

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

MISE EN SERVICE ET DÉMARRAGE : UN FACTEUR CRITIQUE POUR LA
RÉUSSITE DES PROJETS INDUSTRIELS

MÉMOIRE PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN GESTION DE PROJET

PAR
FÉLIX HAÏWE

NOVEMBRE 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.

SOMMAIRE

En raison de la concurrence mondiale marquée par des changements rapides, des avancées technologiques de plus en plus sophistiquées et des investisseurs de plus en plus exigeants, les entreprises industrielles sont exposées à un environnement d'affaires très agressif où seules celles ayant de bonnes stratégies arrivent à tirer leur épingle du jeu. Une stratégie gagnante est celle qui permet à une entreprise d'atteindre ses objectifs stratégiques. Elle se déploie généralement par la mise en œuvre de divers types de projets, parmi lesquels les projets industriels.

Quand on parle de projets industriels, on se réfère à des projets dont l'objectif principal est le développement d'un nouveau produit, d'un nouveau processus, ou l'amélioration de ceux existants à des fins commerciales. Ces projets se tiennent habituellement en cinq phases : la conception, l'ingénierie détaillée, l'approvisionnement, la construction et la mise en service. La phase de mise en service est celle pendant laquelle tous les systèmes sont testés pour s'assurer qu'ils remplissent tous les objectifs stratégiques qui ont justifiés l'approbation du projet. Elle fait partie de la phase de clôture et assure le transfert du livrable du projet aux clients, afin que ces derniers l'exploitent pour atteindre leurs objectifs stratégiques.

Cette étude montre dans quelle mesure la phase de mise en service est un facteur critique dans la réussite d'un projet industriel. Dans notre démarche, nous avons mené une enquête auprès des professionnels ayant participé aux mises en service des projets industriels. Le résultat de cette enquête a abouti à un résultat selon lequel la mise en service d'un projet industriel exerce une influence sur sa réussite. Cette influence peut être plus ou moins accentuée d'une part par le type d'organisation en charge de la mise en service, et d'autre part par le niveau d'incertitude du projet; en particulier celui lié à la complexité du livrable.

Ce travail vient enrichir l'ensemble des connaissances sur la phase de clôture des projets en mettant en relief l'importance de la mise en service dans la réussite d'un projet industriel. Sur le plan pratique, cette étude donne un certain nombre d'arguments aux professionnels de la mise en service pour justifier la valeur de cette phase, tout en leur présentant un certain nombre de leviers sur lesquels ils peuvent s'appuyer pour influencer les différents facteurs de réussite de leurs projets.

Mots-clés : mise en service; démarrage; projet industriel; réussite de projet

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	ii
TABLE DES MATIÈRES	iv
LISTE DES TABLEAUX	vii
LISTE DES FIGURES.....	x
REMERCIEMENTS	xii
1. INTRODUCTION	13
1.1 CONTEXTE.....	13
1.2 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE.....	16
1.2.1 Perspectives et débats	16
1.2.2 Cartographie des travaux existants	19
1.3 PROBLÉMATIQUE SPÉCIFIQUE	28
1.4 LOCALISATION DE LA RECHERCHE DANS LES CHAMPS SCIENTIFIQUE	30
1.5 CADRE CONCEPTUEL PRÉLIMINAIRE, OBJECTIFS ET QUESTIONS DE RECHERCHE.....	31
1.6 PÉRIMÈTRE DE RECHERCHE	33
2 REVUE DE LITTÉRATURE	34
2.1 APPROCHES DE GESTION DE PROJET	34
2.1.1 Approche traditionnelle ou prédictive.....	34
2.1.2 Approche agile ou adaptative	35
2.1.3 Approches émergentes	36
2.2 CARACTÉRISATION DES PROJETS INDUSTRIELS	37
2.2.1 La complexité	38
2.2.2 La technologie	39
2.2.3 La nouveauté et la cadence d'exécution	40
2.3 LA MISE EN SERVICE ET LE DÉMARRAGE D'UN PROJET INDUSTRIEL.....	41

