

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE COMME OUTIL DE RÉDUCTION DES RISQUES

MÉMOIRE PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE DE LA

MAÎTRISE EN GESTION DE PROJET

PAR
Mostafa Ashaal

JUIN 2025

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire, de cette thèse ou de cet essai a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire, de sa thèse ou de son essai.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire, cette thèse ou cet essai. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire, de cette thèse et de son essai requiert son autorisation.

*À ma sœur Fatima et son fils Hassan, victimes
innocentes des attaques israéliennes contre les
civils au Liban en octobre 2024. Que leur
mémoire vive à jamais dans nos cœurs et que
leur souffrance nous rappelle l'importance de la
paix et de la justice.*

REMERCIEMENTS

Au terme de cette aventure académique, je tiens à exprimer ma gratitude envers toutes les personnes qui ont été une source inestimable de soutien, de motivation et d'amour tout au long de ce voyage.

À ma sœur Fatima et à son fils Hassan, qui nous ont tragiquement quittés cette année à la suite d'un raid israélien sur sa maison le 8 octobre 2024. Leur mémoire restera à jamais gravée dans mon cœur.

À mes parents, qui m'ont toujours encouragé et soutenu dans mes rêves, je vous remercie pour votre amour inconditionnel et vos précieux conseils.

À ma sœur et à mon frère, dont le soutien et les encouragements ont éclairé mon chemin, je vous suis profondément reconnaissant.

À mes oncles, qui ont toujours été là pour me soutenir, je vous exprime ma gratitude.

À mes amis, qui ont partagé les hauts et les bas de ce parcours avec moi, merci pour votre présence et votre soutien indéfectible.

À mon directeur de recherche, pour vos conseils avisés et votre accompagnement tout au long de mes études, je vous en suis très reconnaissant.

Et enfin, à toute ma famille et mes amis, votre amour et votre soutien ont été essentiels dans ce parcours. C'est avec une immense gratitude que je vous dédie ce travail, en espérant qu'il puisse contribuer, ne serait-ce qu'un peu, au bien-être de notre monde.

Ce travail est le fruit de vos efforts collectifs. C'est avec une immense gratitude que je vous le dédie, en espérant qu'il pourrait contribuer, ne serait-ce qu'un peu, au bien-être de notre monde.

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|------------|
| REMERCIEMENTS | III |
| RÉSUMÉ..... | VII |
| LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES | X |
| CHAPITRE 1 : INTRODUCTION | 1 |
| 1.1 CONTEXTE | 1 |
| 1.2 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE | 3 |
| 1.3 PROBLÉMATIQUE SPÉCIFIQUE..... | 4 |
| 1.3.1 But de recherche | 4 |
| 1.3.2 Énoncé du problème | 5 |
| 1.4 LOCALISATION DE LA RECHERCHE | 6 |
| 1.5 OBJECTIFS ET QUESTIONS DE RECHERCHE..... | 7 |
| 1.6 PÉRIMÈTRE DE LA RECHERCHE..... | 9 |
| CHAPITRE 2 : REVUE DE LITTÉRATURE..... | 10 |
| 2.1 GESTION DES RISQUES | 10 |
| 2.1.1 Définition d'un risque..... | 10 |
| 2.1.2 Types des risques | 10 |
| 2.1.3 Définition d'une gestion des risques..... | 11 |
| 2.1.4 Étapes d'une gestion des risques | 13 |
| 2.2 L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE | 21 |
| 2.2.1 Définition | 21 |
| 2.2.2 Les catégories de l'intelligence artificielle | 22 |
| 2.2.3 Utilisations de l'IA dans la Gestion Projet | 25 |
| 2.2.4 Utilisations des différents outils d'IA dans la gestion des risques | 27 |
| 2.3 OUTILS INFORMATIQUES | 28 |
| 2.3.1 Les outils informatiques dans le contexte de gestion de projet. | 28 |
| 2.3.2 Utilisation des outils informatiques dans la gestion de projet | 30 |
| 2.4 Maitrise des risques | 31 |

| | | |
|-------|---|-----------|
| 2.4.1 | Réduction des Incidents | 32 |
| 2.4.2 | Changement du niveau de risque global du projet..... | 33 |
| 2.4.3 | Atténuation des conséquences | 34 |
| 2.4.4 | Amélioration de la résilience du projet..... | 34 |
| | CHAPITRE 3 : APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE | 36 |
| 3.1 | Méthodologie de recherche | 36 |
| 3.1.1 | Contexte de l'étude | 36 |
| 3.1.2 | Échantillonnage | 38 |
| | CHAPITRE 4 : PRÉSENTATION ET DISCUSSION DES RÉSULTATS | 39 |
| 4.1 | Présentation des résultats..... | 39 |
| 4.1.1 | Échantillonnage | 39 |
| 4.1.2 | Gestion des risques : | 41 |
| 4.1.3 | Les outils informatiques : | 46 |
| 4.1.4 | Les outils de l'intelligence artificielle : | 47 |
| 4.2 | Discussions : | 53 |
| 4.2.1 | Analyse de la partie d'identification :..... | 53 |
| 4.2.2 | Analyse des dimensions de gestion des risques des projets : | 56 |
| 4.2.3 | Les outils informatiques..... | 61 |
| 4.2.4 | L'intelligence artificielle..... | 63 |
| | CHAPITRE 5 : CONCLUSION | 65 |
| 5.1 | Résultats de recherche et contributions | 65 |
| 5.2 | Limitations de recherches | 66 |
| 5.3 | Perspectives de recherche | 66 |
| | RÉFÉRENCES..... | 68 |
| | ANNEXES : | 75 |

RÉSUMÉ

L'IA a connu une croissance explosive dans divers secteurs, ce qui a radicalement transformé le processus décisionnel stratégique des entreprises. Dans le cadre de la gestion des risques liés aux projets, une discipline essentielle pour assurer la performance et la réussite d'un projet, l'influence de l'intelligence artificielle sur les diverses phases de gestion des risques est de plus en plus significative. Cette recherche vise à analyser l'impact de l'IA sur la relation entre la gestion des risques et le contrôle des risques, tout en identifiant les bénéfices et les enjeux qui en résultent.

Cette étude offre une contribution significative à notre compréhension de l'impact de l'IA sur la gestion des risques. Elle souligne que l'intelligence artificielle peut servir d'instrument efficace pour aider les professionnels et les chercheurs à diriger les risques. Toutefois, pour son application, il est essentiel d'adopter une démarche avisée, de développer les compétences adéquates et de tenir compte les enjeux éthiques associés. Cette étude adopte une démarche multidisciplinaire, intégrant des aspects de la gestion des risques en matière de projets, d'intelligence artificielle et d'outils informatiques. On utilise des techniques telles que l'examen d'un sondage réalisé auprès de différentes personnes anonymes. Les conclusions soulignent les bénéfices éventuels procurés par les divers instruments de l'intelligence artificielle. Cependant, ils mettent aussi l'accent sur des enjeux tels que la nécessité de garantir la qualité des données, la compréhension des modèles d'IA par les chefs de projet et les conséquences éthiques qui en résultent.

Mots clés : Gestion de risques, Outils informatiques, Maitrise des risques, Intelligence artificielle.

LISTE DES TABLEAUX

| Tableau | Page |
|---|-------------|
| Tableau 1 : Objectifs de la revue de la littérature | 7 |
| Tableau 2 : Définitions d'intelligence artificielle pour plusieurs auteurs | 22 |
| Tableau 3 : Différents outils d'intelligence artificielle | 24 |
| Tableau 4 : Différents outils informatiques utilisés dans la gestion projet | 29 |
| Tableau 5 : Réduction des risques..... | 42 |
| Tableau 6 : Le changement du niveau de risque global du projet..... | 43 |
| Tableau 7 : Atténuation des conséquences..... | 44 |
| Tableau 8 : Amélioration de la résilience du projet | 45 |
| Tableau 9 : Les outils informatiques..... | 46 |
| Tableau 10 : Apprentissage automatique | 47 |
| Tableau 11 : Réseaux de Neurones | 48 |
| Tableau 12 : Traitement du langage naturel..... | 49 |
| Tableau 13 : Logique floue | 50 |
| Tableau 14 : Chatbots | 51 |
| Tableau 15 : Systèmes Expert..... | 52 |

LISTE DES FIGURES

| Figure | Page |
|---|-------------|
| Figure 1 : Cadre conceptuel préliminaire..... | 6 |
| Figure 2 : Étapes de gestion des risques | 13 |
| Figure 3 : Exemple de matrice des risques..... | 18 |
| Figure 4 : L'âge des répondants | 39 |
| Figure 5 : Les secteurs d'activité des répondants | 40 |
| Figure 6 : Les compétences en gestion de projet des répondants. | 40 |
| Figure 7 : Les compétences technologiques des répondants..... | 41 |
| Figure 8 : Réduction des risques | 42 |
| Figure 9 : Le changement du niveau de risque global du projet | 43 |
| Figure 10 : Atténuation des conséquences | 44 |
| Figure 11 : Amélioration de la résilience du projet..... | 45 |
| Figure 12 : Les outils informatiques | 46 |
| Figure 13 : Apprentissage automatique | 48 |
| Figure 14 : Réseaux de Neurones..... | 49 |
| Figure 15 : Traitement du langage naturel | 50 |
| Figure 16 : Logique Floue..... | 51 |
| Figure 17 : Chatbots..... | 52 |
| Figure 18 : Systèmes Expert | 53 |
| Figure 19 : La moyenne des réponses pour l'indicateur réduction des risques | 57 |
| Figure 20 : La moyenne des réponses pour l'indicateur de changement du niveau de risque global du projet..... | 58 |
| Figure 21 : La moyenne des réponses pour l'indicateur de l'atténuation des conséquences | 59 |
| Figure 22 : La moyenne des réponses pour l'indicateur de l'amélioration de la résilience du projet | 60 |
| Figure 23 : La moyenne des réponses pour les outils informatiques | 62 |
| Figure 24 : La moyenne des réponses pour les outils d'intelligence artificielle..... | 63 |

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

IA : Intelligence Artificielle

SWOT : Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats (Forces, Faiblesses, Opportunités, Menaces)

VAR : Valeur a Risque

POS : Procédures opérationnelles standard

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

Au cours des dix dernières années, l'intelligence artificielle (IA) a progressivement pris une place prépondérante dans notre quotidien, devenant un acteur majeur qui influence de plus en plus notre perception du monde (Jean 2020). Ainsi, l'interaction avec l'IA s'affirme comme une composante incontournable de notre vie quotidienne (Lee, Goldberg et al. 2023).

L'IA est actuellement reconnue comme la tendance technologique majeure. De nombreuses entreprises s'y investissent ou envisagent de le faire afin de bénéficier des avantages et innovations qui peuvent en découler (Hunt 2014).

Il y a environ deux siècles, la révolution industrielle a transformé la société de manière inimaginable pour l'époque. De nos jours, une autre révolution est en cours. Les experts prédisent que l'intelligence artificielle (IA) redéfinira les modalités de production, de fabrication et de livraison (Huang and Rust 2018).

De la fabrication aux services publics, en passant par les transports et les services financiers, l'IA est présente dans presque tous les secteurs. Elle révolutionne également la gestion de projet. Les logiciels d'IA évoluent vers une gestion de projet autonome, dépassant l'automatisation des tâches et la collecte de données. Selon Mignenan et Meddeb, ces technologies redéfinissent les pratiques de gestion et enrichissent l'interaction humaine en équipe (Mignenan and Meddeb 2020). La transition vers un nouveau modèle de gestion de projet devient plus claire, en intégrant des aspects cruciaux de collaboration et d'adaptation (Marcelin, Diallo et al. 2021, Psyché, Tremblay et al. 2024).

Cependant, comme l'ont montré les précédentes révolutions technologiques telles qu'Internet et les données massives (big data), des obstacles demeurent à surmonter avant d'atteindre cette utopie technologique (Lahmann 2018).

En outre, l'IA facilite considérablement l'utilisation des leçons apprises grâce à l'analyse automatisée des données d'autres projets, permettant ainsi d'établir des estimations plus précises des exigences diverses du projet (Skinner 2022).

Lorsqu'elle atteint un niveau de développement plus avancé, l'intelligence artificielle parvient à simplifier la complexité présente dans divers projets en recourant à des techniques d'apprentissage automatique. En effet, l'utilisation de ces systèmes permet aux organisations d'explorer des volumes massifs de données, ouvrant ainsi de nouvelles perspectives pour l'analyse prédictive et repoussant les limites habituelles (Zhang, Mishra et al. 2021). Dans le cadre de la gestion de projet, il est essentiel de déceler et de gérer les risques afin d'assurer le succès des projets. Les risques sont définis comme la probabilité que des événements surviennent et entravent l'atteinte des objectifs du projet (Varajão and Amaral 2021). Les bonnes pratiques de gestion des risques contribuent à anticiper et à atténuer les problèmes potentiels, augmentant par conséquent les chances de réussite du projet (Pimchangthong and Boonjing 2017, Belantová and Taraba 2019). D'après des recherches, bien gérer les risques dès le début aide à mieux contrôler les projets et à assurer une meilleure communication entre toutes les personnes impliquées. Des recherches montrent qu'une gestion proactive des risques dès le début facilite un meilleur contrôle des projets et une communication améliorée entre toutes les parties prenantes. Cela est particulièrement pertinent dans un environnement de projet souvent imprévisible (Obrová and Smolíková 2013).

Le concept de résilience se définit comme la capacité d'un individu à faire face à des événements négatifs et à surmonter leurs conséquences potentielles. Cette capacité dépend de l'exposition de l'individu à ces événements et de sa faculté à y faire face de manière adaptative (Fraser, Quail et al. 2021).

Cependant, l'intégration de l'intelligence artificielle dans la gestion de projet exige une approche proactive de gestion des risques, en plus de son aspect opérationnel. L'analyse avancée fondée sur l'intelligence artificielle révolutionne la gestion des risques (Hsu, Dacre et al. 2021). L'IA, grâce à ses capacités avancées, permet aux gestionnaires de risques et aux assureurs de collecter et d'analyser des données de manière plus rapide et efficace (Collins and Moritti 2022). Actuellement, l'intelligence artificielle transforme les

interactions et les processus de travail au sein des entreprises. Cette technologie révolutionnaire influence non seulement la manière dont les tâches sont accomplies, mais également la communication interne des organisations (Abioye, Oyedele et al. 2021). Dans le domaine de la gestion des risques, cette approche aide les entreprises à anticiper les risques liés à leur stratégie à long terme. En effet, elle leur permet de cibler à la fois les opportunités et les perturbations potentielles, leur conférant ainsi un avantage compétitif significatif. L'IA, grâce à ses capacités d'analyse et de prédiction, aide les entreprises à s'adapter plus rapidement aux fluctuations du marché(Koki and Murphy 2019).

1.2 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE

Dans le domaine de la gestion de projet, les approches classiques de gestion des risques se révèlent particulièrement efficaces dans des contextes organisés, offrant une structure définie pour déceler et atténuer les risques. Toutefois, leur rigidité et leur complexité peuvent entraver leur adaptation à des contextes dynamiques et incertains. À mesure que les contextes des projets évoluent, ces approches peuvent rencontrer des difficultés à s'ajuster à des modifications rapides, limitant ainsi leur capacité d'adaptabilité et de réponse aux des risques émergents et inattendus, ce qui s'avère crucial pour la conduite de projets dans des environnements instables.

Au fil des années, la gestion de projet a tiré parti des avancées technologiques, les rendant plus accessibles et efficaces. L'IA se distingue parmi ces avancées majeures en raison de son influence révolutionnaire (Fabio 2019).

L'intégration de l'IA dans ce secteur ouvre la voie à une multitude d'avantages. Tout d'abord, elle allège les tâches répétitives et chronophages, permettant ainsi aux chefs de projet de se concentrer sur des activités à forte valeur ajoutée. Grâce à ses compétences analytiques pointues, elle permet aux responsables de prendre des décisions éclairées basées sur des données précises et constamment actualisées. De plus, l'intelligence artificielle simplifie la gestion des ressources en déterminant les modifications envisageables afin de maximiser la rentabilité du projet (Garnier 2018).

L'IA se distingue également par sa capacité à anticiper les événements futurs. Elle aide à prévoir les obstacles à venir, à pépère les dangers émergents et à déceler les écarts susceptibles de compromettre la réussite du projet (Haefner, Wincent et al. 2021). En éclairant ces éléments dès le départ, elle permet aux gestionnaires d'affiner leur stratégie et de réduire les effets indésirables. Une bonne compréhension de l'intelligence artificielle se révèle essentielle pour une gestion efficace des projets. Le triangle d'or de la gestion de projet est composé des éléments suivants : portée, coûts, délais. Les chefs de projet doivent souvent jongler avec ces contraintes pour maintenir la productivité et l'excellence du produit final (Thesing, Feldmann et al. 2021).

La gestion de projet suit généralement un processus structuré en cinq phases : le démarrage, la planification, l'exécution, la surveillance et le contrôle, puis la clôture. Chaque étape est essentielle pour garantir le succès du projet et optimiser l'utilisation des ressources (Santos and de Carvalho 2022).

De nos jours, l'intelligence artificielle s'impose comme un partenaire stratégique indispensable dans la conduite des projets. En facilitant certaines missions, en affinant les choix stratégiques et en anticipant les dangers potentiels, elle favorise une gestion dynamique et prévoyante, offrant ainsi aux entreprises l'occasion d'améliorer leurs performances (Michalski, Carbonell et al. 2013).

1.3 PROBLÉMATIQUE SPÉCIFIQUE

1.3.1 But de recherche

Cette recherche vise à analyser le rôle émergent de l'intelligence artificielle dans le renforcement des pratiques de gestion des risques au sein des projets. L'objectif principal est de comprendre comment ces technologies peuvent transformer les approches traditionnelles en apportant des solutions plus anticipatives, adaptatives et efficaces. L'étude cherche également à mettre en évidence les occasions concrètes offertes par l'IA pour soutenir la prise de décision, optimiser la planification et améliorer le contrôle des incertitudes. En s'adressant à la fois aux praticiens et aux chercheurs, cette démarche vise à ouvrir des pistes de réflexion sur les conditions favorables à une intégration réussie de

l'IA dans la gestion de projet, tout en évaluant ses effets réels sur la performance globale et la réduction des vulnérabilités organisationnelles.

1.3.2 Énoncé du problème

Il est impossible d'évoquer l'intelligence artificielle sans aborder la notion de données. En effet, l'IA « apprend » à partir des données qu'elle traite (Saint-Pierre 2018). Les données constituent les éléments les plus essentiels et cruciaux pour le bon fonctionnement de l'IA.

Dans notre étude, nous examinerons comment l'intelligence artificielle peut réduire les risques en explorant différents types de données et leurs interactions dans ce domaine. Notre objectif principal consiste à analyser de quelle manière les algorithmes d'intelligence artificielle sont capables de rassembler et d'analyser efficacement des données pertinentes concernant un projet spécifique ou des projets similaires. Nous accorderons une attention particulière à l'utilisation de ces données pour étudier et évaluer les risques.

En outre, nos recherches examineront comment l'IA peut contribuer à la gestion des risques, notamment par l'évaluation de ceux-ci. Nous analyserons de quelle manière l'IA peut faciliter l'identification et la classification de divers types de risques, tels que les risques techniques, opérationnels, financiers ou externes. Grâce à l'utilisation de l'IA, nous visons à automatiser l'évaluation des risques, permettant ainsi une identification plus rapide et précise des facteurs de risque.

Nous étudierons également comment l'IA peut jouer un rôle dans la réduction des risques en fournissant des informations et des recommandations sur les contrôles et les actions préventives. En analysant les données historiques des projets, notre objectif est de trouver des stratégies de gestion des risques efficaces et de proposer des actions visant à les atténuer, en nous appuyant sur les expériences passées. Notre enquête se concentrera sur l'apport de l'IA dans la surveillance des risques et l'amélioration des systèmes d'alerte précoce. En surveillant les données des projets, nous observerons comment l'IA détecte

les problèmes, les anomalies et les signaux de risque. Cette analyse aidera les chefs de projet à gérer les risques et à prendre des décisions rapides pour les atténuer.

En résumé, notre recherche exploite l'IA pour analyser des données, reconnaître des modèles et effectuer des prévisions, dans le but d'obtenir des informations pertinentes sur les risques et d'améliorer leur gestion. Nous visons à utiliser différents types d'IA pour minimiser les risques, ce qui contribuera à rendre les projets plus réussis et performants, au bénéfice de toutes les parties prenantes.

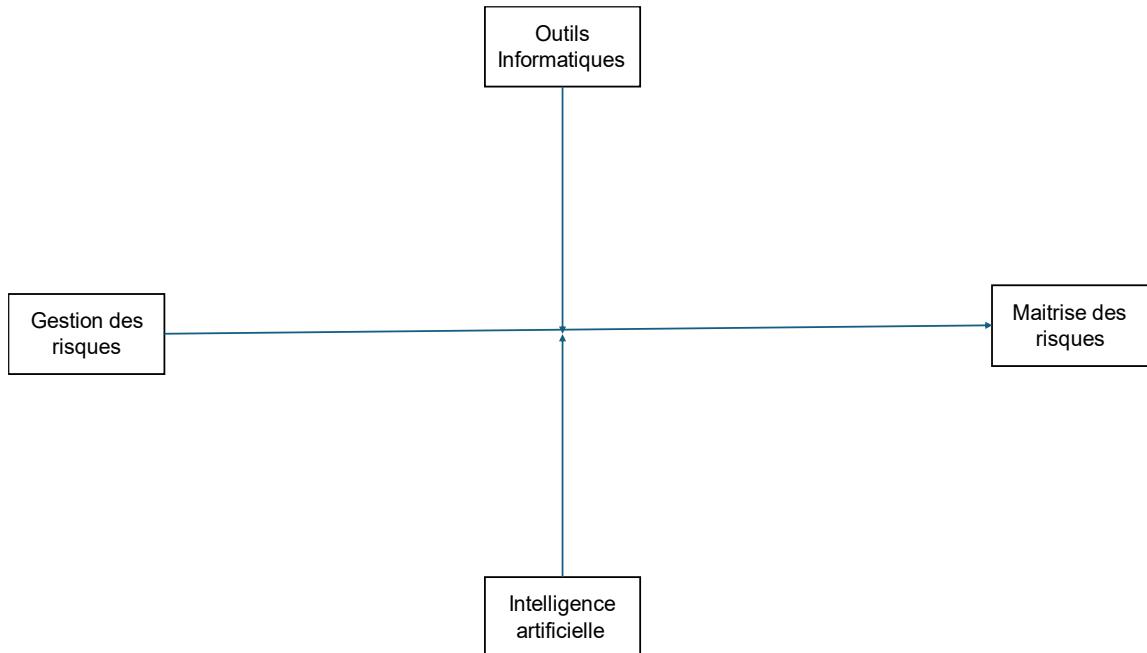


Figure 1 : Cadre conceptuel préliminaire

1.4 LOCALISATION DE LA RECHERCHE

Comme présenté ci-dessous, cette recherche s'articule sur quatre piliers : L'intelligence artificielle (IA), la gestion des risques, les outils informatiques et la maîtrise des risques.

Intelligence artificielle : Nous explorerons l'évolution et l'application de l'IA dans divers domaines, ainsi que les avantages qu'elle présente et les défis qu'elle soulève.

