réseaux.

2.3.3 Outils et techniques de collecte de données

Il existe plusieurs outils de collecte de données telles que le questionnaire, l'entretien, l'observation, la recherche documentaire et bien d'autres. Dans ce mémoire nous allons

aborder principalement deux outils et techniques que sont : la recherche documentaire et l'enquête par questionnaire.

2.3.3.1 La recherche ou analyse documentaire

La recherche documentaire est une méthode que l'on priorise en vue d'approfondir ses connaissances par rapport à un sujet donné (Zoungrana, 2020). Ainsi dans cette recherche, la technique de recherche documentaire nous a permis de clarifier les différents concepts et mots clés et nous a servi de base pour la revue de littérature notamment à travers plusieurs documents tels que les livres, les articles, les thèses et mémoires recueillies essentiellement sur les bases de données Proquest, EBSCO, Érudit, web of science et à la bibliothèque de l'UQAR.

En outre, nous avons également consulté les pages web, les sites web du PMI, d'IBM, de même que les blogs en gestion de projet et en IA.

2.3.3.2 L'enquête

Dewey (1975), définit l'enquête comme étant une opération déclenchée en réponse au doute. Pour lui, l'enquête est « la transformation contrôlée ou dirigée d'une situation indéterminée en une situation suffisamment déterminée dans les distinctions et les relations qui la constituent pour convertir les éléments de la situation originale en un tout unifié ».

Pour faire notre enquête, nous allons utiliser la technique du questionnaire en vue d'avoir une meilleure crédibilité des informations qui seront recueillies. Nous avons fait un questionnaire composé de questions fermées mais aussi de questions à choix multiples en lien avec les objectifs de recherche ; intégrant une option de réponse « Autre », où les participants avaient la possibilité d'exprimer librement leur point de vue. Les questions à choix multiples ont permis de quantifier les réponses et l'option « Autre » a permis aux répondants de fournir des réponses libres, qui ne sont pas des choix préétablis, ajoutant ainsi une profondeur à l'analyse et permettant d'enrichir les données.

Pour la rédaction de notre questionnaire, nous nous sommes principalement basés sur la synthèse de notre revue de littérature, notamment le tableau 13 qui recensait toutes les compétences issues de notre revue de littérature. Dans un premier temps, nous nous sommes inspirés du questionnaire rédigé par Quantin (2024), dans le cadre de son mémoire portant sur l'évolution de l'utilisation de l'intelligence artificielle en gestion de projet. Ensuite nous avons également tiré notre inspiration du questionnaire rédigé par IPMA et PwC (2020), dans le cadre de leur étude intitulé « *Artificial Intelligence in Project Management* ». Nous avons également utilisé des articles tels que « *Les 10 outils incontournables pour une transformation digitale réussie* », écrit par QTA TECH (2023) ; et « *Using Artificial Intelligence in PM: Just a good bedtime story?* », écrit par Ram (2018) et publié par IPMA.

De plus, dans notre questionnaire, bien que dans la revue de littérature nous ayons fait une synthèse identifiant un large éventail de compétences importantes pour les gestionnaires de projet, nous avons choisi de nous concentrer sur celles que la littérature montre comme étant susceptibles d'être les plus impactées par l'avènement de l'intelligence artificielle. Nous nous sommes concentrés sur l'étude de Gobeil-Proulx (2021) qui recensait les besoins en compétences suscitées par le développement et la mise en œuvre de l'IA et sur l'étude de Papineau (2018) qui faisait ressortir les compétences essentielles requises pour les gestionnaires de projet.

Nous avons fait le lien entre ces deux approches en identifiant les compétences qui apparaissaient à la fois dans les deux études. Nous avons donc retenu les compétences essentielles pour les gestionnaires de projet mentionnées dans la deuxième étude et qui faisaient également partie des compétences affectées ou transformées par l'introduction de l'IA, selon la première. Ainsi, nous avons pu sélectionner les compétences les plus pertinentes pour notre enquête, tout en assurant une cohérence entre les besoins des gestionnaires de projets et les transformations induites par l'IA.

2.3.4 Mode de traitement des données recueillies

Le questionnaire a été rédigé sur la plateforme Survey Monkey et a été transmis aux participants par le biais de LinkedIn (en contactant les gestionnaires de projet exerçant au Québec en vue de leur expliquer le but de la recherche suivi du lien vers le questionnaire). Pour traiter les données recueillies, nous allons utiliser logiciel Microsoft Office Excel. Ensuite nous procéderons à l'analyse et l'interprétation de ces résultats, puis nous allons également utiliser le logiciel SPSS, pour vérifier les relations existantes entre différentes variables.

Suite à l'obtention de ces résultats, nous serons en mesure de comprendre l'impact que l'IA a maintenant et aura dans le domaine de la gestion de projet dans un futur proche. Cela permettra ainsi de comprendre comment l'IA permettrait d'automatiser certaines tâches dans le domaine de la gestion de projets afin que les gestionnaires de projets deviennent plus productifs, plus efficaces et plus performants.

CHAPITRE 3

PRÉSENTATION ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Ce dernier chapitre concerne dans un premier temps la présentation, l'analyse et l'interprétation des résultats. Nous présenterons d'abord le profil des répondants, et ensuite nous procéderons à la présentation, l'analyse et l'interprétation des résultats techniques.

3.1 PROFIL DES RÉPONDANTS

Parmi les 216 réponses obtenues, seules 207 ont été complétées en totalité.

3.1.1 Présentation du secteur d'activités des répondants

La figure ci-dessous présente le secteur d'activités dans lequel exerce les 207 répondants que nous avons obtenus.

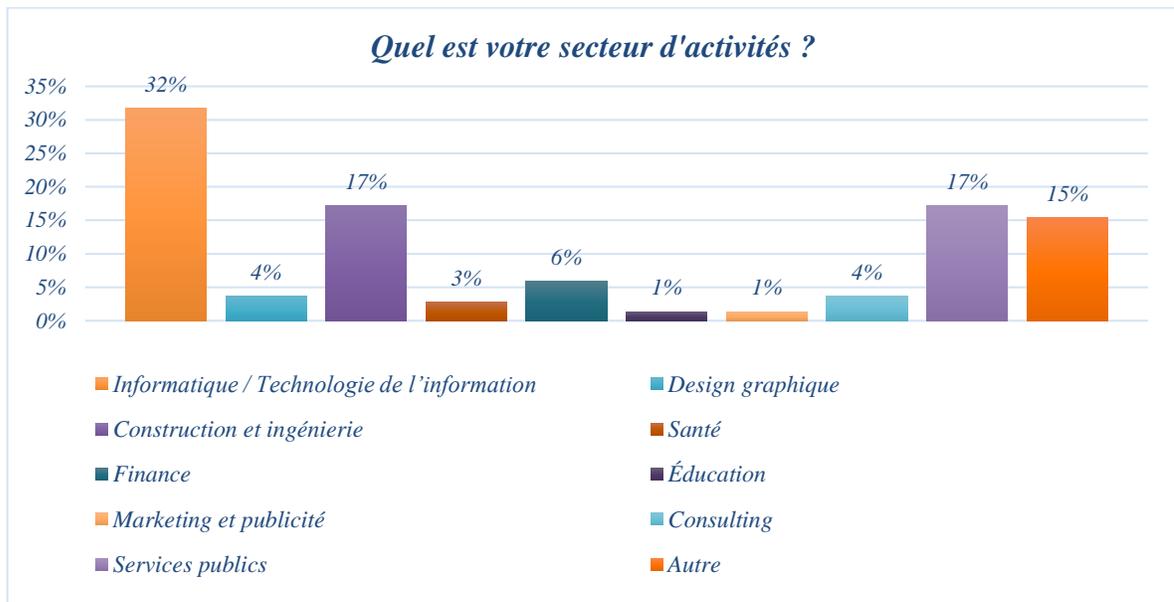


Figure 28. Secteur d'activités des répondants

Sur la base de la figure ci-dessus, nous pouvons constater que la majorité des répondants soit 32% des répondants exerce dans le domaine de l'Informatique et les autres exercent dans différents secteurs. 17% des participants exercent dans le domaine de la construction et l'ingénierie. Également, 17% des participants exercent dans les services publics et 6% des répondants exercent dans la finance.

En revanche 4% des participants exercent dans le design graphique et 4% également dans le consulting. Par ailleurs 3% des participants travaillent dans le domaine de la santé. De plus 1% des participants travaillent dans l'éducation et 1% aussi dans le marketing et publicité. Enfin 15% des participants exercent dans un autre secteur d'activités.

Les autres secteurs d'activités mentionnés par les participants, sont le transport et la logistique, le génie-civil, le transit, la recherche et le développement, l'eau et l'énergie, les industries agro-alimentaires, l'agriculture, la comptabilité, le contrôle de gestion, l'entrepreneuriat, le web design, l'analyse d'affaires, l'accessibilité numérique, la sécurité et également les organisations à but non lucratif.

On en déduit donc que la majorité des répondants de notre sondage travaille dans le secteur de l'informatique et des technologies de l'information.

3.1.2 Années d'expérience ou ancienneté des répondants

La figure ci-après représente le nombre d'années d'expérience qu'avaient les participants de notre questionnaire.

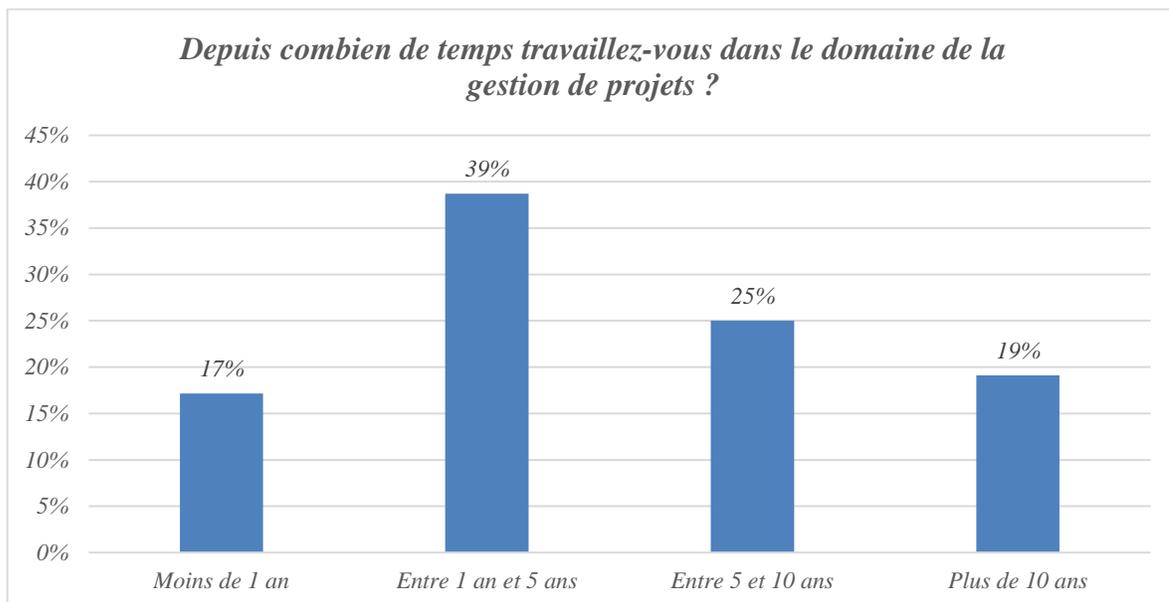


Figure 29. Années d’expérience des répondants

En nous basant sur la figure ci-dessus, on remarque que la majorité des participants soit 39% ont une expérience professionnelle comprise entre 1 an et 5 ans dans le domaine de la gestion de projets ; 25% des participants ont une expérience professionnelle comprise entre 5 et 10 ans. Cependant 19% des participants détiennent plus de 10 ans d’expérience dans la gestion de projet et 17% en détiennent une expérience de moins de 1 an.

On en déduit donc que la majorité des répondants de notre sondage ont une expérience professionnelle comprise entre 1 an et 5 ans dans le domaine de la gestion de projets.

3.1.3 Nombre de répondants selon leur expérience avec l’IA

La figure ci-dessous représente le nombre de répondants en fonction de leur expérience avec l’IA.

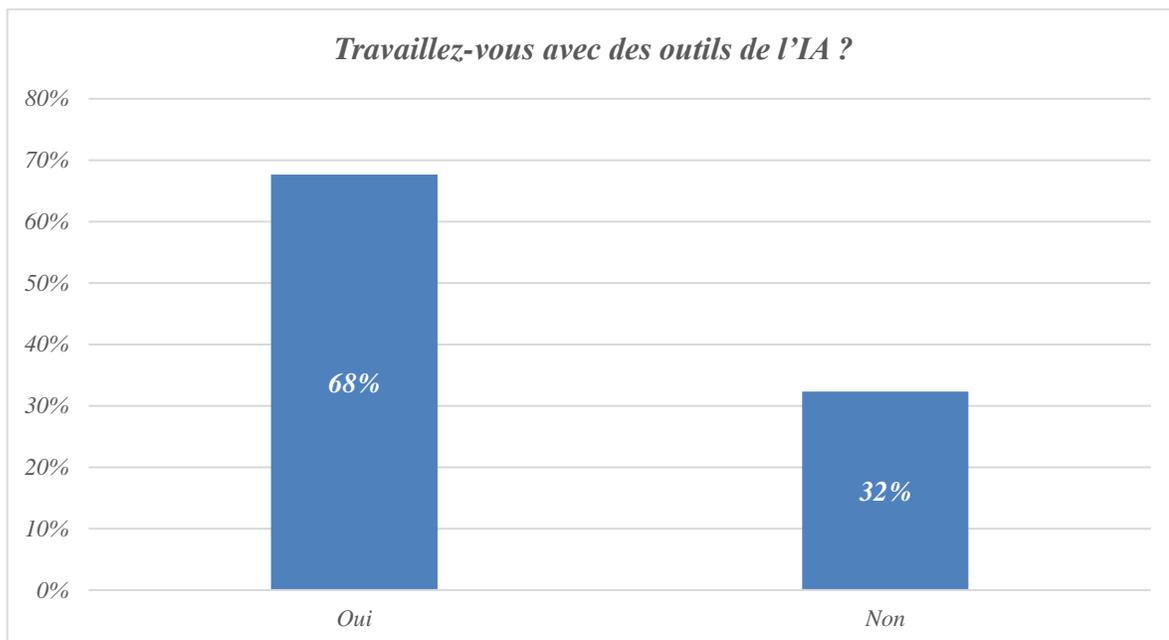


Figure 30. Nombre de répondants selon leur expérience avec l'IA

À travers cette figure nous pouvons constater que plus de la moitié des participants soit 68% ont déjà eu l'occasion de travailler avec des outils de l'IA. Cependant 32% des participants n'ont pas encore eu de l'expérience avec les outils d'IA.

On en déduit donc que la majorité de nos répondants ont déjà travaillé au moins une fois avec les outils d'IA dans leurs projets.

3.1.3.1 Répartition des répondants travaillant avec les outils d'IA par secteur d'activités

Le tableau ci-dessous présente la répartition des répondants utilisant des outils d'IA selon leur secteur d'activités.

Tableau 6 : Pourcentage de répondants travaillant avec l'IA selon le secteur d'activités

		Travaillez-vous avec des outils d'IA ?		% travaillant avec les outils d'IA
		OUI	NON	
Secteur	Informatique	60	6	91%
	Design graphique	7	0	100%
	Construction et Ingénierie	18	20	47%
	Santé	4	2	67%
	Finance	9	4	69%
	Éducation	1	2	33%
	Marketing	2	1	67%
	Consulting	4	2	67%
	Services publics	15	19	44%
Total		120	56	68%

En analysant le tableau ci-dessus, on constate que la majorité de nos répondants proviennent du secteur de l'informatique et travaillent avec les outils d'IA. De plus, on remarque que 91% des répondants exerçant dans le secteur de l'Informatique travaillent avec les outils d'IA. Tous les répondants exerçant dans le secteur du design graphique travaillent avec l'IA. Par ailleurs, dans le secteur de la finance, on peut aussi remarquer que 69% des répondants provenant de ce secteur travaillent avec les outils d'IA.

Dans le domaine de la construction, on remarque que seulement 47% de nos répondants utilisent l'IA. Dans le secteur de la santé, du marketing et du consulting, où on n'enregistre pas beaucoup de répondants, respectivement 67% de ceux-ci travaillent avec l'IA. En outre, dans le secteur de l'éducation, on constate que seulement 33% des répondants travaillent avec l'IA. Enfin, dans le secteur des services publics, on constate également que seulement 44% de nos répondants travaillent avec l'IA.

On en déduit donc que les gestionnaires de projets recourent le plus à l'IA dans les domaines de l'informatique, du design graphique et de la finance.

3.1.3.2 Répartition des répondants travaillant avec les outils d'IA par ancienneté en gestion de projets

Le tableau ci-dessous présente la répartition des répondants utilisant des outils d'IA selon leur secteur d'activités.

Tableau 7 : Pourcentage de répondants travaillant avec l'IA selon leur ancienneté en gestion de projets

		Travaillez-vous avec des outils d'IA ?		% travaillant avec les outils de l'IA
		OUI	NON	
Depuis combien de temps travaillez-vous en GP ?	Moins de 1 an	18	16	53%
	1 à 5 ans	57	17	77%
	5 à 10 ans	33	16	67%
	Plus de 10 ans	22	14	61%
Total		130	63	67%

En analysant le tableau ci-dessus, on remarque que la majorité de nos répondants travaillent avec les outils d'IA, quel que soit leur année d'expérience.

Dans un premier temps, on remarque un peu plus de la moitié, soit 53% des répondants ayant moins d'un an d'expérience utilisent les outils d'IA. Ensuite, on constate que la majorité, soit 77% des répondants ayant 1 à 5 ans d'expérience utilisent également les outils d'IA. D'ailleurs, c'est cette proportion qui affiche le plus de répondants. Ce phénomène peut s'expliquer par le fait que cette catégorie de professionnels est plus exposée aux technologies modernes prenant de l'ampleur ces dernières années.

En outre, on remarque que 67% des répondants ayant 5 à 10 ans d'expérience utilisent les outils d'IA. Enfin, 61% des répondants ayant plus de 10 ans d'expérience utilisent des outils d'IA. Ceci peut être dû au fait que les professionnels les plus expérimentés sont plus réticents à l'adoption de nouvelles technologies car la plupart sont habitués aux méthodes traditionnelles.

En définitive, on en déduit que l'adoption des outils d'IA est présente en gestion de projet. Mais cette adoption varie selon l'expérience professionnelle des gestionnaires de projet. Les gestionnaires de projets en début ou en milieu de carrière, c'est-à-dire moins de 10 ans, sont plus enclins à utiliser l'IA par rapport à ceux qui ont davantage d'expérience (plus de 10 ans). Cela peut s'expliquer d'une part, par le fait que l'IA a connu une accélération rapide au cours des dernières années ; et d'autre part, par le fait que ceux qui sont plus expérimentés sont plus réticents à adopter les nouvelles technologies dû au fait qu'ils ont déjà une maîtrise de leurs anciennes méthodes de travail.