2.3.1	Définitions.....	44
2.3.2	La gestion de la phase de mise en service d'un projet industriel.	47
2.3.3	Les problèmes rencontrés pendant les phases de mise en service des projets industriels	50
2.3.4	Les facteurs de succès d'une mise en service	53
2.4	LA RÉUSSITE D'UN PROJET	60
2.4.1	Les critères de succès.....	61
2.4.2	Les facteurs de succès.....	65
2.5	LES TYPES D'ORGANISATION DE MISE EN SERVICE ET DÉMARRAGE DES PROJETS INDUSTRIELS.....	73
2.5.1	Modèle organisationnel n ° 1 : L'organisation fonctionnelle est entièrement responsable de la mise en service.....	75
2.5.2	Modèle organisationnel n° 2 : L'organisation du projet est responsable jusqu'à la pré-mise en service et l'organisation fonctionnelle est responsable de la mise en service et du démarrage.	76
2.5.3	Modèle organisationnel n° 3 : L'organisation du projet est responsable le toute la mise en service et transfert le projet lorsque l'usine atteint les performances requises.	77
2.5.4	Modèle organisationnel no 4 : L'organisation de mise en service est mixte et entièrement intégrée (projet avec production).....	78
2.6	FACTEURS CLÉS, HYPOTHÈSES ET CADRES CONCEPTUEL FINAL	79
2.6.1	Facteurs clés et leurs dimensions	80
2.6.2	Hypothèses	88
2.6.3	Cadre conceptuel final.....	89
3	METHODOLOGIE	93
3.1	APPROCHE MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE.....	93
3.2	COLLECTE DE DONNÉES	97
3.2.1	Échantillonnage.....	97
4	RÉSULTATS ET DISCUSSIONS	99

4.1	RÉSULTATS	99
4.1.1	Classification des dimensions de la mise en service	99
4.1.2	Influence des dimensions de la mise en service sur les dimensions de la réussite d'un projet industriel	104
4.1.3	Influence d'une organisation mixte et entièrement intégrée de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel.....	121
4.1.4	Influence de la mise en service sur le niveau d'incertitude d'un projet industriel	122
4.2	DISCUSSIONS ET VÉRIFICATIONS DES HYPOTHÈSES.....	126
4.2.1	H01 : Les activités de mise en service n'exercent aucune influence sur la réussite des projets industriels	126
4.2.2	H02 : Le choix d'une certaine organisation de mise en service ne favorise pas la réussite des projets industriels.....	142
4.2.3	H03 : Le degré d'incertitude d'un projet n'est pas un facteur à tenir en compte dans l'organisation de la mise en service pour la réussite des projets industriels.....	147
5	CONCLUSION ET CONTRIBUTIONS.....	148
5.1	RÉSUMÉ DE LA RECHERCHE	148
5.1.1	QR1: Quelle est l'influence de la mise en service et du démarrage sur la réussite de projet ?.....	148
5.1.2	QR2: Quelle est l'influence du type d'organisation sur la relation entre la mise en service/démarrage et la réussite de projet ?.....	149
5.1.3	QR3: Comment de degré d'incertitude de projet agit sur la relation entre la mise en service/démarrage et la réussite de projet ?.....	150
5.2	CONTRIBUTIONS	152
5.3	LIMITES ET PISTES DE RECHERCHE FUTURES	153
	RÉFÉRENCES	154
	ANNEXES.....	160
	QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE.....	160

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Objectifs et questions de recherche préliminaires	32
Tableau 2: Facteurs critiques de succès (Fortune et White, 2006)	68
Tableau 3 : Facteurs critiques de succès mis en correspondance avec les composants du modèle de Fortune et White (2006)	71
Tableau 4: Dimensions de la mise en service et démarrage d'un projet industriel	81
Tableau 5: Dimensions de la réussite d'un projet industriel.....	85
Tableau 6: Dimensions de l'incertitude d'un projet industriel.....	86
Tableau 7: Type d'organisation de mise en service et démarrage des projets industriels.....	87
Tableau 8: Objectifs et questions de recherche révisées	91
Tableau 9: Hypothèses philosophiques.....	94
Tableau 10: Guide de choix d'une méthode qualitative	96
Tableau 11: Caractéristique de l'échantillon	98
Tableau 12: Classement des dimensions de la mise en service selon la criticité	99
Tableau 13: Synthèse des réponses sur l'influence de la reconnaissance de la valeur de la mise en service	104
Tableau 14: Synthèse des réponses sur l'influence de la continuité du leadership de la mise en service	105
Tableau 15: Synthèse des réponses sur l'influence du financement de la mise en service	106
Tableau 16: Synthèse des réponses sur l'influence de la capacité de l'équipe de mise en service	107
Tableau 17: Synthèse des réponses sur l'influence des équipes de mise en service dans la phase d'ingénierie	108
Tableau 18: Synthèse des réponses sur l'influence de l'identification des interfaces critiques	109