Gestion des risques : Nous examinerons les méthodes et outils permettant de détecter, évaluer et gérer les risques. Nous mettrons de l'avant les bonnes pratiques et les facteurs clés pour assurer une gestion efficace des risques de projet.

Outils informatiques : Nous analyserons la nature des outils informatiques ainsi que les avantages qu'ils apportent à la gestion de projet.

Maîtrise des risques: Nous aborderons la notion de maîtrise des risques ainsi que ses différents indicateurs.

Cette étude débute par un survol des différents types d'intelligence artificielle. Elle explore le lien entre la gestion des risques et l'intelligence artificielle, mettant en lumière l'utilisation des outils informatiques. L'objectif de cette analyse est d'identifier les pratiques qui soutiennent les objectifs de chaque type d'intelligence artificielle et contribuent à une gestion optimale des risques.

1.5 OBJECTIFS ET QUESTIONS DE RECHERCHE

Pour contribuer à la théorie et à la pratique, nous avons élaboré un cadre illustrant le lien entre les quatre domaines à étudier :

Gestion des risques

Intelligence artificielle

Outils informatiques

Maîtrise des risques

Le tableau ci-dessous présente les principales idées de cette étude et la manière dont elles sont interconnectées.

Tableau 1: Objectifs de la revue de la littérature

| Objectifs d'identification | Questions de recherche |
|--|-------------------------------|
| O1 : Identifier les principaux fondements de la gestion des risques des projets. | QR1 : Qu'est-ce qu'un risque? |

| | QR2 : Quels sont les types de risques? QR3 : Qu'est-ce que la gestion des risques? QR4 : Quelles sont les étapes de gestion des risques ? |
|--|---|
| O2 : Définir les outils principaux de l'intelligence artificielle. | QR5 : Qu'est-ce qu'une intelligence artificielle ? QR6 : Quels sont les outils d'intelligence artificielle ? QR7 : Quelles sont les utilisations de l'intelligence artificielle dans la gestion de projet ? QR8 : Quelles sont les utilisations des différents outils d'intelligence artificielle dans la gestion des risques? |
| O3: Déterminer comment les outils informatiques peuvent aider dans la gestion des risques des projets. | QR9: Qu'est-ce qu'un outil informatique dans le contexte de la gestion de projet ? QR10 : Quelles sont les utilisations des outils informatiques dans la gestion de projet? |
| O4 : Définir les éléments principaux de la maîtrise des risques. | QR11 : Qu'est-ce que la maîtrise des risques? QR12 : Quels sont les indicateurs de maîtrise des risques ? |
| Objectifs d'identification | Questions de recherche |
| O.A : Définir l'ajustement mutuel entre la gestion des risques et la maîtrise des risques | QRA : Quel est l'alignement mutuel entre la gestion des risques et la maîtrise des risques ? |

| | |
|--|---|
| O.B : Déterminer l'influence des outils informatiques sur la relation entre la gestion des risques et la maîtrise des risques. | QRB : Comment les outils informatiques peuvent-ils potentiellement influencer la relation entre la gestion des risques et la maîtrise des risques? |
| O.C : Déterminer l'influence des outils d'intelligence artificielle sur la relation entre la gestion des risques et la maîtrise des risques. | QRC : Comment les outils de l'intelligence artificielle peuvent-ils potentiellement influencer la relation entre la gestion des risques et la maîtrise des risques? |

1.6 PÉRIMÈTRE DE LA RECHERCHE

Cette recherche analyse comment l'intelligence artificielle (IA) contribue à la gestion des projets, en particulier par la détection et la réduction des risques. L'objectif est d'étudier comment les applications de l'IA peuvent aider à la gestion des risques et à l'amélioration des décisions des chefs de projet. Nous cherchons à comprendre comment ces technologies optimisent la gestion des incertitudes et rendent les projets plus efficaces.

Dans les chapitres à venir, nous aborderons la gestion de projet, en mettant l'accent sur les stratégies de réduction des risques et l'impact des outils technologiques. Nous analyserons également l'automatisation dans la gestion des risques afin d'en cerner les avantages et les inconvénients.

Ensuite, nous sélectionnerons les différentes variables pour notre analyse, ce qui nous aidera à élaborer une méthodologie appropriée à notre question de recherche. Cette méthodologie nous permettra d'organiser notre étude et d'en tirer des conclusions pertinentes sur l'utilisation de l'IA en gestion de projet.

CHAPITRE 2 : REVUE DE LITTÉRATURE

2.1 GESTION DES RISQUES

2.1.1 Définition d'un risque

En théorie, le risque est généralement défini comme un écart positif ou négatif d'une variable par rapport à sa valeur attendue(Schleg 2006). Les risques sont omniprésents dans notre société : ils se manifestent dans nos foyers, nos modes de vie, nos finances, nos loisirs et influencent la durabilité à long terme de notre environnement. La prise de risque est inhérente à notre existence, stimulant à la fois l'innovation et le développement. Les risques peuvent nuire à la performance, aux budgets, aux projets et à la satisfaction des clients des entreprises (Derby and Keeney 2013). Selon le Project Management Institute (PMI 2017), le risque est défini comme un événement incertain ou un ensemble d'événements incertains qui, s'ils se produisent, auront un incidence négative ou positive sur un ou plusieurs des objectifs du projet. Le risque peut empêcher une organisation d'atteindre ses objectifs en raison de l'incertitude (De Oliveira, Marins et al. 2017). Il peut se manifester à différents niveaux et être influencé par des facteurs internes, tels que des choix stratégiques, ou externes, tels que les évolutions du marché ou des réglementations (Khrisna 2014).

2.1.2 Types des risques

2.1.2.1 *Risques internes*

En gestion de projet, les risques internes désignent les menaces potentielles émanant de l'environnement du projet ou de l'organisation. Ces risques peuvent avoir une incidence directe sur l'atteinte des objectifs du projet et sont souvent associés aux structures internes, processus et ressources. En général, les risques internes sont des problématiques liées à l'écosystème du projet, telles que des incohérences budgétaires, une mauvaise allocation des ressources, des lacunes en matière de leadership ou des inefficacités techniques et

opérationnelles. Ces défis peuvent entraîner des retards, accroître les coûts et détériorer la qualité des livrables, compromettant ainsi la réussite du projet (Thuyet, Ogunlana et al. 2007). Les risques techniques, qui constituent également des risques internes, impliquent des incertitudes ou des complexités liées à la technologie, aux processus ou à l'infrastructure du projet (Gilaninia, Ganjinia et al. 2013). Par ailleurs, les risques organisationnels sont des menaces qui émanent de l'environnement interne et de la structure d'une organisation. Ces risques internes peuvent découler d'une gouvernance de projet inadéquate, de problèmes de communication ou d'autres aspects du fonctionnement de l'organisation (Hillson and Simon 2020).

2.1.2.2 *Risques externes*

Les risques externes proviennent de l'extérieur du projet ou de l'entreprise et échappent à la maîtrise directe de l'équipe responsable. Ces risques sont influencés par des conditions commerciales, économiques, sociales ou environnementales externes (Epstein and Rejc 2006). Les risques de marché, qui relèvent de la catégorie des risques externes, englobent des facteurs tels que les fluctuations de la demande, la concurrence ou les préférences des clients (Hutter and Jones 2007). Les risques réglementaires, également classés comme externes, découlent des exigences de conformité ou des modifications des réglementations gouvernementales affectant le projet (Astaman, Siregar et al. 2023). En outre, les risques environnementaux, qui font partie des risques externes, incluent des éléments tels que les catastrophes naturelles, les conséquences du changement climatique ou la raréfaction des ressources (Ershadi and Goodarzi 2021). De même, les dangers liés aux intervenants résultent des enjeux associés à la gestion des relations et des attentes des parties prenantes du projet, y compris les commanditaires, les clients ou les communautés locales (Unterhitzenberger, Wilson et al. 2021).

2.1.3 Définition d'une gestion des risques

La gestion des risques est un processus stratégique qui vise à déceler, évaluer et traiter les incertitudes pouvant entraver les objectifs d'une organisation. Son objectif est de réduire

les risques tout en exploitant les possibilités (Murray-Webster 2017). Cette approche implique plusieurs étapes, telles que l'identification des risques, l'évaluation, la planification des interventions et la surveillance, définies par des normes pour améliorer la prise de décision en environnement complexe (Kerzner 2017). Elle englobe un large éventail d'activités et de stratégies visant à minimiser les effets néfastes des incertitudes et des dangers (Girangwa, Rono et al. 2020). Elle nécessite une analyse systématique des risques, de leurs conséquences potentielles et le développement de mesures appropriées pour atténuer leurs répercussions. Une gestion adéquate des risques permet donc aux entités de renforcer leur capacité à anticiper les incertitudes, à protéger leurs ressources, à garantir la pérennité de leurs activités et à prendre des décisions éclairées (D'arcy and Brogan 2001). Cela requiert une connaissance approfondie des éléments internes et externes susceptibles d'affecter la performance de l'organisation, ainsi qu'une capacité à prévoir, à examiner et à gérer ces risques de manière efficace (MacKay and Moeller 2007). Pour éviter les problèmes, il est nécessaire d'adopter une approche préventive, d'établir des cadres de gouvernance des risques transparents et d'intégrer la réflexion sur les risques dans toutes les décisions de l'entreprise (Adriano, Amir et al. 2014). Les entités peuvent choisir d'adopter une stratégie réactive, consistant à répondre aux menaces lorsqu'elles se manifestent, ou proactive, en les décelant et en les atténuant par anticipation. L'identification et l'évaluation des risques sont cruciales, notamment en raison des exigences croissantes des acteurs concernés, tels que les bailleurs de fonds, qui demandent souvent une étude approfondie des risques avant de s'engager dans un projet (Buttrick 2002).

Selon (Jones 1994), trois aspects sont fondamentaux pour assurer une gestion des risques efficace. Il est primordial, en premier lieu, d'obtenir le soutien et l'engagement des parties prenantes, y compris la direction, les clients, les gestionnaires et l'équipe dédiée au projet. Il est donc essentiel que chaque partie prenante assume la responsabilité des risques qui lui incombent, tout en disposant des ressources nécessaires pour y faire face de manière efficace. En effet, chaque projet présente des risques qui lui sont propres, influencés par son environnement, ses objectifs et sa complexité. La gestion des risques ne se limite pas à la prévention des menaces; elle englobe également l'identification de possibilités pouvant être exploitées pour améliorer la performance du projet. Certaines incertitudes,

bien que perçues initialement comme des risques, peuvent se transformer en leviers stratégiques favorables à la réussite du projet (Buttrick 2002).

De plus, les auteurs (Greenstein et Vasarhelyi 2002) soutiennent qu'il est impossible d'éliminer entièrement les risques dans les projets d'informatisation. Cette affirmation est corroborée par l'étude de (Buttrick 2002), qui souligne l'importance d'une planification adéquate des risques pour les atténuer. Cependant, (Buttrick 2002) précise que la gestion des risques ne peut jamais aboutir à l'élimination totale de ces risques.

2.1.4 Étapes d'une gestion des risques

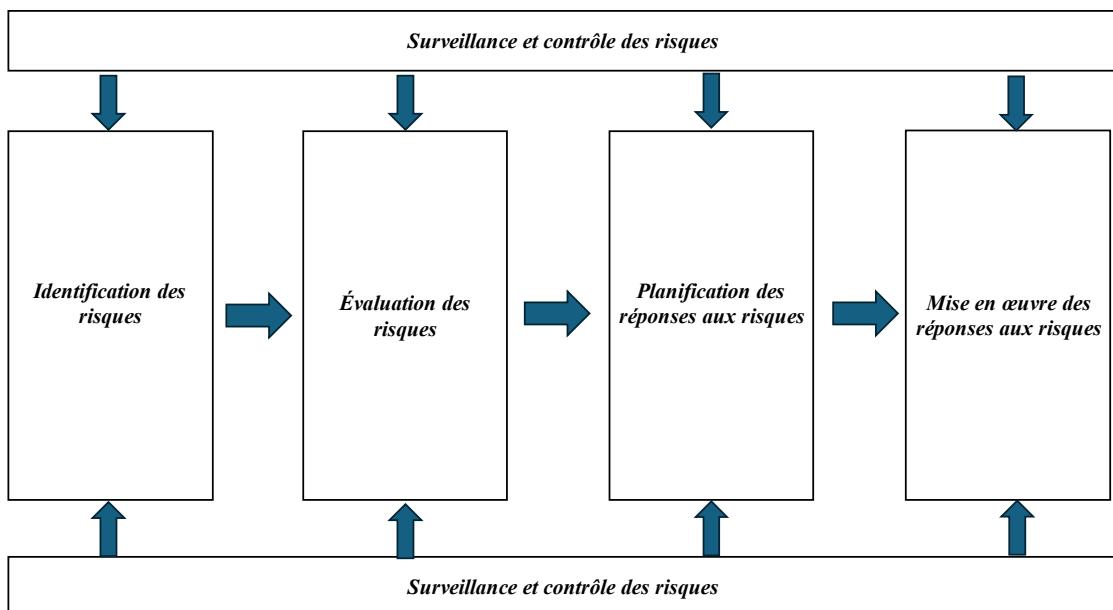


Figure 2 : Étapes de gestion des risques

Comme le montre la figure 2, ce processus se déroule généralement en plusieurs étapes clés : l'identification des risques, qui consiste à repérer les événements susceptibles d'affecter les objectifs ; l'évaluation des risques, qui implique l'analyse de leur probabilité et de leur incidence ; et la planification des réponses, visant à atténuer ou à gérer ces risques. Enfin, la surveillance et le contrôle réguliers garantissent que les mesures adoptées demeurent efficaces.

2.1.4.1 Identification des risques

La première étape essentielle de la gestion des risques consiste à déceler les risques pouvant avoir des répercussions sur les objectifs d'un projet ou d'une organisation. Cette phase vise à identifier et à décrire précisément les événements incertains susceptibles de menacer la réussite du projet. Elle repose sur une collecte rigoureuse d'informations provenant de diverses sources : documents du projet, retours des parties prenantes, données d'expériences passées et expertise d'acteurs spécialisés. L'objectif est de constituer une base de risques exhaustive pour effectuer l'analyse et le traitement des risques (Hubbard 2020). Ces risques sont ensuite classés selon différents types, notamment les risques techniques, organisationnels ou externes. L'objectif est de découvrir, documenter et classer l'ensemble des risques pertinents pour le projet ou l'organisation, en repérant tant les menaces que les possibilités susceptibles d'influer sur l'atteinte des objectifs stratégiques. Les risques incluent des éléments internes et externes, englobant des aspects opérationnels, financiers, technologiques, environnementaux, ainsi que ceux liés à la sécurité (Schuett 2024). Cette étape implique l'utilisation de diverses méthodes pour analyser en profondeur les multiples dimensions du projet ou de l'organisation. L'analyse SWOT confronte les facteurs internes (forces et faiblesses) aux éléments externes (opportunités et menaces) afin de déceler les risques. Cet outil stratégique anticipe les zones de vulnérabilité et cible les leviers pour améliorer la gestion des risques (Benzaghta, Elwalda et al. 2021). Les séances de remue-méninges, les entrevues et les questionnaires sont également largement utilisés, permettant de recueillir des informations directement auprès des parties prenantes, des experts et des collaborateurs. L'analyse documentaire et l'utilisation de listes de contrôle (checklists) contribuent à repérer des risques récurrents ou des indicateurs de risques spécifiques, en s'appuyant sur l'expérience de projets passés ou d'études similaires. Par ailleurs, les diagrammes de causalité, tels que les diagrammes Ishikawa, permettent de remonter aux causes racines de certains risques, facilitant ainsi leur anticipation. La cartographie des

processus constitue également un outil précieux pour identifier des vulnérabilités ou des goulets d'étranglement potentiels(Almog, Rai et al. 2020).

Une fois les risques repérés, ceux-ci sont classés par catégories, ce qui facilite la gestion des priorités et la répartition adéquate des ressources. Les catégories communes incluent les risques financiers (par exemple, fluctuations de devises, crises économiques), opérationnels (par exemple, pannes de système, pénurie de main-d'œuvre), environnementaux (par exemple, catastrophes naturelles, problèmes climatiques), ainsi que les risques liés à la sécurité et à la santé (par exemple, accidents sur site, pandémies) et les risques réglementaires (par exemple, changements législatifs, non-conformité).

2.1.4.2 *Évaluation des risques*

Selon (Chevassus-au-Louis 2007), l'évaluation des risques s'avère en gestion de projet et peut être réalisée de deux manières : qualitative et quantitative. L'analyse qualitative est essentielle pour comprendre et prioriser les risques décelés. Elle consiste à évaluer chaque risque en fonction de sa probabilité et de son incidence sur les objectifs du projet ou de l'organisation. L'objectif principal est de prioriser les risques afin de se concentrer sur ceux qui menacent le projet. Grâce à cette classification, les gestionnaires peuvent anticiper les risques majeurs et planifier des actions préventives ciblées. Cette logique de priorisation améliore l'allocation des ressources et la réactivité face aux incertitudes (Hendrikx, Dufour et al. 2001). Pour évaluer les risques, diverses méthodes peuvent être mises en œuvre, parmi lesquelles figure l'évaluation de la probabilité et de l'impact. Chaque risque est soigneusement examiné en fonction de sa probabilité d'occurrence, classée comme élevée, moyenne ou faible, ainsi que de son incidence potentielle, évaluée comme élevée, moyenne ou faible. Cette évaluation est généralement réalisée à l'aide d'une échelle de notation allant de 1 à 5.

Ces informations sont ensuite représentées dans une matrice des risques, permettant une visualisation rapide de la gravité de chaque risque en fonction de la combinaison de sa probabilité et de son incidence. Une hiérarchisation des risques est ainsi possible, permettant aux responsables de projet de privilégier les risques les plus significatifs, tout en tenant compte de facteurs de gravité spécifiques, tels que la complexité du projet ou les

interdépendances avec d'autres processus. L'efficacité de l'analyse qualitative dépend également de certains éléments influents, tels que la tolérance au risque de l'organisation, la disponibilité de données historiques et l'expertise des parties prenantes impliquées dans l'évaluation (Sarra and Oubal 2023). Une organisation ayant une faible tolérance au risque peut par exemple attribuer une priorité plus élevée à des risques que d'autres considéreraient comme moins importants. Tous les résultats de cette analyse qualitative sont documentés dans le registre des risques, incluant pour chaque risque son niveau de probabilité, son incidence potentielle, son niveau de priorité, ainsi que des commentaires additionnels concernant les facteurs aggravants ou des observations spécifiques au contexte organisationnel.

Cette analyse présente plusieurs avantages : elle est rapide, économique, et permet d'identifier en amont les risques prioritaires avant de procéder à une analyse quantitative plus détaillée. En engageant activement les parties prenantes, elle renforce également la compréhension des enjeux du projet. L'analyse qualitative des risques est donc une étape incontournable pour déterminer les risques sur lesquels concentrer les efforts et les ressources, assurant ainsi une gestion proactive et efficace qui contribue à la réussite du projet ou de l'organisation (Hillson 2012).

Contrairement à cette dernière, qui repose sur des évaluations qualitatives, l'analyse quantitative utilise des données chiffrées, des modèles mathématiques et des simulations pour déterminer l'ampleur financière ou temporelle des risques ainsi que leur probabilité d'occurrence. L'objectif consiste à acquérir une compréhension approfondie de l'exposition au risque, facilitant ainsi une planification plus méthodique et une allocation de ressources appropriées pour les risques les plus significatifs (Nabawy and Khodeir 2020).

Les méthodes utilisées dans l'analyse quantitative des risques incluent plusieurs techniques statistiques et analytiques avancées. La simulation de Monte-Carlo est une méthode fréquemment utilisée, permettant de modéliser l'incertitude en générant un large éventail de résultats possibles en fonction de la probabilité des différents scénarios de risque. Cette simulation est particulièrement utile pour des projets complexes où de nombreux risques sont interdépendants. La méthode de l'arbre de décision est également courante ; elle aide à représenter les décisions à prendre face aux risques et à leurs

répercussions potentiels, ce qui facilite l'analyse des options de gestion du risque et la sélection de la meilleure solution en fonction des résultats probables (Hubbard 2020). Par ailleurs, la technique de la valeur à risque (VaR) calcule la perte financière potentielle d'un projet en fonction d'une période donnée et d'un niveau de confiance défini, offrant ainsi une estimation concrète de l'exposition financière aux risques (Carriero, Clark et al. 2024).

Pour réaliser une analyse quantitative des risques efficace, certaines conditions sont nécessaires. Des données précises et fiables sont essentielles, y compris les données historiques de risques similaires, les coûts passés, et les taux de probabilité observés. De même, l'expertise des analystes est cruciale. Il est également important de tenir compte des facteurs externes (tels que les tendances économiques et les changements réglementaires) qui pourraient influencer l'analyse et l'exposition totale au risque (Gilaninia, Ganjinia et al. 2013).

Une fois cette analyse quantitative réalisée, les résultats sont intégrés dans le registre des risques, où chaque risque est documenté avec son impact financier estimé, sa probabilité, et les coûts associés à des plans de réponse potentiels (Hillson and Simon 2020).

L'analyse quantitative des risques comporte plusieurs avantages significatifs. Elle fournit des informations solides pour soutenir la prise de décision, améliore l'évaluation des impacts et renforce la résilience du projet. En résumé, cette étape est cruciale pour convertir les données brutes sur les risques en analyses pertinentes, facilitant une gestion plus structurée en accord avec les priorités stratégiques de l'organisation.

| Exemple de matrice des risques 5x5 | | | | | | |
|--|--|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|
| Probabilité Quelle est la probabilité que le risque se produise ? | Impact Quelle serait la gravité des conséquences si le risque se produisait ? | | | | | |
| | Insignifiante 1 | Mineure 2 | Significative 3 | Majeure 4 | Sévère 5 | |
| | 5 Presque certain | Moyen 5 | Élevé 10 | Très élevé 15 | Extrême 20 | Extrême 25 |
| | 4 Probable | Moyen 4 | Moyen 8 | Élevé 12 | Très élevé 16 | Extrême 20 |
| | 3 Modéré | Faible 3 | Moyen 6 | Moyen 9 | Élevé 12 | Très élevé 15 |
| | 2 Improbable | Très faible 2 | Faible 4 | Moyen 6 | Moyen 8 | Élevé 10 |
| 1 Rare | Très faible 1 | Très faible 2 | Faible 3 | Moyen 4 | Moyen 5 | |

Figure 3 : Exemple de matrice des risques

<https://safetyculture.com/fr/listes-de-verification/exemple-de-matrice-des-risques-5x5/>

2.1.4.3 Planification des réponses

La planification des réponses aux risques représente une étape stratégique essentielle de la gestion des risques. Elle vise à définir des actions concrètes pour réduire les répercussions découlant des menaces recensées et tirer parti des opportunités mises en évidence lors des étapes d'identification et d'analyse.