3.1.4 Certifications détenues par les répondants

La figure ci-dessous illustre les différentes certifications détenues par les participants qui ont répondu à notre sondage

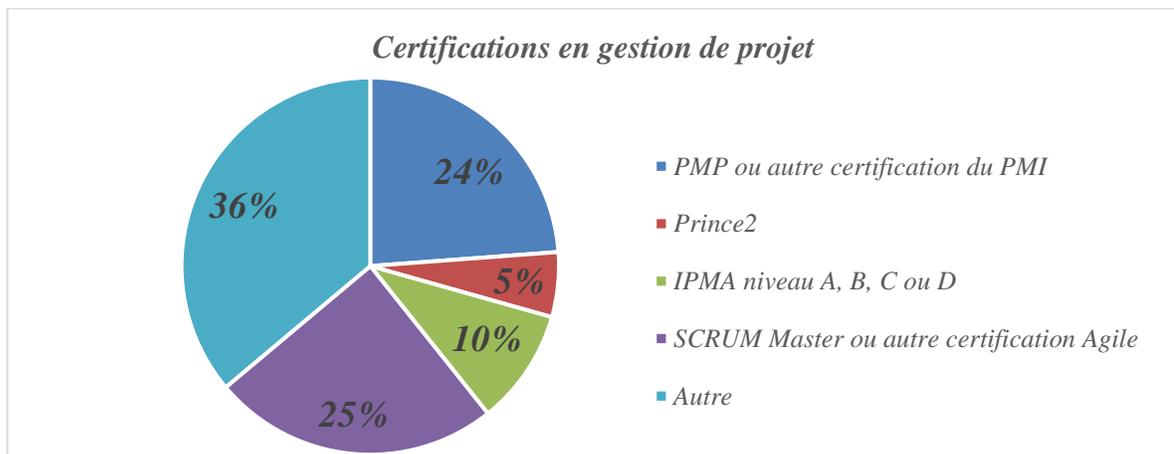


Figure 31. Certifications détenues par les répondants en gestion de projet

À travers la figure présente ci-dessus, on constate que parmi tous les répondants de notre sondage, 36% ont répondu qu'ils détenaient une autre certification. Ainsi parmi les 74% restants, la majorité, soit 25% des répondants, détiennent la certification Scrum Master ou une autre certification Agile ; 24% des répondants détiennent une certification PMP ou

une autre certification du PMI. Par ailleurs 10% des participants détiennent une certification IPMA et 5% des participants détiennent une certification PRINCE2.

Parmi les participants ayant répondu « Autre », plusieurs ont mentionné qu'ils ne détiennent aucune certification, un participant a mentionné qu'il détient une certification Lean Six Sigma ; deux ont mentionné qu'ils détenaient une certification « ISO 21500 lead Project Manager », d'autres ont mentionné qu'ils détenaient une Maîtrise en Gestion de projet ou un MBA et certains étaient professeurs de gestion de projet.

On déduit donc que la majorité des répondants n'ont pas de certification en gestion de projet et ceux ayant une certification ont majoritairement une certification Agile et une certification du PMI.

3.2 PRÉSENTATION ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Cette partie se concentrera sur les réponses techniques directement liées à notre étude, obtenues dans le cadre de notre sondage.

3.2.1 Impact de l'IA sur les rôles et responsabilités du gestionnaire de projet

La figure ci-après illustre l'impact de l'IA sur les rôles et responsabilités ou compétences techniques du gestionnaire de projet.

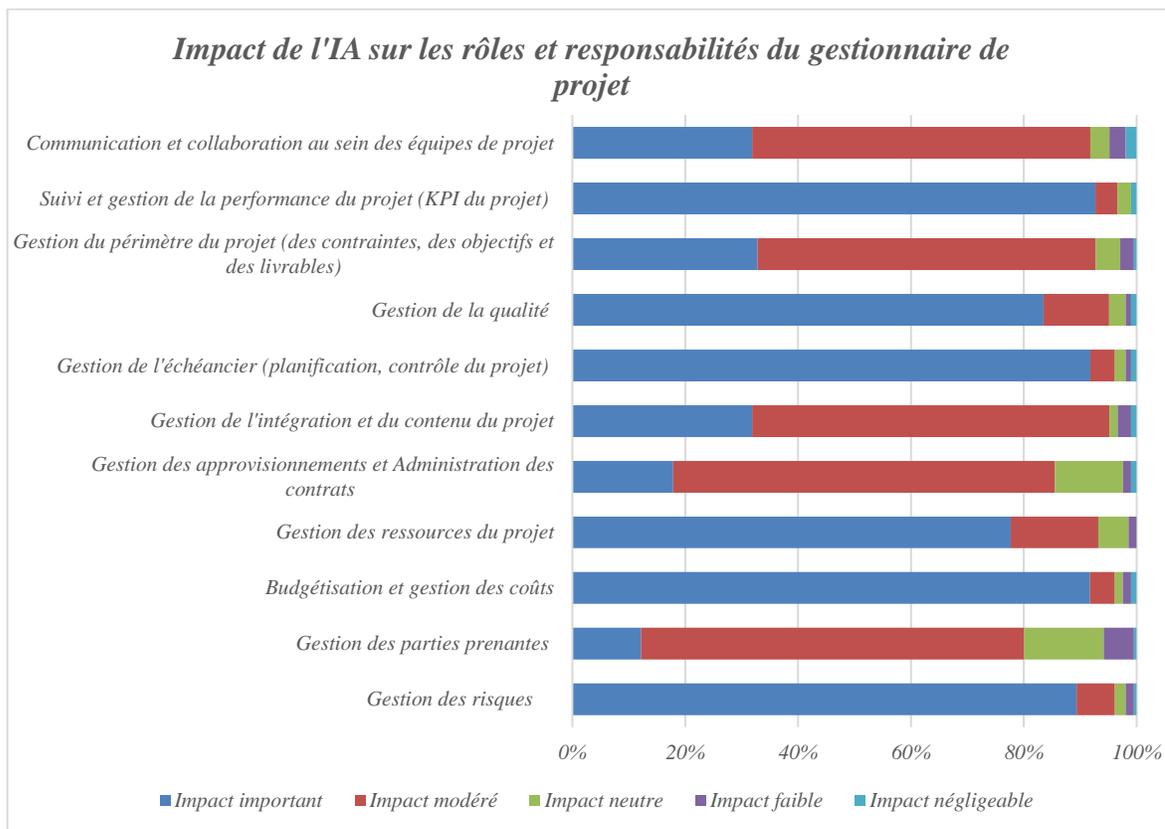


Figure 32. Impact de l'IA sur les rôles et responsabilités ou compétences techniques du gestionnaire de projet.

Sur la base de cette figure, on remarque que 89,37% des répondants estiment que l'IA aura un impact important sur la gestion des risques du projet, 67,80% des répondants estiment que l'IA aura un impact modéré sur la gestion des parties prenantes du projet ; 91,75% des participants pensent que l'IA aura un impact important sur la budgétisation et la gestion des coûts du projet. Par contre on constate également que 77,67% des répondants aura un impact important sur la gestion des ressources du projet ; 67,63% des participants pensent que l'IA aura un impact modéré sur la gestion des approvisionnements et l'administration des contrats.

Par ailleurs, 63,29% pensent que l'IA aura un impact modéré sur la gestion de l'intégration et du contenu du projet. En outre, 91,79% des participants au sondage estiment que l'IA aura un impact important sur la gestion de l'échéancier (planification et contrôle de projet) ; 83,5% des répondants pensent que l'IA aura un impact important sur la gestion de

la qualité du projet. De plus, 59,90% des participants considèrent que l'IA aura un impact modéré sur la gestion du périmètre du projet (contraintes, objectifs et livrables) ; 92,72% des participants admettent que l'IA aura un impact important sur le suivi et la gestion de la performance du projet (KPI du projet) ; enfin, 59,90% des participants considèrent que l'IA aura un impact modéré sur la communication et la collaboration au sein des équipes de projet.

On peut donc déduire que l'IA aura un impact important sur la gestion des risques, la budgétisation et la gestion des coûts, la gestion des ressources du projet, la gestion de l'échéancier du projet, la gestion de la qualité du projet, ainsi que sur le suivi et la performance du projet. Cependant, l'IA aura un impact modéré sur la gestion des parties prenantes du projet, la gestion des approvisionnements et l'administration des contrats ; la gestion de l'intégration et du contenu du projet ; la gestion du périmètre du projet ainsi que la communication et la collaboration au sein des équipes de projet.

Les résultats issus de cette analyse nous permettent de faire les affirmations suivantes :

- ❖ L'IA peut permettre de prédire les risques en vue de proposer des stratégies d'atténuation pour améliorer la gestion des risques ; mieux identifier les écarts budgétaires et mettre en place les actions correctives en vue d'améliorer la gestion des coûts ; optimiser l'allocation des ressources et anticiper les besoins futurs pour améliorer l'efficacité ; améliorer la planification et le contrôle des projets en vue de réduire les retards ; surveiller les indicateurs de qualité pour une meilleure gestion de la qualité, un meilleur suivi et une meilleure gestion de la performance du projet.
- ❖ L'IA pourrait permettre une meilleure gestion des parties prenantes, une meilleure gestion de l'intégration et du contenu ; une meilleure gestion du périmètre ainsi qu'une meilleure communication et collaboration au sein des équipes de projet. Cependant l'intervention humaine, la supervision humaine, l'interaction humaine resterait essentielle car ces dernières sont nécessaires pour assurer la cohérence du projet, l'alignement avec les objectifs du projet et pour maintenir de bonnes relations avec les

membres de l'équipe de projet puisque les participants ont estimé un impact modéré de l'IA sur ces tâches.

3.2.2 Impact de l'IA sur la performance de projets : évolution des compétences

La figure présentée ci-dessous illustre la façon dont les différentes compétences clés des gestionnaires de projet évolueront suite à l'avènement de l'IA dans le domaine de la gestion de projet.

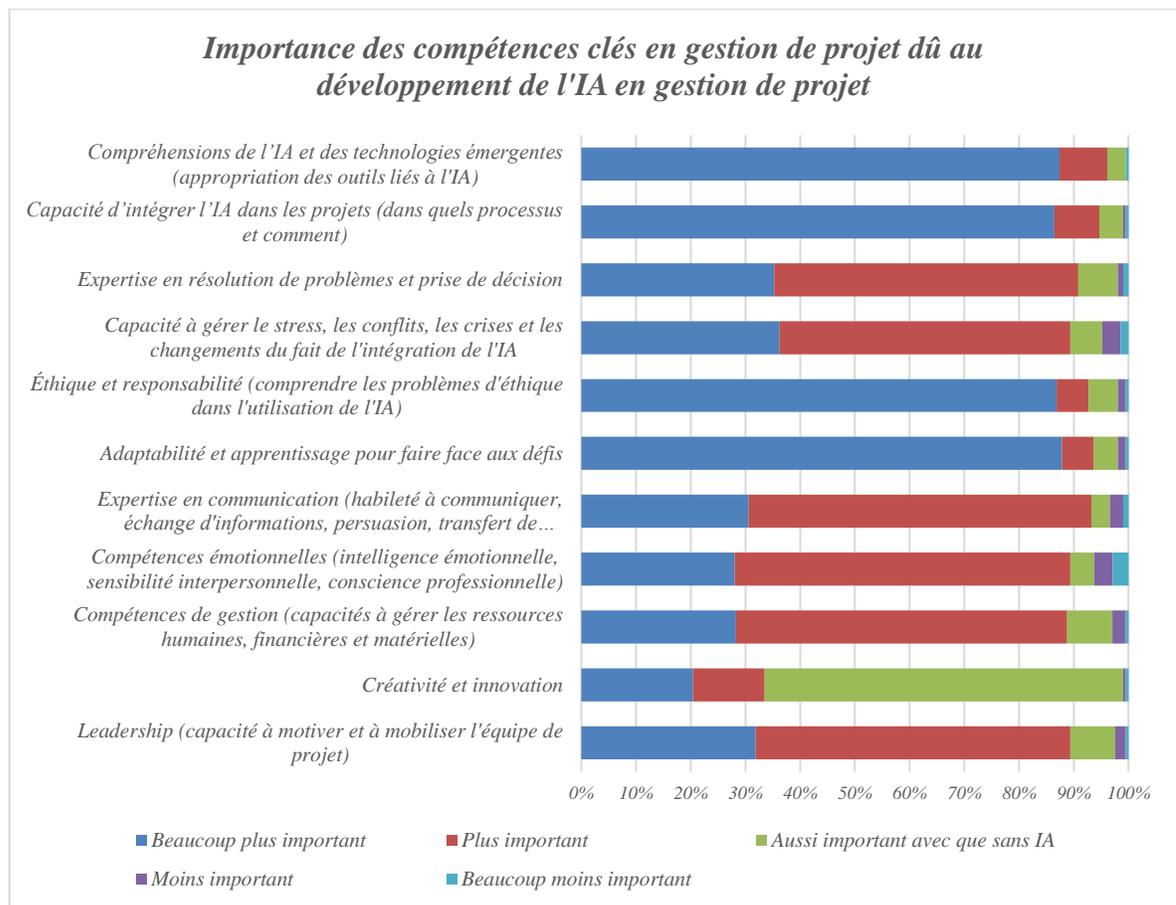


Figure 33. Importance des compétences clés en gestion de projet dues au développement de l'IA en gestion de projet

En nous basant sur la figure suivante, on constate que plus de la moitié des participants, soit 57,49% estiment que le leadership du gestionnaire de projet va évoluer de façon plus importante en fonction de l'IA ; 65,53% des participants pensent que la créativité et l'innovation du gestionnaire de projet va évoluer de façon aussi importante que sans IA avec l'évolution de l'IA sans le domaine de la gestion de projet. 60,49% des répondants estiment que les compétences de gestion vont évoluer de façon plus importante avec le développement de l'IA ; 61,35% pensent que les compétences émotionnelles du gestionnaire de projet l'IA évolueront de façon plus importante avec le développement de l'IA.

De plus, 62,62% des participants estiment que l'expertise en communication du gestionnaire de projet évoluera de façon plus importante avec le développement de l'IA ; 87,86% considèrent que l'adaptabilité et l'apprentissage des gestionnaires de projet en vue de faire face aux défis l'IA évolueront de façon beaucoup plus importante avec le développement de l'IA.

Par ailleurs, 86,89% des répondants considèrent que l'éthique et la responsabilité du gestionnaire de projet évolueront de façon beaucoup plus important suite au développement de l'IA. En outre, 53,14% des participants estiment que la capacité des gestionnaires de projet à gérer le stress, les crises et les changements va évoluer de façon plus importante dû au développement de l'IA. 55,56% des participants pensent également que l'expertise en résolution des problèmes et la prise de décision évolueront de façon plus importante avec l'Avènement de l'IA en gestion de projet.

Enfin, 86,47% des participants estiment que la capacité d'intégrer l'IA dans les projets évoluera de façon beaucoup plus importante avec le développement de l'IA. 87,38% des participants considèrent également que les compréhensions de l'IA et des technologies émergentes évolueront de façon beaucoup plus importante avec le développement de l'IA.

On en déduit donc qu'avec le développement de l'IA, les compétences clés telles que le leadership ; les compétences de gestion ; les compétences émotionnelles ; l'expertise en communication ; la capacité à gérer les stress, les conflits, les crises et les changements ; de

même que l'expertise en résolution de problèmes et la prise de décision vont évoluer de façon plus importante. Cependant, les compétences clés telles que l'adaptabilité et l'apprentissage pour faire face aux défis ; l'éthique et la responsabilité ; la capacité d'intégrer l'IA dans les projets ; ainsi que les compréhensions de l'IA et des technologies émergentes évolueront de façon beaucoup plus importante avec le développement de l'IA. La créativité et l'innovation quant à elles évolueront de façon aussi importante que sans IA

Les résultats provenant de cette analyse nous permettent de tirer les conclusions suivantes :

- ❖ L'IA peut fournir des pistes de solutions pour innover mais elle ne peut pas remplacer la créativité humaine
- ❖ Le développement de l'IA en gestion de projet impliquerait que les gestionnaires de projet développent de nouvelles compétences telles que leur capacité d'adaptation et d'apprentissage pour faire face aux nouveaux défis puisque l'IA évolue rapidement ; la compréhension des enjeux éthiques liés à l'utilisation de l'IA ; ils doivent également savoir comment intégrer efficacement l'IA dans les processus de gestion de projet et comprendre l'IA et les technologies émergentes dans le but d'avoir un avantage compétitif.
- ❖ Les gestionnaires de projet doivent également développer leur leadership en vue de motiver et mobiliser les membres de leurs équipes car l'IA ne peut remplacer les compétences de leader. Ils doivent aussi développer leurs compétences de gestion des ressources impliquant la capacité à gérer les ressources humaines, financières et matérielles ; leurs compétences émotionnelles car l'IA ne peut les remplacer ; de même que leur expertise en communication et en résolution de problèmes. L'IA peut aussi aider à la prise de décision mais l'expertise de l'Humain reste indispensable dans le but de prendre des décisions éclairées. Les gestionnaires de projets doivent aussi développer leur capacité à gérer le stress, les conflits, les crises et les changements qui surviendront avec l'intégration de l'IA en gestion de projet.

3.2.3 Impact de l'IA sur la gestion du temps des chefs de projets

Dans cette partie nous analyserons l'impact perçu de l'IA sur la gestion du temps des gestionnaires de projets.

La figure ci-contre représente la façon dont les répondants perçoivent l'impact de l'IA sur l'utilisation du temps des chefs de projets.

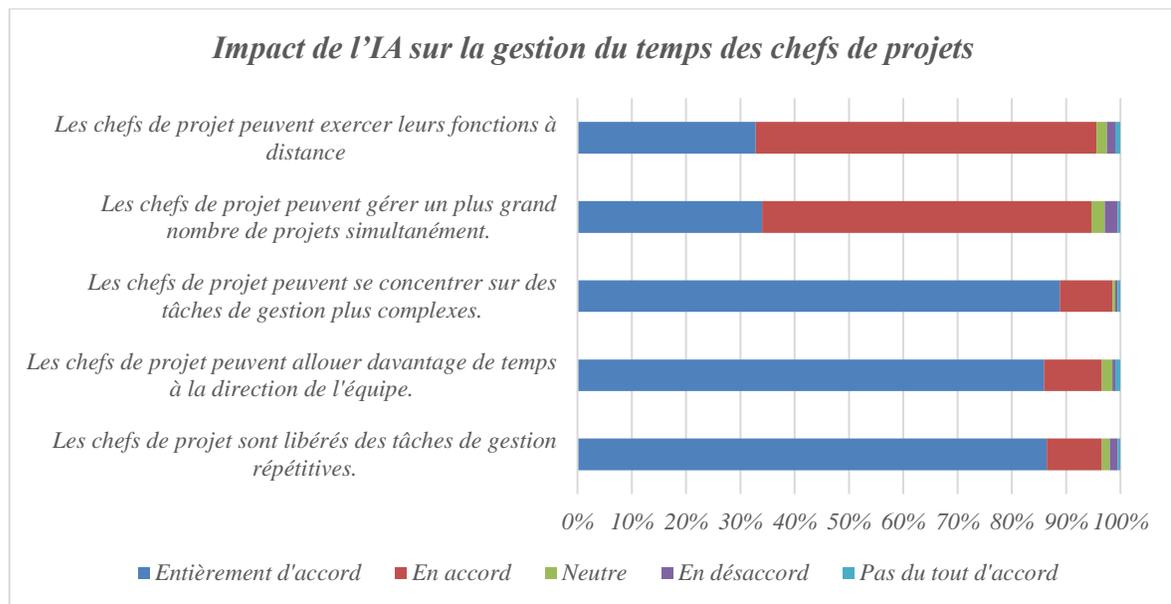


Figure 34. Impact de l'IA sur la gestion du temps des chefs de projets

Cette figure nous permet de constater que 86,41% des participants interrogés sont entièrement d'accord concernant le fait que l'IA permettrait aux gestionnaires de projet d'être libérés des tâches de gestion répétitives. 85,92% des répondants sont aussi entièrement d'accord quant au fait que l'IA permettrait aux gestionnaires de projets d'allouer davantage de temps à la direction de l'équipe. 88,83% des répondants sont entièrement d'accord concernant le fait que l'IA permettrait aux gestionnaires de projet de se concentrer sur les tâches de gestion plus complexes.