Tableau 19: Synthèse des réponses sur l'influence de l'alignement mise en service – construction – ingénierie – exploitation.....	110
Tableau 20: Synthèse des réponses sur l'influence de la définition des critères d'acceptation des jalons et livrables.....	112
Tableau 21: Synthèse des réponses sur l'influence du plan d'exécution de la mise en service	113
Tableau 22: Synthèse des réponses sur l'influence d'un calendrier construction - mise en service intégré	114
Tableau 23: Synthèse des réponses sur l'influence de la reconnaissance des séquences de mise en service.....	115
Tableau 24: Synthèse des réponses sur l'influence de l'utilisation des outils de mise en service.....	116
Tableau 25: Synthèse des réponses sur l'influence de l'approche collaborative entre construction et mise en service.....	117
Tableau 26: Synthèse des réponses sur l'influence de la transition vers une gestion basée sur les systèmes.....	119
Tableau 27: Synthèse des réponses sur l'influence de la mise à jour des informations	120
Tableau 28: Synthèse des réponses sur l'influence d'une organisation mixte et intégrée de la mise en service	122
Tableau 29: Synthèse des réponses sur l'influence de la mise en service sur l'incertitude d'un projet industriel.....	125
Tableau 30: Matrice d'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel – Gestion stratégique.....	128
Tableau 31: Matrice d'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel – Gestion de la performance	129
Tableau 32: Matrice d'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel – Gestion des risques.....	130
Tableau 33: Matrice d'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel – Gestion de la qualité	131
Tableau 34: Matrice d'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel – Gestion du changement.....	132

Tableau 35: Matrice d'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel – Implication utilisateurs	133
Tableau 36: Matrice d'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel – Formation utilisateurs	134
Tableau 37: Matrice d'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel – Gestion de l'information	135
Tableau 38: Matrice d'influence de l'organisation mixte et intégrée de mise en service sur la réussite d'un projet industriel	143
Tableau 39: Matrice d'influence de l'organisation mixte et intégrée de mise en service sur la réussite d'un projet industriel (suite)	144
Tableau 40: Matrice d'influence de l'organisation mixte et intégrée de mise en service sur la réussite d'un projet industriel (suite)	145
Tableau 41: Matrice d'influence de l'organisation mixte et intégrée de mise en service sur la réussite d'un projet industriel	146
Tableau 42: Dimensions influentes de la mise en service sur l'incertitude d'un projet industriel.....	147
Tableau 43: Facteurs de mise en service les plus influents	151

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Cycle de vie d'un projet industriel	14
Figure 2: Chronologie de phases de projet	15
Figure 3: Retard de démarrage de 11 usines sidérurgiques aux États-Unis (Source: Bagsarian, 2001)	19
Figure 4: distribution du nombre d'articles dans le temps	20
Figure 5: Carte d'évolution des thématiques de mise en service et démarrage	22
Figure 6: Diagramme stratégiques d'évolution des thématiques de mise en service et démarrage	22
Figure 7: Réseau du cluster "Mise en service"	24
Figure 8: Réseau du cluster "Systèmes de contrôle"	25
Figure 9: Réseau de cluster "Analyse coût-bénéfice"	26
Figure 10: Réseau de cluster "Démarrages"	27
Figure 11: Visualisation du réseau de clusters	28
Figure 12: Localisation de la recherche	30
Figure 13: Cadre conceptuel préliminaire	31
Figure 14: Classification des projets industriels (Shenhar & Dvir, 2007)	41
Figure 15: Séquences d'exécution d'un projet minier	43
Figure 16: Étapes d'une mise en service	45
Figure 17: Logique simplifiée d'une mise en service (Killcross, 2021)	48
Figure 18: Étapes d'une mise en service (Winkler, 2015)	49
Figure 19: Calendrier d'implémentation des facteurs critiques de succès d'une mise en service (O'Connor et al., 2016)	58
Figure 20: Processus de mise en service d'un nouveau bâtiment	59
Figure 21: Critères de succès d'un projet selon Shenhar & Dvir (2007)	63
Figure 22: Modèle des niveaux de critères de succès d'un projet selon Junior et al. (2021)	64
Figure 23: Modèle du système formel de Fortune & White (2006)	70