En se fondant sur les résultats des analyses qualitatives et quantitatives, cette étape permet d'élaborer des plans de réponse appropriés pour chaque risque, en tenant compte de sa priorité ainsi que de son incidence sur les objectifs globaux du projet. L'objectif est d'optimiser les chances de succès du projet en minimisant les effets négatifs des menaces et en exploitant pleinement les opportunités (Anar-Crespo, Aldo et al. 2022). Pour les risques négatifs, les stratégies incluent le contournement (ajustement des aspects du projet pour éliminer le risque), le transfert (délégation de la responsabilité du risque, par exemple par le biais d'assurances), l'atténuation (réduction de la probabilité ou des conséquences du risque par des actions préventives) et l'acceptation, qui permet de gérer un risque sans action supplémentaire. Pour les risques positifs, les stratégies de réponse incluent

l'exploitation (maximiser les avantages de l'occasion), le partage (association de tiers pour tirer le meilleur parti), l'amélioration (renforcement des conditions favorables pour augmenter la chance de l'occasion) et l'acceptation, lorsque l'opportunité n'est pas suffisamment pertinente pour justifier une action active (Caroline 2014).

Pour mettre en œuvre ces réponses, plusieurs méthodes sont employées, telles que l'évaluation des options existantes pour chaque risque en fonction de leur coût et de leur faisabilité, l'attribution de chaque plan de réponse à un responsable particulier avec des ressources et des délais définis, ainsi que l'élaboration de plans de secours pour les risques aux conséquences potentiellement élevés. Les réponses préétablies pour chaque risque sont par la suite consignées dans un registre des risques, lequel comprend la stratégie de réponse adoptée, les actions spécifiques à entreprendre, la personne responsable ainsi que les indicateurs de suivi permettant d'évaluer l'efficacité de chaque réponse (Dinone 2023). La planification des réponses aux risques améliore ainsi la préparation du projet en réduisant les effets des risques négatifs et en optimisant les ressources pour exploiter les opportunités. En transformant les informations sur les risques en actions concrètes, cette étape renforce la probabilité de succès du projet, tout en limitant les effets des incertitudes et en assurant une meilleure résilience face aux événements imprévus (Miranda 2019).

2.1.4.4 Mise en œuvre des réponses aux risques

La mise en œuvre des réponses aux risques nécessite des actions planifiées visant à contrer les risques recensés. Après avoir sélectionné les stratégies d'intervention, il est essentiel de les appliquer de manière rigoureuse. Chaque action doit être définie, planifiée et intégrée dans le projet ou le plan (Khan, Rathnayaka et al. 2015). L'attribution de responsabilités claires est primordiale pour une gestion efficace des risques. Chaque risque doit avoir un responsable désigné pour intervenir et garantir la bonne exécution des mesures. Il est également impératif d'allouer des ressources suffisantes pour soutenir la mise en œuvre, englobant le temps, le budget, le personnel et les outils nécessaires à l'application des mesures d'intervention. L'intégration de ces actions dans des projets plus

vastes s'avère cruciale. Les réponses aux risques doivent être intégrées dans les flux de travail du projet afin de rester cohérentes avec les objectifs stratégiques. Par exemple, si un risque lié à la chaîne d'approvisionnement exige un changement de fournisseur, ce changement doit être intégré dans les calendriers et contrats d'approvisionnement. Cela rend le projet plus résilient aux perturbations et permet une gestion proactive des risques, renforçant ainsi la résilience et augmentant les chances de succès du projet ou de l'organisation (Aven 2016).

2.1.4.5 Surveillance et contrôle des risques

Le suivi des risques revêt une importance capitale pour la stratégie adoptée. Cette étape implique la surveillance des risques, l'évaluation des réponses, et l'ajustement des actions en fonction des évolutions. Elle permet de contrôler les risques et de réagir de manière proactive aux nouvelles menaces ou opportunités tout au long du projet (Ngandu 2018). Ce processus repose sur la consultation régulière du registre des risques, un document centralisant les informations relatives à chaque risque : nature, probabilité, gravité, indicateurs de suivi, responsabilités, mesures correctives et résultats observés. L'analyse régulière de ce registre permet d'identifier rapidement tout changement, qu'il s'agisse d'une intensification d'un risque existant, de l'émergence de nouveaux risques ou de la disparition de certaines vulnérabilités (Anar-Crespo, Aldo et al. 2022). De plus, des évaluations régulières sont effectuées pour garantir la conformité et l'efficacité des actions mises en œuvre sur le terrain. Ces évaluations déterminent si les objectifs de gestion des risques sont atteints et si les résultats correspondent aux attentes initiales (Caroline 2014). Le registre des risques est constamment mis à jour afin de refléter la situation actuelle de chaque risque. En cas de changement majeur, de nouvelles stratégies et une réaffectation optimale des ressources peuvent maintenir la capacité de réponse. Cet outil devient un levier décisionnel fondamental pour les gestionnaires de projet, facilitant le dialogue avec les parties prenantes et assurant une transparence continue (Smith and Merritt 2020). La communication joue un rôle essentiel à cette étape. Des réunions régulières permettent de partager les avancées, d'établir les obstacles et de réagir rapidement aux ajustements nécessaires. Les données recueillies enrichissent les référentiels internes, renforçant ainsi

les pratiques de gestion des risques et la maturité organisationnelle à long terme (Song, Martens et al. 2022).

2.2 L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

2.2.1 Définition

L'IA reproduit l'intelligence humaine via des algorithmes dans des environnements informatiques adaptatifs. L'objectif est que les machines pensent et agissent comme les humains (Ng, Leung et al. 2021). L'IA se décline en quatre dimensions. Sa première force réside dans sa capacité à raisonner logiquement et à construire des processus de pensée rationnels. Sa capacité à prendre des décisions optimales dans des situations d'incertitude vise des résultats avantageux. Ensuite, l'IA intègre des mécanismes de résolution de problèmes pour s'adapter à des situations complexes. Elle imite les processus cognitifs humains grâce à l'apprentissage automatique, lui permettant ainsi de s'améliorer progressivement. Elle vise à reproduire le comportement humain en percevant et en interagissant avec son environnement. Ces approches englobent ainsi les principaux aspects de l'IA, allant de la logique et de la rationalité aux processus cognitifs et aux interactions avec le monde réel (Tchatchouang Wanko, Corbett et al. 2023). L'IA couvre une variété de domaines scientifiques et techniques, tels que la logique mathématique, les probabilités, la statistique, l'informatique et la neurobiologie computationnelle. L'objectif principal de cette discipline est de créer des systèmes imitant les fonctions cognitives humaines, telles que la perception, le raisonnement, l'apprentissage et la prise de décision (Sheikh, Prins et al. 2023). Le terme " intelligence artificielle " englobe de nombreux concepts, dont certains sont répertoriés dans le Tableau 2 pour assurer une meilleure compréhension.

Le tableau 2 présente diverses définitions de l'IA, illustrant sa diversité en tant que domaine d'étude.

Tableau 2 : Définitions d'intelligence artificielle pour plusieurs auteurs

| Auteur | |
|--------------------------------|---|
| (Mitchell 2019) | L'intelligence artificielle est une branche de l'informatique qui étudie comment rendre les machines capables de penser et d'apprendre, de résoudre des problèmes, de comprendre des informations et de reconnaître des objets. |
| (Bishop 2006) | Systèmes capables d'exécuter des tâches normalement réalisées par des humains, telles que la compréhension du langage, la reconnaissance d'objets dans des images et la prise de décisions. |
| (Ertel 2018) | Machines capables d'exécuter des tâches normalement réalisées par des humains, incluant la réflexion, la résolution de problèmes, l'apprentissage et la prise de décisions. |
| (Boden 2018) | Systèmes informatiques autonomes capables de réfléchir, d'apprendre, de poursuivre des objectifs et de s'adapter à des situations nouvelles. |
| (Warwick 2012) | Champ de l'informatique visant à créer des systèmes capables de réfléchir, de résoudre des problèmes et de prendre des décisions de manière autonome. |
| (Domingos 2015) | Domaine relatif aux algorithmes et systèmes capables d'apprendre à partir de données, de s'ajuster à des contextes nouveaux et de prendre des décisions avec un minimum, voire aucune intervention humaine. |
| (Monte 2018) | Systèmes exécutant des tâches habituellement réalisées par l'intelligence humaine, comme la reconnaissance d'images, la compréhension du langage naturel, la prise de décisions complexes et la traduction automatique. |
| (Brynjolfsson and McAfee 2014) | Savoirs scientifiques visant à créer des outils innovants, améliorer la qualité de vie, renforcer l'efficacité des processus et favoriser le progrès social. |

2.2.2 Les catégories de l'intelligence artificielle

Les IA sont classées selon leur autonomie et leurs capacités cognitives. Ces catégories, non exclusives, montrent la complexité croissante de l'IA. Fondamentalement, nous avons des machines réactives qui réagissent à des stimuli spécifiques par des actions prédéfinies, sans mémoire ni apprentissage par l'expérience. Les machines à mémoire limitée stockent et récupèrent des expériences passées pour guider leurs actions futures, favorisant ainsi un comportement adaptatif. À mesure que l'IA progresse, des machines dotées de théorie de l'esprit émergent, capables de saisir et réagir aux états mentaux d'autrui, comme reconnaître les émotions ou les intentions. Enfin, le summum de l'IA prend la forme de machines conscientes d'elles-mêmes, capables d'introspection et de conscience, leur permettant de prendre des décisions en tenant compte de leur état interne et de

l'environnement. Ces catégories montrent l'évolution de l'IA, des systèmes simples aux fonctions cognitives humaines (Russell and Norvig 2010). Cette diversité de classifications témoigne de la vaste gamme de possibilités offertes par l'intelligence artificielle et des différentes formes qu'elle peut prendre en fonction de ses capacités et de ses objectifs spécifiques (Maity, 2019). L'IA peut également être classée selon la génération technologique, facilitant la compréhension de son évolution (Negnevitsky 2011). La première génération concerne l'intelligence artificielle étroite, qui désigne une catégorie d'IA surpassant les capacités humaines dans un domaine spécifique. Contrairement à l'IA forte, l'IA étroite se développe dans un seul sous-ensemble des capacités cognitives humaines, accomplissant des tâches spécifiques en suivant des règles prédéfinies. Elle ne peut pas réaliser d'autres tâches (Holinat 2023). Cependant, la prochaine génération d'intelligence artificielle devrait être l'intelligence artificielle générale (IAG), capable d'effectuer diverses tâches cognitives. L'IAG désigne des systèmes autonomes imitant les capacités cognitives humaines afin d'évoluer. L'intelligence artificielle générale (parfois appelée « IA forte » ou « IA de niveau humain ») se définit comme la capacité d'un système informatique à surpasser les êtres humains dans n'importe quelle tâche intellectuelle (Hanson 2016). La troisième génération représente celle des super-intelligences artificielles, des SIA qui seront dotées d'une conscience de soi et pourront interagir de manière autonome avec leur environnement, faisant preuve de créativité. Cependant, cette génération demeure hypothétique dans l'état actuel de la technologie. La super-intelligence artificielle reste jusqu'à présent un concept théorique. Les experts n'excluent pas la transformation de cette technologie en réalité d'ici quelques années. Une super-IA pourrait annoncer une nouvelle révolution industrielle. Cependant, la manipulation d'une telle puissance n'est pas sans menaces (Sheikh, Prins et al. 2023).

Tableau 3: Différents outils d'intelligence artificielle

| Outils IA | Description |
|-------------------------------|--|
| Apprentissage automatique | L'apprentissage automatique (connu en anglais sous le nom Machine Learning ML) fait référence à l'utilisation d'algorithmes qui permettent aux systèmes informatiques d'apprendre et de s'améliorer automatiquement à partir de l'expérience sans être explicitement programmés. Cela implique le développement de modèles et de techniques qui permettent aux machines d'apprendre des modèles et de faire des prédictions ou des décisions basées sur des données (Bishop 2006). |
| Réseaux de Neurones | Les réseaux neuronaux sont des modèles d'intelligence artificielle inspirés de la structure et du fonctionnement des neurones biologiques. Ils permettent aux algorithmes d'apprentissage profond de détecter des schémas, de catégoriser des données et d'accomplir des tâches complexes (Goodfellow 2016). |
| Traitement Du Langage Naturel | Le traitement du langage naturel permet aux machines de traiter, de comprendre et de produire du langage humain. Il contribue au fonctionnement d'applications telles que les chatbots, la traduction automatique et l'analyse des sentiments (Jurafsky and Martin 2021). |
| Logique Floue | La logique floue élargit le champ de la logique booléenne traditionnelle en introduisant la possibilité de degrés de vérité variant de 0 à 1 (Mendel 2017). |
| Robotique | La robotique est un champ interdisciplinaire qui combine l'intelligence artificielle, le génie mécanique et l'informatique afin de développer, construire et programmer des systèmes autonomes ou semi-autonomes capables d'interagir avec leur environnement physique (Siciliano 2016). Il englobe divers sous-domaines tels que la robotique industrielle, la robotique sociale et les véhicules autonomes. |
| Vision par Ordinateur | La vision par ordinateur, relevant de l'intelligence artificielle, se définit comme la capacité des machines à interpréter et analyser les données visuelles de leur environnement, de manière similaire à la vision humaine (Szeliski 2022). |
| Systems Expert | Les systèmes experts sont des systèmes informatiques qui recréent l'expertise humaine dans des domaines spécialisés en utilisant des règles et une logique prédéfinie. Ces systèmes reposent généralement sur une base de connaissances et un moteur d'inférence (Luger 2022). |

Le tableau 3 présente les définitions des sept branches principales de l'intelligence artificielle (IA). Chaque branche se concentre sur un domaine spécifique de l'IA et apporte des méthodes et des techniques uniques. L'IA s'appuie sur des algorithmes qui peuvent apprendre à partir de données sans intervention humaine explicite. Les réseaux neuronaux peuvent comprendre des schémas complexes en imitant le fonctionnement du cerveau. Les machines peuvent comprendre, analyser et générer du langage humain grâce au

traitement du langage naturel. La vision par ordinateur permet aux ordinateurs d'interpréter et de donner un sens aux images et aux vidéos. Les systèmes experts utilisent des règles et des connaissances spécifiques à un domaine pour résoudre des problèmes complexes. La logique floue introduit des degrés de vérité au lieu de valeurs binaires pour traiter des concepts vagues. La robotique allie intelligence artificielle et ingénierie pour créer des machines autonomes capables de percevoir, d'analyser et d'interagir avec leur environnement.

2.2.3 Utilisations de l'IA dans la Gestion Projet

L'intelligence artificielle joue un rôle crucial dans la gestion des organisations, facilitant la prise de décisions à tous les niveaux (Bento, Pereira et al. 2022). Une des principales applications de cet outil est l'amélioration des processus de travail. Cela se fait en analysant minutieusement les données, en développant des modèles pour les interpréter, en automatisant les tâches répétitives, en décelant les problèmes et en proposant des solutions pour les résoudre, améliorant ainsi l'efficacité globale. Cela contribue à rendre les processus plus efficaces (Bento, Pereira et al. 2022). L'intelligence artificielle peut automatiser de nombreuses tâches administratives, telles que la gestion des documents, l'organisation des réunions et l'optimisation des processus. Grâce à cette automatisation, les responsables peuvent consacrer davantage de temps à des projets stratégiques (Gil, Martinez Torres et al. 2021).

Dans le domaine de la gestion des ressources humaines, l'intelligence artificielle automatise et optimise de plus en plus de processus clés. Elle facilite le recrutement en analysant les candidatures pour cibler les profils adaptés aux besoins de l'entreprise. Elle évalue en continu les performances des employés, mettant en lumière leurs points forts et axes d'amélioration. De plus, l'IA peut anticiper les besoins en personnel, contribuant ainsi à une planification stratégique des effectifs. Elle participe également à la création de parcours de formation sur mesure pour renforcer les compétences de chaque collaborateur (Holzmann, Zitter et al. 2022). En exploitant les données internes, l'intelligence artificielle améliore l'efficacité de la gestion des talents en entreprise (Hsu, Dacre et al. 2021). En analysant attentivement les informations, elle peut fournir des recommandations utiles pour optimiser le fonctionnement des ressources humaines (Martínez and Fernández-

Rodríguez 2015). Il est essentiel de suivre de près les résultats d'une organisation, ce qui implique d'observer les tendances sur une période donnée, d'identifier des valeurs aberrantes pouvant signaler des problèmes, et de produire des rapports clairs avec des indicateurs de performance pertinents (Bento, Pereira et al. 2022).

L'intelligence artificielle aide les entreprises à anticiper l'avenir et à prendre des décisions éclairées grâce à ses capacités d'analyse avancées. En procédant à l'analyse de grandes quantités de données, elle contribue à établir des prévisions susceptibles de guider les entreprises vers le succès. Les entreprises peuvent tirer parti de cette fonctionnalité pour découvrir de nouvelles tendances, déceler des possibilités de croissance et repérer des risques. Cela leur permet d'améliorer leur prise de décision en s'appuyant sur des informations plus complètes et pertinentes (Davenport and Ronanki 2018). L'intelligence artificielle facilite également la gestion des risques en analysant et en évaluant avec précision les différentes menaces auxquelles une entreprise peut être confrontée, que ce soit sur le plan opérationnel, financier ou juridique. En surveillant les données en temps réel, cet outil peut détecter toute activité suspecte ou frauduleuse et en informer la direction, permettant ainsi une intervention rapide pour résoudre le problème avant qu'il ne s'amplifie (Afzal, Yunfei et al. 2021). L'intelligence artificielle permet aux entreprises d'améliorer leurs interactions avec leurs clients en offrant des services personnalisés et en renforçant l'engagement des clients (Balcioğlu, Artar et al. 2022). Grâce à l'intelligence artificielle, les entreprises disposent d'un puissant outil pour adapter leurs produits et services, améliorer l'expérience client et renforcer la fidélité à leur marque (Wamba-Taguimdje, Wamba et al. 2020). L'IA aide à mieux comprendre les préférences des clients et leur utilisation des produits ou services. La personnalisation, qui consiste à ajuster les produits ou services selon les besoins et les goûts individuels de chaque client, représente un avantage considérable pour les entreprises. En proposant des solutions adaptées, celles-ci se démarquent de la concurrence et offrent une expérience client unique, augmentant ainsi la satisfaction et la fidélité des clients (Boustani 2022). L'intelligence artificielle facilite également la communication entre les membres d'une organisation grâce à des chatbots avancés et des outils de collaboration, contribuant à l'échange d'informations au sein de l'entreprise et à la coordination des équipes travaillant ensemble (Guzman and Lewis 2020).

L'IA est un outil précieux pour développer de nouveaux produits. Elle permet une analyse approfondie des données de marché, cible les besoins non satisfaits, propose des idées novatrices et optimise les étapes de conception. Grâce à l'IA, les entreprises peuvent structurer de manière plus efficiente la phase de conception, ce qui leur permet de développer plus rapidement des produits ou des services alignés sur les attentes de leurs clients (Chintalapati and Pandey 2022). En résumé, l'IA soutient les cadres en fournissant des analyses, des prévisions et des recommandations basées sur les données à leur disposition (Noponen 2019). Cela renforce la qualité des décisions prises à tous les niveaux d'une organisation, qu'il s'agisse d'opérations quotidiennes, de stratégies à moyen terme ou de choix à long terme. En adoptant une approche plus réfléchie et collaborative, on garantit que les décisions prises sont plus cohérentes et adaptées, contribuant ainsi à l'efficacité organisationnelle (Berente, Gu et al. 2021).

2.2.4 Utilisations des différents outils d'IA dans la gestion des risques

L'intelligence artificielle joue un rôle crucial dans la gestion des risques en exploitant des technologies pour identifier, analyser et atténuer les dangers (Wamba-Taguimdje, Wamba et al. 2020). Les systèmes experts, en particulier, s'avèrent indispensables car ils appliquent des règles et des connaissances pour faciliter la prise de décision, l'évaluation des risques et la surveillance des menaces potentielles. Ces systèmes fournissent des conseils clairs, améliorant ainsi la gestion des risques (Yazdi, Hafezi et al. 2019). L'apprentissage automatique affine la gestion des risques en analysant de vastes ensembles de données pour détecter des schémas, des tendances et des anomalies. Cette fonctionnalité est souvent utilisée pour détecter des fraudes, prédire des risques, évaluer des prêts et gérer des portefeuilles, aidant ainsi les organisations à prendre des décisions éclairées basées sur des données (MassirisFernández, Fernández et al. 2020). Les réseaux de neurones contribuent également à la prévision des risques en relevant des motifs complexes (Mohammadi and Zangeneh 2016).

Le traitement du langage naturel facilite l'évaluation des risques en analysant des textes pour en extraire des informations pertinentes. Il s'applique à l'analyse des émotions, à la classification de documents et à la surveillance d'événements, aidant ainsi les entreprises et les institutions à déceler des risques dans divers types de textes, tels que des articles,

des avis de clients ou des documents juridiques (Lefeuvre, Antoine et al. 2015). La logique floue permet de gérer efficacement des données imprécises ou ambiguës (Hsieh, Hsu et al. 2018). La vision par ordinateur est également essentielle pour la sécurité, car elle analyse des images et des vidéos pour détecter des menaces. Ces systèmes sont largement utilisés pour la surveillance, la reconnaissance d'objets, la détection de problèmes et l'inspection d'infrastructures (MassirisFernández, Fernández et al. 2020). La robotique contribue à la sécurité en exécutant des tâches dangereuses à la place des humains, réduisant ainsi le risque de blessures. Des robots sont utilisés pour intervenir lors de catastrophes, manipuler des substances dangereuses et réparer des infrastructures critiques (Majumdar and Pavone 2020).

En intégrant ces technologies d'IA, les organisations peuvent améliorer leur gestion des risques, détecter les menaces avant qu'elles ne se concrétisent et affiner leurs processus décisionnels.

2.3 OUTILS INFORMATIQUES

2.3.1 Les outils informatiques dans le contexte de gestion de projet.

Les outils informatiques dans le contexte gestion de projet prennent la forme d'un logiciel ou d'une application conçue pour répondre aux besoins des chefs de projet et des équipes, en facilitant la collaboration, la gestion des ressources, le suivi des tâches et le respect des délais. Ces outils permettent de gérer les tâches, les ressources, les échéances, les budgets et la communication (Nalimov 2024). Avant l'avènement des logiciels, la gestion de projet était effectuée sans outils numériques, les entrepreneurs réalisant leurs travaux sans plans ni horaires. Aujourd'hui, le marché propose un nombre croissant d'outils automatisés pour la gestion de projets (Cicibas, Unal et al. 2010).

Le tableau suivant présente quelques logiciels couramment utilisés dans la gestion de projet.