Cependant, 60,68% des participants sont d'accord concernant le fait que les chefs de projet peuvent gérer un plus grand nombre de projets simultanément avec le développement

de l'IA en gestion de projets. Enfin, 62,75% des répondants sont d'accord concernant le fait que l'IA permettrait aux gestionnaires de projets d'exercer leurs fonctions à distance.

De cette analyse, on déduit que l'intégration et le développement de l'IA dans la gestion de projets aura des impacts positifs quant à la gestion du temps des gestionnaires de projets. D'une part avec l'IA, les gestionnaires de projet seront libérés des tâches de gestion répétitives automatisées grâce à L'IA ; ce qui permettrait ainsi aux chefs de projets d'allouer plus de temps pour diriger l'équipe de projet et se concentrer sur les tâches de gestion plus complexes. D'autre part, les gestionnaires de projets peuvent travailler à distance et aussi gérer un grand nombre de projets simultanément.

3.2.4 Rôles de l'IA dans la gestion de projet

Cette partie abordera les rôles que joueront les outils d'IA au cours des cinq prochaines années. La figure suivante présente les rôles probables que joueraient l'IA dans la gestion de projet.

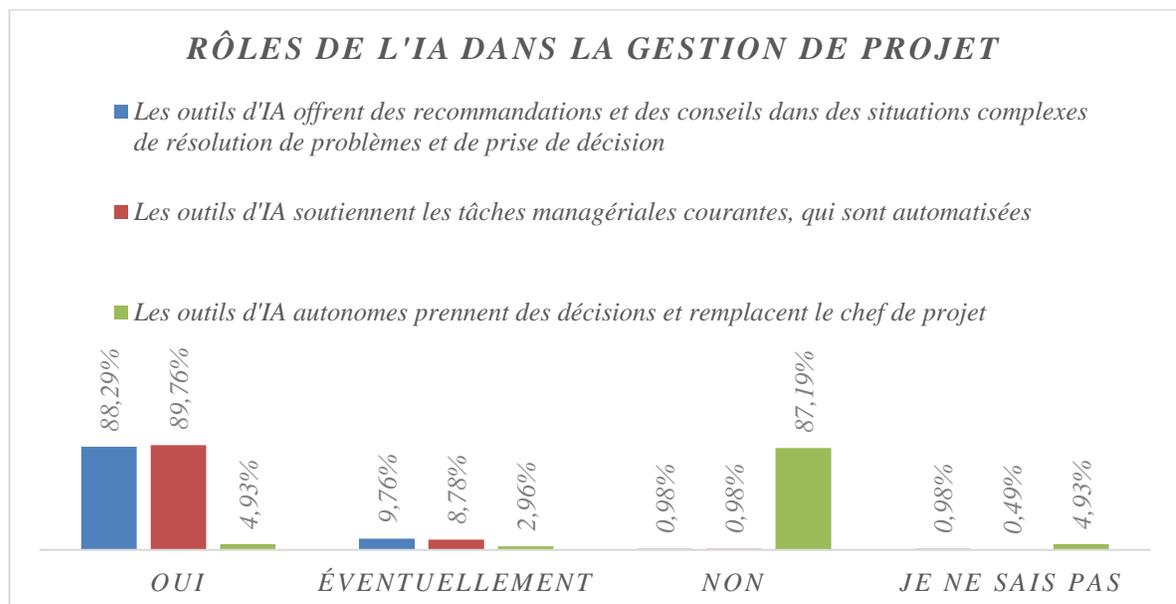


Figure 35. Rôles de l'IA en gestion de projet

Cette figure nous montre que la majorité des répondants, soit 88,29% sont certains que les outils d'IA offriront des recommandations et des conseils dans des situations complexes de résolution de problèmes et de prise de décision ; 89,76% sont certains que les outils d'IA soutiendront les tâches managériales courantes qui sont automatisées. Par contre, 87,19% des répondants estiment que les outils d'IA autonomes ne peuvent pas prendre des décisions et ne peuvent pas remplacer le chef de projet.

De plus, cette question étant soumise à un champ de réponse « Autre », certains répondants pensent que les outils d'IA peuvent diminuer les tâches que le chef du projet doit effectuer, mais ne peuvent pas exécuter toutes les tâches. D'autres pensent « qu'éventuellement, l'IA pourrait jouer un rôle plus personnalisé en tant qu'assistant personnel pour les chefs de projet, aidant à la gestion des priorités, à la planification quotidienne et à la fourniture de rappels et d'alertes en temps réels ».

En nous basant sur cette analyse, nous pouvons faire les affirmations suivantes :

- ❖ L'IA peut aider à la prise de décision, peut offrir des recommandations et des conseils dans des situations complexes de résolution de problèmes et de prise de décision, mais ne peut pas prendre des décisions et ne peut pas remplacer le chef de projet
- ❖ L'IA soutient les tâches managériales courantes qui sont automatisées et peut éventuellement jouer un rôle d'assistant personnel pour les gestionnaires de projets
- ❖ L'IA peut diminuer les tâches que le gestionnaire de projets doit effectuer, mais pas exécuter toutes ces tâches

3.2.5 Utilisation prévue des stratégies de transformation digitale

La figure suivante présente les différentes stratégies de transformation digitale que les répondants utilisent ou prévoient utiliser.

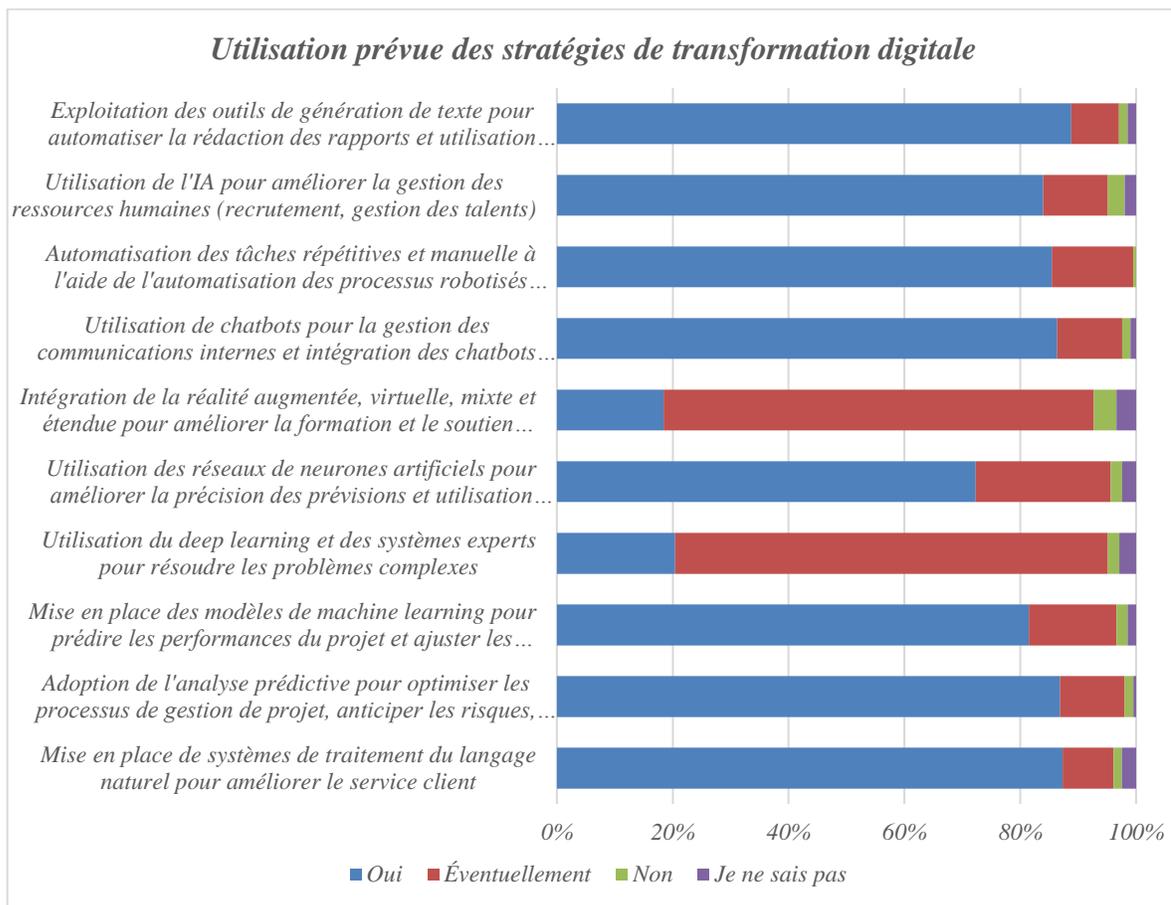


Figure 36. Utilisation prévue des stratégies de transformation digitale

Cette figure nous montre que 87,32% des répondants affirment qu'ils prévoient mettre en place des systèmes de traitement de langage naturel pour améliorer le service client ; 86,89% des participants affirment qu'ils prévoient adopter l'analyse prédictive pour optimiser les processus de gestion de projet, anticiper les risques et prévoir les coûts et les délais du projet. 81,46% des répondants affirment qu'ils prévoient mettre en place des modèles de machine learning pour prédire les performances du projet et ajuster les ressources du projet en conséquence. 74,76% des participants considèrent qu'ils pourraient éventuellement utiliser le deep learning et les systèmes experts pour résoudre des problèmes complexes. De plus, 72,33% des participants affirment qu'ils utiliseraient certainement les réseaux de neurones artificiels pour améliorer la précision des prévisions et utiliseraient des arbres de décisions pour la prise de décisions logiques.

Par ailleurs, 74,27% des répondants envisagent éventuellement intégrer la réalité augmentée, virtuelle, mixte et étendue pour améliorer la formation et le soutien sur le terrain. 86,41% affirment utiliser des chatbots pour gérer les communications internes et intégrer les chatbots et agents conversationnels dans le but d'automatiser les interactions avec les diverses parties prenantes ; 85,44% affirment qu'ils automatiseront les tâches répétitives et manuelle à l'aide de l'automatisation robotisée des processus (RPA) ; 83,98% affirment aussi utiliser l'IA pour améliorer la gestion des ressources humaines et enfin 88,78% affirment exploiter les outils de génération de texte pour automatiser la rédaction des rapports et utiliser des outils d'extraction de contenu dans le but d'extraire les informations pertinentes dans les documents volumineux.

Sur la base de cette analyse, on en déduit que l'intégration de l'IA pour améliorer la gestion de projet impliquerait certainement l'utilisation des stratégies de transformation digitales telles que : la mise en place de systèmes de traitement du langage naturel pour améliorer le service client ; l'adoption de l'analyse prédictive pour optimiser les processus de gestion de projet, anticiper les risques, prévoir les coûts et les délais du projet ; la mise en place des modèles de machine learning pour prédire les performances du projet et ajuster les ressources du projet en conséquence ; l'utilisation des réseaux de neurones artificiels pour améliorer la précision des prévisions et utilisation des arbres de décisions pour la prise de décisions logiques ; l'utilisation de chatbots pour la gestion des communications internes et intégration des chatbots et agents conversationnels en vue d'automatiser les interactions avec les diverses parties prenantes ; l'automatisation des tâches répétitives et manuelle à l'aide de l'automatisation des processus robotisés (RPA) ; l'utilisation de l'IA pour améliorer la gestion des ressources humaines (recrutement, gestion des talents) ; de même que l'exploitation des outils de génération de texte pour automatiser la rédaction des rapports et utilisation des outils d'extraction de contenu pour extraire les informations pertinentes dans les documents volumineux.

3.2.6 Principaux obstacles à une adoption plus large de l'IA dans le domaine de la gestion de projet

La figure ci-dessous présente les différents obstacles qu'induirait une adoption plus large de l'IA en gestion de projets.

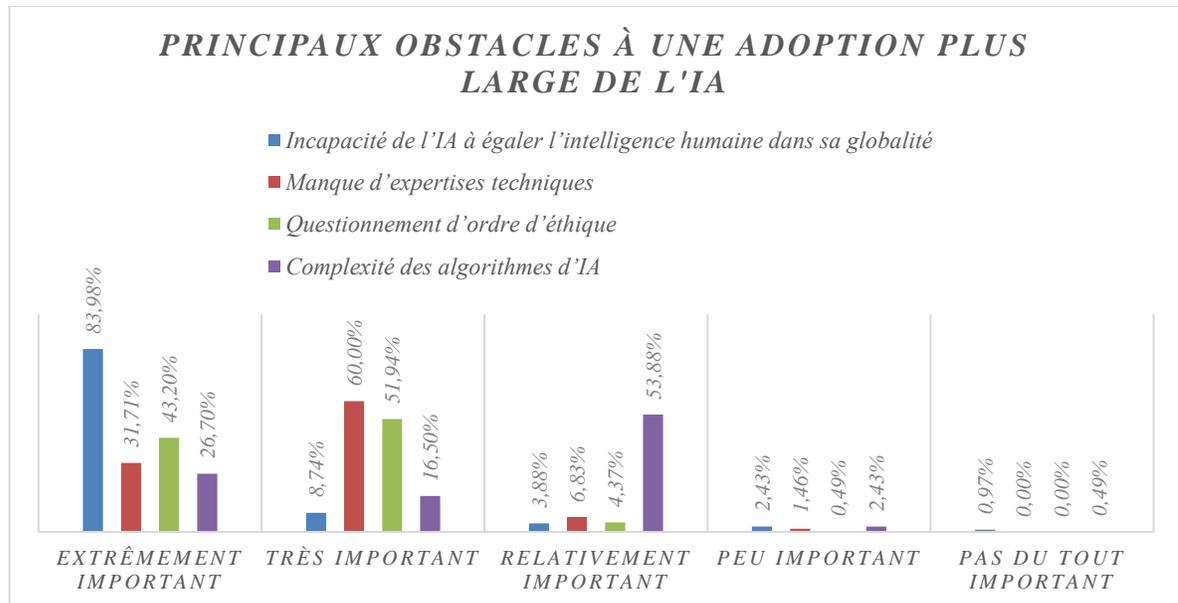


Figure 37. Principaux obstacles à une adoption plus large de l'IA

Cette figure nous permet de constater que la plupart des participants, soit 83,98% considèrent comme extrêmement important l'incapacité de l'IA à égaler l'intelligence humaine. 60% des participants estiment que le manque d'expertises techniques est un obstacle très important à une adoption plus large de l'IA en gestion de projets et 51,94% des répondants estiment aussi que le questionnement d'ordre éthique est un obstacle très important à une adoption plus large de l'IA dans le domaine de la gestion de projets. Enfin, 53,88% considèrent comme très important la complexité des algorithmes d'IA.

Certains répondants ont mentionné d'autres obstacles dans la section « Autre ». Ces obstacles sont entre autres : la dépendance à la technologie ; les problèmes liés à la sécurité et à la confidentialité des données ; le coût qu'engendrerait l'intégration de l'IA dans la

gestion de projet et la complexité de sa mise en œuvre ; le manque d'infrastructures et la résistance aux changements.

Cette analyse nous permet d'affirmer que les principaux obstacles ou inconvénients à une adoption de l'IA sont : l'incapacité de l'IA à égaler l'intelligence humaine ; le manque d'expertises techniques de l'IA ; le questionnement d'ordre éthique ; la dépendance à la technologie ; la sécurité et la confidentialité des données ; le coût et la complexité de mise en œuvre ; le manque d'infrastructures ; la résistance aux changements ; et la complexité des algorithmes (qui est relativement importante)

3.2.7 Avantages de l'IA dans le domaine de la gestion de projet

La figure ci-dessous présente les avantages de l'IA dans le domaine de la gestion de projets

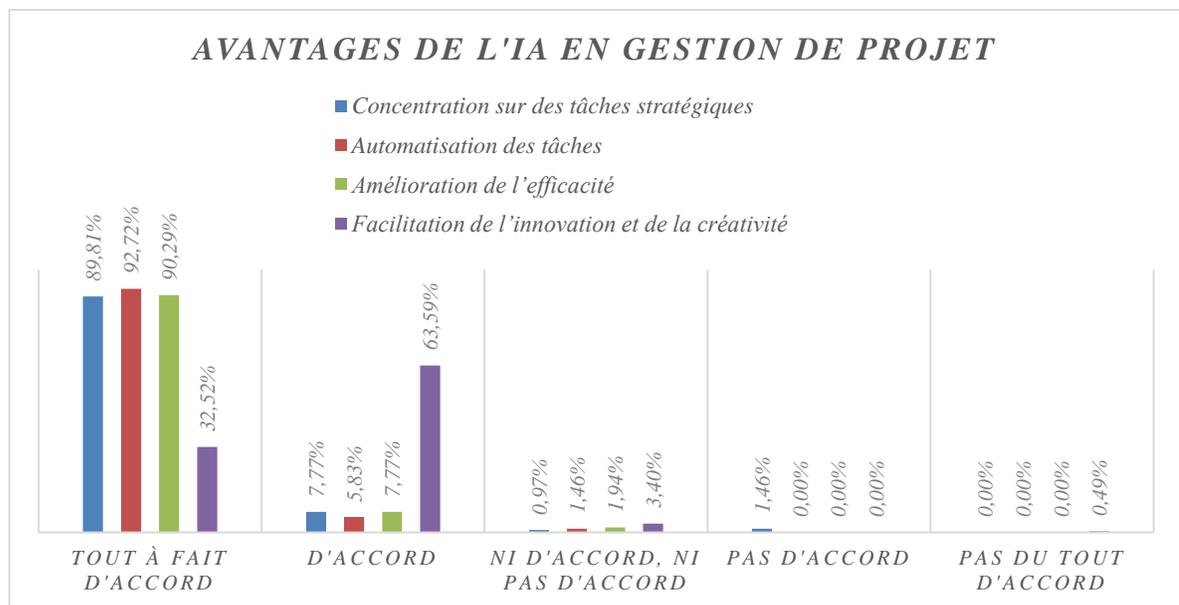


Figure 38. Avantages de l'IA en gestion de projet

Cette figure nous montre que la majorité des répondants sont tout à fait d'accord concernant le fait que les avantages de l'IA en gestion de projet seraient : la concentration du des tâches stratégiques (89,81% des répondants) ; l'automatisation des tâches (92,72% des participants) ; et l'amélioration de l'efficacité (90,26%). En revanche 63,59% des répondant sont d'accord quant au fait qu'un des avantages de l'IA en gestion de projet serait la facilitation de l'innovation et de la créativité.

Par ailleurs, certains ont mentionné des avantages tels que : l'amélioration de la prise de décision, l'amélioration de la gestion des risques, l'amélioration de la performance du projet, de même que l'optimisation des ressources du projet.

On en déduit que les avantages de l'IA en gestion de projet seraient la concentration sur des tâches plus stratégiques ; l'automatisation des tâches ; l'amélioration de l'efficacité ; l'amélioration de la performance du projet ; la meilleure gestion des risques ; l'optimisation des ressources du projet ; l'amélioration de la prise de décision ; et la facilitation de l'innovation et de la créativité, cependant la créativité humaine serait irremplaçable.