Figure 24: Diagramme de synergie entre gestion de projet et gestion d'opérations	74
Figure 25: Modèle organisationnel de mise en service gérée entièrement par l'organisation fonctionnelle.....	76
Figure 26: Modèle organisationnel de mise en service à responsabilité partagée	77
Figure 27: Modèle organisationnel de mise en service gérée entièrement par l'organisation de projet.....	78
Figure 28: Modèle organisationnel mixte et intégré	79
Figure 29: cadre conceptuel final.....	90
Figure 30: Domaine professionnel des participants	98
Figure 31: Histogramme des réponses sur l'influence de la reconnaissance de la valeur de la mise en service	104
Figure 32: Histogramme des réponses sur l'influence de la continuité du leadership de la mise en service.....	105
Figure 33: Histogramme des réponses sur l'influence du financement de la mise en service	106
Figure 34: Histogramme des réponses sur l'influence de la capacité de l'équipe de mise en service	107
Figure 35: Histogramme des réponses sur l'impact de l'implication des équipes de mise en service dans la phase d'ingénierie	108
Figure 36: Histogramme des réponses sur l'impact de l'identification des interfaces critiques	109
Figure 37: Histogramme des réponses sur l'influence de l'alignement mise en service - construction - ingénierie - exploitation	110
Figure 38: Histogramme des réponses sur l'influence de la définition des critères d'acceptation des jalons et livrables.....	111
Figure 39: Histogramme des réponses sur l'influence du plan d'exécution de la mise en service.....	113
Figure 40: Histogramme des réponses sur l'influence d'un calendrier construction - mise en service intégré.....	114

Figure 41: Histogramme des réponses sur l'influence de la reconnaissance des séquences de mise en service	115
Figure 42: Histogramme des réponses sur l'influence de l'utilisation des outils de mise en service	116
Figure 43: Histogramme des réponses sur l'influence de l'approche collaborative entre construction et mise en service.....	117
Figure 44: Histogramme des réponses sur l'influence de la transition vers une gestion basée sur les systèmes	118
Figure 45: Histogramme des réponses sur l'influence de la mise à jour des informations	120
Figure 46: Histogramme des réponses sur l'influence d'une organisation mixte et intégrée de la mise en service	121
Figure 47: Histogramme des réponses sur l'influence de la mise en service sur l'incertitude d'un projet industriel	123
Figure 48: Histogramme des réponses sur l'influence de la mise en service sur l'incertitude d'un projet industriel (suite)	124

REMERCIEMENTS

Ce travail a été riche en apprentissages, en défis et en rencontres inspirantes. Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à tous ceux et celles qui m'ont accompagné tout au long de ce parcours.

En premier lieu, je remercie chaleureusement mon directeur de mémoire, Professeur Darli Rodrigues Vieira, pour sa disponibilité, ses conseils éclairés et le partage de sa riche expérience. Son accompagnement m'a permis de franchir chaque étape avec confiance et rigueur.

Je remercie également l'ensemble des enseignants et intervenants des programmes en gestion de projet pour la qualité de leur enseignement et leur engagement à transmettre leurs savoirs et leurs expériences avec passion.

Une pensée particulière à ma famille et à mes camarades étudiants, qui m'ont soutenu sans relâche.

Enfin, je n'oublie pas mes collègues de travail et toutes les personnes interrogées, pour leur disponibilité, leur coopération et les échanges enrichissants qui ont nourri ce travail.

À toutes et tous, un grand merci.

1. INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

Que ce soit pour survivre ou pour maintenir son positionnement sur le marché, les projets sont déterminants pour le succès des entreprises dans la concurrence mondiale (Forsberg et al., 2005) et, dans ce contexte, le temps devient une arme compétitive essentielle, car prendre du retard sur un projet aujourd'hui c'est prendre le risque de ne jamais rentabiliser son investissement. Plusieurs études théoriques ont montré que le principal potentiel de profit se trouve dans la diminution du délai de commercialisation de nouveaux produits (Andriess, 1994).