Tableau 4 : Différents outils informatiques utilisés dans la gestion projet

| | |
|-------------------|--|
| Microsoft Project | Microsoft Project est un logiciel qui facilite la planification, la gestion et le suivi des projets. Il permet aux chefs de projet d'organiser les tâches, d'utiliser les ressources, de gérer les budgets et de suivre les avancées à l'aide de tableaux, de rapports et d'outils collaboratifs (Kelley 2019). |
| Primavera | Primavera est un logiciel de gestion de projets d'entreprise, particulièrement adapté aux projets de grande envergure et complexes. Il propose des outils pour organiser, suivre et analyser les délais, les ressources et les budgets dans des secteurs tels que la construction, l'ingénierie et l'énergie (Heizer 2017). |
| Open Workbench | Open Workbench est un outil de gestion qui aide les chefs de projet à planifier les tâches, à surveiller les progrès et à répartir les ressources pour garantir la réalisation des projets dans les délais et le budget impartis (Schwalbe 2015). |
| Microsoft Teams | Microsoft Teams est un outil de collaboration intégré à Microsoft 365. Il facilite la communication, le partage de fichiers et l'organisation de réunions en ligne. Il regroupe des fonctionnalités de messagerie, de visioconférence et de gestion de projet dans une interface unique, optimisant ainsi le travail collaboratif (Kraemer 2019). |
| Asana | Asana est un outil en ligne qui permet aux équipes d'organiser leurs tâches, de suivre leur progression et de collaborer en temps réel. Il offre des fonctionnalités pour assigner des tâches, définir des échéances, partager des fichiers et générer des rapports, améliorant ainsi la communication et la clarté au sein des équipes (Friedman 2019). |
| Trello | Trello est un outil simple de gestion de projet. Il propose une interface intuitive permettant de déplacer facilement des éléments, ce qui en fait un outil adapté pour le travail d'équipe et le suivi de l'avancement des projets (Zengler 2016). |

Les programmes mentionnés dans le tableau 2 sont couramment utilisés pour la gestion de projets. Chaque logiciel possède des fonctionnalités propres qui facilitent la planification, l'organisation, le suivi et la collaboration autour des projets. Asana est particulièrement apprécié pour sa simplicité d'utilisation et son approche visuelle. Trello, quant à lui, utilise des tableaux, des listes et des cartes pour faciliter la gestion des tâches. Microsoft Project est efficace pour effectuer la gestion de projets de grande taille grâce à ses nombreuses fonctionnalités pratiques.

2.3.2 Utilisation des outils informatiques dans la gestion de projet

Les outils informatiques appliqués à la gestion de projet offrent de nombreux avantages. L'un des principaux atouts réside dans la capacité des membres de l'équipe à collaborer facilement en ligne, même lorsqu'ils se trouvent dans des pays différents (Schwalbe 2015). Des outils tels que la messagerie instantanée, le partage de documents et les plateformes d'organisation des tâches renforcent la communication au sein de l'équipe, favorisant ainsi une coordination continue tout au long du projet (Portny 2018). De plus, les outils de gestion de projet optimisent l'utilisation des ressources humaines, matérielles et techniques en garantissant une allocation efficace et en facilitant leur suivi. Cela permet d'utiliser les ressources de manière optimale, en évitant les problèmes et les pénuries susceptibles de retarder le projet (Verzuh 2019). Un autre avantage majeur réside dans la gestion des coûts, car les outils de gestion financière aident à suivre les dépenses du projet. Ces outils permettent de contrôler les dépenses, de gérer les budgets et de superviser les factures, ce qui assure une transparence financière et un bon avancement du projet (Morris 2021).

Les diagrammes de Gantt, les outils de planification et les jalons aident les chefs de projet à organiser et à suivre les délais, les tâches et les progrès. Cela permet de prévenir rapidement les retards et de prendre des mesures pour maintenir le projet sur la bonne voie (Berkun 2011). La gestion des risques constitue un autre domaine dans lequel les outils informatiques s'avèrent particulièrement utiles. Ces outils permettent d'identifier, d'évaluer et de surveiller les risques tout au long du projet. Ils mettent en place des mesures préventives pour éviter les problèmes et corriger ceux qui se présentent, afin de réduire les risques avant qu'ils n'affectent le succès du projet (Saunders, Cornett et al. 2021).

Les outils d'IA améliorent ces fonctions en analysant de vastes quantités de données provenant de diverses sources, telles que des projets antérieurs et des bases de données sectorielles, pour déceler des risques cachés. Les algorithmes d'IA sont capables de détecter des modèles et des corrélations qui pourraient échapper à l'analyse humaine. Cela permet d'évaluer les risques de manière plus précise et aide les chefs de projet à classer ces risques selon leur incidence potentielle. De plus, ces outils peuvent modéliser

différents scénarios de risque et évaluer l'efficacité de plusieurs stratégies d'atténuation. Cela permet aux responsables de prendre des décisions éclairées basées sur des données afin de se préparer aux menaces potentielles (Allen 2020).

2.4 Maitrise des risques

La maîtrise des risques est essentielle en gestion de projet et en organisation. Elle vise à prévenir les risques pour atteindre les objectifs fixés (Ventroux 2016). Il s'agit d'une stratégie proactive qui cherche à réduire les risques tout en maximisant les possibilités. Fondamentalement, la gestion des risques englobe plusieurs étapes, notamment la détermination du contexte du projet, l'identification des risques, la réalisation d'analyses qualitatives et quantitatives, l'élaboration de plans de réponse aux risques et la surveillance continue des risques durant toute la durée du projet (Boissie 2019).

Cette spécialité dépasse le cadre des procédures, englobant la culture, les compétences et les ressources nécessaires pour administrer efficacement les risques. Pour réussir à gérer les risques, il est indispensable de posséder une connaissance approfondie des menaces potentielles, d'être prêt à intervenir de manière anticipative et de faire preuve de flexibilité pour s'adapter aux changements de l'environnement (Meyer and Reniers 2022). Dans un contexte mondial en constante mutation, marqué par l'incertitude, il est crucial pour les organisations de gérer les risques de manière efficace afin d'assurer leur pérennité et leur prospérité (Leo, Sharma et al. 2019).

La résilience joue un rôle fondamental dans ce processus. Cela comprend la réduction des incidents, la diminution du risque global, l'atténuation des répercussions et l'amélioration de la capacité à se remettre d'événements inattendus. L'interconnexion de ces quatre dimensions est telle que les intégrer dans la stratégie globale d'une entreprise offre non seulement une protection contre les perturbations, mais aussi la possibilité de cultiver une culture basée sur l'adaptabilité et l'innovation. Cette approche renforce leur compétitivité et garantit leur pérennité à long terme, leur permettant ainsi de prospérer malgré les défis (Saunders, Cornett et al. 2021).

2.4.1 Réduction des Incidents

La réduction des incidents est cruciale pour la gestion des risques et la prévention de problèmes au sein d'un projet. Cette approche vise à anticiper les dysfonctionnements et à minimiser les répercussions négatives sur le projet. Pour atteindre cet objectif, il est essentiel d'adopter une démarche proactive en détectant les risques potentiels avant leur concrétisation (Ventroux 2016). Des solutions proactives qui permettent une anticipation et une planification précoce s'avèrent nécessaires pour gérer les dangers. Une formation régulière devrait sensibiliser le personnel, améliorer la reconnaissance des risques et optimiser la réponse aux événements imprévus (Engelhardt, Engelhardt et al. 2011). Les évaluations des risques environnementaux aident à déceler les dangers émergents et à atténuer les perturbations avant qu'elles ne s'aggravent. Les logiciels de gestion des risques sont essentiels pour surveiller les risques au sein de l'organisation. La collecte, l'analyse et l'interprétation des données à l'aide de ces outils numériques permettent d'identifier les dangers et de prendre des mesures préventives. De tels outils offrent aux organisations la possibilité de réagir rapidement aux menaces soudaines et de minimiser leur incidence sur les projets en cours.

Au-delà des solutions technologiques, la promotion d'une culture de travail axée sur la sécurité est cruciale. Les employés se sentent à l'aise de signaler les dangers lorsqu'une communication ouverte et la confiance sont encouragées. La transparence aide à découvrir les problèmes en temps réel et à prévenir les incidents majeurs. Le fait d'avoir une culture d'anticipation et de vigilance permet de repérer les indices annonciateurs de problèmes potentiels dans un projet. Cela offre la possibilité d'intervenir promptement et efficacement afin de rectifier le tir et de garantir la bonne progression du projet.

En somme, la réduction des incidents n'est pas seulement une question de conformité aux normes, mais aussi une stratégie de préservation des ressources, de protection des employés et d'amélioration continue des processus opérationnels (mondiale de la Santé 2020).

2.4.2 Changement du niveau de risque global du projet

Des évaluations régulières et approfondies des éléments susceptibles d'affecter le succès du projet sont nécessaires pour suivre rigoureusement l'évolution des risques. Cette méthode requiert une surveillance continue des aspects du projet et des facteurs externes susceptibles de modifier le contexte de risque. Ces facteurs incluent la volatilité économique, les changements réglementaires et la disponibilité des ressources essentielles au projet. Il est très important de prendre des mesures proactives afin d'anticiper et de se préparer aux conséquences potentielles de ces différents facteurs (Manuj and Mentzer 2008).

Les matrices des risques constituent un outil clé pour la surveillance et l'évaluation des risques. Ces techniques aident à détecter, à classer et à structurer les dangers du projet et de l'organisation. Les matrices des risques facilitent l'analyse et la prise de décision en visualisant le scénario selon des critères prédéterminés tels que la probabilité et l'impact. Elles aident à hiérarchiser les risques par ordre de criticité. Elles permettent aux gestionnaires de déceler les dangers urgents, d'allouer les ressources adéquates et de choisir les mesures préventives et correctives. Elles contribuent également à la gestion proactive en anticipant les interruptions qui pourraient compromettre les objectifs du projet.

La communication avec les parties prenantes doit être régulière et transparente pour que cet outil soit efficace. La collaboration favorise une compréhension partagée des défis, renforce la confiance entre les acteurs et aide à générer des réponses collectives plus cohérentes face aux dangers détectés. En prenant le temps d'échanger des informations détaillées concernant les risques déjà décelés ainsi que les différentes évolutions possibles, les gestionnaires peuvent obtenir des retours extrêmement précieux. Ces échanges leur permettent non seulement d'ajuster plus efficacement leurs stratégies, mais également d'adopter une approche réactive face aux nouvelles situations qui pourraient se présenter. Grâce à cette approche dynamique, il devient possible de réagir rapidement et efficacement aux imprévus, tout en anticipant et en planifiant en amont les actions correctives à mettre en œuvre. Cela permet d'assurer le succès et la pérennité du projet de manière proactive (Luck and Fnoder 2018).

2.4.3 Atténuation des conséquences

L’atténuation des conséquences se concentre sur la gestion proactive des répercussions négatives d’un événement indésirable lorsqu’il se produit malgré les efforts de prévention. Cette dimension implique la préparation et l’implémentation de plans d’urgence qui détaillent les étapes à suivre en cas d’incident, ainsi que les responsabilités des différents membres de l’équipe. Ces plans peuvent inclure des procédures d’évacuation, des protocoles de communication d’urgence et des stratégies de rétablissement après sinistre (Zarghami and Zwikael 2022).

L’atténuation peut également inclure l’allocation de ressources spécifiques pour gérer les conséquences d’un événement, telles que des fonds de réserve pour couvrir les coûts imprévus ou des équipes de réponse rapide pour intervenir immédiatement. Par ailleurs, l’analyse des scénarios de risque permet d’identifier les conséquences potentielles et de préparer des réponses adaptées (Gondia 2020). En cas d’incident de sécurité, une préparation adéquate et planifiée peut réduire les pertes financières et humaines. Cette préparation minutieuse permet également de limiter les répercussions négatives sur la réputation de l’organisation concernée et sur l’efficacité globale du projet en cours.

L’objectif est de garantir que, même en cas d’incident, les opérations peuvent se poursuivre avec un minimum d’interruptions et de pertes (Gondia 2020).

2.4.4 Amélioration de la résilience du projet

L’amélioration de la résilience du projet désigne la capacité du projet à faire face aux perturbations et à s’adapter rapidement aux changements imprévus. Il est essentiel que cette dimension soit solidement ancrée pour garantir la pérennité du projet face aux fluctuations de son environnement (Masotti 2016). La résilience est renforcée par une culture organisationnelle axée sur l’agilité, l’innovation et l’apprentissage continu. Il ne suffit pas seulement d’anticiper les crises avec des stratégies préétablies ; il est également crucial de cultiver un état d’esprit proactif qui met de l’avant la capacité d’adaptation (Rahi 2019).

Pour renforcer leur capacité à rebondir, les entreprises doivent miser sur l’apprentissage et l’évolution des compétences de leurs collaborateurs, les préparant ainsi à affronter

l'inattendu. De plus, l'établissement de partenariats et de réseaux de soutien avec d'autres organisations offre des ressources supplémentaires en cas de crise. Des simulations de crise et des exercices de gestion des risques contribuent également à tester et à affiner les plans de réponse, renforçant ainsi la capacité à réagir efficacement à des événements inattendus. En adoptant une approche résiliente, les projets non seulement survivent à des perturbations, mais en sortent renforcés, avec de nouvelles opportunités pour l'innovation et l'amélioration (Rahi, Bourgault et al. 2019).

CHAPITRE 3 : APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

3.1 Méthodologie de recherche

Une approche de recherche quantitative a été privilégiée pour aborder de manière adéquate le sujet de recherche et analyser ses principaux aspects. Cette méthode n'a pas été choisie arbitrairement, car elle comporte l'avantage de collecter des données réelles et quantifiables susceptibles d'être examinées et comparées de manière systématique. Elle permet également de confirmer des hypothèses et d'évaluer des tendances sur un large échantillon.

Un questionnaire conçu sur mesure a constitué le principal outil de collecte de données en soutien à cette approche. Sa pertinence a été assurée par une répartition minutieuse entre des individus ayant divers degrés de connaissance et d'expérience en matière de gestion de projets. Cette diversité était délibérée, car elle a permis de recueillir un large éventail d'idées et d'éviter un ensemble de données restreint ou biaisé.

L'objectif général de cette approche est de tirer des conclusions significatives à partir de données quantifiables. L'accent est placé sur les faits réels qui peuvent révéler des structures ou des tendances sous-jacentes au sein de la population, plutôt que de dépendre uniquement d'une interprétation subjective. Cette méthode analytique devrait également contribuer à trouver de nouvelles pistes de réflexion susceptibles d'apporter un éclairage supplémentaire et d'enrichir notre compréhension globale du sujet.

3.1.1 Contexte de l'étude

L'objectif de cette étude est d'acquérir une connaissance approfondie de la manière dont l'intelligence artificielle (IA) modifie les approches de gestion des risques dans les contextes de projet. L'étude s'appuie sur les contributions de professionnels issus de nombreux secteurs et présentant des degrés d'expérience variés pour atteindre cet objectif. Cette diversité dans les antécédents des participants s'avère bénéfique, car elle réunit plusieurs points de vue qui enrichissent l'étude. Elle permet à la recherche de découvrir

des nuances qui pourraient autrement passer inaperçues et d'explorer les différentes interprétations et applications de l'intelligence artificielle dans la gestion des risques.

Un questionnaire a été élaboré et utilisé comme principal instrument de cette étude pour recueillir des données pertinentes. Cette approche a été choisie pour sa capacité à produire des données cohérentes et organisées sur un échantillon large et varié. Cela permet d'étudier méthodiquement de nombreux aspects du sujet de recherche et d'analyser rapidement les réponses pour constituer une étude plus approfondie. La conception du questionnaire garantit un flux d'informations cohérent et systématique, facilitant ainsi une analyse approfondie des résultats.

Ciblant un domaine d'intérêt particulier, le questionnaire est structuré en quatre parties clés. La première phase consiste à collecter des données démographiques et contextuelles, y compris l'âge des participants, leur domaine d'expertise et leur connaissance de la gestion de projet ainsi que des outils numériques. Ces facteurs de référence fournissent des informations de base utiles pour comprendre les réponses à la lumière des profils professionnels des participants.

Les aspects clés de la gestion des risques sont abordés dans la deuxième partie. Cette section examine la manière dont diverses facettes des procédures de gestion des risques influencent la capacité d'une équipe à anticiper et à minimiser les problèmes potentiels à travers un ensemble de questions ciblées. L'objectif est d'enregistrer les opinions des répondants sur les dimensions de risque qui affectent le plus leur environnement professionnel.

La troisième partie se concentre sur la façon dont les technologies numériques influencent le lien entre la détection des risques et la réponse aux risques. En mettant l'accent sur les technologies jugées particulièrement efficaces par les experts, cette section explore dans quelle mesure les outils informatiques améliorent la visibilité et le contrôle des risques dans les flux de travail des projets.

La quatrième partie examine spécifiquement la gestion des risques de projet à l'aide de technologies axées sur l'IA. Elle comprend une série de questions visant à évaluer comment ces technologies sont perçues en matière d'efficacité, d'utilisation et de capacité à améliorer les mécanismes de contrôle des risques. Cette section de l'enquête permet

d'explorer de manière approfondie comment l'IA est désormais intégrée dans les paramètres du projet et quelle valeur ajoutée elle pourrait apporter.

3.1.2 Échantillonnage

Pour soutenir cette étude, un questionnaire a été élaboré et partagé avec un groupe de participants, dont la plupart étaient relativement novices en gestion de projet. Bien que leur expérience directe ait été limitée, leurs réponses ont fourni des informations précieuses sous un angle nouveau. Le questionnaire a été distribué via Google Forms, permettant un accès facile et une participation anonyme. Au total, 21 personnes ont répondu au sondage. Bien que la taille de l'échantillon soit modeste, la diversité des milieux représentés a contribué à élargir la portée de l'interprétation.

Les réponses ont été collectées dans un format sécurisé et organisé, puis exportées vers Microsoft Excel en vue d'effectuer une analyse préliminaire. Excel a été choisi en raison de sa capacité à gérer efficacement les données et à générer des résumés initiaux. L'analyse s'est appuyée sur un ensemble d'hypothèses de recherche éclairées par la littérature académique antérieure. Ces hypothèses ont servi de guide pour examiner la manière dont les réponses recueillies s'alignent sur les théories existantes.

D'un point de vue éthique, l'ensemble du processus a respecté les directives de recherche institutionnelles. Les participants ont été informés des objectifs de l'étude et leur participation était entièrement volontaire. Aucune information d'identification n'a été collectée et les réponses ont été anonymisées avant l'analyse. Ces mesures ont été prises pour garantir une confidentialité totale et maintenir l'intégrité de la recherche tout au long du projet, assurant ainsi que toute information personnelle a été entièrement dissociée des réponses fournies. Aucun élément permettant d'identifier un individu n'a été lié aux données recueillies. De plus, il convient de mentionner que les participants ont été pleinement informés de la finalité de l'étude avant d'y participer et ont donné leur consentement de manière totalement volontaire. Ces démarches, qui consistent à mettre en place des protocoles stricts et des procédures rigoureuses, visent à assurer le respect absolu des droits des participants impliqués dans l'étude, ainsi que la préservation de l'intégrité et de la fiabilité des résultats obtenus.

CHAPITRE 4 : PRÉSENTATION ET DISCUSSION DES RÉSULTATS

4.1 Présentation des résultats

Au cours de ce chapitre, nous procédons à une analyse approfondie des résultats obtenus à partir du questionnaire rempli par un groupe composé de trente-quatre participants. Le questionnaire a été publié en ligne, et nous avons sélectionné 21 échantillons pour poursuivre l'analyse.

Nous examinerons de manière approfondie ces résultats afin de relever les tendances, les motifs et les conclusions qui se dégagent de leurs réponses.

4.1.1 Échantillonnage

Dans cette section, les données recueillies sont présentées de manière visuelle à l'aide de diagrammes circulaires. Des pourcentages ont été ajoutés aux diagrammes afin de rendre les résultats plus clairs et accessibles :

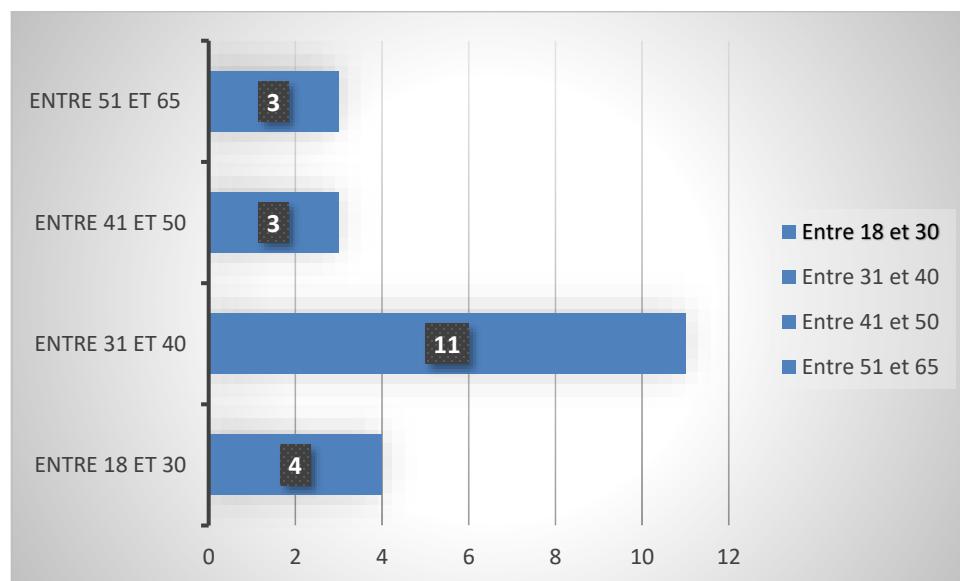


Figure 4 : L'âge des répondants

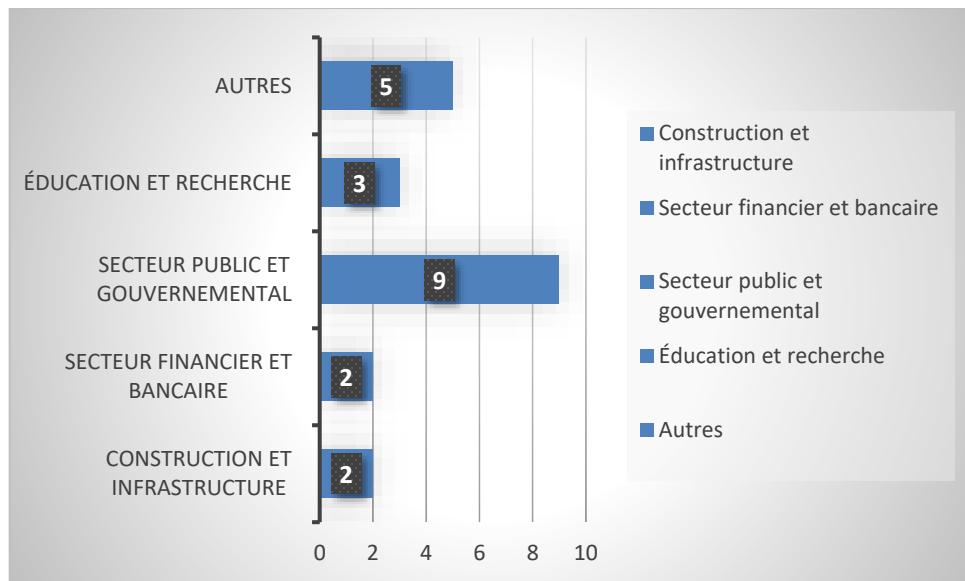


Figure 5 : Les secteurs d'activité des répondants

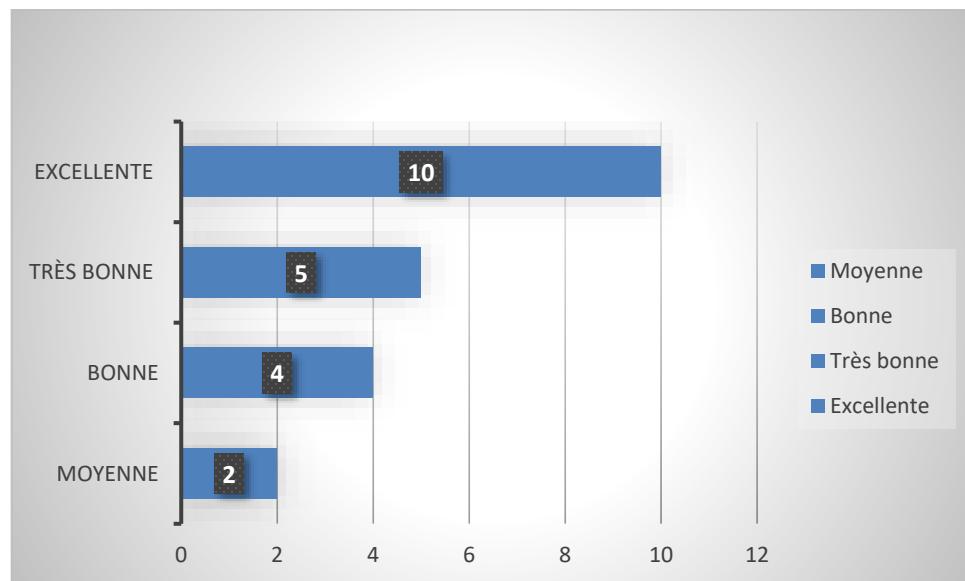


Figure 6 : Les compétences en gestion de projet des répondants.