3.2.8 Évaluation des approches ou méthodes de formation pour développer les compétences en IA dans la gestion de projet

La figure ci-après représente la façon dont les répondants ont évalué les différentes approches et méthodes de formation pour développer les compétences en IA dans le domaine de la gestion de projets.

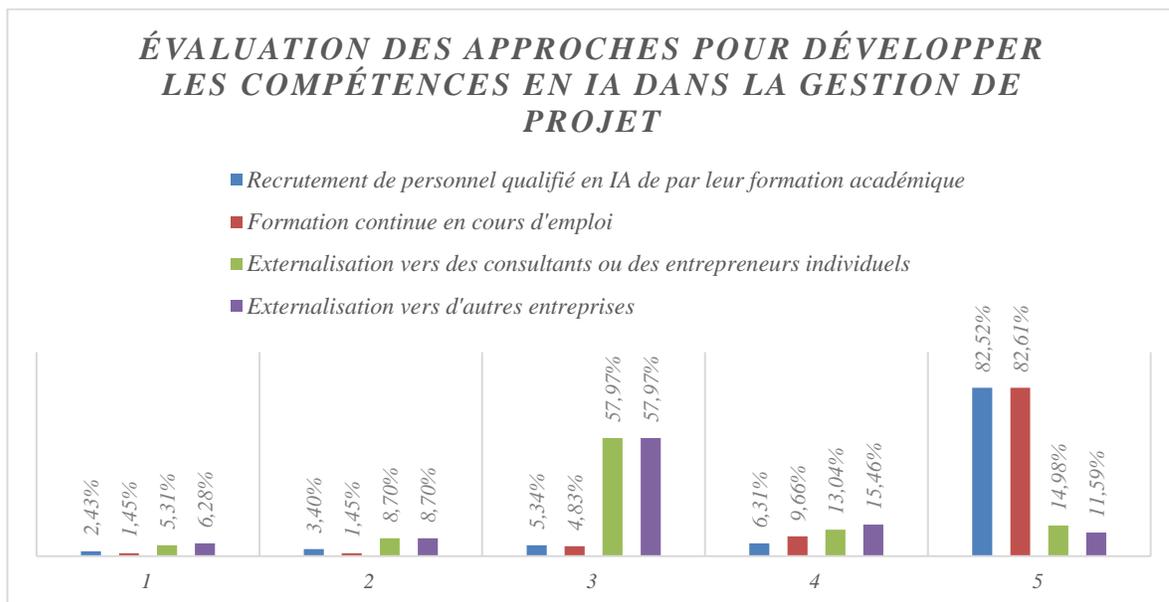


Figure 39. Évaluation des approches pour développer les compétences en IA dans la gestion de projet

Cette figure nous montre que parmi les méthodes de formation pour développer les compétences en IA dans la gestion de projet les répondants ont une forte préférence pour le recrutement de personnel qualifié en IA par leur formation académique (82,52%) et pour la formation continue en cours d'emploi (82,16%). En revanche, les répondants ont une préférence moyenne pour l'externalisation vers des consultants ou des entrepreneurs individuels (57,9%) et pour l'externalisation vers d'autres entreprises (57,9%). On en déduit que les méthodes que les gestionnaires de projet préfèrent pour développer les compétences IA en gestion de projet sont la formation continue en cours d'emploi et le recrutement de personnel qualifié en IA par leur formation académique.

3.3 ANALYSES BIVARIÉES

Dans cette étape, nous allons identifier le lien qui existe entre différentes variables. Pour cela, nous avons considérés trois variables primaires : l'expérience avec l'IA, l'année d'expérience avec les répondants et le secteur d'activités. À l'issue des tests khi-deux

obtenus, nous avons considéré que parmi ces trois variables, seules les variables « expérience avec l'IA » et « secteur d'activités » semblent avoir de relation avec les autres variables choisies. Les influences de ces variables sur les autres ont été présenté ci-après.

3.3.1 Influence de la variable « expérience avec l'IA »

Cette première partie identifiera les différentes variables ayant une relation avec la variable « expérience avec l'IA ».

3.3.1.1 Effet de la variable « expérience avec l'IA » sur la budgétisation et la gestion des coûts

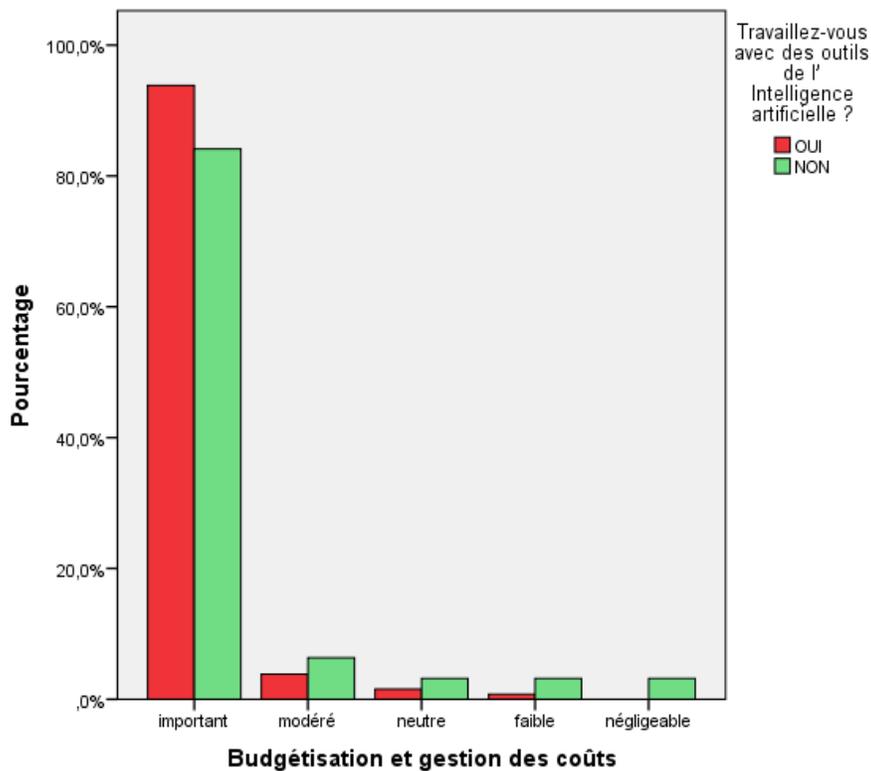


Figure 40. Effet de la variable expérience avec l'IA sur le rôle « Budgétisation et gestion des coûts »

À travers la figure ci-dessus on constate que les répondants ayant déjà travaillé avec l'IA ont tendance à accorder un impact important de celle-ci sur le rôle « Budgétisation et gestion des coûts ». De plus, le test khi-deux montre un seuil de signification de 0,122 entre ces deux variables. Ainsi, avec un niveau de signification de 87,8%, on peut conclure qu'il existe une relation entre le fait que les répondants ont déjà travaillé avec l'IA et l'impact qu'ils perçoivent sur le rôle « Budgétisation et gestion des coûts » du gestionnaire de projet.

3.3.1.2 Effet de la variable « expérience avec l'IA » sur la gestion des approvisionnements et l'administration des contrats

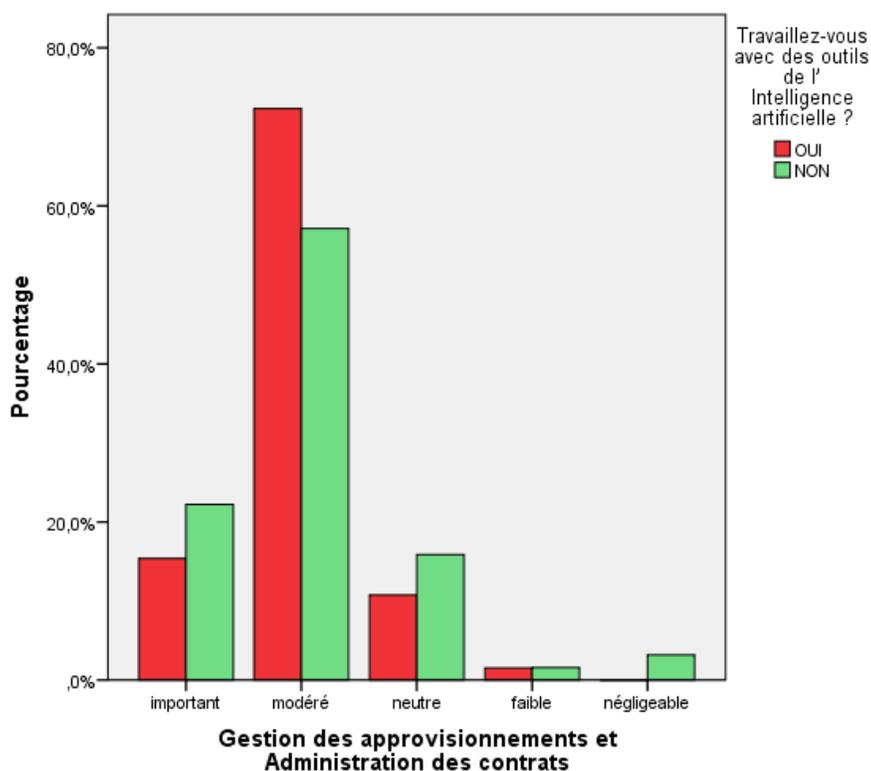


Figure 41. Effet de la variable « expérience avec l'IA » sur la gestion des approvisionnements et administration des contrats

La figure ci-dessus présente la relation qui existe entre la gestion des approvisionnements et l'expérience avec l'IA.

À travers cette figure, on constate que la plupart des répondants ayant déjà travaillé avec l'IA pensent que celle-ci aura un impact modéré sur la gestion des approvisionnements et l'administration des contrats. Le test de khi-deux réalisé montre un seuil de signification de 0,108 entre ces deux variables. On peut donc conclure qu'avec un niveau de signification de 89,2%, il existe une relation entre le fait que les participants ont déjà travaillé avec l'IA et leur perception de son impact sur la gestion et l'administration des contrats.

3.3.1.3 Effet de la variable « expérience avec l'IA » sur la créativité et l'innovation

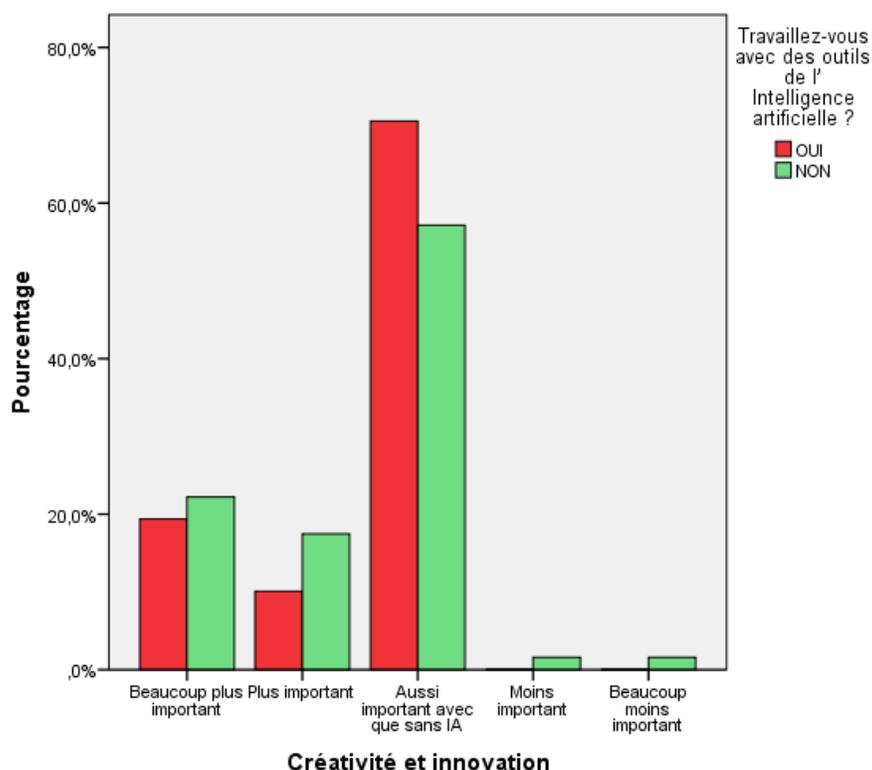


Figure 42. Effet de la variable « expérience avec l'IA » sur la créativité et l'innovation

Le graphique ci-dessus montre la relation entre le fait d'avoir travaillé ou non avec l'IA et l'impact perçu sur la créativité et l'innovation. On constate ainsi que les répondants ayant déjà travaillé avec l'IA ont tendance à penser que la compétence clé « créativité et innovation » évoluera de façon aussi importante avec que sans IA. Par ailleurs le test khi-

deux donne un seuil de signification de 0,123 entre ces deux variables. On déduit donc qu'avec un niveau de signification de 87,7%, il existe une relation entre le fait que les participants ont travaillé avec l'IA et l'évolution perçue de la compétence « créativité et innovation ».

3.3.1.4 Effet de la variable « expérience avec l'IA » sur la capacité d'intégrer l'IA dans les projets

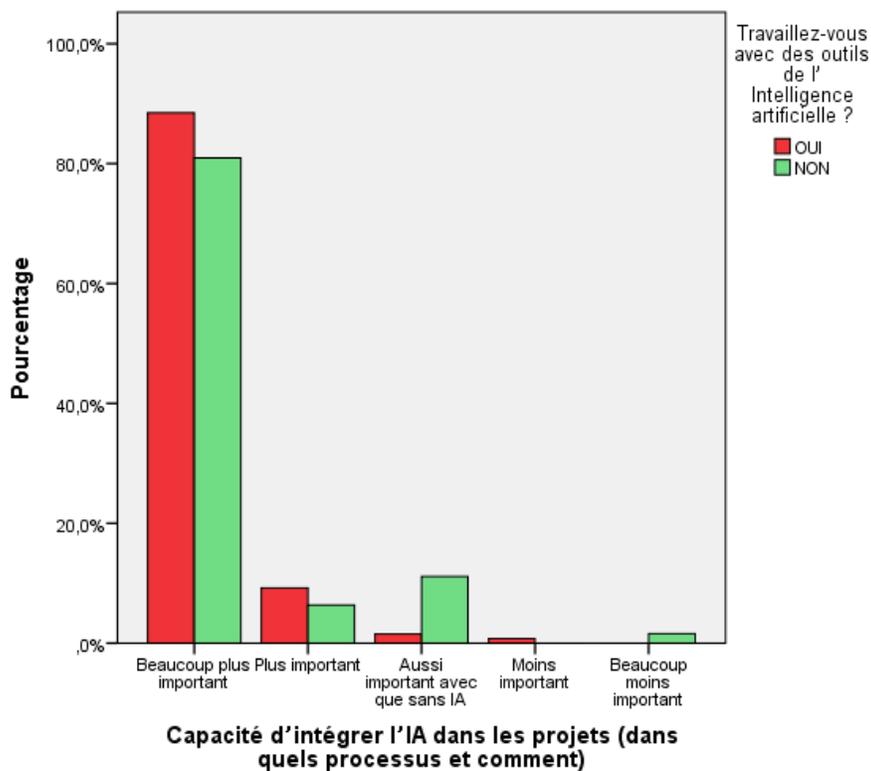


Figure 43. Effet de la variable « expérience avec l'IA » sur la capacité d'intégrer l'IA dans les projets

À travers la figure précédente, présentant la relation entre l'expérience des répondants avec l'IA et l'évolution perçue de la compétence clé « capacité d'intégrer l'IA dans les projets », on constate que les répondants ayant eu une expérience avec l'IA, ont tendance à accorder une influence plus importante à l'évolution de la compétence « capacité d'intégrer l'IA dans les projets ». En outre, le test khi-deux révèle un seuil de signification de 0,021

entre ces deux variables. On déduit donc qu'avec un niveau de signification de 97,9%, il existe une relation entre le fait que les participants ont travaillé avec l'IA et l'évolution perçue de la compétence « capacité d'intégrer l'IA dans les projets ».

3.3.1.5 Effet de la variable « expérience avec l'IA » sur l'adoption de la stratégie de transformation digitale « Analyse prédictive »

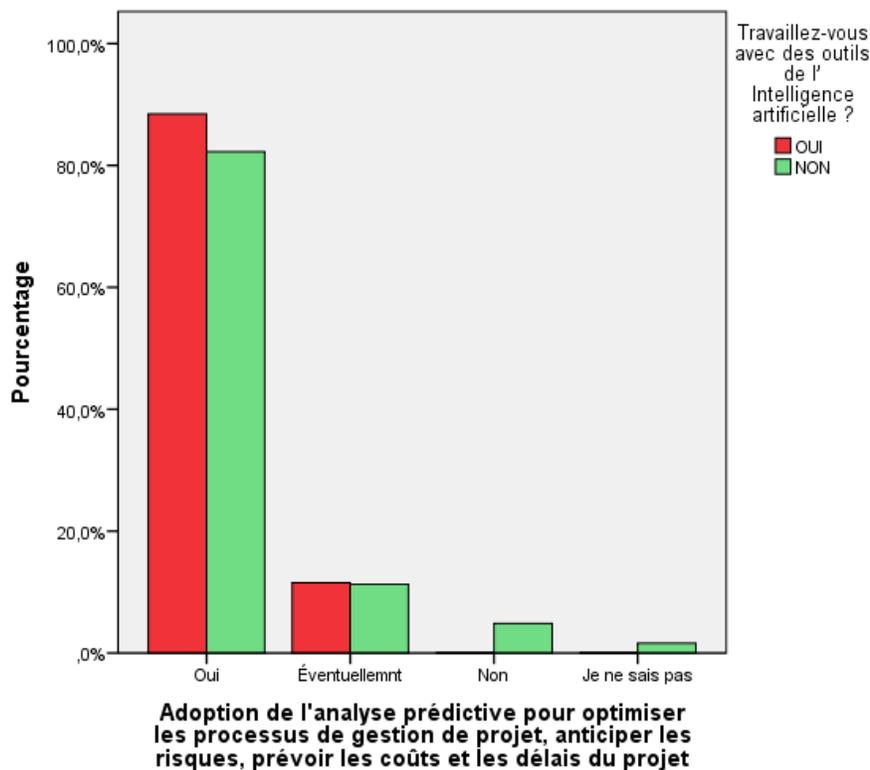


Figure 44. Effet de la variable « expérience avec l'IA » sur l'adoption de la stratégie de transformation digitale « Analyse prédictive »

À travers le diagramme précédent, retraçant la relation entre l'expérience des répondants avec l'IA et l'adoption de la stratégie de transformation digitale « analyse prédictive », on constate que les répondants ayant eu une expérience avec l'IA, utilisent l'analyse prédictive pour optimiser les processus de gestion de projet, anticiper les risques, prévoir les coûts et les délais du projet. En outre, le test khi-deux révèle un seuil de signification de 0,035 entre ces deux variables. On déduit donc qu'avec un niveau de

signification de 96,5%, il existe une relation entre le fait que les participants ont travaillé avec l'IA et l'adoption de l'analyse prédictive.