De nos jours, les contrats vont bien au-delà du point final typique du projet et exigent que les entrepreneurs livrent une usine en pleine capacité d'exploitation et capable de livrer le produit sur le marché (Leitch, 2006). Par conséquent, les entreprises d'ingénierie et de sous-traitance sont appelés à rechercher des niveaux d'efficacité maximum dans toutes les phases de réalisation des projets industriels (Cagno et al., 2002). Les fournisseurs sont donc appelés à fournir de plus en plus des solutions intégrées et entières et à assumer le rôle d'intégrateurs de systèmes pour leurs clients (Kirsilä et al., 2007). Le respect du périmètre, du délai et du budget d'un projet n'est plus qu'une partie du succès liée au fait que le projet a été géré avec soin et efficacité et que l'équipe de projet a fait un bon travail de planification, d'exécution et de contrôle. Toutefois le respect de la triple contrainte d'un projet ne garantit pas la réalisation des objectifs commerciaux qui le justifient (Shenhar & Dvir, 2007). L'achèvement de la construction ne suffit donc plus, il est primordiale de livrer les résultats stratégiques attendus du projet, y compris une exploitation commerciale réussie (Brito et al., 2016). D'où

l'importance de la phase de mise en service pour la réussite globale des projets industriels et la nécessité d'un processus de démarrage efficace (Egginton, 1996).

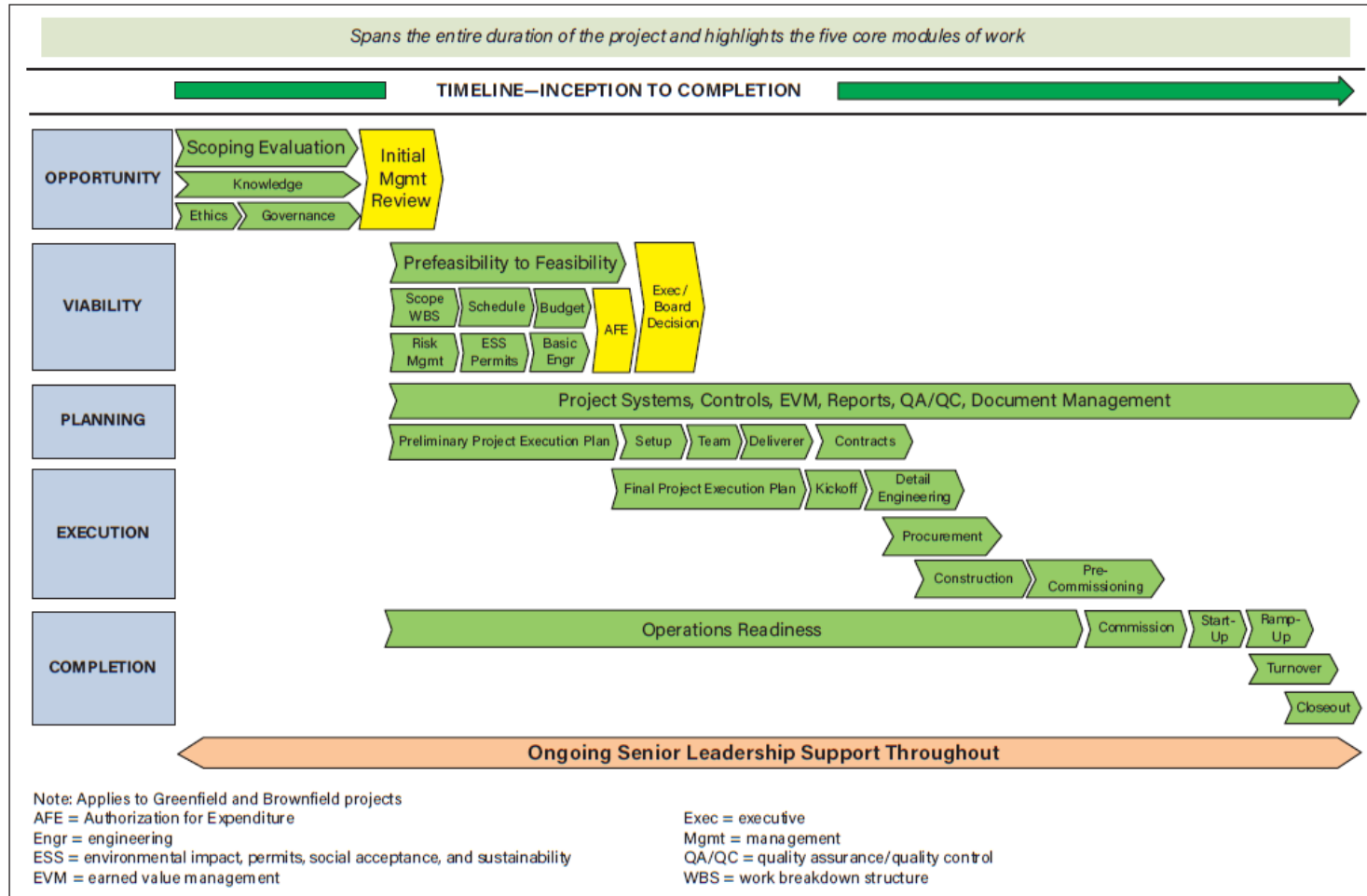
Les projets industriels suivent généralement cinq phases clés : la phase de conception, la phase d'ingénierie, la phase d'approvisionnement, la phase de construction et la phase de mise en service et démarrage (Abdul-Kadir & Price, 1995). D'après Duggan and Blayden (2001), le cycle de vie d'un projet industriel peut être représenté comme à la figure 1. On peut voir que la mise en service est la phase de transition entre la mise en œuvre du projet et la mise en exploitation du résultat du projet.