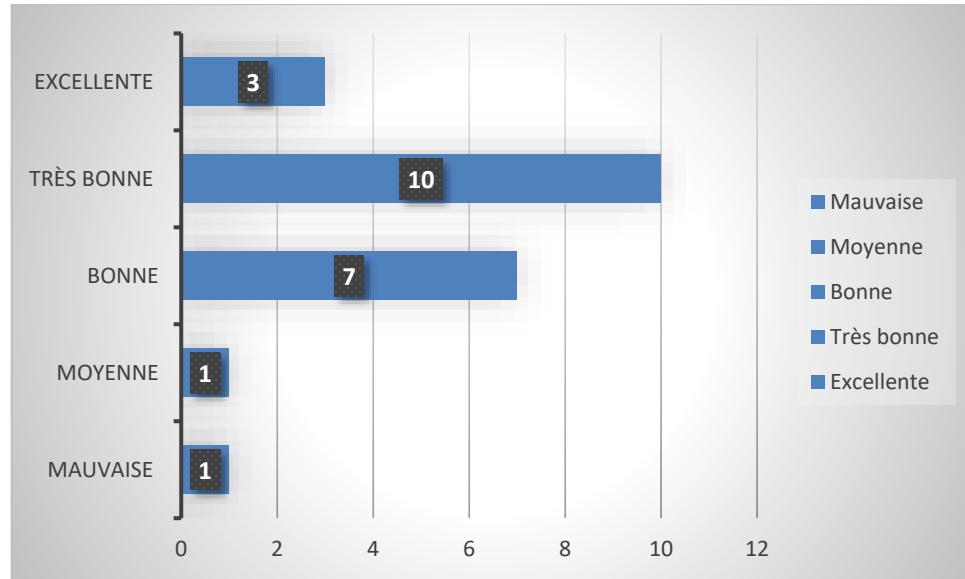


Figure 7 : Les compétences technologiques des répondants.

4.1.2 Gestion des risques :

L’objectif est d’analyser comment la gestion des risques peut influencer le contrôle des risques dans les projets. Cela consiste à comprendre de quelle manière ces mécanismes facilitent l’anticipation, l’évaluation et la réduction des menaces potentielles susceptibles d’entraver le bon déroulement d’un projet. Il s’agit également d’évaluer l’efficacité des différentes approches de gestion proactive des risques. Les résultats seront présentés sous forme de tableaux et de diagrammes pour visualiser clairement les relations entre les principaux éléments étudiés.

4.1.2.1 Réduction des incendies

Tableau 5 : Réduction des risques

| | Fortement en désaccord | En désaccord | Ni en accord ni en désaccord | En accord | Fortement en accord |
|--|-------------------------------|---------------------|-------------------------------------|------------------|----------------------------|
| Identification des risques | | | 2 | 8 | 11 |
| Évaluation des risques | | | | 12 | 9 |
| Planification des réponses aux risques | | | 1 | 10 | 10 |
| Mise en œuvre des réponses aux risques | | | 2 | 9 | 10 |
| Surveillance et contrôle des risques | | | 2 | 5 | 14 |

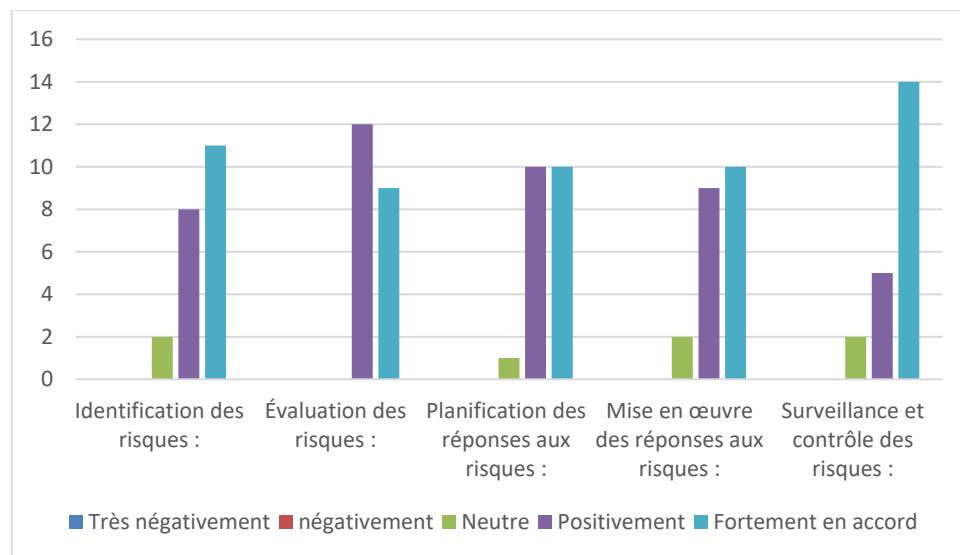


Figure 8 : Réduction des risques

4.1.2.2 Le changement du niveau de risque global du projet :

Tableau 6 : Le changement du niveau de risque global du projet

| | Fortement en désaccord | En désaccord | Ni en accord ni en désaccord | En accord | Fortement en accord |
|--|------------------------|--------------|------------------------------|-----------|---------------------|
| Identification des risques | | | 1 | 13 | 7 |
| Évaluation des risques | | | | 13 | 8 |
| Planification des réponses aux risques | | | | 11 | 10 |
| Mise en œuvre des réponses aux risques | | | 2 | 9 | 10 |
| Surveillance et contrôle des risques | | | 1 | 10 | 10 |

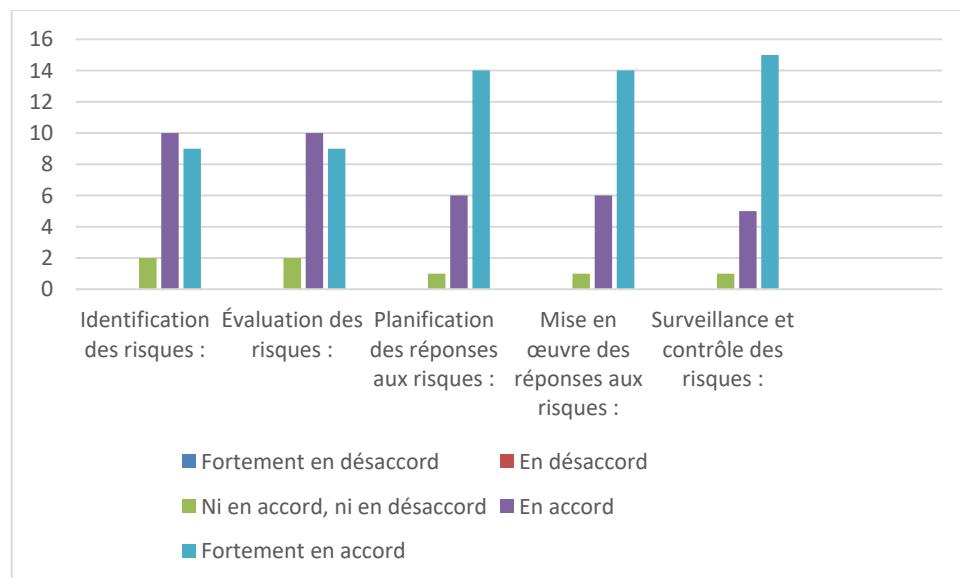


Figure 9 : Le changement du niveau de risque global du projet

4.1.2.3 Atténuation des conséquences :

Tableau 7 : Atténuation des conséquences

| | Fortement en désaccord | En désaccord | Ni en accord ni en désaccord | En accord | Fortement en accord |
|--|------------------------|--------------|------------------------------|-----------|---------------------|
| Identification des risques | | | 2 | 8 | 11 |
| Évaluation des risques | | | | 11 | 10 |
| Planification des réponses aux risques | | | 1 | 7 | 13 |
| Mise en œuvre des réponses aux risques | | | 1 | 6 | 14 |
| Surveillance et contrôle des risques | | | | 5 | 16 |

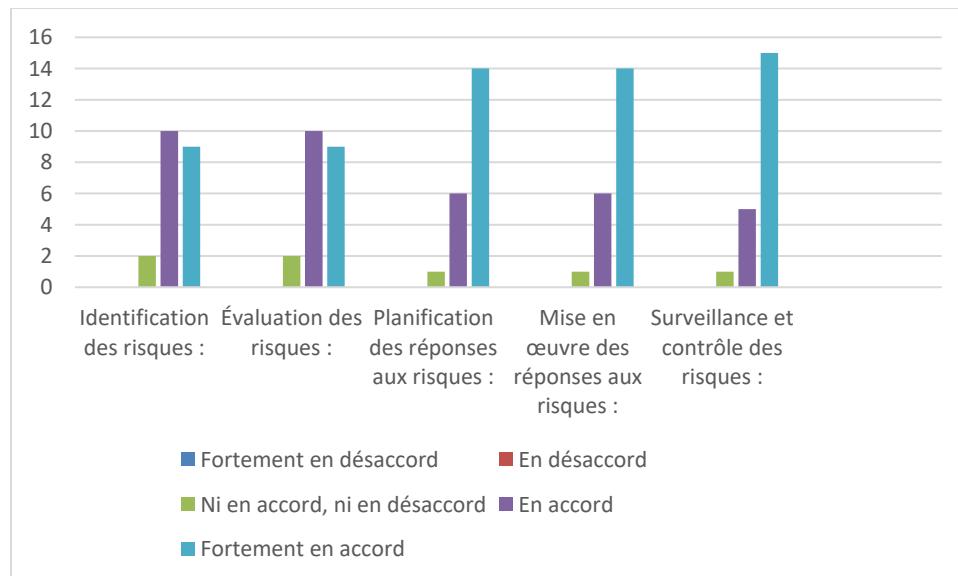


Figure 10 : Atténuation des conséquences

4.1.2.4 Amélioration de la résilience du projet :

Tableau 8 : Amélioration de la résilience du projet

| | Fortement en désaccord | En désaccord | Ni en accord ni en désaccord | En accord | Fortement en accord |
|--|------------------------|--------------|------------------------------|-----------|---------------------|
| Identification des risques | | | 2 | 10 | 9 |
| Évaluation des risques | | | 2 | 10 | 9 |
| Planification des réponses aux risques | | | 1 | 6 | 14 |
| Mise en œuvre des réponses aux risques | | | 1 | 6 | 14 |
| Surveillance et contrôle des risques | | | 1 | 5 | 15 |

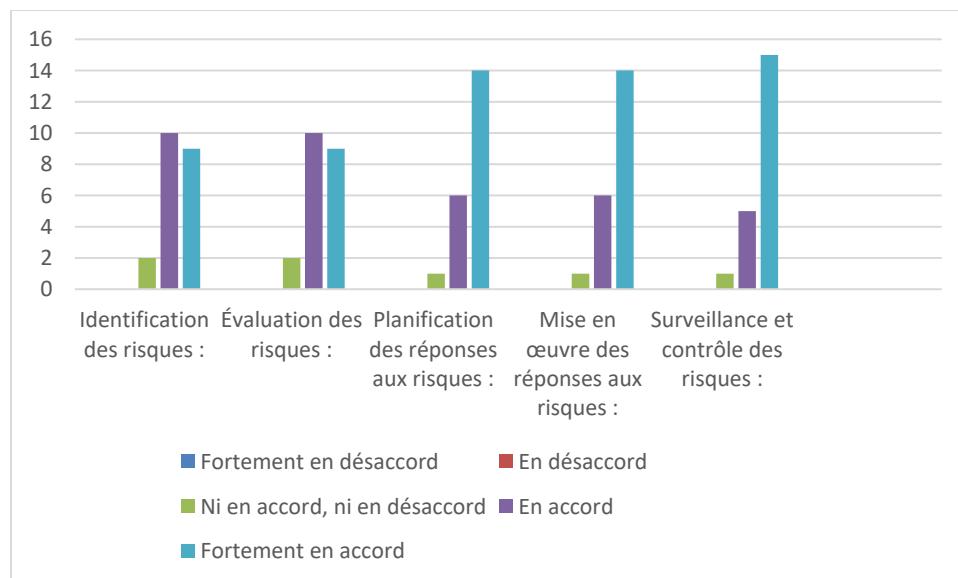


Figure 11 : Amélioration de la résilience du projet

4.1.3 Les outils informatiques :

Tableau 9 : Les outils informatiques

| | Très négativement | Négativement | Neutre | Positivement | Très positivement |
|--------------------|-------------------|--------------|--------|--------------|-------------------|
| Microsoft Project: | | | 5 | 8 | 8 |
| Primavera: | | | 9 | 7 | 5 |
| Microsoft Teams: | | | 7 | 11 | 3 |
| Google Plateformes | | | 8 | 11 | 2 |
| Jira : | | | 17 | 2 | 2 |
| Trello : | | | 17 | 2 | 2 |
| Asana: | | | 13 | 7 | 1 |

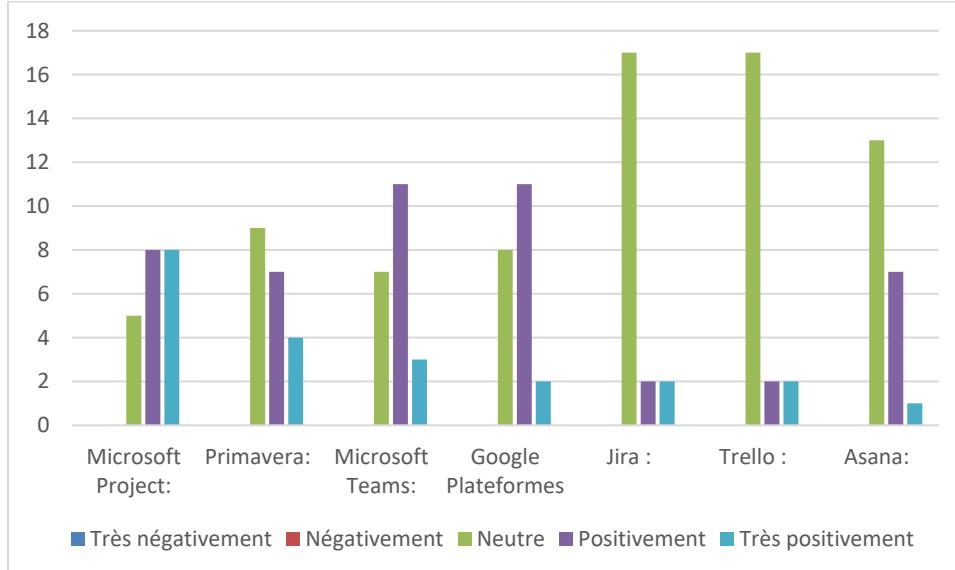


Figure 12 : Les outils informatiques

4.1.4 Les outils de l'intelligence artificielle :

Cette section de l'étude analyse l'influence de l'intelligence artificielle sur l'équilibre entre la gestion et la maîtrise des risques. L'objectif est de déterminer comment ces nouvelles technologies peuvent transformer les pratiques actuelles d'identification et de contrôle des risques. L'analyse évaluera les avantages et les défis associés à leur utilisation en gestion de projet. Nous observerons l'évolution de la relation entre la gestion des risques et l'intelligence artificielle. Les résultats seront présentés graphiquement, facilitant ainsi l'identification des tendances et des relations entre les éléments clés de notre cadre d'analyse : gestion des risques, mécanismes de contrôle et intelligence artificielle. Grâce à cette approche visuelle, qui représente les différentes interconnexions et relations, nous pourrons approfondir notre compréhension et analyser de manière plus précise l'effet concret de l'intelligence artificielle dans ce domaine spécifique.

4.1.4.1 Apprentissage automatique :

Tableau 10 : Apprentissage automatique

| | Très négativement | Négativement | Neutre | Positivement | Très positivement |
|--|-------------------|--------------|--------|--------------|-------------------|
| Identification des risques : | | 2 | 3 | 13 | 3 |
| Évaluation des risques : | | 2 | 4 | 12 | 3 |
| Planification des réponses aux risques : | | 2 | 5 | 10 | 4 |
| Mise en œuvre des réponses aux risques : | | 2 | 5 | 11 | 3 |
| Surveillance et contrôle des risques : | | 2 | 3 | 13 | 3 |

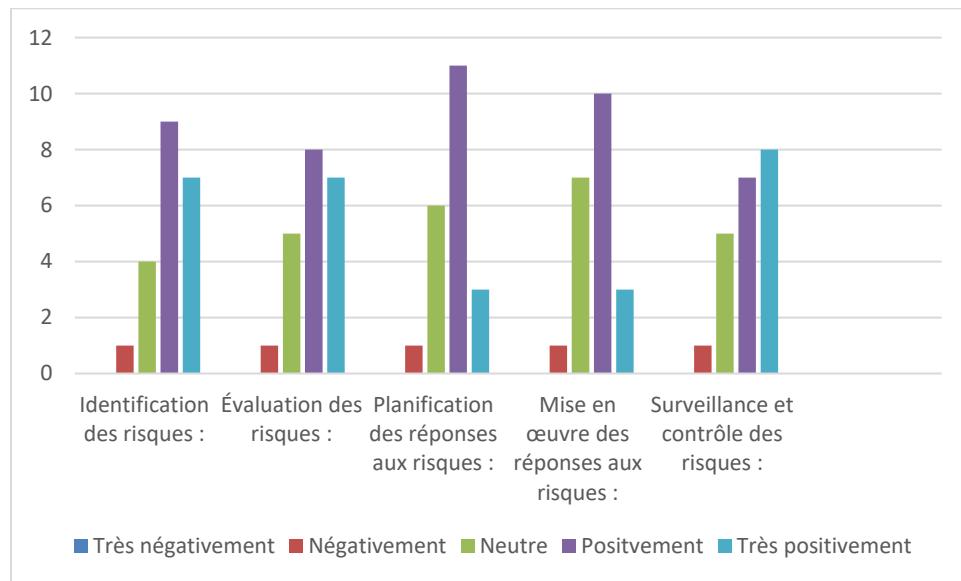


Figure 13 : Apprentissage automatique

4.1.4.2 Réseaux de Neurones :

Tableau 11 : Réseaux de Neurones

| | Très négativement | Négativement | Neutre | Positivement | Très positivement |
|--|-------------------|--------------|--------|--------------|-------------------|
| Identification des risques : | | 2 | 4 | 9 | 6 |
| Évaluation des risques : | | 2 | 5 | 9 | 5 |
| Planification des réponses aux risques : | | 2 | 4 | 7 | 8 |
| Mise en œuvre des réponses aux risques : | | 2 | 7 | 7 | 5 |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|
| Surveillance et contrôle des risques : | | 2 | 4 | 9 | 6 |
|--|--|---|---|---|---|

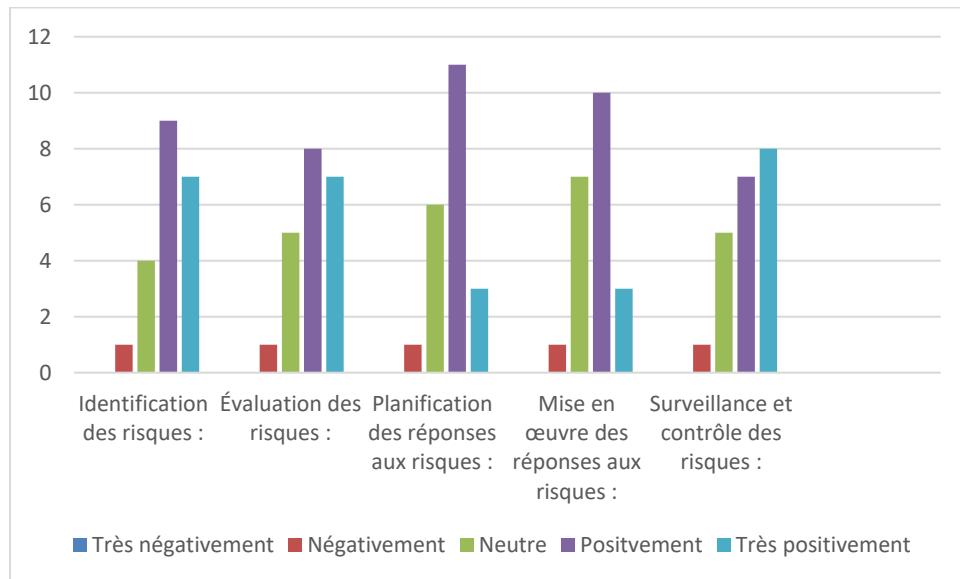


Figure 14 : Réseaux de Neurones

4.1.4.3 Traitement du langage naturel :

Tableau 12 : Traitement du langage naturel

| | Très négativement | Négativement | Neutre | Positivement | Très positivement |
|--|-------------------|--------------|--------|--------------|-------------------|
| Identification des risques : | | 2 | 5 | 11 | 3 |
| Évaluation des risques : | | 2 | 5 | 12 | 2 |
| Planification des réponses aux risques : | | 2 | 5 | 12 | 2 |
| Mise en œuvre des réponses aux risques : | | 2 | 5 | 11 | 2 |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|
| Surveillance et contrôle des risques : | | 2 | 6 | 9 | 4 |
|--|--|---|---|---|---|