3.3.2 Influence de la variable « secteur d'activités »

Nous allons identifier les différentes variables ayant une relation avec la variable « secteur d'activités »

3.3.2.1 Effet de la variable « secteur d'activités » sur la stratégie de transformation digitale « Intégration de AR, VR, MR et XR pour améliorer la formation et le soutien sur le terrain »

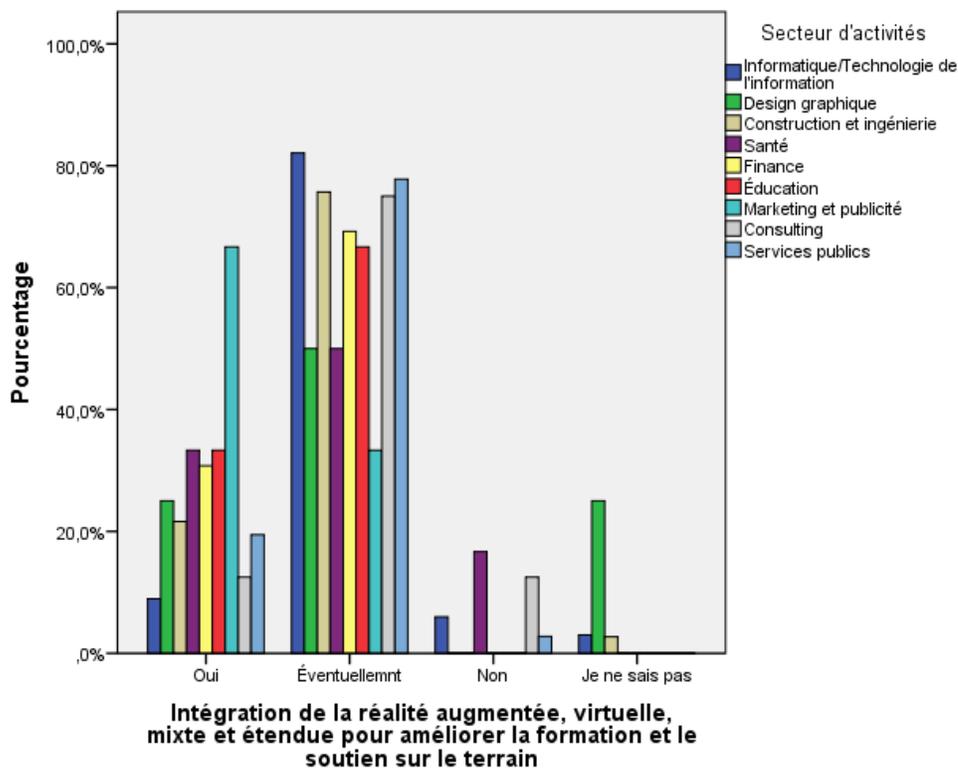


Figure 45. Effet de la variable « secteur d'activités » sur la stratégie de transformation digitale « Intégration de AR, VR, MR et XR pour améliorer la formation et le soutien sur le terrain »

À travers la figure ci-dessus, présentant la relation entre le secteur d'activités et l'Intégration de AR, VR, MR et XR pour améliorer la formation et le soutien sur le terrain, on constate que les répondants travaillant notamment dans le secteur de l'informatique, ceux travaillant dans la construction et l'ingénierie, de même que ceux travaillant dans les services publics sont plus enclins à utiliser éventuellement cette stratégie de transformation digitale. De plus, le test khi-deux montre un seuil de signification de 0,055 entre ces deux variables. Ainsi, avec un niveau de signification de 94,5%, on peut conclure qu'il existe une relation entre le secteur d'activités et l'utilisation de la stratégie de transformation digitale « Intégration de AR, VR, MR et XR pour améliorer la formation et le soutien sur le terrain ».

3.3.2.2 Effet de la variable « secteur d'activités » sur la stratégie de transformation digitale « Utilisation de l'IA pour améliorer la gestion des ressources humaines »

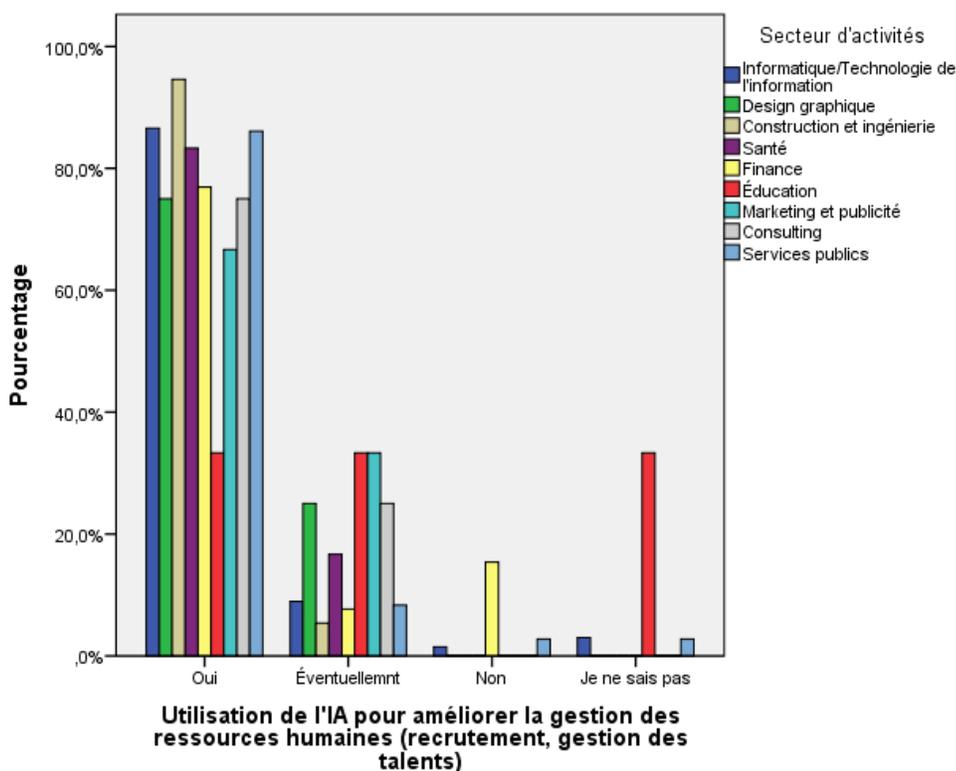


Figure 46. Effet de la variable « secteur d'activités » sur la stratégie de transformation digitale « Utilisation de l'IA pour améliorer la gestion des ressources humaines »

La figure ci-dessus présente la relation entre le secteur d'activités et l'Utilisation de l'IA pour améliorer la gestion des ressources humaines. Elle permet de constater que la majorité des répondants peu importe leur secteur d'activités sont plus enclins à utiliser cette stratégie de transformation digitale. De plus, le test khi-deux démontre un seuil de signification de 0,050 entre ces deux variables. Ainsi, avec un niveau de signification de 95%, on peut conclure qu'il existe une relation entre le secteur d'activités et l'utilisation de la stratégie de transformation digitale « Utilisation de l'IA pour améliorer la gestion des ressources humaines ».

3.3.2.3 Effet de la variable « secteur d'activités » sur le rôle « Les outils d'IA autonomes prennent des décisions et remplacent le chef de projet »

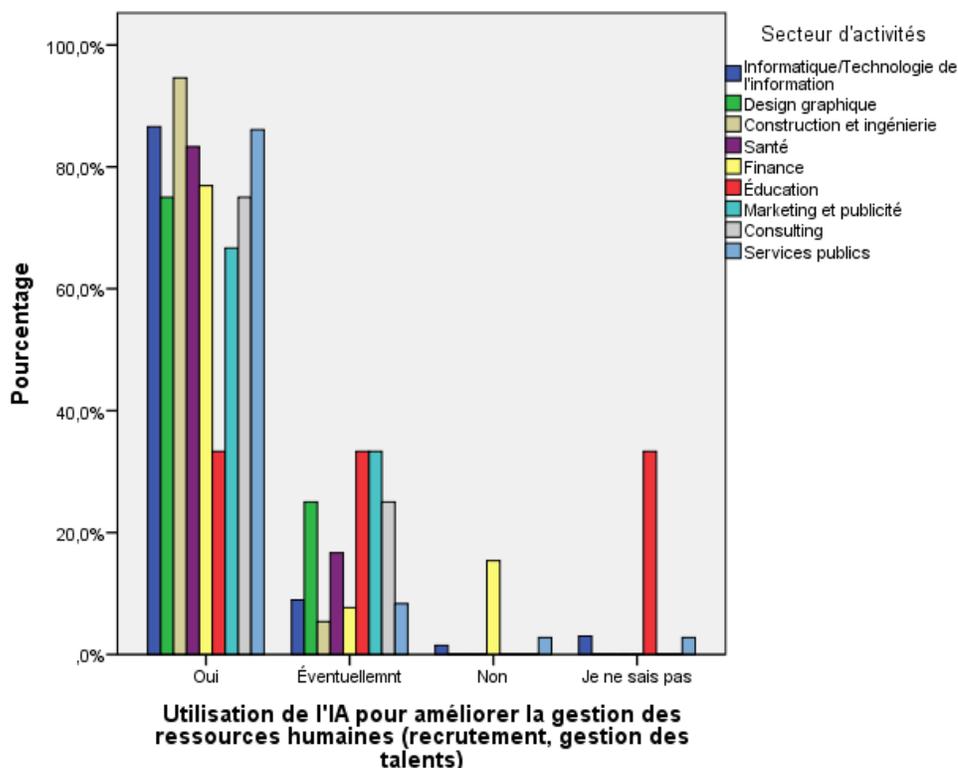


Figure 47. Effet de la variable « secteur d'activités » sur le rôle « Les outils d'IA autonomes prennent des décisions et remplacent le chef de projet »

Le diagramme ci-dessus montre la relation entre le secteur d'activités et le fait que les outils d'IA autonomes prennent des décisions et remplacent de chef de projet. Ce diagramme permet de constater que la majorité des répondants estiment que les outils d'IA ne peuvent pas remplacer les chefs de projets. En plus, le test khi-deux démontre un seuil de signification de 0,027 entre ces deux variables. Ainsi, avec un niveau de signification de 97,3%, on peut conclure qu'il y a une association statistiquement significative entre le secteur d'activité des participants et les rôles qu'ils pensent que l'IA jouera dans la gestion de projet.

3.3.2.4 Effet de la variable « secteur d'activités » sur la gestion des approvisionnements et l'administration des contrats

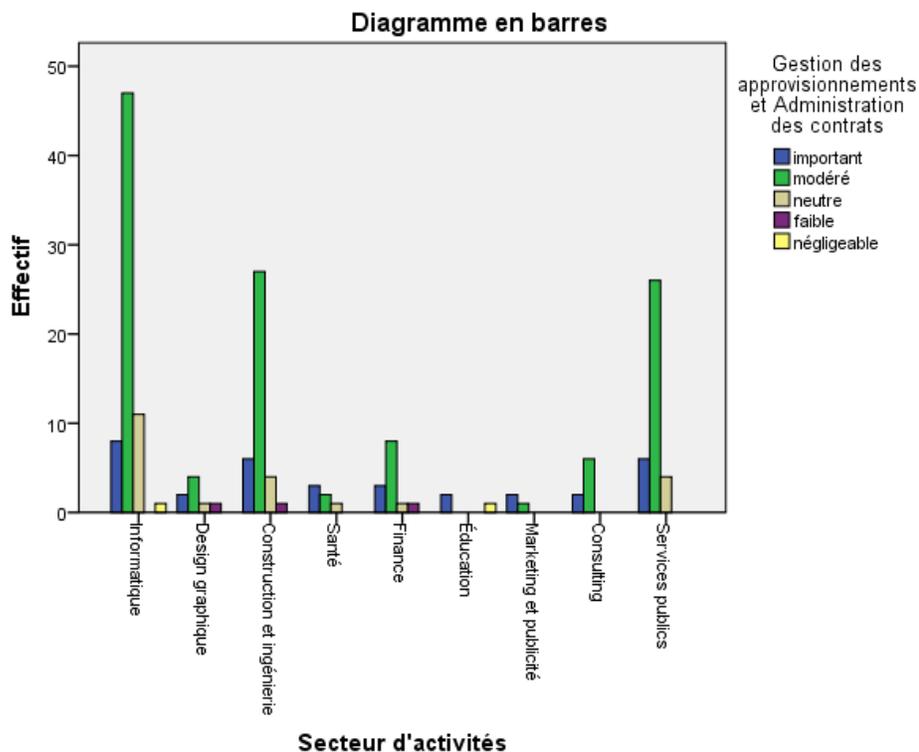


Figure 48. Effet de la variable secteur d'activités sur la gestion des approvisionnements et l'administration des contrats

La figure ci-dessus présente la relation entre le secteur d'activités et la gestion des approvisionnements et l'administration des contrats. On peut constater que la majorité des

répondants en particulier ceux exerçant dans le secteur de l'informatique, de la construction ingénierie, de la finance, du consulting et des services publics postulent que l'IA aura un impact modéré sur la gestion des approvisionnements et l'administration des contrats.

De plus, le test khi-deux démontre un seuil de signification de 0,002 entre ces deux variables. Ainsi, avec un niveau de signification de 99,8%, on peut conclure qu'il existe une relation entre le secteur d'activités et la gestion des approvisionnements et l'administration des contrats.

3.3.2.5 Effet de la variable « secteur d'activités » sur la gestion de l'intégration et du contenu du projet

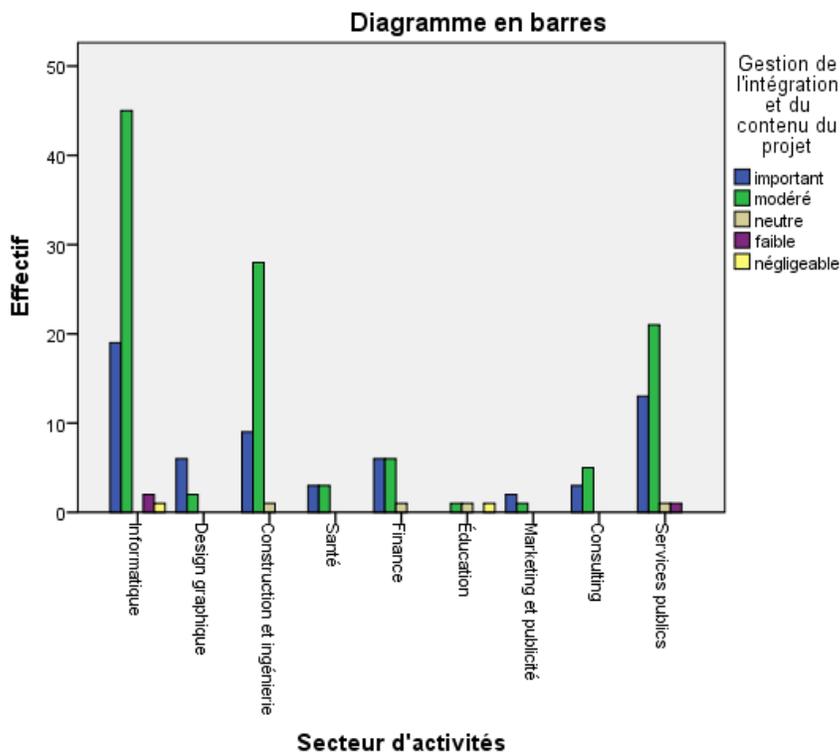


Figure 49. Effet de la variable secteur d'activités sur la gestion de l'intégration et du contenu du projet

En examinant la figure ci-dessus présentant la relation entre le secteur d'activités et la gestion de l'intégration et du contenu du projet ; on peut constater que les répondants issus

du secteur de l'informatique, de la construction et des services publics estiment que l'IA aura un impact modéré sur la gestion de l'intégration et du contenu du projet.

Par ailleurs, avec le test khi-deux, on obtient un seuil de signification de 0,001 entre ces deux variables. Ainsi, avec un niveau de signification de 99,9%, on peut conclure qu'il existe une relation entre le secteur d'activités et la gestion de l'intégration et du contenu du projet.

3.3.2.6 Effet de la variable « secteur d'activités » sur la gestion de la qualité

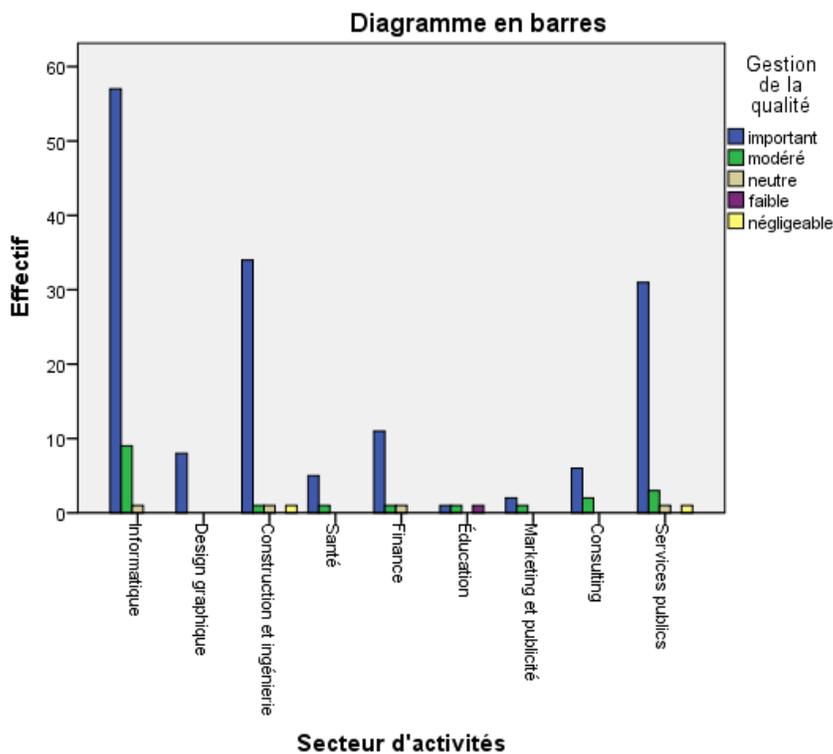


Figure 50. Effet de la variable secteur d'activités sur la gestion de la qualité

À travers la figure ci-dessus qui présente la relation entre le secteur d'activités et la gestion de la qualité, on constate que la majorité des répondants notamment dans le secteur de l'informatique, du graphisme, de la construction, de la santé, de la finance, du consulting

et des services publics envisagent que l'IA aura un impact important sur la gestion de la qualité du projet.

En outre, le test khi-deux démontre un seuil de signification de 0,000 entre ces deux variables. Ainsi, avec un niveau de signification de 100%, on conclut qu'il existe une relation entre le secteur d'activités et la gestion de la qualité des projets.