Figure 1: Cycle de vie d'un projet industriel



Selon Hickson and Owen (2022), les principales étapes du processus de développement d'un projet industriel peuvent être illustrées dans le diagramme présenté à la figure 2.

Figure 2: Chronologie de phases de projet



La mise en service et le démarrage constituent donc la dernière phase critique d'un projet d'investissement (Havila et al., 2013; Winkler, 2015). Ils se situent à la croisée des chemins de nombreuses disciplines, parties prenantes et systèmes au sein du cycle de vie du projet (Mock, 2018) et demande plus de connaissances spécifiques, de jugement et de compétences managériales (Cagno et al., 2002). Peu de chercheurs considèrent la mise en service d'un projet comme faisant partie intégrante du cycle de vie du projet (Dvir, 2005).

Dans une étude faite par O'Connor et al., (2016b) à partir les données recueillies par l'Institut de l'industrie de la construction de l'université du Texas à Austin, il ressort que sur 162 projets relatifs à la construction industrielle, près de 81 ont dépassé de 24% en moyenne leur budget de mise en service et de démarrage, et près de 123 sur 247 projets étudiés ont dépassé de 25% en moyenne le délai prévu pour la mise en service et le démarrage (Mock & O'Connor, 2019).

1.2 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE

1.2.1 Perspectives et débats

La plupart des projets s'inscrivent dans la gestion stratégique des entreprises et ils doivent être évalués en fonction de leur contribution aux résultats globaux de l'organisation, et pas seulement de leur capacité à atteindre les objectifs de respect de délai, de budget ou de périmètre (Shenhar & Dvir, 2007). Lorsqu'il s'agit de la réussite d'un projet, la question clé est la suivante : que doivent prendre en compte les organisations avant de lancer un nouveau projet, et comment doivent-elles évaluer un projet rétrospectivement ? (Shenhar & Dvir, 2007).

La clôture d'un projet et en particulier la mise en service fait l'objet de peu d'attention dans la littérature en gestion de projet (Dvir, 2005; Havila et al., 2013; Lawry & Pons, 2013), ce qui est l'une des causes du manque relatif d'outils et de techniques (Wen & Qiang, 2019) pour assurer sa réussite. Les livres de gestion de projet omettent généralement la phase opérationnelle, car ils ont tendance à être rédigés du point de vue d'un consultant ou d'un entrepreneur (De Wit, 1988) et les cadres de référence en gestion de projet existants ne traitent pas suffisamment le sujet de la mise en service et comptent sur les gestionnaires de projets pour déterminer si la mise en service est ou non une partie importante du projet (Lawry & Pons, 2013).

La mise en service et le démarrage sont mal définis dans le corpus de connaissances en gestion de projet (Lawry & Pons, 2013) et restent une pratique énigmatique dont la visibilité est très en retard sur son potentiel (Mills, 2011). D'ailleurs les recherches sur la qualité, le périmètre et l'intégration; domaines de connaissance du PMBOK 6^{ème} édition; restent minimales (Padalkar & Gopinath, 2016), pourtant ces domaines constituent l'ossature de la mise en service et déterminent le succès ou l'échec d'un projet.

Les activités de mise en service et de démarrage sont souvent difficiles et entraînent des conséquences négatives qui peuvent avoir un impact important sur la réussite globale d'un projet (O'Connor & Mock, 2019). Plusieurs problèmes rencontrés lors de la mise en service des projets industriels ont été soulignés dans les recherches. Cagno et al. (2002) nous apprennent que la mise en service fait toujours face à des écarts par rapport aux performances attendues des usines.