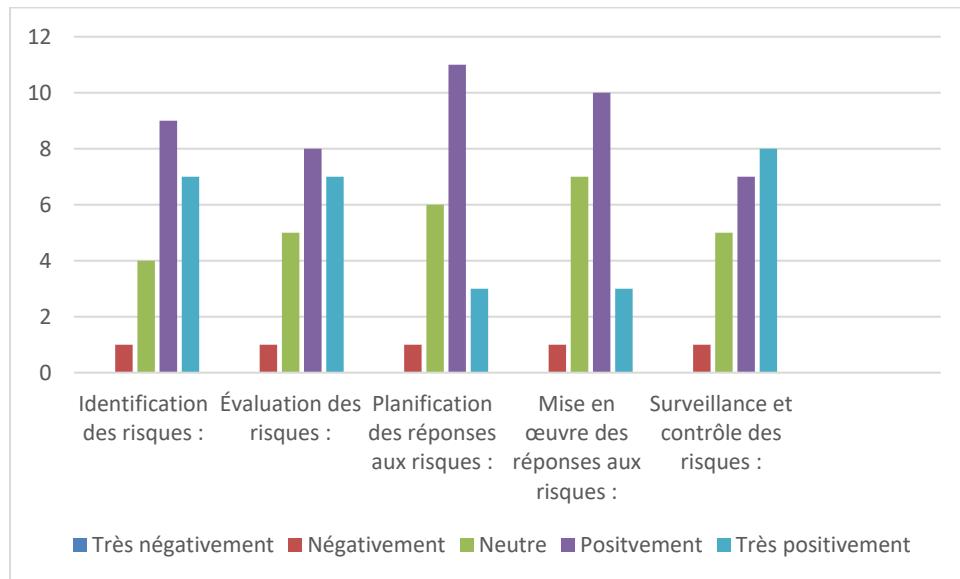


Figure 15 : Traitement du langage naturel

4.1.4.4 Logique Floue :

Tableau 13 : Logique floue

| | Très négativement | Négativement | Neutre | Positivement | Très positivement |
|--|-------------------|--------------|--------|--------------|-------------------|
| Identification des risques : | | 2 | 9 | 8 | 2 |
| Évaluation des risques : | | 2 | 8 | 9 | 2 |
| Planification des réponses aux risques : | | 2 | 5 | 12 | 2 |
| Mise en œuvre des réponses aux risques : | | 1 | 9 | 6 | 5 |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|
| Surveillance et contrôle des risques : | | 1 | 6 | 8 | 6 |
|--|--|---|---|---|---|

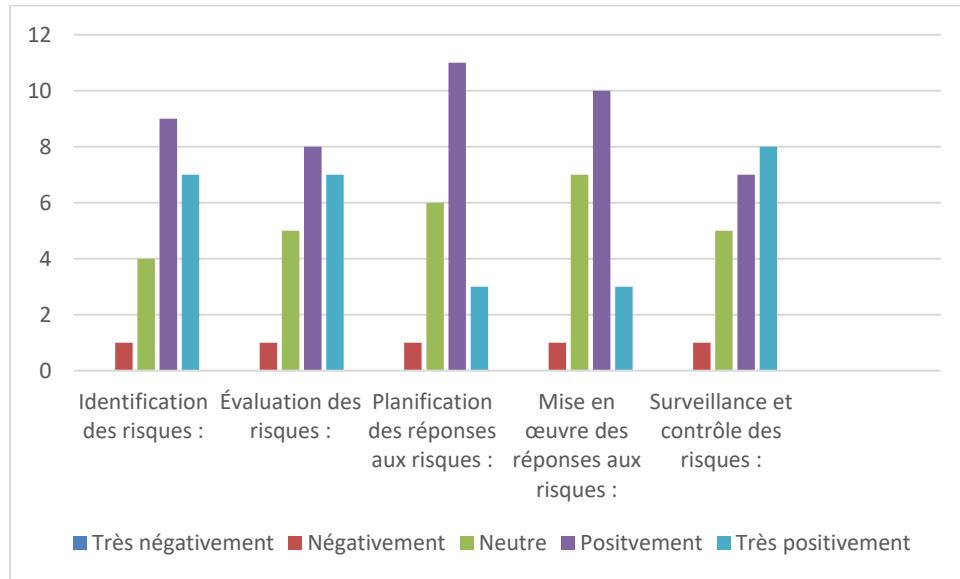


Figure 16 : Logique Floue

4.1.4.5 Chabots :

Tableau 14 : Chatbots

| | Très négativement | Négativement | Neutre | Positivement | Très positivement |
|--|-------------------|--------------|--------|--------------|-------------------|
| Identification des risques : | | 2 | 4 | 13 | 2 |
| Évaluation des risques : | | 2 | 4 | 11 | 4 |
| Planification des réponses aux risques : | | 1 | 6 | 9 | 5 |
| Mise en œuvre des réponses aux risques : | | 1 | 8 | 9 | 3 |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|
| Surveillance et contrôle des risques : | | 1 | 8 | 8 | 4 |
|--|--|---|---|---|---|

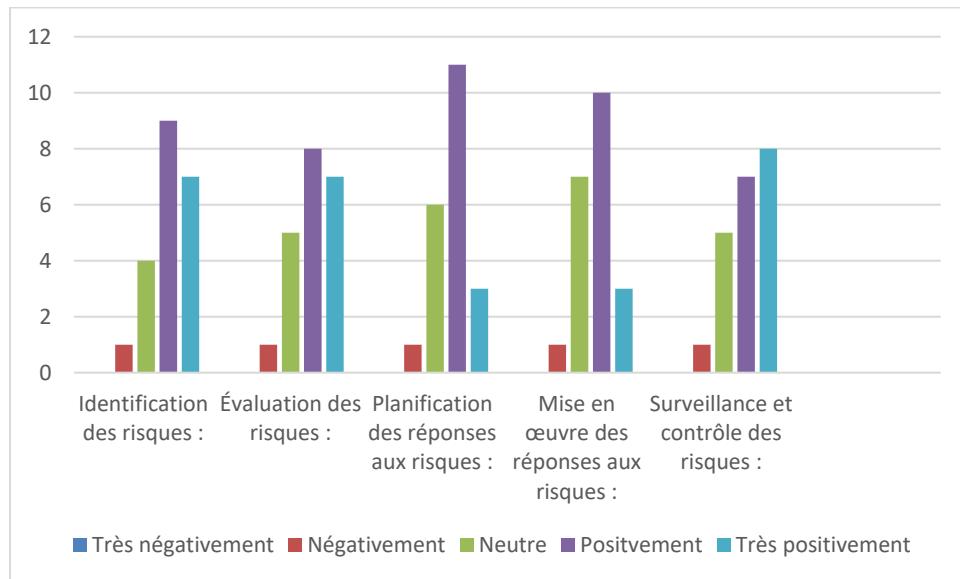


Figure 17 : Chatbots

4.1.4.6 Systèmes Experts :

Tableau 15 : Systèmes Expert

| | Très négativement | Négativement | Neutre | Positivement | Très positivement |
|--|-------------------|--------------|--------|--------------|-------------------|
| Identification des risques : | | 1 | 4 | 9 | 7 |
| Évaluation des risques : | | 1 | 5 | 8 | 7 |
| Planification des réponses aux risques : | | 1 | 6 | 11 | 3 |
| Mise en œuvre des réponses aux risques : | | 1 | 7 | 10 | 3 |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|
| Surveillance et contrôle des risques : | | 1 | 5 | 7 | 8 |
|--|--|---|---|---|---|

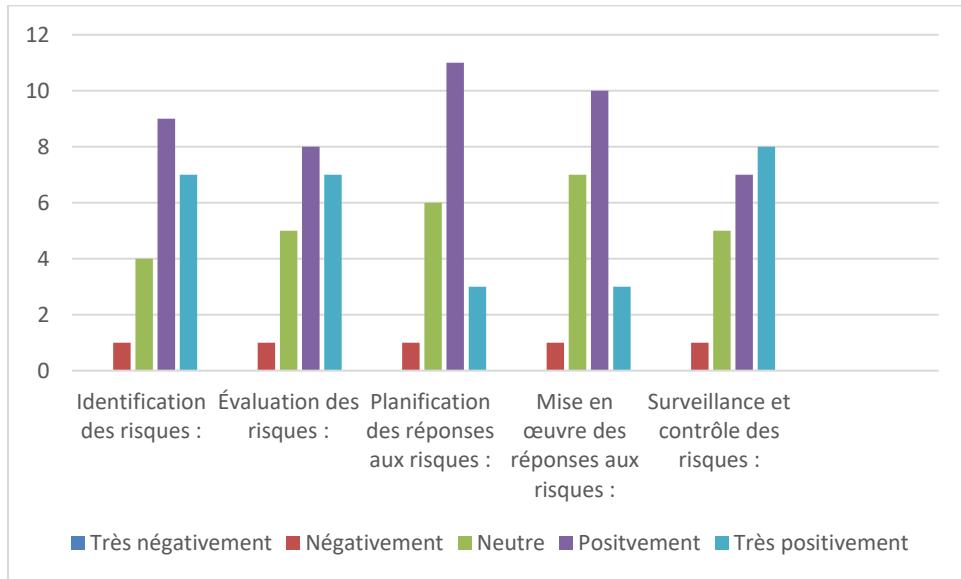


Figure 18 : Systèmes Expert

4.2 Discussions :

4.2.1 Analyse de la partie d'identification :

Au début de notre analyse, nous avons examiné en profondeur la question relative à l'âge des répondants, en cherchant à comprendre comment cette variable pouvait influencer les résultats de notre étude. Les résultats révèlent que la répartition entre les catégories d'âge n'est pas équilibrée, ce qui signifie que les données sont inégalement réparties entre ces groupes. En effet, 53 % des participants se situent dans la tranche d'âge de 31 à 40 ans, tandis que 19 % appartiennent à la tranche de 18 à 30 ans. Les groupes d'âge de 41 à 50 ans et de 51 à 65 ans sont sous-représentés, chacun regroupant environ 14 % des participants.

Cette diversité des réponses enrichit l'analyse en apportant des nuances et des perspectives différentes.

La deuxième question de notre questionnaire vise à obtenir des informations claires sur le milieu professionnel des répondants. Les résultats de notre étude mettent en évidence une répartition particulièrement diversifiée des différents secteurs d'activité au sein de l'échantillon analysé. Il est important de noter que 43 % des personnes interrogées travaillent dans le secteur public. Concentrer l'analyse sur un domaine particulier peut grandement influencer notre compréhension des résultats, surtout si les problématiques de gestion de projets varient d'un secteur à l'autre. Il convient également de mentionner que 24 % des répondants exercent dans des domaines qui n'étaient pas inclus dans les options proposées initialement. La diversité des secteurs d'activité des répondants, allant de l'industrie à la recherche en passant par les services, offre une occasion précieuse d'enrichir notre étude. Cette variété nous permet d'explorer différentes idées, compétences et expériences, ce qui améliorera la qualité de nos analyses.

Il serait judicieux de mener une analyse approfondie de ces données afin de déceler d'éventuelles tendances spécifiques pouvant se dégager selon les différents secteurs d'activité. Il serait également pertinent d'évaluer si ces tendances influencent les réponses fournies aux questions de notre questionnaire. La diversité des secteurs peut offrir de nombreuses possibilités pour étudier et comparer les différentes approches de gestion de projets. Cette variété permet d'examiner en détail les particularités de chaque domaine ainsi que les similitudes qui peuvent exister, malgré des différences apparentes.

La troisième question relative aux compétences en gestion de projet vise à comprendre le niveau de compétence des personnes interrogées dans ce domaine. Elle fournit une vue d'ensemble claire des capacités et de l'expérience des répondants en gestion de projet, ce qui est essentiel pour une compréhension adéquate des réponses aux questions posées.

Selon les résultats de l'enquête, environ 9 % des personnes interrogées ont indiqué posséder des compétences qu'elles qualifient de « moyennes » en matière de gestion de projet. Ce groupe, qui constitue une part significative de notre échantillon, est susceptible de fournir une indication fiable du niveau de compétence de base dans ce domaine. Il convient de noter que 19 % des répondants ont déclaré avoir des compétences qualifiées de « bonnes » en gestion de projet, constituant un sous-groupe moins nombreux, mais expert. De plus, 24 % des répondants ont indiqué posséder des compétences qualifiées de « très bonnes » en matière de gestion de projet. L'enquête a également révélé que 48 %

des participants affirment avoir d'excellentes compétences. De nombreux participants présentent une expertise avancée en gestion de projet. Les détails concernant les niveaux de compétence en gestion de projet au sein de l'échantillon sont essentiels pour appréhender pleinement la diversité des compétences des personnes interrogées. Les réponses obtenues nous offrent la possibilité d'observer cette diversité, permettant d'anticiper de quelle manière ces disparités pourraient influencer leurs réponses aux questions suivantes du questionnaire. Cette première analyse est cruciale pour mieux saisir les dynamiques de compétence. En fournissant un contexte détaillé et approfondi, elle crée les fondements nécessaires pour interpréter de manière pertinente les résultats qui seront obtenus ultérieurement.

La quatrième question concerne les compétences technologiques et permet d'approfondir l'analyse des savoir-faire spécifiques en technologie. Elle nous aide à évaluer les compétences en intelligence artificielle des personnes interrogées. Cette information s'avère capitale pour notre recherche, car l'intelligence artificielle est au cœur de notre étude.

En examinant plus en détail les compétences technologiques des répondants, nous avons constaté l'émergence d'une distribution intéressante des compétences. Environ 32 % des personnes interrogées ont indiqué posséder des compétences qualifiées de « bonnes » dans le domaine technologique. Cette proportion élevée indique que la technologie est un domaine où la compétence de base est largement répandue parmi les individus de notre échantillon. Cela suggère que de nombreuses personnes maîtrisent les compétences fondamentales liées à la technologie au sein de ce groupe spécifique. Il convient également de souligner qu'une proportion de 45 % des personnes interrogées a précisé posséder des compétences qualifiées de « très bonnes » en technologie. Cette proportion majoritaire indique que la technologie est un domaine où les compétences de base sont largement répandues parmi les individus de notre échantillon, montrant que la plupart des répondants savent utiliser la technologie. Enfin, d'après les résultats, 14 % des personnes interrogées affirment posséder des compétences qualifiées d'« excellentes » en matière technologique. Cette proportion, bien que moins importante que celles des deux catégories précédentes, souligne que certains participants disposent de compétences technologiques avancées.

Cela suggère que, bien que le nombre de personnes possédant ces compétences soit plus faible, elles sont néanmoins présentes parmi les participants.

Les détails concernant les niveaux de compétence technologique offrent une vision approfondie de la distribution des compétences dans l'échantillon, constituant une ressource précieuse pour notre analyse. Les résultats de l'étude indiquent qu'il existe une grande variabilité en matière de compétence technologique parmi les répondants. Cette disparité peut influencer leur perception des questions suivantes et des conclusions qui en découlent. Cette première analyse met en lumière la diversité des compétences technologiques, essentielles à la réussite de notre enquête.

Les deux dernières questions (3 et 4) revêtent une importance capitale dans l'évaluation du niveau de compétence et d'expertise des participants au sein de notre enquête. Elles sont essentielles pour analyser les réponses en tenant compte des compétences déclarées par les répondants. Les résultats de notre étude mettent en évidence une répartition particulièrement intéressante des différents niveaux de compétence observés au sein de l'échantillon étudié.

4.2.2 Analyse des dimensions de gestion des risques des projets :

Il est crucial de regrouper les réponses « D'accord » et « Tout à fait d'accord » pour une meilleure compréhension des résultats. Ce regroupement permettra de mieux appréhender les niveaux d'accord pour chaque question du questionnaire, facilitant ainsi l'interprétation des données collectées.

Cette section est structurée en quatre parties. Dans chaque cas, nous examinons comment un indicateur de gestion des risques peut être influencé par divers processus de gestion des risques. Chaque partie du document traite en détail un indicateur de gestion des risques spécifique. Ces sous-sections analysent la relation entre gestion et contrôle des risques en détaillant chaque point de manière claire.

4.2.2.1 Réduction des incidents

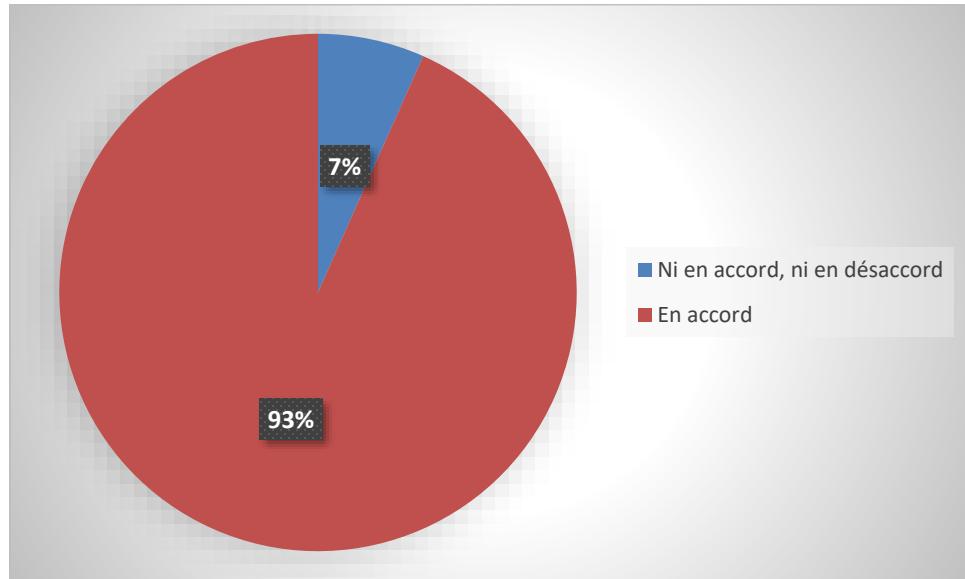


Figure 19 : La moyenne des réponses pour l'indicateur réduction des risques

L'examen de la figure 19 montre que 93 % des personnes interrogées estiment que les processus de gestion des risques des projets contribuent à réduire les incidents. Cette tendance indique que la gestion des risques est perçue comme très importante par la majorité des répondants. L'idée que cette méthode de gestion des risques aide considérablement à réduire les incidents témoigne d'une confiance accrue en son efficacité et de son rôle essentiel dans une gestion optimale des risques.

4.2.2.2 *Le changement du niveau de risque global du projet*

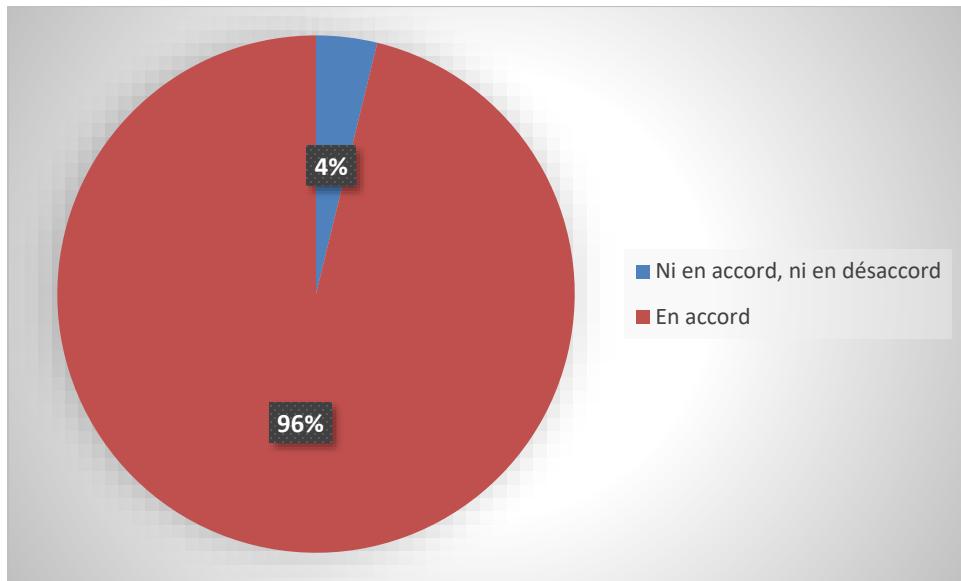


Figure 20 : La moyenne des réponses pour l’indicateur de changement du niveau de risque global du projet

L’analyse du graphique 20 révèle clairement que 96 % des personnes interrogées estiment que les processus de gestion des risques influencent le niveau de risque global du projet. Cette tendance montre que les participants s’accordent sur l’importance de la gestion des risques comme un élément positif. Il est largement reconnu que le changement dans le niveau de risque du projet a une incidence significative, ce qui témoigne de la confiance des parties prenantes dans la gestion des risques et souligne son importance pour assurer une gestion efficace des risques et l’amélioration des résultats du projet.

4.2.2.3 Atténuation des conséquences

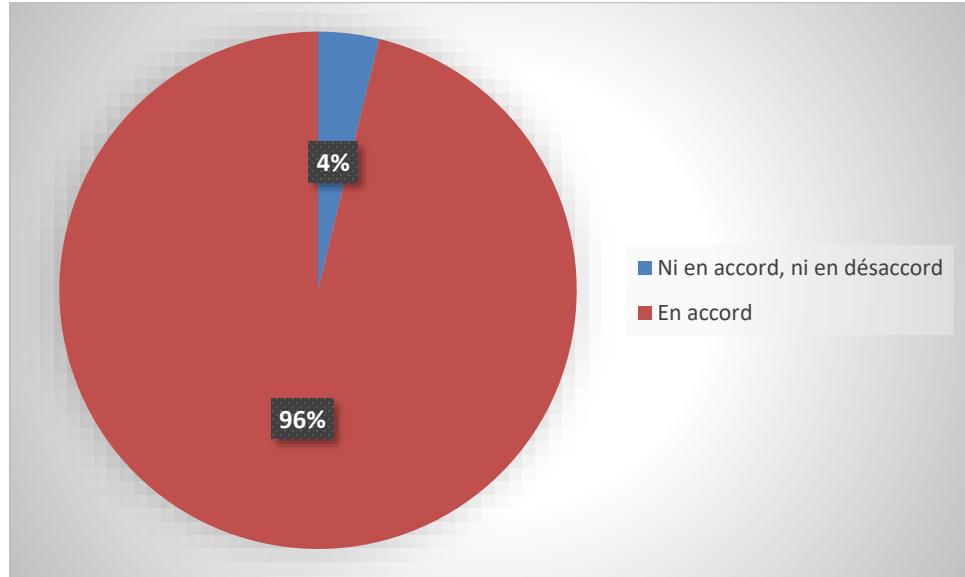


Figure 21 : La moyenne des réponses pour l'indicateur de l'atténuation des conséquences

L'observation de la figure 21 révèle que 96 % des personnes interrogées estiment que les méthodes de gestion des risques des projets contribuent efficacement à réduire les problèmes.

Cela témoigne d'un consensus sur l'importance de la gestion des risques. La diminution des conséquences des risques reflète une confiance accrue dans la gestion des risques, soulignant ainsi son rôle crucial dans le contrôle des risques.

4.2.2.4 Amélioration de la résilience du projet :

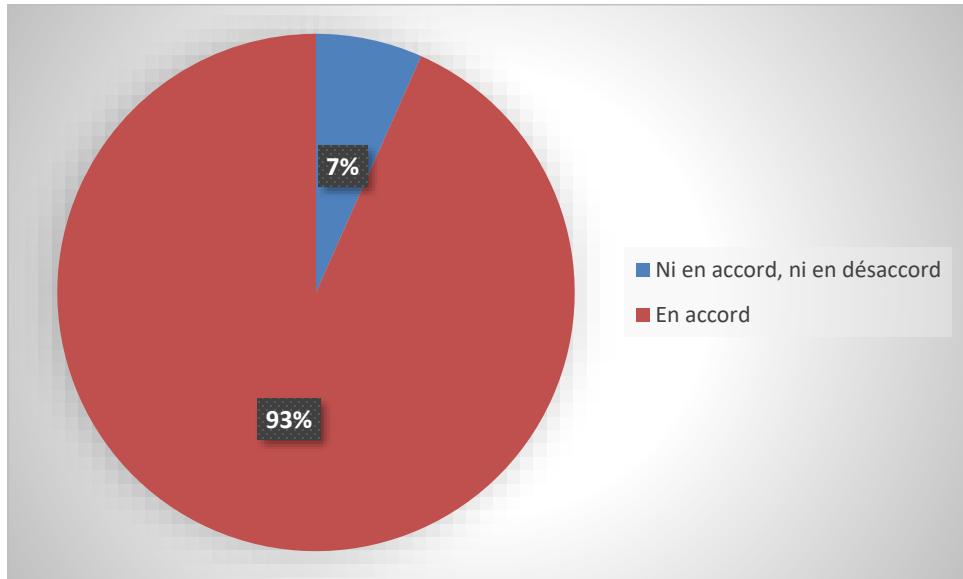


Figure 22 : La moyenne des réponses pour l'indicateur de l'amélioration de la résilience du projet

Les données montrent que 93 % des personnes interrogées considèrent que la gestion des risques améliore la capacité des projets à surmonter les difficultés. La majorité des participants exprime un accord général sur cette question, soulignant ainsi l'importance de la gestion des risques pour le succès des projets.