3.3.2.7 Effet de la variable « secteur d'activités » sur l'expertise en communication

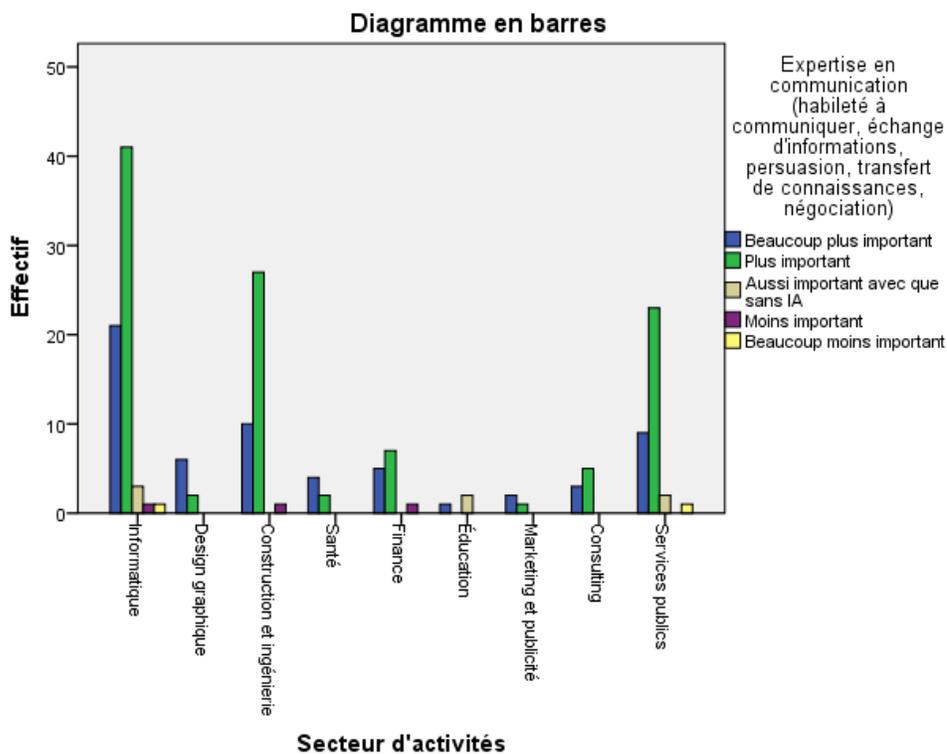


Figure 51. Effet de la variable secteur d'activités sur l'expertise en communication

Le diagramme présenté ci-dessus montre la relation entre le secteur d'activités et l'expertise en communication. Il permet de constater que la majorité des répondants dans le secteur de l'informatique, de la construction et des services estiment que l'IA aura un impact plus important sur l'expertise en communication.

De plus, le test khi-deux démontre un seuil de signification de 0,009 entre ces deux variables. Ainsi, avec un niveau de signification de 99,1%, on conclut qu'il existe une relation entre le secteur d'activités et l'expertise en communication.

3.3.2.8 Effet de la variable « secteur d'activités » sur l'expertise en résolution des problèmes et prise de décision

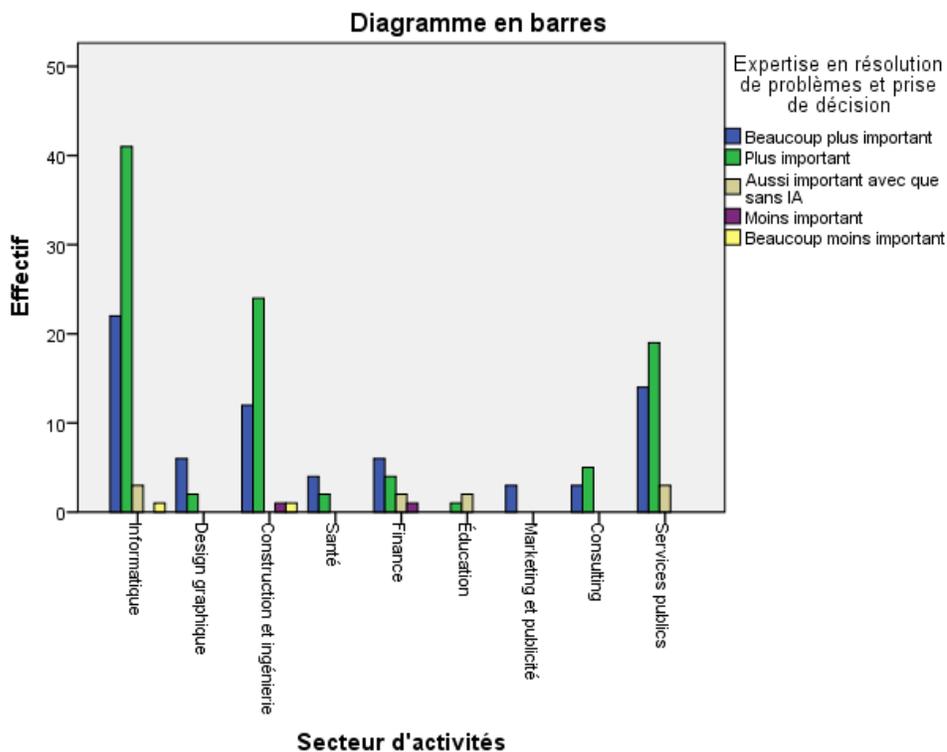


Figure 52. Effet de la variable secteur d'activités sur l'expertise en résolution de problèmes et prise de décision

En analysant le digramme ci-dessus, présentant la relation entre le secteur d'activités et l'expertise en résolution des problèmes et prise de décision, on peut remarquer que la majorité des répondants exerçant dans le secteur de l'informatique, de la construction et des services publics pensent que l'IA aura un impact plus important sur l'expertise en résolution des problèmes et la prise de décision.

En plus, le test khi-deux démontre un seuil de signification de 0,016 entre ces deux variables. Ainsi, on peut conclure qu'avec un niveau de signification de 98,4%, il existe une relation entre le secteur d'activités et l'expertise en résolution des problèmes et la prise de décision.

3.3.2.9 Effet de la variable « secteur d'activités » sur la capacité d'intégrer l'IA dans les projets

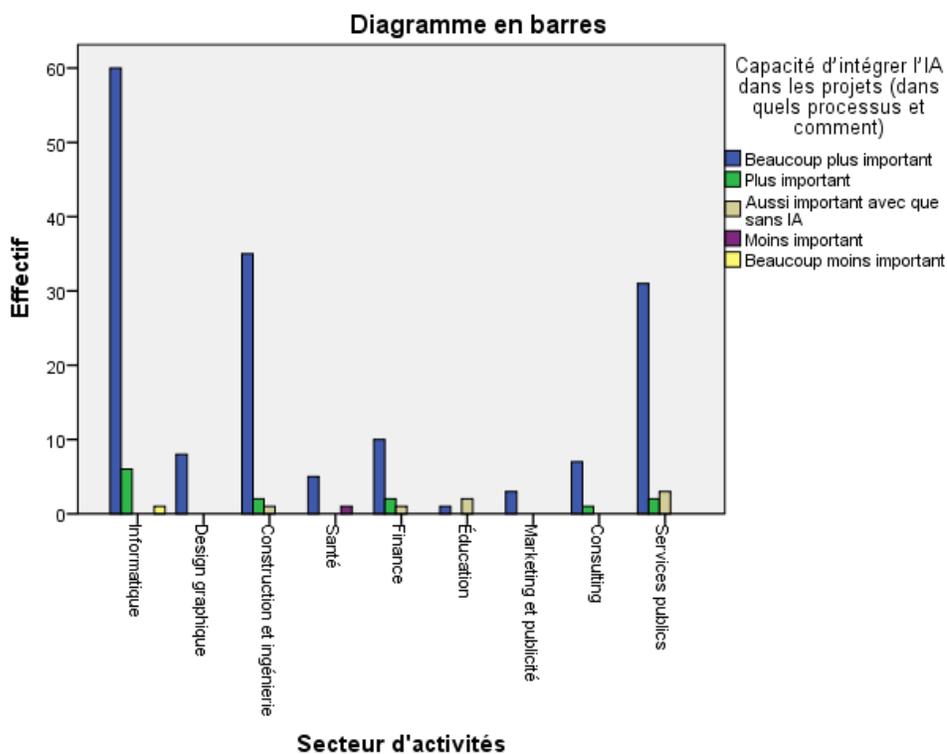


Figure 53. Effet de la variable secteur d'activités sur la capacité d'intégrer l'IA dans les projets

La figure ci-dessus présente la relation entre le secteur d'activités et la capacité d'intégrer l'IA dans les projets. Elle permet de constater que la majorité des répondants exerçant dans le secteur de l'informatique, du graphisme, de la construction, de la santé, de la finance, du marketing, du consulting et des services publics pensent que l'IA aura un

impact beaucoup plus important sur la capacité d'intégrer l'IA dans les projets. Par ailleurs, le test khi-deux démontre un seuil de signification de 0,000 entre ces deux variables. Ainsi, on conclut qu'avec un niveau de signification de 100%, il existe une relation entre le secteur d'activités et la capacité d'intégrer L'IA dans les projets.

3.4 SYNTHÈSE ET CONCLUSION

Suite à l'analyse et l'interprétation que nous avons faites des différentes données, nous avons déduit que l'IA aura un impact sur les rôles et responsabilités des gestionnaires de projets en permettant de prédire les risques ; mieux identifier les écarts budgétaires et mettre en place les actions correctives ; optimiser l'allocation des ressources ; améliorer la planification et le contrôle des projets ; mieux gérer la qualité ; mieux gérer l'intégration, le contenu et le périmètre du projet ; mieux gérer les parties prenantes ; assurer une meilleure communication et collaboration au sein des équipes de projet, un meilleur suivi ainsi qu'une meilleure gestion de la performance du projet. L'intégration et le développement de l'IA dans la gestion de projets aura des impacts positifs quant à la gestion du temps des gestionnaires de projets, dans le sens où ils seront libérés des tâches de gestion répétitives automatisées grâce à l'IA ; ce qui leur permettrait ainsi d'allouer plus de temps pour diriger l'équipe de projet et se concentrer sur les tâches de gestion plus complexes.

Ensuite, nous avons aussi déduit que l'IA peut offrir des recommandations et des conseils dans des situations complexes de résolution de problèmes et de prise de décision ; peut soutenir les tâches managériales courantes qui sont automatisées ; et pourrait servir d'assistant personnel pour les chefs de projet, en les aidant à gérer leurs priorités, à planifier et à fournir des rappels et d'alertes en temps réels.

Par ailleurs les analyses faites nous avaient permis de déduire que l'intégration de l'IA en gestion de projet impliquerait certainement l'utilisation des stratégies de transformation digitales telles que : la mise en place de systèmes de traitement du langage naturel ; l'adoption de l'analyse prédictive pour optimiser les processus de gestion de projet ; la mise en place des modèles de machine learning pour prédire les performances du projet ;

l'utilisation des réseaux de neurones artificiels pour améliorer la précision des prévisions et des arbres de décisions pour la prise de décisions logiques ; et bien d'autres encore.

De même, nous avons déduit que l'IA automatisera les tâches ; améliorera l'efficacité, la performance du projet ; de même que la prise de décision. Les limites de cette technologie en contexte de gestion de projets incluent son incapacité à égaler l'intelligence humaine ; son manque d'expertises techniques ; le questionnement d'ordre éthique ; la sécurité et la confidentialité des données ; et aussi la résistance aux changements.

En outre, le développement de l'IA en gestion de projet impliquerait que les gestionnaires de projet développent de nouvelles compétences telles que leur capacité d'adaptation et d'apprentissage pour faire face aux nouveaux défis puisque l'IA évolue rapidement ; la compréhension des enjeux éthiques liés à l'utilisation de l'IA ; savoir comment intégrer efficacement l'IA dans les processus de gestion de projet et comprendre l'IA et les technologies émergentes dans le but d'avoir un avantage compétitif ; développer leur leadership pour motiver et mobiliser les membres de leurs équipes car l'IA ne peut remplacer les compétences de leader ; aider à la prise de décision ; et développer leur capacité à gérer le stress, les conflits, les crises et les changements qui surviendront avec l'intégration de l'IA en gestion de projet.

Enfin, en fonction de cette synthèse, nous pouvons émettre les affirmations suivantes

- ❖ Le rôle des gestionnaires de projet évolue en vue d'inclure une collaboration plus étroite avec les technologies intelligentes conduisant ainsi à une redéfinition de leurs responsabilités et de leurs contributions au succès des projets.
- ❖ L'intégration de l'IA dans la gestion de projets entraîne une transformation significative du rôle des gestionnaires de projets, permettant ainsi de se concentrer sur les tâches stratégiques et d'améliorer la prise de décision.
- ❖ Le temps gagné grâce à l'automatisation des tâches par l'IA permet aux acteurs du projet de se concentrer davantage sur des activités à forte valeur ajoutée, telles que la

planification stratégique, la gestion des risques, la résolution de problèmes complexes, la gestion des parties prenantes et des communications ainsi que l'évaluation continue.

- ❖ L'utilisation de l'IA peut améliorer significativement l'efficacité des gestionnaires de projet en fournissant des analyses de données avancées, tout en reconnaissant les limitations de cette technologie dans des contextes spécifiques de gestion de projets.
- ❖ Les gestionnaires de projet développent de nouvelles compétences, telles que la gestion de l'IA, la gestion des tâches plus complexes et l'adaptabilité au changement, afin de s'ajuster aux évolutions induites par l'IA et de maintenir leur pertinence professionnelle.

CONCLUSION GÉNÉRALE

La présente recherche avait pour objectif principal de comprendre la position actuelle et le rôle du gestionnaire de projet à la lumière des changements induits par l'IA. Ainsi, nous avons procédé à une enquête par questionnaire. L'analyse et l'interprétation des résultats issus de ce questionnaire nous ont permis de mesurer l'impact que l'IA aura sur différents aspects du gestionnaire de projet et d'affirmer que l'avènement de l'IA dans le domaine de la gestion de projet marque une transition majeure redéfinissant les rôles et les responsabilités des gestionnaires de projet. Ainsi, nous avons constaté que les gestionnaires de projets n'ayant pas travaillé avec l'IA ont estimé que celle-ci aura un impact important sur les compétences actuelles du gestionnaire de projet. Mais, nous avons également remarqué que les répondants utilisant déjà l'IA estiment que l'IA affectera les compétences de façon beaucoup plus importante.

Les résultats de notre étude ont démontré que l'IA en tant qu'outil d'analyse et d'automatisation, offre des avantages considérables pour améliorer l'efficacité, la précision, ainsi que gestion proactive des projets. Elle permet d'optimiser la gestion des risques, des coûts, des ressources, et des performances, tout en réduisant les erreurs humaines. Elle permet également de libérer les gestionnaires de projet des tâches répétitives et à faible valeur ajoutée afin que ces derniers puissent se concentrer sur des tâches plus stratégiques. Les outils d'IA pourraient également servir d'assistant personnel aux gestionnaires de projet pour les aider à mieux gérer leurs priorités.

En outre les chefs de projet doivent envisager la mise en place de stratégies de transformation digitales comme l'adoption de l'analyse prédictive pour optimiser les processus de gestion de projet, anticiper les risques, prévoir les coûts et les délais du projet ; la mise en place des modèles de machine learning pour prédire les performances du projet et ajuster les ressources du projet en conséquence ; l'utilisation des réseaux de neurones

artificiels pour améliorer la précision des prévisions et utilisation des arbres de décisions pour la prise de décisions logiques ; l'automatisation des tâches répétitives et manuelle à l'aide de l'automatisation des processus robotisés (RPA) ; et ce, en fonction des projets qu'ils gèrent.

Cependant, l'intégration de l'IA en gestion de projets ne se fait pas sans défis. Les résultats de notre étude ont montré que les compétences humaines, telles que le leadership, la créativité, l'intelligence émotionnelle, et la capacité à gérer les parties prenantes, restent cruciales puisque l'IA ne peut pas remplacer ces compétences, mais elle modifie leur importance relative, nécessitant ainsi une adaptation de la part des gestionnaires de projet. Les chefs de projet doivent désormais développer une expertise non seulement dans leur domaine traditionnel, mais aussi dans la compréhension et l'intégration des technologies d'IA à leurs projets. Ils doivent également gérer les implications éthiques qui en découleront.

Par ailleurs, on remarque qu'il y a une forte convergence entre les résultats de notre étude et celle réalisée par IPMA et PwC (2020). Notamment concernant la gestion du temps des gestionnaires de projet, 89% des participants que nous avons interrogés ont estimé que l'IA permettrait aux gestionnaires de projet de se concentrer sur les tâches de gestion plus complexes. Ce qui s'aligne sur les résultats issus de l'étude de l'IPMA où 80% des répondants ont exprimé un avis similaire. De plus, 86% de nos répondants ont aussi estimé que l'IA permettrait aux gestionnaires de projets d'allouer davantage de temps à la direction de l'équipe. Ceci s'aligne également avec l'étude de l'IPMA, où 79% des participants avaient estimé la même chose.

En second lieu, concernant les rôles susceptibles d'être joués par l'IA en gestion de projet, dans notre 88% des répondants étaient certains que les outils d'IA offriront des recommandations et des conseils dans des situations complexes de résolution de problèmes et de prise de décision et 90% sont certains que les outils d'IA soutiendront les tâches managériales courantes qui sont automatisées. Ces résultats concordent également avec les résultats de l'IPMA où 52% de leurs répondants estimaient que l'IA assisterait les gestionnaires de projets et 44% estimaient que l'IA conseillerait les chefs de projets.

Cette concordance entre les deux études met en évidence la constance des perceptions et des tendances observées quant à l'impact de l'IA sur la gestion de projet ; mais démontre également une continuité dans la compréhension des transformations que l'IA induit dans le domaine de la gestion de projet, renforçant ainsi l'importance de s'y préparer de manière proactive.

La conclusion principale de ce mémoire est que l'avenir de la gestion de projet réside dans une synergie entre l'homme et la machine. L'IA doit être perçue comme un complément, avec lequel les gestionnaires de projet pourraient travailler, leur permettant ainsi de se concentrer sur des tâches à plus forte valeur ajoutée, telles que la prise de décision stratégique, le leadership d'équipe, et l'innovation, les gestions des conflits, des crises et des changements. Cette transition vers une gestion de projet augmentée par l'IA requiert le recrutement de personnel qualifié en IA par leur formation académique ou la formation continue en cours d'emploi. Cette transition implique également le développement des compétences techniques, de même qu'une réflexion approfondie sur les enjeux éthiques.

Les gestionnaires de projet qui sauront intégrer l'IA de manière éthique et efficace seront mieux préparés pour travailler dans un environnement de plus en plus complexe et compétitif. Par ailleurs, l'IA, bien qu'étant un outil puissant, reste sous la supervision et la direction des humains. Ce sont donc les gestionnaires de projet, qui seront armés de compétences clés et d'une compréhension profonde des potentialités et des limites de l'IA, qui détermineront la réussite des projets dans cette nouvelle ère technologique.

La formation des gestionnaires de projet évoluera vers une intégration de compétences technologiques, notamment l'analyse de données et l'utilisation des outils d'IA. Cependant, cette transition s'accompagnera d'un développement parallèle des compétences humaines, telles que le leadership, la collaboration, la communication et la gestion du changement ; compétences devenues incontournables face à au développement de plus en plus croissant de l'IA. La formation continue sera donc nécessaire en vue de rester en phase avec ce développement, tandis que des approches de formation personnalisées permettront aux gestionnaires d'acquérir des connaissances adaptées à leurs besoins spécifiques.

Bien que le rôle du gestionnaire de projet devienne plus technologique, les compétences interpersonnelles resteront fondamentales pour naviguer efficacement dans cet environnement en perpétuelle mutation.

D'autre part, cette étude a permis de mettre en lumière l'impact de l'IA sur la profession de gestionnaire de projet, en identifiant les compétences clés à développer et en explorant les transformations qu'induit l'IA dans ce domaine. Si elle offre une vue d'ensemble intéressante, elle ouvre également la voie à des recherches futures qui pourraient approfondir la compréhension de ce phénomène qui est en constante évolution. Plusieurs avenues de recherche peuvent être considérées. Parmi celles-ci, l'impact de l'IA sur les différents types de projets constitue une piste prometteuse. Alors que cette étude a examiné l'impact global de l'IA, il serait enrichissant d'étudier ses effets sur des types de projets spécifiques, tels que les projets informatiques, de construction ou de recherche et développement. Chaque type de projet ayant ses particularités, l'influence de l'IA pourrait varier de manière significative.