Les résultats des recherches de Elzarka (2009) ont révélé que la mise en service en tant que processus n'est pas très bien comprise par les propriétaires

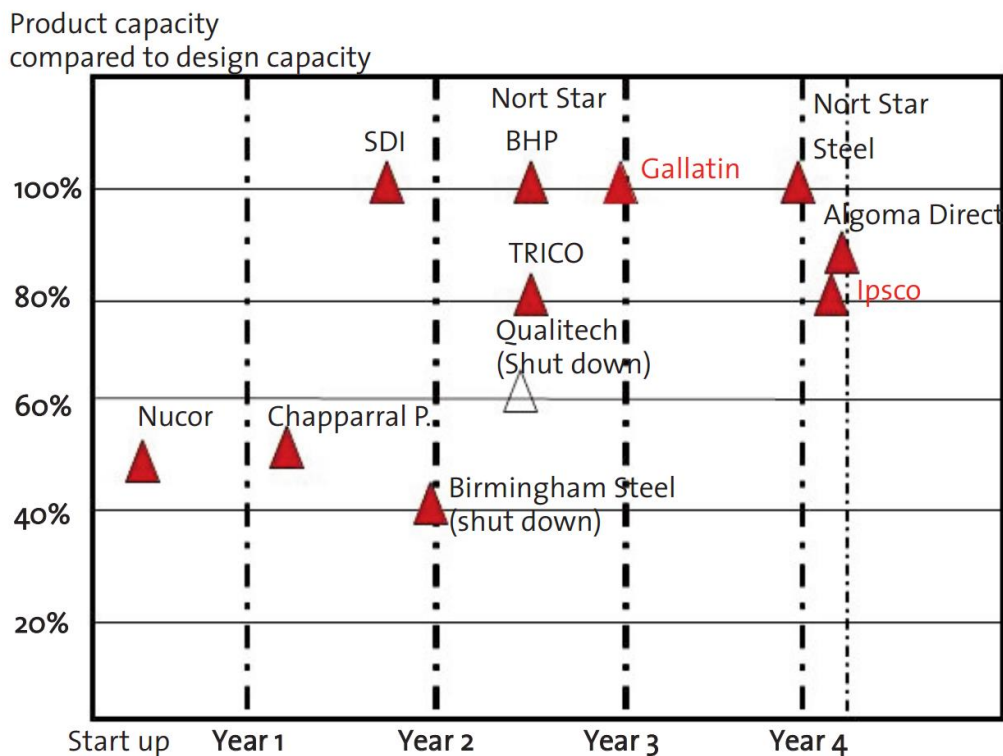
d'installations construites. Dans les études de Kirsilä et al. (2007), un nombre significatif de participants à l'étude conçoivent la mise en service non pas comme une simple opération de démarrage des équipements ou de transfert des installations au client, mais plutôt comme une phase critique du projet consacrée à l'identification, l'analyse et la résolution des problématiques techniques et organisationnelles résiduelles.

Dans les recherches de Covey et al. (2011) il découle que de nombreux projets se déroulent bien jusqu'à ce qu'ils entrent dans la phase de mise en service; puis, même des problèmes relativement mineurs peuvent entraîner une quantité disproportionnée de problèmes et de retards. Ces retards sont l'une des principales préoccupations de l'industrie de la construction dans la plupart des pays (Seif et al., 2020).

De nombreux projets industriels ont connu d'importants problèmes d'opérabilité et n'ont pas atteint les objectifs d'investissement attendus pendant la phase de mise en service et de démarrage (O'Connor et al., 2021). S'il y a une proportion de projets vraiment réussis qui se terminent dans les délais et le budget alloué tout en réalisant une accélération rapide et efficace vers un fonctionnement complet et durable, Il y en a sans aucun doute beaucoup d'autres qui ne répondent pas aux attentes promises (Duggan & Blayden, 2001).

L'expérience vécue dans les démarrages des projets sidérurgiques à grande échelle entre 1995 et 2000 a montré un retard. On peut observer sur la figure 3 qu'aucune des usines n'a pu atteindre sa capacité nominale dès la première année. (Bagsarian, 2001, cité dans Lager, 2012).

Figure 3: Retard de démarrage de 11 usines sidérurgiques aux États-Unis (Source: Bagsarian, 2001)



Cependant, il ne fait aucun doute qu'une bonne mise en service est l'un des facteurs les plus importants pour un fonctionnement fiable à long terme des installations. La durée de vie des machines industrielles, si elles sont conçues de manière satisfaisante et mises en service correctement, pourrait être considérablement améliorée (Almasi, 2014).