Il apparaît que les responsables de projets perçoivent ces processus comme des éléments clés permettant d'améliorer la capacité des projets à anticiper les imprévus et à garantir la pérennité de leurs résultats. Cette vision partagée par plusieurs parties prenantes démontre l'importance de la gestion des risques dans les projets. En effet, elle est cruciale pour renforcer le contrôle et la résilience des projets, mettant en exergue son rôle stratégique dans l'amélioration des résultats.

4.2.3 Les outils informatiques

Pour clarifier nos résultats, les réponses « Positivement » et « Très positivement » ont été regroupées. Cette consolidation simplifie l'interprétation des données, offrant une vision plus claire de l'accord des participants aux questions du questionnaire.

À ce stade, nous avons étudié l'effet de l'utilisation des outils numériques sur la gestion des risques. Dans le cadre de la gestion de projet, nous avons sélectionné sept outils couramment utilisés. Les participants ont ensuite évalué l'incidence de chaque outil sur la relation entre la gestion des risques et le contrôle des risques.

Cette approche nous aide à comprendre comment les praticiens perçoivent ces outils. Elle permet de cibler les facteurs influençant l'efficacité des processus liés aux risques. En analysant les réponses concernant sept outils, nous cherchons à déterminer les tendances et les outils les plus efficaces pour soutenir le contrôle des risques. Cette analyse ciblée contribue à la compréhension de l'influence des solutions numériques sur les stratégies de gestion des risques dans les projets.

D'après 16 participants, Microsoft Project améliore la relation entre gestion et maîtrise des risques. En revanche, 5 participants estiment que l'influence de cet outil est neutre. Dans le cadre de l'étude sur l'utilisation de l'outil Primavera, il a été observé que 9 d'entre eux ont exprimé l'opinion que cet outil exerce une influence neutre, tandis que 12 autres ont souligné qu'il a un effet positif. Il a été remarqué que 14 participants estiment que l'utilisation de l'outil Microsoft Teams a eu un effet positif.

Selon l'opinion de 13 participants, les Google Platforms ont une incidence positive, ce qui signifie qu'ils considèrent cet outil comme bénéfique. En revanche, 8 autres participants ont une perception neutre de cet outil.

Jira et Trello, deux outils de gestion de projet en ligne bien connus ont été perçus par les participants comme ayant des effets neutres en ce qui concerne la relation entre gestion des risques et maîtrise des risques.

En ce qui concerne l'outil Asana, 8 participants ont exprimé un avis positif sur son influence, tandis que 5 autres l'ont perçu comme ayant un effet neutre.

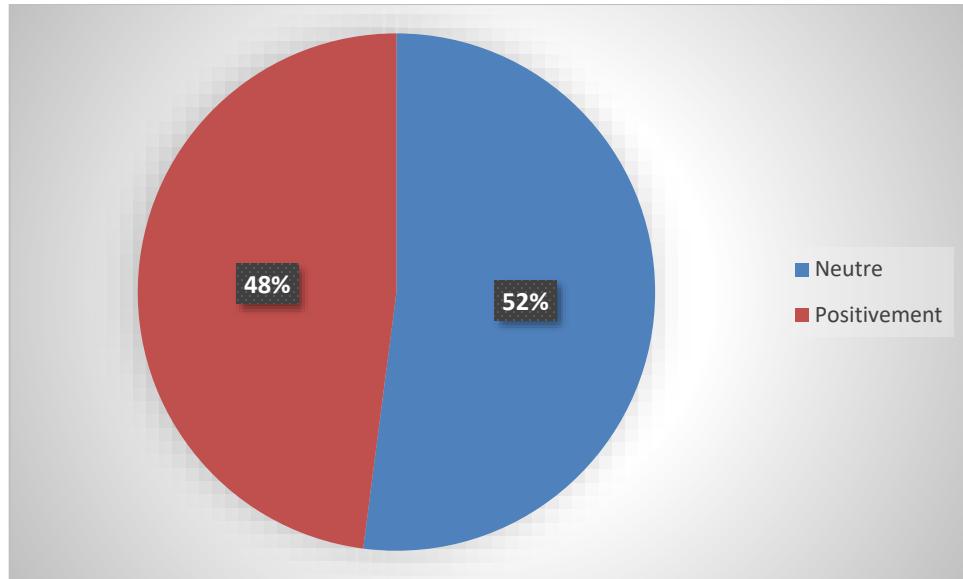


Figure 23 : La moyenne des réponses pour les outils informatiques

Les résultats de l'étude montrent une opinion généralement positive parmi les participants sur le rôle des outils de gestion de projet dans l'harmonisation des initiatives de détection et de réduction des risques. La majorité des répondants a déclaré que l'utilisation de telles méthodes pour contrôler l'incertitude liée au projet présente des avantages évidents. Un petit nombre de participants, cependant, ont exprimé des expériences neutres, soulignant peu ou pas de changements visibles. Fait important, personne n'a affirmé que ces technologies nuisaient à leur travail.

Cette tendance soutient l'idée que les outils de gestion de projet sont principalement considérés comme des instruments utiles pour améliorer l'efficacité des méthodes de gestion des risques. Cela étant dit, le degré d'influence peut varier considérablement en fonction du contexte particulier dans lequel ces technologies sont utilisées, y compris la complexité du projet, la maturité de l'équipe ou la culture de l'entreprise.

Les résultats de cette étude concentrée, réalisée avec des experts en gestion de projet encore en activité, fournissent des informations importantes sur la façon dont ces outils sont perçus. L'opinion dominante montre un consensus sur leur incidence favorable sur la performance générale du projet. Ces résultats se révéleront cruciaux pour guider les conclusions tirées dans les dernières phases de notre étude et offriront une perspective interprétative principale pour le reste de notre analyse.

4.2.4 L'intelligence artificielle

Pour faciliter l'interprétation des résultats, il est essentiel de considérer que les individus sondés qui ont indiqué être « Positivement » et « très positivement » ont été regroupés ensemble. Cette consolidation des réponses permettra une meilleure visualisation et interprétation des niveaux d'accord globaux envers les différentes questions posées dans le questionnaire.

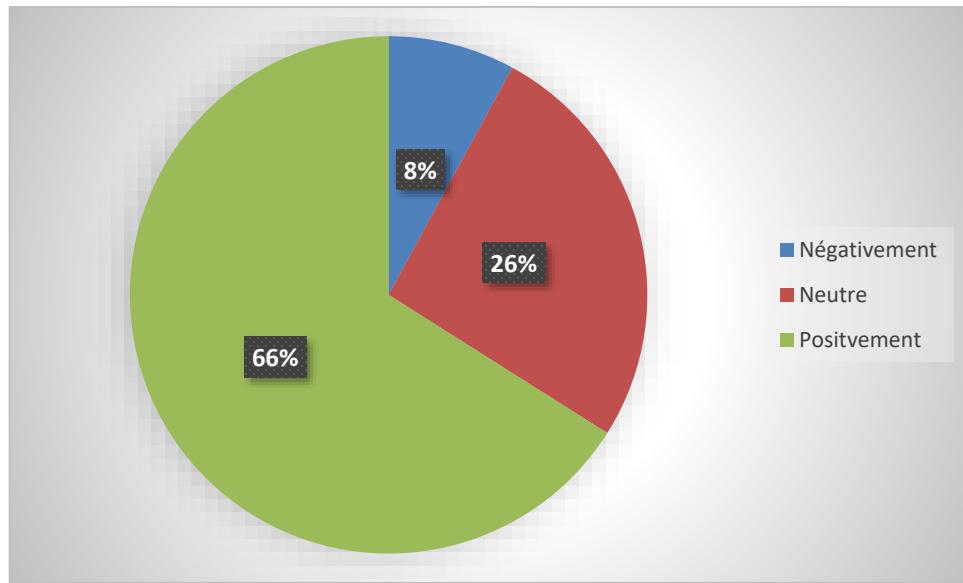


Figure 24 : La moyenne des réponses pour les outils d'intelligence artificielle

D'après les résultats de l'étude, une majorité de 66 % des personnes interrogées estiment que l'intelligence artificielle apporte une contribution bénéfique à la gestion des risques. Cette majorité suggère que l'intelligence artificielle est perçue comme un catalyseur de progrès, offrant des avantages tangibles dans la détection et la réduction des risques au sein des projets ou des entreprises.

En revanche, un quart des participants ont exprimé une vision neutre, signalant qu'ils n'ont pas remarqué d'effets positifs ou négatifs significatifs découlant de l'utilisation de l'intelligence artificielle. Cette tendance pourrait trouver son origine dans une adoption partielle de ces technologies ou dans une méconnaissance de leur plein potentiel au sein des organisations concernées.

Enfin, une minorité de 8 % des participants a signalé que l'intelligence artificielle avait un effet défavorable sur la gestion des risques. Malgré sa faible représentation, ce chiffre

souligne des obstacles variés, tels que des défis techniques, une implémentation complexe ou un décalage entre les solutions d'intelligence artificielle et les exigences de l'entreprise. En général, l'intelligence artificielle est perçue comme un allié important pour améliorer la gestion des risques, mais son utilisation et son effet varient selon le contexte et les ressources accessibles.

CHAPITRE 5 : CONCLUSION

5.1 Résultats de recherche et contributions

La gestion classique des risques consiste à détecter, évaluer et réduire les risques selon un cadre défini. Les méthodes traditionnelles aident à repérer et à traiter les problèmes du projet étape par étape. Leur rigidité les rend moins capables de s'adapter aux changements. Dans des situations instables, ces méthodes peuvent omettre des éléments inattendus, limitant ainsi leur capacité à fournir des informations en temps réel ou des solutions anticipées. Les anciens modèles peuvent ne pas être suffisamment flexibles et rapides pour répondre aux exigences des projets modernes et complexes.

Avec les nouvelles technologies, la gestion de projet évolue pour devenir plus agile, efficace et anticipative. Dans ce contexte, l'IA se présente comme un levier stratégique pour renforcer la capacité des organisations à composer avec l'incertitude et la complexité actuelles.

Plutôt que de s'appuyer sur des cadres traditionnels, l'IA offre une analyse dynamique et en temps réel des données de projets. En utilisant des algorithmes d'analyse prédictive, de traitement automatique du langage et de détection d'anomalies, il est possible de repérer plus tôt les signaux faibles de risques.

Cette évolution technologique modifie les rôles traditionnels dans la gestion des risques en introduisant des outils qui assistent, voire automatisent, des décisions critiques. Cette étude explore les contributions de l'intelligence artificielle dans la gestion des risques des projets, en mettant de l'avant les bénéfices, les limites des technologies actuelles et les conditions nécessaires à une adoption réussie en milieu professionnel.

Pour soutenir notre recherche, nous avons élaboré un questionnaire afin de recueillir l'avis des professionnels impliqués dans la gestion de projets. Cet outil a été conçu pour protéger la vie privée et inciter à fournir des réponses sincères. Il repose sur les méthodes actuellement utilisées et sur les problèmes décelés dans notre première étude. En se concentrant sur des expériences concrètes, les informations recueillies devraient nous permettre de mieux comprendre la gestion des risques et de proposer des conseils pratiques pour améliorer les stratégies des organisations.

Nos enquêtes montrent un consensus général sur l'importance d'une gestion organisée des risques, même parmi ceux qui ont peu d'expérience dans ce domaine. Bien qu'ils soient encore débutants, les participants ont largement reconnu que ces processus ont un effet positif sur les résultats des projets. En particulier, 94 % d'entre eux admettent que l'application de stratégies pour gérer les risques contribue significativement à réduire les problèmes potentiels et à mieux superviser le projet.

Nous avons également souligné l'importance des outils informatiques dans ce processus. Plus de 48 % des participants ont estimé que leur effet était positif ou très positif, ce qui démontre que ces technologies améliorent considérablement la gestion des risques. Enfin, l'étude a révélé que l'intelligence artificielle contribue à la gestion et au contrôle des risques. La majorité des participants (66 %) croient que l'intelligence artificielle peut véritablement rendre la gestion des risques plus efficace.

5.2 Limitations de recherches

Comme d'autres études, ce travail présente des limites qui affectent l'interprétation de ses résultats. Tout d'abord, la taille réduite de l'échantillon complique l'application des résultats, rendant difficile l'analyse des tendances des organisations en matière d'évolution de leur gestion des risques. Son aspect exploratoire réduit également la possibilité d'établir des conclusions généralisables à toutes les organisations.

De plus, les résultats dépendent fortement des opinions et des expériences des gestionnaires interrogés, ce qui peut introduire une subjectivité dans l'analyse. Les différents outils d'intelligence artificielle utilisés par les participants compliquent encore la situation, rendant difficile la comparaison des effets observés. Bien que nous ayons atteint un niveau théorique satisfaisant, le petit nombre de participants limite l'étude à une simple description. D'autres recherches plus approfondies sont nécessaires pour mieux comprendre ces résultats et confirmer les tendances observées.

5.3 Perspectives de recherche

Les conclusions montrent que l'intégration de l'IA dans les projets améliore l'anticipation des risques, renforce la résilience et minimise les perturbations. Pour exploiter pleinement

cette évolution technologique, il est nécessaire de disposer de données précises, d'assurer la transparence des algorithmes et de favoriser la confiance entre les parties prenantes dans l'utilisation de l'intelligence artificielle.

L'intelligence artificielle (IA) propose des concepts novateurs, mais son utilisation requiert une réflexion approfondie et une approche éthique. Les avancées technologiques dans le domaine de l'intelligence artificielle transforment continuellement les outils et méthodologies employés. Par conséquent, il est essentiel que les professionnels s'adaptent, réfléchissent et s'engagent de manière proactive pour optimiser l'usage de ces innovations.

Dans un avenir proche, il serait pertinent de mener des études qui explorent l'efficacité de divers outils d'IA dans des contextes variés de gestion de projet. La comparaison des différentes solutions d'intelligence artificielle pourrait faciliter l'identification de celles qui se révèlent les plus efficaces pour anticiper et atténuer les risques. Il serait également intéressant d'examiner comment l'IA peut contribuer à la détection de possibilités sous-exploitées.

RÉFÉRENCES

- Abioye, S. O., L. O. Oyedele, L. Akanbi, A. Ajayi, J. M. D. Delgado, M. Bilal, O. O. Akinade and A. Ahmed (2021). "Artificial intelligence in the construction industry: A review of present status, opportunities and future challenges." *Journal of Building Engineering* **44**: 103299.
- Adriano, R., S. Amir and Viswanathan (2014). "Dynamic risk management." *Journal of Financial Economics* **111**(2): 271-296.
- Afzal, F., S. Yunfei, M. Nazir and S. M. Bhatti (2021). "A review of artificial intelligence based risk assessment methods for capturing complexity-risk interdependencies: Cost overrun in construction projects." *International Journal of Managing Projects in Business* **14**(2): 300-328.
- Allen, G. (2020). "Understanding AI technology." *Joint Artificial Intelligence Center (JAIC) The Pentagon United States* **2**(1): 24-32.
- Almog, Y. A., A. Rai, P. Zhang, A. Moulaison, R. Powell, A. Mishra, K. Weinberg, C. Hamilton, M. Oates and E. McCloskey (2020). "Deep learning with electronic records for short-term risk identification: ." *Journal of mangment Internet research* **22**(10): e22550.
- Anar-Crespo, P., A. Aldo, G. Ortiz and A. Vallejos-Romero (2022). "Generative processes of risk managment : A proposal for the strategic management " *Bussiness Wold* **72**(4): 672-696.
- Astaman, P., A. Siregar, M. Munizu and H. Hastang (2023). *Identification of internal and external risk in Bali cattle business*. AIP Conference Proceedings, AIP Publishing.
- Aven, T. (2016). "Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation." *European journal of operational research* **253**(1): 1-13.
- Balcioğlu, Y. S., M. Artar and O. Erdil (2022). "Artificial Intelligence in project management: An application in the banking sector." *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)* **14**(27): 323-334.
- Belantová, T. and P. Taraba (2019). "Risk management in the logistics projects." *MATEC Web of Conferences* **292**: 01049.
- Bento, S., L. Pereira, R. Gonçalves, Á. Dias and R. L. d. Costa (2022). "Artificial intelligence in project management: systematic literature review." *International Journal of Technology Intelligence and Planning* **13**(2): 143-163.
- Benzaghta, M. A., A. Elwalda, M. M. Mousa, I. Erkan and M. Rahman (2021). "SWOT analysis applications: An integrative literature review." *Journal of Global Business Insights* **6**(1): 54-72.
- Berente, N., B. Gu, J. Recker and R. Santhanam (2021). "Managing artificial intelligence." *MIS quarterly* **45**(3).
- Berkun, S. (2011). "The Art of Project Management."
- Bishop, C. (2006). *Pattern Recogbition and Machine Learning*. Springer.
- Bishop, C. (2006). "Pattern recognition and machine learning.".
- Boden, M. (2018). *AI: A Very Short Introduction*. Oxford University Press.
- Boissie, K. (2019). *Méthodes et outils pour la maîtrise de risques en ingénierie de l'obsolescence dans un contexte incertain: application à un équipementier automobile*, Université Paris Saclay (COMUE).

- Boustani, N. M. (2022). "Artificial intelligence impact on banks clients and employees in an Asian developing country." *Journal of Asia Business Studies* **16**(2): 267-278.
- Brynjolfsson, E. and A. McAfee (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company.
- Buttrick, R. (2002). *Gestion de projet en action*. Éditions Village Mondial: Paris, France.
- Caroline, M. (2014). "The capacities of sudden hazards risk management" *International Journal of Disaster Risk Reduction*: 102565.
- Carriero, A., T. E. Clark and M. Marcellino (2024). "Capturing Macro-Economic Tail Risks with Bayesian Vector Autoregressions." *Journal of Money, Credit and Banking* **56**(5): 1099-1127.
- Chevassus-au-Louis, B. (2007). "L'analyse des risques: l'expert, le décideur et le citoyen."
- Chintalapati, S. and S. K. Pandey (2022). "Artificial intelligence in marketing: A systematic literature review." *International Journal of Market Research* **64**(1): 38-68.
- Cicibas, H., O. Unal and K. A. Demir (2010). *A Comparison of Project Management Software Tools (PMST)*. Software Engineering Research and Practice.
- Collins, L. and L. Moritti (2022). "Building AI Seven Key Principle." *SBVN 44869*.
- D'arcy, S. P. and J. C. Brogan (2001). "Enterprise risk management." *Journal of Risk Management of Korea* **12**(1): 207-228.
- Davenport, T. H. and R. Ronanki (2018). "Artificial intelligence for the real world." *HBR'S 10 MUST*: 67.
- De Oliveira, U. R., F. A. S. Marins, H. M. Rocha and V. A. P. Salomon (2017). "The ISO 31000 standard in supply chain risk management." *Journal of Cleaner Production* **151**: 616-633.
- Derby, S. L. and R. L. Keeney (2013). Risk analysis: Understanding "how safe is safe enough?". *Readings in Risk*, RFF Press: 43-50.
- Dinone, G. (2023). "Risk management in production in Rio." *Risk Management Global*: 1-29.
- Domingos, P. (2015). *The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World*. Basic Books.
- Engelhardt, R., A. Engelhardt, F. Gärtner, S. Mielke, U. Frank and H. Bertz (2011). Procédures opérationnelles standards (POS). *Précis d'hématologie et d'oncologie*, Springer: 820-842.
- Epstein, M. J. and A. Rejc (2006). *The reporting of organizational risks for internal and external decision making*, CMA Canada.
- Ershadi, M. and F. Goodarzi (2021). "Core capabilities for achieving sustainable construction project management." *Sustainable Production and Consumption* **28**: 1396-1410.
- Ertel, W. (2018). *Introduction to Artificial Intelligence*.
- Fabio, C. (2019). "L'intelligence Artificielle au Service de la Gestion de Projet."
- Fraser, J. R., R. Quail and B. Simkins (2021). *Enterprise risk management: Today's leading research and best practices for tomorrow's executives*, John Wiley & Sons.
- Friedman, T. (2019). "The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses."
- Garnier, C. (2018). "L'IA et la Gestion de Projet : Une Nouvelle Ère de Performance." *IA & Management*.
- Gil, J., J. Martinez Torres and R. González-Crespo (2021). "The application of artificial intelligence in project management research: A review."
- Gilaninia, S., H. Ganjinia and B. A. Mahdikhanmahaleh (2013). "Difference between internal and external supply chain risks on its performance." *Arabian Journal of Business and Management Review (Nigerian Chapter) Vol 1*(3).

- Girangwa, K. G., L. Rono and J. Mose (2020). "The influence of enterprise risk management practices on organizational performance: Evidence from Kenyan State Corporations." *Journal of Accounting, Business and Finance Research* **8**(1): 11-20.
- Gondia, W. (2020). "Risk management of infrastructure projects." *Auto in Construction*.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A (2016). "Deep Learning." *MIT Press*.
- Guzman, A. L. and S. C. Lewis (2020). "Artificial intelligence and communication: A human–machine communication research agenda." *New media & society* **22**(1): 70-86.
- Haefner, N., J. Wincent, V. Parida and O. Gassmann (2021). "Artificial intelligence and innovation management: A review, framework, and research agenda☆." *Technological Forecasting and Social Change* **162**: 120392.
- Hanson, R. (2016). "The Age of Em: Work, Love, and Life when Robots Rule the Earth."
- Heizer, J., & Render, B (2017). "Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management."
- Hendrikx, P., B. Dufour, J. Tulasne and G. Kondolas (2001). "Analyse qualitative du risque d'épidémie de peste bovine en République Centrafricaine à partir du Tchad et du Soudan." *Epidémiol. et santé anim* **40**: 83-94.
- Hillson, D., & Simon, P. (2012). "Practical Risk Management: The Atom Methodology."
- Hillson, D. and P. Simon (2020). *Practical project risk management: The ATOM methodology*, Berrett-Koehler Publishers.
- Holinat. (2023). "Qu'est-ce qu'une IA étroite ? Tout savoir." *Intelligence-artificielle.com*, from <https://intelligence-artificielle.com/definition-ia-etroite/>.
- Holzmann, V., D. Zitter and S. Peshkess (2022). "The expectations of project managers from artificial intelligence: A Delphi study." *Project Management Journal* **53**(5): 438-455.
- Hsieh, M.-Y., Y.-C. Hsu and C.-T. Lin (2018). "Risk assessment in new software development projects at the front end: a fuzzy logic approach." *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing* **9**: 295-305.
- Hsu, M.-W., N. Dacre and P. Senyo (2021). "Applied algorithmic machine learning for intelligent project prediction: Towards an AI framework of project success." *Advanced Project Management* **21**.
- Huang, M.-H. and R. T. Rust (2018). "Artificial intelligence in service." *Journal of service research* **21**(2): 155-172.
- Hubbard, D. W. (2020). *The failure of risk management: Why it's broken and how to fix it*, John Wiley & Sons.
- Hunt, E. B. (2014). *Artificial intelligence*, Academic Press.
- Hutter, B. M. and C. J. Jones (2007). "From government to governance: External influences on business risk management." *Regulation & Governance* **1**(1): 27-45.
- Jean, A. (2020). "Une brève introduction à l'intelligence artificielle." *Médecine/Sciences* **36**(11): 1059-1067.
- Jurafsky, D. and J. H. Martin (2021). "Speech and Language Processing" *Pearson* **3**.
- Kelley, R. (2019). " Microsoft Project 2019 For Dummie."
- Kerzner, H. (2017). *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*, John Wiley & Sons.
- Khan, F., S. Rathnayaka and S. Ahmed (2015). "Methods and models in process safety and risk management: Past, present and future." *Process safety and environmental protection* **98**: 116-147.
- Khrisna, A. (2014). *Risk management framework with COBIT 5 and risk management framework for cloud computing integration*. 2014 International Conference of Advanced Informatics: Concept, Theory and Application (ICAICTA), IEEE.