De plus, l'évolution des compétences et des formations en gestion de projet représente un autre champ d'exploration. Comprendre les méthodes de formation les plus efficaces pour développer les compétences identifiées et analyser l'impact de l'IA sur les programmes de formation seraient des contributions précieuses pour les praticiens et les institutions académiques. La collaboration humain-machine, un enjeu majeur souligné dans cette étude, mérite également une attention accrue. Des recherches pourraient identifier les meilleures pratiques pour renforcer cette collaboration, examiner les facteurs favorisant l'acceptation des outils d'IA par les équipes, et analyser l'impact de l'IA sur la communication et la dynamique des équipes de projet.

Par ailleurs, les aspects éthiques liés à l'utilisation de l'IA en gestion de projet, brièvement évoqués ici, offrent une piste cruciale pour les chercheurs. L'exploration des implications éthiques dans des domaines comme la prise de décision, la gestion des ressources humaines et la surveillance des performances de projets permettrait de s'assurer que l'utilisation de l'IA reste alignée avec les valeurs humaines et les principes de gestion responsable.

Enfin, l'adoption croissante des méthodologies hybrides (mêlant les approches agiles et traditionnelles), combinée à l'utilisation de l'IA introduit de nouvelles exigences pour les gestionnaires de projet. Les compétences requises dans ces environnements hybrides diffèrent sensiblement de celles nécessaires pour gérer des projets purement agiles ou prédictifs. Cette réalité invite à explorer les compétences clés à privilégier dans ce contexte.

En somme, bien que cette étude apporte des éléments de réponse, elle ouvre également un large champ de réflexion pour les chercheurs intéressés à approfondir l'impact de l'IA sur la gestion de projet. Ces perspectives de recherche contribueront à mieux préparer la profession à relever les défis et à saisir les opportunités qu'offre l'ère de l'intelligence artificielle.

ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE

L'IMPACT DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE SUR LE MÉTIER DU GESTIONNAIRE DE PROJET

I. INTRODUCTION

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de mon mémoire en gestion de projet à l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), je mène une étude portant sur les impacts de l'intelligence artificielle sur le métier de gestionnaire de projet à la lumière des changements induits par l'IA. Ainsi, je sollicite votre participation et vous invite à répondre à ce questionnaire électronique qui vous prendra environ 20 minutes de votre temps. Bien que les réponses à chaque question soient importantes pour l'interprétation des résultats, vous demeurez libre de ne pas répondre à certaines questions ou de mettre fin à votre participation à tout moment. La réponse à la première question de ce questionnaire est considérée comme étant votre consentement implicite à participer à cette étude.

Cette étude a fait l'objet d'évaluation et d'approbation par le Comité d'Éthique de la Recherche (CER) de l'UQAR. Vous pouvez consulter le Formulaire d'Information et de Consentement concernant la participation en cliquant sur ce lien : <https://bit.ly/3zxaotr>.

Je vous remercie d'avance pour votre participation et pour l'intérêt que vous portez à cette recherche.

Eridis Alvarez Houlida HOUANSOU
Étudiante à la Maîtrise en Gestion de projet
Université du Québec à Rimouski
eridisalvarezhoualda.houansou@uqar.ca

1. Acceptez-vous de participer à ce projet de recherche ?
 - ❖ Oui (donne accès au questionnaire, continuer vers question 2)
 - ❖ Non (fin du questionnaire, une fenêtre apparaît pour remercier de l'attention portée)

II. SONDAGE SUR L'IMPACT DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE SUR LE MÉTIER DU GESTIONNAIRE DE PROJET

2. Comment évaluez-vous l'impact de l'intelligence artificielle sur les rôles et responsabilités suivants du gestionnaire de projet ?

	Impact important	Impact modéré	Impact neutre	Impact faible	Impact négligeable
Gestion des risques					
Gestion des parties prenantes					
Budgétisation et gestion des coûts					
Gestion des ressources du projet					
Gestion des approvisionnements et Administration des contrats					
Gestion de l'intégration et du contenu du projet					
Gestion de l'échéancier (planification, contrôle du projet)					
Gestion de la qualité					
Gestion du périmètre du projet (des contraintes, des objectifs et des livrables)					
Suivi et gestion de la performance du projet (KPI du projet)					
Communication et collaboration au sein des équipes de projet					

3. Comment l'IA va-t-elle influencer l'évolution de l'importance des compétences suivantes dans la performance des projets ?

	Beaucoup plus important	Plus important	Aussi important avec que sans IA	Moins important	Beaucoup moins important
Leadership (capacité à motiver et à mobiliser l'équipe de projet)					
Créativité et innovation					
Compétences de gestion (capacités à gérer les ressources humaines, financières et matérielles)					
Compétences émotionnelles (intelligence émotionnelle, sensibilité)					

interpersonnelle, conscience professionnelle)					
Expertise en communication (habileté à communiquer, échange d'informations, persuasion, transfert de connaissances, négociation)					
Adaptabilité et apprentissage pour faire face aux défis					
Éthique et responsabilité (comprendre les problèmes d'éthique dans l'utilisation de l'IA)					
Capacité à gérer le stress, les conflits, les crises et les changements du fait de l'intégration de l'IA					
Expertise en résolution de problèmes et prise de décision					
Capacité d'intégrer l'IA dans les projets (dans quels processus et comment)					
Compréhension de l'IA et des technologies émergentes (appropriation des outils liés à l'IA)					

4. Quel est votre niveau d'accord avec les énoncés suivants quant à l'impact de l'IA sur la gestion du temps des chefs de projet ?

	Entièrement d'accord	En accord	Neutre	En désaccord	Pas du tout d'accord
Les chefs de projet sont libérés des tâches de gestion répétitives.					
Les chefs de projet peuvent allouer davantage de temps à la direction de l'équipe.					

Les chefs de projet peuvent se concentrer sur des tâches de gestion plus complexes.					
Les chefs de projet peuvent gérer un plus grand nombre de projets simultanément.					
Les chefs de projet peuvent exercer leurs fonctions à distance					

5. Pensez-vous que l'IA jouera certains de ces rôles dans la gestion de projet au cours des cinq prochaines années ?

	Oui	Éventuellement	Non	Je ne sais pas
Les outils d'IA offrent des recommandations et des conseils dans des situations complexes de résolution de problèmes et de prise de décision				
Les outils d'IA soutiennent les tâches managériales courantes, qui sont automatisées				
Les outils d'IA autonomes prennent des décisions et remplacent le chef de projet				

❖ Autre (veuillez préciser)

6. Utilisez-vous ou prévoyez-vous utiliser les stratégies de transformation digitale suivantes ?

	Oui	Éventuellement	Non	Je ne sais pas
Mise en place de systèmes de traitement du langage naturel pour améliorer le service client				
Adoption de l'analyse prédictive pour optimiser les processus de gestion de projet, anticiper les risques, prévoir les coûts et les délais du projet				
Mise en place des modèles de machine learning pour prédire les performances du projet et ajuster les ressources du projet en conséquence				
Utilisation du deep learning et des systèmes experts pour résoudre les problèmes complexes				
Utilisation des réseaux de neurones artificiels pour améliorer la précision des prévisions et utilisation des arbres de décisions pour la prise de décisions logiques				
Intégration de la réalité augmentée, virtuelle, mixte et étendue pour améliorer la formation et le soutien sur le terrain				

Utilisation de chatbots pour la gestion des communications internes et intégration des chatbots et agents conversationnels en vue d'automatiser les interactions avec les diverses parties prenantes				
Automatisation des tâches répétitives et manuelle à l'aide de l'automatisation des processus robotisés (RPA)				
Utilisation de l'IA pour améliorer la gestion des ressources humaines (recrutement, gestion des talents)				
Exploitation des outils de génération de texte pour automatiser la rédaction des rapports et utilisation des outils d'extraction de contenu pour extraire les informations pertinentes dans les documents volumineux				

❖ Autre (veuillez préciser)

7. À votre avis, quels sont les principaux obstacles à une adoption plus large de l'IA dans la gestion de projet ?

	Extrêmement important	Très important	Relativement important	Peu important	Pas du tout important
Incapacité de l'IA à égaler l'intelligence humaine dans sa globalité					
Manque d'expertises techniques					
Questionnement d'ordre d'éthique					
Complexité des algorithmes d'IA					

❖ Autre (veuillez préciser)

8. Quel est votre avis sur les avantages mentionnés ci-dessous de l'IA dans le domaine de la gestion de projets ?

	Tout à fait d'accord	D'accord	Ni d'accord, ni pas d'accord	Pas d'accord	Pas du tout d'accord
Concentration sur des tâches stratégiques					
Automatisation des tâches					
Amélioration de l'efficacité					
Facilitation de l'innovation et de la créativité					

❖ Autre (veuillez préciser)

9. Évaluer votre préférence sur une échelle de 1 à 5, où 5 représente la méthode la plus préférée, pour les approches suivantes afin de développer des compétences en IA appliquées à la gestion de projet au sein de votre organisation.

	1	2	3	4	5
Recrutement de personnel qualifié en IA de par leur formation académique					
Formation continue en cours d'emploi					
Externalisation vers des consultants ou des entrepreneurs individuels					
Externalisation vers d'autres entreprises					

- ❖ Autre (veuillez préciser)

III. PROFIL DES RÉPONDANTS

10. Quel est votre secteur d'activités ?

- ❖ Informatique / Technologie de l'information
- ❖ Design graphique
- ❖ Construction et ingénierie
- ❖ Santé
- ❖ Finance
- ❖ Éducation
- ❖ Marketing et publicité
- ❖ Consulting
- ❖ Services publics
- ❖ Autre (veuillez préciser)

11. Depuis combien de temps travaillez-vous dans le domaine de la gestion de projets ?

- ❖ Moins de 1 an
- ❖ Entre 1 an et 5 ans
- ❖ Entre 5 et 10 ans
- ❖ Plus de 10 ans

12. Travaillez-vous avec l'intelligence artificielle ?

- ❖ Oui
- ❖ Non

13. Quelles certifications détenez-vous parmi celles citées ci-dessous ?

- ❖ PMP ou autre certification du PMI
- ❖ Prince2
- ❖ IPMA niveau A, B, C ou D
- ❖ SCRUM Master ou autre certification Agile
- ❖ Autre (veuillez préciser)

Nous vous remercions d'avoir répondu à ce sondage. Si vous voulez recevoir les résultats de cette recherche, vous pourrez nous le notifier en nous contactant à l'adresse eridisalvarezehoulda.houansou@uqar.ca.

ANNEXE 2 : CERTIFICAT ÉTHIQUE

CERTIFICAT D'APPROBATION ÉTHIQUE

Le Comité d'éthique de la recherche de l'Université du Québec à Rimouski (CER-UQAR), certifie, conjointement avec la personne titulaire de ce certificat, que le présent projet de recherche prévoit que les êtres humains qui y participent seront traités conformément aux principes de l'Énoncé de politique des trois Conseils : Éthique de la recherche avec des êtres humains ainsi qu'aux normes et principes en vigueur dans la Politique d'éthique avec les êtres humains de l'UQAR (C2-D32).

Projet # : 2025-574

Titre du projet de recherche : L'impact de l'intelligence artificielle sur le métier du gestionnaire de projet.

Chercheur principal à l'UQAR

Eridis Alvareze Houlda Houansou,
Unité départementale des sciences de la gestion - Rimouski

Direction / Codirection de recherche

En provenance de l'UQAR ou de l'externe: Bruno Urli

Financement : aucun

Date d'approbation du projet : 01 juin 2024

Date d'entrée en vigueur du certificat : 01 juin 2024

Date d'échéance du certificat : 01 juin 2025

N.B. Un rappel automatique vous sera envoyé par courriel quelques semaines avant l'échéance de votre certificat afin de remplir le formulaire F7 - Renouvellement annuel.

-
- Si votre projet se termine avant la date du prochain renouvellement, veuillez remplir le formulaire **F9 - Fin de projet**.
 - Si des modifications sont apportées à votre projet avant l'échéance du certificat, veuillez remplir le formulaire **F8 - Modification de projet**.
 - Tout nouveau membre de votre équipe de recherche devra être déclaré au CER-UQAR lors de votre prochaine demande de renouvellement ou lors de la fin de votre projet si le renouvellement n'est pas requis. ATTENTION: Vous devez faire signer une déclaration d'honneur aux personnes ayant accès aux participants (ou à des données nominatives sur les participants) et la conserver dans vos dossiers de recherche.

Janie Bérubé

Signé le 2024-06-01 à 05:59



Approbation du projet par le comité d'éthique suite à l'approbation conditionnelle
Université du Québec à Rimouski - 300, allée des Ursulines, Rimouski (Québec), G5L 3A1

3 / 3

ANNEXE 3 : LETTRE DE RECRUTEMENT



L'IMPACT DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (IA) SUR LE MÉTIER DE GESTIONNAIRE DE PROJET / IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE PROJECT MANAGER PROFESSION

L'intégration de l'IA dans la gestion de projets est de plus en plus fréquente et Gartner laisse entendre que d'ici 2030 et grâce à l'IA, 80% des tâches actuelles de la gestion de projet pourraient être automatisées. Face à cette révolution, il est pertinent de se demander **quels seront les impacts de l'IA sur le métier de gestionnaire de projet**. Concrètement, j'aimerais que vous participiez à ce sondage d'une vingtaine de minutes en y accédant par ce lien <https://fr.surveymonkey.com/r/IA-GP-FR>.

Merci de m'aider dans la réalisation de mon mémoire de Maîtrise en gestion de projet à l'UQAR.

The integration of AI into project management is increasingly common and Gartner suggests that by 2030 and thanks to AI, 80% of current project management tasks could be automated. In light of this revolution, it is relevant to ask **what the impacts of AI will be on the project manager's profession**. Specifically, I would like you to participate in this survey, which takes about twenty minutes, by accessing this link: <https://fr.surveymonkey.com/r/IA-GP-EN>. |

Thank you for helping me with the completion of my Master's thesis in project management at UQAR.

Eridis Alvarez Houlda HOWANSON

ANNEXE 4 : FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT



FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT ÉLECTRONIQUE (FICÉ) CONCERNANT LA PARTICIPATION

Ce formulaire d'information et de consentement a été approuvé le 01 Juin 2024 par le Comité d'éthique de la recherche de l'Université du Québec à Rimouski (CER-UQAR). No de référence : 2025-574

I. INTRODUCTION

Dans le cadre de mon mémoire en gestion de projet, je sollicite votre participation en vue de mieux comprendre l'impact qu'aura l'intelligence artificielle sur le métier de gestionnaire de projets.

C'est dans cette optique que nous sollicitons votre participation pour répondre à ce questionnaire qui nécessitera environ 20 minutes de votre temps pour y répondre. Vous n'encourez pas de risques ou d'inconvénients anticipés en participant à cette étude. Par ailleurs, l'UQAR, axée sur le développement et la transmission des connaissances souhaite que les activités de recherche se déroulent dans un environnement d'intégrité et de conduite responsable. Ainsi donc, avant de donner votre consentement pour participer à ce projet, veuillez prendre le temps de lire le formulaire d'information et de consentement présent ci-après. Cela vous permettra alors de comprendre ce qu'implique votre éventuelle participation à l'étude afin que vous preniez une décision éclairée à ce sujet.

II. FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT ÉLECTRONIQUE

1. Confidentialité, diffusion et conservation

Le questionnaire ne collecte aucune information personnelle. L'identité des participants reste protégée et inaccessible à quiconque, y compris aux membres de l'équipe de recherche. Les résultats de cette recherche seront diffusés dans un mémoire de recherche accessible via le dépôt institutionnel numérique de l'UQAR. Ce questionnaire vous est présenté par l'intermédiaire de Survey Monkey, un outil de sondage en ligne basé aux États-Unis, soumise aux lois américaines. Toutes les réponses à l'enquête seront stockées et pourraient être accessibles aux États-Unis en vertu du US Patriot Act, qui autorise les autorités à accéder aux dossiers des fournisseurs de services Internet.

Si vous décidez de participer à l'enquête, vous acceptez que vos réponses aux questions soient stockées et accessibles aux États-Unis, dont les garanties de confidentialité sont expliquées à l'adresse <http://fr.surveymonkey.com/mp/policy/privacy-policy/>. Toutes les données recueillies seront conservées de manière confidentielle. Seul le responsable de la recherche, accompagné de son directeur, aura accès à ces données. Les données du questionnaire seront détruites après une période minimale de conservation de 7 ans à partir de l'émission de la lettre de fermeture du dossier et ne seront utilisées qu'aux fins décrites dans ce document. La destruction des données sécurisées comprendra la suppression sécurisée des fichiers numériques et la destruction des documents physiques selon les méthodes privilégiées par le Service des technologies et de l'information de l'UQAR.

2. Participation volontaire et droit de retrait de l'étude

Votre implication dans ce projet de recherche est entièrement volontaire. Ainsi, vous avez la liberté de choisir de ne pas y participer en ne répondant pas au questionnaire qui vous sera envoyé. Une fois que vos réponses ont été soumises, il n'est pas possible de se retirer de l'étude, étant donné qu'aucune donnée nominative n'est demandée dans le questionnaire, ce qui rend impossible de retracer vos réponses spécifiques. Le fait de consentir à participer au projet ne vous prive pas de votre droit de poursuivre en justice en cas de quelconque préjudice lié à cette recherche. En outre, aucune compensation financière ne sera versée pour la participation à ce projet de recherche.

3. Risques et bénéfices

Ce projet de recherche ne présente pas de risques ou d'inconvénients anticipés pour le participant, à l'exception du temps nécessaire estimé à 20 minutes pour compléter le questionnaire. Bien que vous puissiez tirer un avantage professionnel ou personnel de votre participation à cette étude, cela ne peut être garanti. De plus, les résultats obtenus contribueront à l'avancement des connaissances dans le domaine de la gestion de projet.

4. Engagement du chercheur responsable et personnes ressources

Moi, Eridis Alvarez Houlda HOUANSOU, m'engage à procéder à cette étude conformément à toutes les normes éthiques s'appliquant aux projets comportant des participants humains.

Par ailleurs, si vous avez des questions concernant le projet de recherche ou si vous éprouvez un problème que vous croyez lié à votre participation au projet de recherche, vous pouvez communiquer avec le responsable du projet de recherche aux coordonnées suivantes : eridisalvarezhoulda.houansou@uqar.ca ou avec le directeur de la recherche à l'adresse bruno_urli@uqar.ca. De plus, pour toute question d'ordre éthique concernant votre participation à ce projet de recherche, vous pouvez communiquer avec le Comité d'éthique de la recherche de l'Université du Québec à Rimouski à l'adresse cer@uqar.ca.

5. Consentement du participant

J'ai pris connaissance des informations ci-dessus et j'en comprends le contenu. De ce fait, ma participation est volontaire et je consens à ce que mes réponses soient utilisées pour les fins de ce projet de recherche.

Acceptez-vous de participer à ce projet de recherche?