- Koki, E. and D. Murphy (2019). AI in Market. *In the Digital Age*, IOS Press: 175-179.
- Kraemer, E., & Roache, S (2019). "Microsoft Teams For Dummies."
- Lahmann, M. (2018). "AI will transform project management. Are you ready?".
- Lee, P., C. Goldberg and I. Kohane (2023). *The AI revolution in medicine: GPT-4 and beyond*, Pearson.
- Lefevre, A., J.-Y. Antoine and W. Allegre (2015). *Ethique conséquentialiste et traitement automatique des langues: une typologie de facteurs de risques adaptée aux technologies langagières*. Atelier Ethique et TRaitemeNt Automatique des Langues (ETERNAL'2015), conférence TALN'2015.
- Leo, M., S. Sharma and K. Maddulety (2019). "Machine learning in banking risk management: A literature review." *Risks* 7(1): 29.
- Luck, T. T. and K. Fnoder (2018). "A global review of agricultural risks and risk management strategies."
- Luger, G. F. (2022). *Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving*. Pearson.
- MacKay, P. and S. B. Moeller (2007). "The value of corporate risk management." *The Journal of Finance* 62(3): 1379-1419.
- Majumdar, A. and M. Pavone (2020). *How should a robot assess risk? towards an axiomatic theory of risk in robotics*. Robotics Research: The 18th International Symposium ISRR, Springer.
- Manuj, I. and J. T. Mentzer (2008). "Global supply chain risk management." *Journal of business logistics* 29(1): 133-155.
- Marcelin, A., T. Diallo and J. Bousquet (2021). "La diversité des sens donnés aux projets publics dans les pays les moins avancés (PMA) : le cas de l'Haïti." *Revue Organisations & territoires* 30(2): 129-139.
- Martínez, D. M. and J. C. Fernández-Rodríguez (2015). "Artificial intelligence applied to project success: a literature review." *IJIMAI* 3(5): 77-84.
- Masotti, M. (2016). *La Gestión de Projet Chez" Tradas SA"*, Universidade do Porto (Portugal).
- MassirisFernández, M., J. Á. Fernández, J. M. Bajo and C. A. Delrieux (2020). "Ergonomic risk assessment based on computer vision and machine learning." *Computers & Industrial Engineering* 149: 106816.
- Mendel, J. M. (2017). "Uncertain Rule-Based Fuzzy Systems: Introduction and New Directions." 2.
- Meyer, T. and G. Reniers (2022). *Engineering risk management*, Walter de Gruyter GmbH & Co KG.
- Michalski, R. S., J. G. Carbonell and T. M. Mitchell (2013). *Machine learning: An artificial intelligence approach*, Springer Science & Business Media.
- Mignenan, V. and B. Meddeb (2020). "Modèle de gestion moderne de projet : entre tradition et renouvellement théorique." *Revue Organisations & territoires* 28(3): 105-117.
- Miranda, M. (2019). "Simplified Risk Managment."
- Mitchell, M. (2019). *Artificial Intelligence: A Guide For Thinking Humans*.
- Mohammadi, N. and M. Zangeneh (2016). "Customer credit risk assessment using artificial neural networks." *IJ Information Technology and Computer Science* 8(3): 58-66.
- mondiale de la Santé, O. (2020). "Procédures opérationnelles standardisées: riposte à un évènement ou à une flambée de poliomyélite."
- Monte, L. A. D. (2018). *The Artificial Intelligence Revolution: A Strategic Guide to the Coming Transformation*. DeVorss & Company.

- Morris, P. W. G. (2021). "Project Management: A Practical Guide to Planning and Managing Projects."
- Murray-Webster, D. H. R. (2017). "Understanding and Managing Risk Attitude.".
- Nabawy, M. and L. M. Khodeir (2020). "A systematic review of quantitative risk analysis in construction of mega projects." *Ain Shams Engineering Journal* **11**(4): 1403-1410.
- Nalimov, M. (2024). "Development of Project Management Processes Using Microsoft 365."
- Negnevitsky, M. (2011). *Artificial Intelligence: Understanding the Basics*. Pearson Education.
- Ng, D. T. K., J. K. L. Leung, K. W. S. Chu and M. S. Qiao (2021). "AI literacy: Definition, teaching, evaluation and ethical issues." *Proceedings of the association for information science and technology* **58**(1): 504-509.
- Ngandu, T. (2018). "Risk monitoring and control." *The Project* **109**.
- Noponen, N. (2019). "Impact of artificial intelligence on management." *Electronic Journal of Business Ethics and Organization Studies* **24**(2): 43-50.
- Obrová, V. and L. Smolíková (2013). *The Comparison of Selected Risk Management Methods for Project Management*. Environmental Software Systems. Fostering Information Sharing, Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg.
- Pimchangthong, D. and V. Boonjing (2017). "Effects of Risk Management Practices on IT Project Success." *Management and Production Engineering Review* **8**.
- PMI (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*. Newtown Square, PA USA, Project Management Institute.
- Portny, S. E. (2018). *Project Management for Dummies*.
- Power, M. (2004). "The risk management of everything." *The Journal of Risk Finance* **5**(3): 58-65.
- Psyché, V., D.-G. Tremblay and V. Payen Jean Baptiste (2024). "Les compétences à développer pour la gestion de projets en IA : part de soi, part d'autrui." *Médiations et médiatisations* **17**: 9-28.
- Rahi, K. (2019). "Project resilience: a conceptual framework." *International Journal of Information Systems and Project Management* **7**(1): 69-83.
- Rahi, K., M. Bourgault and B. Robert (2019). "Benchmarking project resilience." *The Journal of Modern Project Management* **7**(1).
- Russell, S. and P. Norvig (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson Education.
- Saint-Pierre, J. M. e. M.-N. (2018). "Le nouvel âge de l'intelligence artificielle : une synthèse des enjeux éthiques." *Les cahiers de propriété intellectuelle* **7**.
- Santos, P. d. O. and M. M. de Carvalho (2022). "Exploring the challenges and benefits for scaling agile project management to large projects: a review." *Requirements engineering* **27**(1): 117-134.
- Sarra, G. and K. Oubal (2023). "La gestion des risques dans les universités publiques en quête de la performance: Une synthèse de la littérature." *African Scientific Journal* **3**(15): 591-606.
- Saunders, A., M. M. Cornett and O. Erhemjamts (2021). *Financial institutions management: A risk management approach*, McGraw-Hill.
- Schieg, M. (2006). "Risk management in construction project management." *Journal of Business Economics and Management* **7**(2): 77-83.
- Schuett, J. (2024). "Risk management in the artificial intelligence act." *European Journal of Risk Regulation* **15**(2): 367-385.
- Schwalbe, K. (2015). *Information Technology Project Management* Cengage Learning.
- Schwalbe, K. (2015). *Information Technology Project Management*, Cengage Learning.

- Sheikh, H., C. Prins and E. Schrijvers (2023). Artificial intelligence: definition and background. Mission AI: The new system technology, Springer: 15-41.
- Siciliano, B., & Khatib, O (2016). "Springer Handbook of Robotics" Springer 2.
- Skinner, L. (2022). "How will AI transform project management? ITNOW."
- Smith, P. G. and G. M. Merritt (2020). Proactive risk management: Controlling uncertainty in product development, productivity press.
- Song, J., A. Martens and M. Vanhoucke (2022). "Using Earned Value Management and Schedule Risk Analysis with resource constraints for project control." European Journal of Operational Research **297**(2): 451-466.
- Szeliski, R. (2022). Computer Vision: Algorithms and Application. Springer.
- Tchatchouang Wanko, C. E., J. Corbett and I. a. Université Laval Faculté des sciences de (2023). Influence de l'intelligence artificielle sur les travailleurs et sur leurs tâches, Université Laval.
- Thesing, T., C. Feldmann and M. Burchardt (2021). "Agile versus waterfall project management: decision model for selecting the appropriate approach to a project." Procedia Computer Science **181**: 746-756.
- Thuyet, N., S. Ogunlana and P. Dey (2007). "Risk management in oil and gas construction projects in Vietnam." International Journal of Energy Sector Management **1**: 175-194.
- Unterhitzenberger, C., H. Wilson, D. James Bryde, M. Rost and R. Joby (2021). "The stakeholder challenge: dealing with challenging situations involving stakeholders." Production Planning & Control **32**(11): 926-941.
- Varajão, J. and A. Amaral (2021). "Risk Management in Information Systems Projects: It Can Be Risky Not To Do It." International Journal of Project Management and Productivity Assessment **9**: 58-67.
- Ventroux, J. (2016). Aide à la maîtrise des risques liés à la contractualisation et l'exécution d'un projet complexe pétrolier, Université Paris Saclay (COmUE).
- Verzuh, E. (2019). "The Fast Forward MBA in Project Management."
- Wamba-Taguimdje, S.-L., S. F. Wamba, J. R. K. Kamdjoug and C. E. T. Wanko (2020). "Influence of artificial intelligence (AI) on firm performance: the business value of AI-based transformation projects." Business process management journal **26**(7): 1893-1924.
- Warwick, K. (2012). Artificial Intelligence: The Basics. Routledge.
- Yazdi, M., P. Hafezi and R. Abbassi (2019). "A methodology for enhancing the reliability of expert system applications in probabilistic risk assessment." Journal of Loss Prevention in the Process Industries **58**: 51-59.
- Zarghami, S. A. and O. Zwikael (2022). "Measuring project risk—Learning from the past to enhance decision making in the face of disruption." Decision Support Systems **160**: 113831.
- Zengler, T. (2016). "Making It Happen: How to Implement and Manage Projects Successfully."
- Zhang, D., S. Mishra, E. Brynjolfsson, J. Etchemendy, D. Ganguli, B. Grosz, T. Lyons, J. Manyika, J. C. Niebles and M. Sellitto (2021). "The AI index 2021 annual report." arXiv preprint arXiv:2103.06312.

ANNEXES :**L'intelligence artificielle comme un outil de réduction des risques des projets**

Afin de mieux comprendre comment les outils d'intelligence artificielle influencent les différentes facettes du processus de gestion des risques et leur impact sur la maitrise des risques, nous vous invitons à participer à ce questionnaire.

Veuillez considérer qu'il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse. Tout ce que nous souhaitons, c'est connaître votre opinion en tant que professionnel du domaine de la gestion de projet sur nos propositions. Votre contribution à ce questionnaire anonyme serait très appréciée.

N.B. : Ce questionnaire est strictement anonyme et toutes les réponses resteront confidentielles. Vous pouvez choisir de ne pas remplir ce questionnaire à tout moment sans aucune conséquence.

Ce questionnaire est composé de quatre sections :

Section 1 : Questions générales sur les répondants.

Section 2 : La relation entre les techniques de gestion des risques et la maitrise des risques.

Section 3 : L'influence des outils informatiques sur la relation entre les techniques de gestion des risques et la maitrise des risques.

Section 4 : L'influence de l'intelligence artificielle sur la relation entre les techniques de gestion des risques et la maitrise des risques.

Section 1: Questions générale

1. Quel est votre âge
 - a. Entre 18 et 30
 - b. Entre 31 et 40
 - c. Entre 41 et 50
 - d. Entre 51 et 65
2. Compétences en gestion de projet
 - a. Mauvaise
 - b. Moyenne
 - c. Bonne
 - d. Très bonne
 - e. Excellente
3. Compétences technologiques
 - a. Mauvaise
 - b. Moyenne
 - c. Bonne
 - d. Très bonne
 - e. Excellente
4. Domaine de travail
 - a. Construction et infrastructure
 - b. Secteur financier et bancaire
 - c. Secteur public et gouvernemental
 - d. Éducation et recherche :
 - e. Autres

Section 2: La relation entre les techniques de gestion des risques et la maitrise des risques

La définition des concepts clés :

Techniques de gestion des risques : Les techniques de gestion des risques sont un ensemble de processus structurés visant à identifier, analyser et traiter de manière proactive les risques pouvant avoir un impact sur les objectifs d'un projet.

Maitrise des risques : La maitrise des risques dans un projet repose sur un ensemble d'indicateurs qui montrent que les risques sont gérés et que leur impact sur le projet et sa continuité est réduit.

Cette section a pour objectif de connaître l'influence des techniques de gestion des risques sur la maitrise des risques. Dans le cadre de cette recherche, les indicateurs des techniques de gestion des risques sont :

Identification des risques : Cette étape consiste à identifier tous les risques qui pourraient avoir un impact sur le projet.

Évaluation des risques : Cette étape consiste à évaluer les risques en termes de probabilité d'occurrence et d'impact sur le projet.

Planification des réponses aux risques : Cette étape consiste à développer des stratégies de réponse appropriées.

Mise en œuvre des réponses aux risques : Cette étape implique la mise en œuvre des actions planifiées pour répondre aux risques identifiés.

Surveillance et contrôle des risques : Cette étape consiste à surveiller et à contrôler les risques tout au long du projet.

Il vous est demandé d'exprimer votre degré d'accord ou de désaccord avec les énoncés suivants :

2.1 Selon vous les techniques de gestion des risques ont une influence sur la réduction des incendies?

Réduction des incendies : La minimisation des événements négatifs ou indésirables.

| | Fortement en désaccord | En désaccord | Ni en accord, ni en désaccord | En accord | Fortement en accord |
|--|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------|------------------|----------------------------|
| Identification des risques : | | | | | |
| Évaluation des risques : | | | | | |
| Planification des réponses aux risques : | | | | | |
| Mise en œuvre des réponses aux risques : | | | | | |
| Surveillance et contrôle des risques : | | | | | |

2.2 Selon vous les techniques de gestion des risques ont une influence sur le changement du niveau de risque global du projet?

Le changement du niveau de risque global du projet : Le changement du niveau global de risques de projet fait référence à l'évolution, à la hausse ou à la baisse, de l'évaluation des risques susceptibles d'affecter la réalisation des objectifs du projet dans son ensemble.

| | Fortement en désaccord | En désaccord | Ni en accord, ni en désaccord | En accord | Fortement en accord |
|--|------------------------|--------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| Identification des risques : | | | | | |
| Évaluation des risques : | | | | | |
| Planification des réponses aux risques : | | | | | |
| Mise en œuvre des réponses aux risques : | | | | | |
| Surveillance et contrôle des risques : | | | | | |

2.3 Selon vous les techniques de gestion des risques ont une influence sur l'atténuation des conséquences?

Atténuation des conséquences : limitation des dommages et les impacts négatifs en cas de survenue d'un événement.

| | Fortement en désaccord | En désaccord | Ni en accord, ni en désaccord | En accord | Fortement en accord |
|--|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------|------------------|----------------------------|
| Identification des risques : | | | | | |
| Évaluation des risques : | | | | | |
| Planification des réponses aux risques : | | | | | |
| Mise en œuvre des réponses aux risques : | | | | | |
| Surveillance et contrôle des risques : | | | | | |

2.4 Selon vous les techniques de gestion des risques ont une influence sur l'amélioration de la résilience du projet?

Amélioration de la résilience du projet : la capacité du projet à résister, à s'adapter et à se remettre rapidement de perturbations ou de situations imprévues.

| | Fortement en désaccord | En désaccord | Ni en accord, ni en désaccord | En accord | Fortement en accord |
|--|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------|------------------|----------------------------|
| Identification des risques : | | | | | |
| Évaluation des risques : | | | | | |
| Planification des réponses aux risques : | | | | | |
| Mise en œuvre des réponses aux risques : | | | | | |
| Surveillance et contrôle des risques : | | | | | |

Section 3: L'influence des outils informatiques sur la relation entre les techniques de gestion des risques et la maitrise des risques

Cette section a pour objectif de connaître l'influence des outils informatiques sur la relation entre les techniques de gestion des risques et la maitrise des risques.

La définition des concepts clés :

Techniques de gestion des risques : Les techniques de gestion des risques sont un ensemble de processus structurés visant à identifier, analyser et traiter de manière proactive les risques pouvant avoir un impact sur les objectifs d'un projet.

Maitrise des risques : La maitrise des risques dans un projet repose sur un ensemble d'indicateurs qui montrent que les risques sont gérés et que leur impact sur le projet et sa continuité est réduit.

Outils informatiques : Les logiciels, applications ou plateformes spécialement conçus pour faciliter la planification, l'exécution, le suivi et le contrôle des projets.

Dans le cadre de cette recherche, les facteurs clés de succès sont :

Microsoft Project : un logiciel de gestion de projet permettant de planifier, d'organiser et de suivre les différentes tâches et ressources d'un projet.

Primavera : un logiciel de gestion de projet offrant des fonctionnalités avancées de planification, d'ordonnancement et de suivi.

Microsoft Teams : une plateforme de collaboration en ligne permettant aux équipes de communiquer, de partager des documents et de travailler ensemble de manière efficace.

Google Workspace : un ensemble d'outils et d'applications (Gmail, Google Drive, Google Docs, etc.) pour la productivité, la collaboration et la gestion de l'information.

Jira : un outil de gestion de projet et de suivi des tâches, largement utilisé dans le domaine du développement logiciel pour la planification, le suivi et la coordination des équipes.

Trello : une application de gestion de projet basée sur le principe des tableaux Kanban, permettant de visualiser et d'organiser les tâches de manière intuitive.

Asana : un outil de gestion de projet et de collaboration en ligne conçu pour aider les équipes à planifier, organiser et suivre leurs tâches de manière efficace.

Il vous est demandé d'exprimer votre opinion avec l'énoncé suivant :

3.1 Selon vous les outils informatiques influencent la relation entre les techniques de gestion des risques et la maîtrise des risques de la manière suivante?

| | Très négativement | Négativement | Neutre | Positivement | Très positivement |
|--------------------|-------------------|--------------|--------|--------------|-------------------|
| Microsoft Project: | | | | | |
| Primavera: | | | | | |
| Microsoft Teams: | | | | | |
| Google Plateformes | | | | | |
| Jira : | | | | | |
| Trello : | | | | | |
| Asana: | | | | | |

Section 4: L'influence de l'intelligence artificielle sur la relation entre les techniques de gestion des risques et la maitrise des risques

Cette section a pour objectif de connaître l'influence de l'intelligence artificielle sur la relation entre les techniques de gestion des risques et la maitrise des risques.

Dans le cadre de cette recherche, les indicateurs d'intelligence artificielle sont :

Apprentissage automatique : L'apprentissage automatique est une branche de l'intelligence artificielle qui permet aux ordinateurs d'apprendre et de s'améliorer de manière autonome à partir de données, sans être explicitement programmés.

Réseaux de neurones : Les réseaux de neurones sont un système d'intelligence artificielle inspiré du fonctionnement du cerveau humain. Ils sont composés de couches interconnectées de neurones artificiels qui peuvent apprendre à effectuer des tâches complexes, comme la reconnaissance d'images ou la prédiction.

Traitement du langage naturel : Le traitement du langage naturel est un domaine de l'intelligence artificielle qui permet aux ordinateurs de comprendre, d'analyser et de générer du langage humain de manière naturelle, comme le font les humains.

Logique floue : La logique floue est une approche mathématique qui permet de prendre en compte l'imprécision et l'incertitude dans les processus de décision.

Chatbots : Les chatbots sont des agents conversationnels artificiels conçus pour interagir avec des humains de manière naturelle, à l'aide de techniques d'intelligence artificielle.

Systèmes experts : Les systèmes experts sont des programmes informatiques qui imitent le raisonnement et l'expertise d'un expert humain dans un domaine spécifique, afin de résoudre des problèmes complexes et de prendre des décisions éclairées.

4.1 A votre avis, comment ces outils d'intelligence artificielle modèrent la relation entre les techniques de gestion des risques et la maîtrise des risques ?

4.1.1 L'Apprentissage automatique

| | Très négativement | Négativement | Neutre | Positivement | Très positivement |
|--|-------------------|--------------|--------|--------------|-------------------|
| Identification des risques : | | | | | |
| Évaluation des risques : | | | | | |
| Planification des réponses aux risques : | | | | | |
| Mise en œuvre des réponses aux risques : | | | | | |
| Surveillance et contrôle des risques : | | | | | |

4.1.2 Réseaux de Neurones

| | Très négativement | Négativement | Neutre | Positivement | Très positivement |
|--|-------------------|--------------|--------|--------------|-------------------|
| Identification des risques : | | | | | |
| Évaluation des risques : | | | | | |
| Planification des réponses aux risques : | | | | | |
| Mise en œuvre des réponses aux risques : | | | | | |
| Surveillance et contrôle des risques : | | | | | |

4.1.3 Traitement Du Langage naturel

| | Très négativement | Négativement | Neutre | Positivement | Très positivement |
|--|-------------------|--------------|--------|--------------|-------------------|
| Identification des risques : | | | | | |
| Évaluation des risques : | | | | | |
| Planification des réponses aux risques : | | | | | |
| Mise en œuvre des réponses aux risques : | | | | | |
| Surveillance et contrôle des risques : | | | | | |

4.1.4 Logique Floue

| | Très négativement | Négativement | Neutre | Positivement | Très positivement |
|--|-------------------|--------------|--------|--------------|-------------------|
| Identification des risques : | | | | | |
| Évaluation des risques : | | | | | |
| Planification des réponses aux risques : | | | | | |
| Mise en œuvre des réponses aux risques : | | | | | |
| Surveillance et contrôle des risques : | | | | | |

4.1.5 Chatbots

| | Très négativement | Négativement | Neutre | Positivement | Très positivement |
|--|-------------------|--------------|--------|--------------|-------------------|
| Identification des risques : | | | | | |
| Évaluation des risques : | | | | | |
| Planification des réponses aux risques : | | | | | |
| Mise en œuvre des réponses aux risques : | | | | | |
| Surveillance et contrôle des risques : | | | | | |

4.1.6 Systems Expert

| | Très négativement | Négativement | Neutre | Positivement | Très positivement |
|--|-------------------|--------------|--------|--------------|-------------------|
| Identification des risques : | | | | | |
| Évaluation des risques : | | | | | |
| Planification des réponses aux risques : | | | | | |
| Mise en œuvre des réponses aux risques : | | | | | |
| Surveillance et contrôle des risques : | | | | | |