- Oui. (1) (donne accès au questionnaire)
- Non. (2) (fin du questionnaire, une fenêtre apparaît pour remercier de l'attention portée).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abbasova, S. et Rayasa, A. (2020). THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION ON THE FORMATION OF MANAGEMENT TOOLS USED BY MODERN COMPANIES.
- Alsedrah, M. (2017). *Artificial Intelligence*.
- Atalah, A. (2014). Comparison of Personality Traits among Estimators, Project Managers, and the Population. *Journal of Management in Engineering*, 30, 173-179. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000209](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000209)
- Bareil, C. I. et Fondation de l'entrepreneurship. (2004). *Gérer le volet humain du changement*. Éditions Transcontinental.
- Bastien, L. (2019). Traitement naturel du langage : tout savoir sur le Natural Language Processing. *LEBIGDATA.FR*. <https://www.lebigdata.fr/traitement-naturel-du-langage-nlp-definition>
- Belbin, R. M. (2006). *Les rôles en équipe*. Ed. d'Organisation. <https://books.google.ca/books?id=ct3PPAAACAAJ>
- Benhamou, S. (2020). Intelligence artificielle et travail: le défi organisationnel.
- Benhamou, S. (2022). Les transformations du travail et de l'emploi à l'ère de l'Intelligence artificielle: Évaluation, illustrations et interrogations.
- Berrouk, S. et Jaillet, A. (2017). Les représentations des tuteurs en FAD à l'égard de leurs pratiques et de leurs fonctions tutorales. *Distances et médiations des savoirs*, (17). <https://doi.org/10.4000/dms.1795>
- Blaschke, M., Cigaina, M., Riss, U. et Shoshan, I. (2017). Designing Business Models for the Digital Economy. Dans (p. 121-136). https://doi.org/10.1007/978-3-319-40967-2_6
- Boden, M. A. (1977). *Artificial Intelligence and Natural Man*. Harvester Press. <https://books.google.ca/books?id=uaCbQgAACAAJ>
- Brill, J. M., Bishop, M. J. et Walker, A. E. (2006). The Competencies and Characteristics Required of an Effective Project Manager: A Web-Based Delphi Study. *Educational Technology Research and Development*, 54(2), 115-140.
- Centre National des Ressources Textuelles et Lexicales. (s.d.). INTELLIGENCE : Définition de INTELLIGENCE. <https://www.cnrtl.fr/definition/intelligence>
- Cheng, M.-I., Dainty, A. et Moore, D. (2003). The differing faces of managerial competency in Britain and America. *Journal of Management Development*, 22, 527-537. <https://doi.org/10.1108/02621710310478495>
- Chevalier, F. et Dejoux, C. (2021). Intelligence artificielle et Management des ressources humaines: pratiques d'entreprises. *Annales des Mines-Enjeux Numériques*, (15), 94-105.

- Choinière, O. (2023). L'intelligence artificielle et la gestion de projet: une relation mutuellement bénéfique? *PMI*. <https://pmiquebec.qc.ca/lintelligence-artificielle-et-la-gestion-de-projet-une-relation-mutuellement-benefique/>
- Claparède, E. (1946). *Psychologie de l'enfant et pédagogie expérimentale*. Delachaux et Niestlé.
- Clarke, D., Kinghorn, R., Cam, A., Chui, M., Hall, B., Robert, N., Stefan, R., Carutasu, G., Caner, S. et Bhatti, F. (2019). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Futur...: *Search KCenter resources, McKinsey*.
- Coron, C. (2020). *La boîte à outils de l'Analyse de données*. Dunod.
- Cristol, D. (2010). Des compétences du responsable au responsable compétent. *Revue internationale de Psychosociologie et de Gestion des Comportements Organisationnels*, 16(39), 339.
- Dainty, A. R., Cheng, M.-I. et Moore, D. R. (2003). Redefining performance measures for construction project managers: an empirical evaluation. *Construction Management & Economics*, 21(2), 209-218.
- DataScientest. (2023). Intelligence Artificielle : Définition, histoire, enjeux. *Formation Data Science | DataScientest.com*. <https://datascientest.com/intelligence-artificielle-definition>
- DataScientest. (2024a). IA générative (Generative AI) : Qu'est-ce que c'est ? Comment ça fonctionne ? *Formation Data Science | DataScientest.com*. <https://datascientest.com/ia-generative-tout-savoir>
- files/452/ia-generative-tout-savoir.html
- DataScientest. (2024b). IA Symbolique : Qu'est-ce que c'est ? *Formation Data Science | DataScientest.com*. <https://datascientest.com/ia-symbolique-tout-savoir>
- Dejoux, C. (2013). *Gestion des compétences et GPEC - 2ème édition*. Dunod. <https://books.google.ca/books?id=UtS1RIwFZ-8C>
- Dejoux, C. (2017). *Du manager agile au leader designer*. Dunod. <https://doi.org/10.3917/dunod.dejou.2017.01>
- Dejoux, C. (2020). *Ce sera l'IA ou/et moi : Comprendre l'intelligence artificielle pour ne plus en avoir peur*. Vuibert. <https://books.google.ca/books?id=3VDhDwAAQBAJ>
- Dejoux, C. (2020). Comment l'intelligence artificielle s'attaque au manager? *Management & Datascience*, 4(3).
- Dejoux, C. et Léon, E. (2018). *Métamorphose des managers : à l'ère du numérique et de l'intelligence artificielle*. Pearson France.
- Delpeyroux, S. (2015). *Management d'équipe projet*.
- Desbiolles, J.-P. (2019). Finance et Intelligence artificielle (IA): d'une révolution industrielle à une révolution humaine... tout est à repenser. Dans. *Annales des Mines-Réalités industrielles*.
- Dewey, J. (1975). *Experience and education: by john dewey*. Macmillan.
- Dictionnaire Larousse. Définitions : compétence - Dictionnaire de français Larousse. Dans. <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/comp%C3%A9tence/17648>
- Dictionnaire Larousse. Définitions : intelligence, intelligences - Dictionnaire de français Larousse. Dans. <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/intelligence/43555>

- Dictionnaire Larousse. Définitions : projet - Dictionnaire de français Larousse. Dans. <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/projet/64232>
- Dictionnaire Larousse. Définitions : système expert, système-expert - Dictionnaire de français Larousse. Dans. https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/syst%C3%A8me_expert/76263
- Dictionnaire Larousse. intelligence artificielle - LAROUSSE. Dans. https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/intelligence_artificielle/187257
- Dolan, P., Peasgood, T. et White, M. (2008). Do we really know what makes us happy? A review of the economic literature on the factors associated with subjective well-being. *Journal of economic psychology*, 29(1), 94-122.
- Doppelfeld, D. (2020). L'intelligence artificielle dans le management de projet. *The multicultural project manager*. <https://themulticulturalprojectmanager.com/lintelligence-artificielle-ia-et-le-management-de-projet-et-le-pmo/>
- Dulewicz, V. et Higgs, M. (2003). A new approach to assessing leadership dimensions, styles context. *Competency and Emotional Intelligence Quarterly*, 11.
- Edum-Fotwe, F. et McCaffer, R. (2000). Developing project management competency: perspectives from the construction industry. *International Journal of Project Management*, 18, 111-124.
- Fayol, H. (1916). Administration générale et industrielle. *Gauthiers Villars*.
- Ferris, G. R., Treadway, D. C., Kolodinsky, R. W., Hochwarter, W. A., Kacmar, C. J., Douglas, C. et Frink, D. D. (2005). Development and validation of the political skill inventory. *Journal of management*, 31(1), 126-152.
- Ferris, G. R., Treadway, D. C., Perrewé, P. L., Brouer, R. L., Douglas, C. et Lux, S. (2007). Political skill in organizations. *Journal of management*, 33(3), 290-320.
- Fortin, M.-F. et Gagnon, J. (2022). *Fondements et étapes du processus de recherche : méthodes quantitatives et qualitatives* (4e édition^e éd.). Chenelière éducation.
- Gartner Says 80 Percent of Today's Project Management Tasks Will Be Eliminated by 2030 as Artificial Intelligence Takes Over. (2019). Gartner. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-03-20-gartner-says-80-percent-of-today-s-project-management>
- Gobeil-Proulx, J. (2021). *Recension des besoins en compétences suscités par le développement et la mise en oeuvre de l'IA*.
- Hobbs, B. et Ménard, P. (1989). Les rôles du gérant de projet. *Université du Québec à Montréal*, 12.
- Iarocci, T. (2021). Quels sont les impacts de l'intelligence artificielle sur le métier de comptable?
- IBM. (2021). *Qu'est-ce que l'intelligence artificielle (IA) ?* | IBM. <https://www.ibm.com/fr-fr/topics/artificial-intelligence>
- IBM. (2024, 2024/03/22/T00:00:00.000). Qu'est-ce que l'IA générative ? | IBM. <https://www.ibm.com/fr-fr/topics/generative-ai>
- Intelligence artificielle. (2023). Wikipédia. https://fr.wikipedia.org/wiki/Intelligence_artificielle

- International Project Management Association. (2015). *Swiss Individual Competence Baseline (swiss.ICB4) Version 4.0 Domaine : Management de projet.*
- International Project Management Association. (2021). *Le référentiel français de compétences individuelles. Domaine du Management de Projet en conformité avec le standard global de l'IPMA, l'ICB (Individual Competence Baseline).*
- IPMA et PwC. (2020). Artificial intelligence impact in project management.
- Iraqi, R. (2020). *Notions chef de projet.* Les Éditions du Net. <https://books.google.ca/books?id=x504EAAAQBAJ>
- Jacob, S., Souissi, S. et Trudel, J.-S. (2021). Intelligence artificielle et transformation du métier de gestionnaire. *Chaire de recherche sur l'administration publique à l'ère numérique, Université Laval.*
- Kama, J. G., Gaye, A., Leroy, D. et WADE, M. E. B. (2019). Appréhender le risque à travers une approche par les situations managériales dans les projets: une investigation empirique dans le contexte marocain. *Revue Internationale du Marketing et Management Stratégique, 1(2).*
- Laiq, I. (2016). Histoire de la Gestion de projet - Une Histoire d'Évolution. *UAC Blog.* <https://uac-m.org/fr/histoire-de-la-gestion-de-projet-une-histoire-d%c3%a9volution/>
- Lavarde, A.-M. (2008). Chapitre 4. Des objectifs de recherche à la logique de recherche. Dans *Guide méthodologique de la recherche en psychologie* (p. 59-78). De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.lavar.2008.01.0059>
- Leroy, D. (2006). Le recours à des structures temporaires de type projet est-il un vecteur de maturité managériale? Une approche par les situations managériales. *XVII^e Congrès annuel de l'Association francophone de Gestion des Ressources Humaines, Reims.*
- Many, H., Shvetsova, M. et Forestier, G. (2024). Transformation numérique: comment enseigner (avec) l'IA générative dans l'enseignement supérieur? *Études & Pédagogies.*
- Mendonça, W. (1990). Intelligence artificielle et signification. À propos des limites et des possibilités des sciences cognitives. *Philosophiques, 17(1), 3-19.* <https://doi.org/https://doi.org/10.7202/027102ar>
- Meredith, J. R., Shafer, S. M. et Mantel, S. J. (2021). *Project Management: A Managerial Approach.* Wiley. <https://books.google.ca/books?id=RFVBEAAAQBAJ>
- Meyer, T. (2021). Les 21 Compétences Professionnelles les plus Recherchées. <https://www.livementor.com/blog/competences-professionnelles/>
- Microsoft. (2023). Intelligence artificielle : tout ce qu'il faut savoir. <https://experiences.microsoft.fr/articles/intelligence-artificielle/comprendre-utiliser-intelligence-artificielle/>
- Microsoft. (2024). Microsoft Azure AI - Notions fondamentales : IA générative - Training. <https://learn.microsoft.com/fr-fr/training/paths/introduction-generative-ai/files/447/introduction-generative-ai.html>
- Mills, M. et Thomson Reuters. (2016). Artificial intelligence in law: The state of play 2016. *Thomson Reuters Legal executive Institute.*
- Mintzberg, H. (1984). *Le manager au quotidien: les dix rôles du cadre.* Les Ed. d'organisation. <https://books.google.ca/books?id=cedgSQAACAAJ>

- Mintzberg, H. (2006). *Le manager au quotidien: les dix rôles du cadre*. Ed. d'Organisation. <https://books.google.ca/books?id=zmsAMgAACAAJ>
- Modi, A. (2021, 17 Février 2021). *Une introduction rapide à l'intelligence artificielle (IA) et ses composants*. <https://cynoteck.com/fr/blog-post/what-is-artificial-intelligence/>
- Niederman, F. (2021). Project management: openings for disruption from AI and advanced analytics. *Information Technology & People, ahead-of-print*. <https://doi.org/10.1108/ITP-09-2020-0639>
- Nieto-Rodriguez, A. et Vargas, R. V. (2023, 2023/02/02/T13:05:05Z). How AI Will Transform Project Management. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2023/02/how-ai-will-transform-project-management>
- Nirina, R. (2021). IA : ce qu'il faut savoir sur l'Intelligence Artificielle. *LEBIGDATA.FR*. <https://www.lebigdata.fr/intelligence-artificielle-ia-tout-savoir>
- Nobre, R. M. S. (2020). *How artificial intelligence can provide support in project resource management*.
- O'Shaughnessy, W. (1992). *La faisabilité de projet : une démarche vers l'efficience et l'efficacité*. Éditions SMG.
- Office of Government Commerce. (2009). *Managing successful projects with PRINCE2*. Stationery Office. <https://books.google.ca/books?id=9Oa2MFvhRIMC>
- Office québécois de la langue française. (1999a). planification. *Grand Dictionnaire Terminologique*. <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/8376054/planification>
- Office québécois de la langue française. (1999b). planification. intelligence artificielle. *Grand Dictionnaire Terminologique*. https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/resultats-de-recherche?tx_solr%5Bfilter%5D%5B1%5D=type_stringM%3A%5B%5B%5D=terme%3A1&tx_solr%5Bfilter%5D%5B3%5D=domaines_stringM%3Aintelligence+artificielle&tx_solr%5Bq%5D=PLANIFICATION
- Office québécois de la langue française. (2017). système expert. *Grand Dictionnaire Terminologique*. <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/8368220/systeme-expert>
- Office québécois de la langue française. (2018a). agent conversationnel. *Grand Dictionnaire Terminologique*. <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/26545036/agent-conversationnel>
- Office québécois de la langue française. (2018b). compétences. *Grand Dictionnaire Terminologique*. <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/26542806/competences>
- Office québécois de la langue française. (2018c). reconnaissance d'images. *Grand Dictionnaire Terminologique*. <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/3278191/reconnaissance-dimages>
- Office québécois de la langue française. (2018d). robotique. *Grand Dictionnaire Terminologique*. <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/2078479/robotique>

- Office québécois de la langue française. (2018e). synthèse de la parole. *Grand Dictionnaire Terminologique*. <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/8391657/synthese-de-la-parole>
- Office québécois de la langue française. (2018f). véhicule autonome. *Grand Dictionnaire Terminologique*. <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/26543758/vehicule-autonome>
- Office québécois de la langue française. (2018g). vision par ordinateur. *Grand Dictionnaire Terminologique*. <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/8374005/vision-par-ordinateur>
- Office québécois de la langue française. (2020). automatisation robotisée de processus. *Grand Dictionnaire Terminologique*. <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/26557701/automatisation-robotisee-de-processus>
- Organisation internationale de normalisation. (2020). *Management de projets, programmes et portefeuilles : recommandations sur le management de projets* (Première édition^e éd.). ISO.
- Otero Mateo, M., Cerezo Narváez, A., Pastor Fernández, A., Ballesteros Pérez, P. et Castilla Barea, M. (2022, 2022). LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. ANÁLISIS PROSPECTIVO EN LA TOMA DE DECISIONES. <http://dspace.aepro.com/xmlui/handle/123456789/3112>
- Papineau, C. (2018). *Les compétences essentielles requises des gestionnaires de projets de construction au Québec*.
- Pinto, J. K. et Morris, P. W. (2004). *The Wiley guide to managing projects*. John Wiley & Sons New Jersey.
- Project Management Institute. (2017). *Guide du corpus des connaissances en management de projet (Guide PMBOK)* (Sixième édition^e éd.). Project Management Institute Inc.
- Project Management Institute. (2019). AI Innovators: Cracking the Code on Project Performance. *PMI*. <https://www.pmi.org/america-latina/sitecore/content/home/learning/thought-leadership/pulse/ai-innovators>
- Project Management Institute. (2021). *Le standard pour le management de projet et guide du corpus des connaissances en management de projet (Guide PMBOK)* (Septième édition^e éd.). Project Management Institute.
- Project Management Institute. (2023a). Leading AI-driven Business Transformation: Are You In? *PMI*. https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/leading-ai-driven-business-transformation.pdf?rev=70c5974b68e64a00840f710d75dbeb3b&sc_lang_temp=en
- Project Management Institute. (2023b). Shaping the Future of Project Management With AI. *PMI*. <https://www.pmi.org/learning/thought-leadership/ai-impact/shaping-the-future-of-project-management-with-ai>
- QTA TECH. (2023). Les 10 outils incontournables pour une transformation digitale réussie | Agence de transformation digitale & créative. <https://qtatech.com/fr/article/les-10-outils-incontournables-pour-une-transformation-digitale-reussie>

- Quantin, Y. (2024). *Évolution de l'utilisation de l'intelligence artificielle en gestion de projet* [Université du Québec À Rimouski].
- Ram, J. (2018). Using Artificial Intelligence in PM: Just a good bedtime story? *IPMA International Project Management Association*. <https://ipma.world/using-artificial-intelligence-pm-just-good-bedtime-story/>
- Rio-Jeanne, V. (2019). Management & Leadership. *LiveAbout*. <https://www.liveabout.com/management-and-leadership-6524432>
- Skinner, L. (2021, 02/16). Using AI To Increase Project Management Maturity. *ITNOW*, 63, 22-23. <https://doi.org/10.1093/itnow/bwab008>
- Skinner, L. (2022, 05/13). How Will AI Transform Project Management? *ITNOW*, 64, 14-15. <https://doi.org/10.1093/itnow/bwac040>
- Stark, L., Pylyshyn, Z. W., Baker, N. et Poulin, J. (2023). Intelligence artificielle (IA) au Canada. <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/intelligence-artificielle>
- Sunindijo, R. (2015, 01/01). Project manager skills for improving project performance. *International Journal of Business Performance Management*, 16, 67-83. <https://doi.org/10.1504/IJBPM.2015.066041>
- Sunindijo, R. Y. et Hadikusumo, B. H. (2014). Emotional intelligence for managing conflicts in the sociocultural norms of the Thai construction industry. *Journal of Management in Engineering*, 30(6), 04014025.
- Sunindijo, R. Y. et Zou, P. X. W. (2011). CHPT construct: essential skills for construction project managers. *International Journal of Project Organisation and Management*, 3, 139-163.
- Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences: documenter le parcours de développement*. Chenelière éducation.
- Tardif, J. (2017). Des repères conceptuels à propos de la notion de compétence, de son développement et de son évaluation. *Organiser la formation à partir des compétences. Un pari gagnant pour l'apprentissage dans le supérieur*, 15-37.
- Tiberghien, G. et Abdi, H. (2002). *Dictionnaire des sciences cognitives*. Armand Colin.
- Viitala, R. (2005). Perceived development needs of managers compared to an integrated management competency model. *Journal of Workplace Learning*, 17(7), 436-451.
- Vonintsoa, R. (2022). NLP : guide complet du traitement du langage naturel. *INTELLIGENCE-ARTIFICIELLE.COM*. <https://intelligence-artificielle.com/nlp-guide-complet/>
- Zoungrana, E. (2020). *Analyse des facteurs déterminants de l'impact des projets d'innovation sur la performance globale des PME transformatrices de métal: cas de Sotrem et d'Industries GRC au Saguenay* [Université du Québec à Chicoutimi].