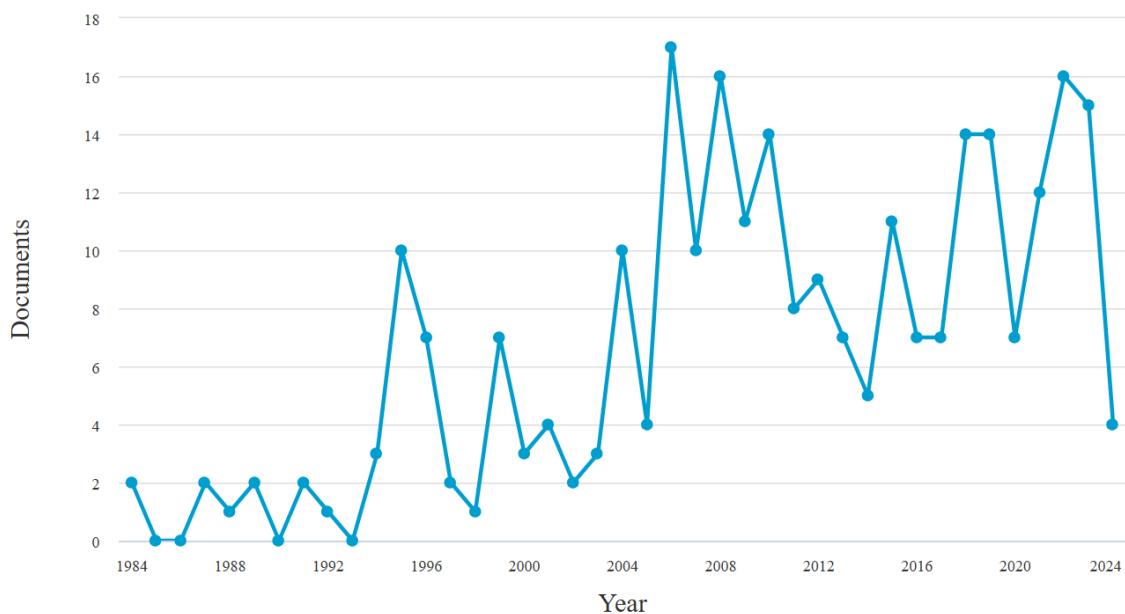
1.2.2 Cartographie des travaux existants

Pour cette étude bibliométrique, il a été recherché dans la base de données « Scopus » les articles scientifiques à partir des mots clés « project management, managing projet, success, benefit, commissioning, start-up » configurés de la

façon suivante : (KEY ("project management") OR KEY ("managing project") OR KEY ("success") OR KEY ("benefit") AND KEY ("commissioning") OR KEY ("start-up")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar"))

Cette recherche a permis d'identifier 270 articles, répartis selon un ordre chronologique illustré à la figure 4.

Figure 4: distribution du nombre d'articles dans le temps



L'analyse de la figure 4 révèle que les thématiques de mise en service et de démarrage ont suscité un intérêt limité au cours des 40 dernières années.

L'analyse des données issues de la base Scopus a été réalisée à l'aide des outils SciMat et VOSviewer..

1.2.2.1 Analyse avec SciMat

Pour mener à bien l'analyse, SciMat a été configuré conformément aux spécifications suivantes :

Analysis Configuration

- Unit of analysis: Words (authorRole=true, sourceRole=false, addedRole=false)
- Kind of network: Co-occurrence
- Normalization measure: Equivalence index
- Cluster algorithm: Centers simples
 - o Max cluster size: 12
 - o Min cluster size: 3
- Evolution measure: Inclusion index
- Overlapping measure: Jaccard index

Period's results

- 1984-1994
- 1995-2004
- 2005-2024

En tenant compte de la forme de la courbe de distribution du nombre d'articles scientifiques illustrée dans la figure 4, l'étude bibliométrique a été segmentée en trois périodes (1984–1994, 1995–2004 et 2005–2024) afin de mettre en lumière l'évolution des thématiques liées à la mise en service et au démarrage.

Les figures 4 et 5 nous présentent l'évolution des thématiques de la mise en service (commissioning) et du démarrage (start-ups) au fil du temps.

Figure 5: Carte d'évolution des thématiques de mise en service et démarrage

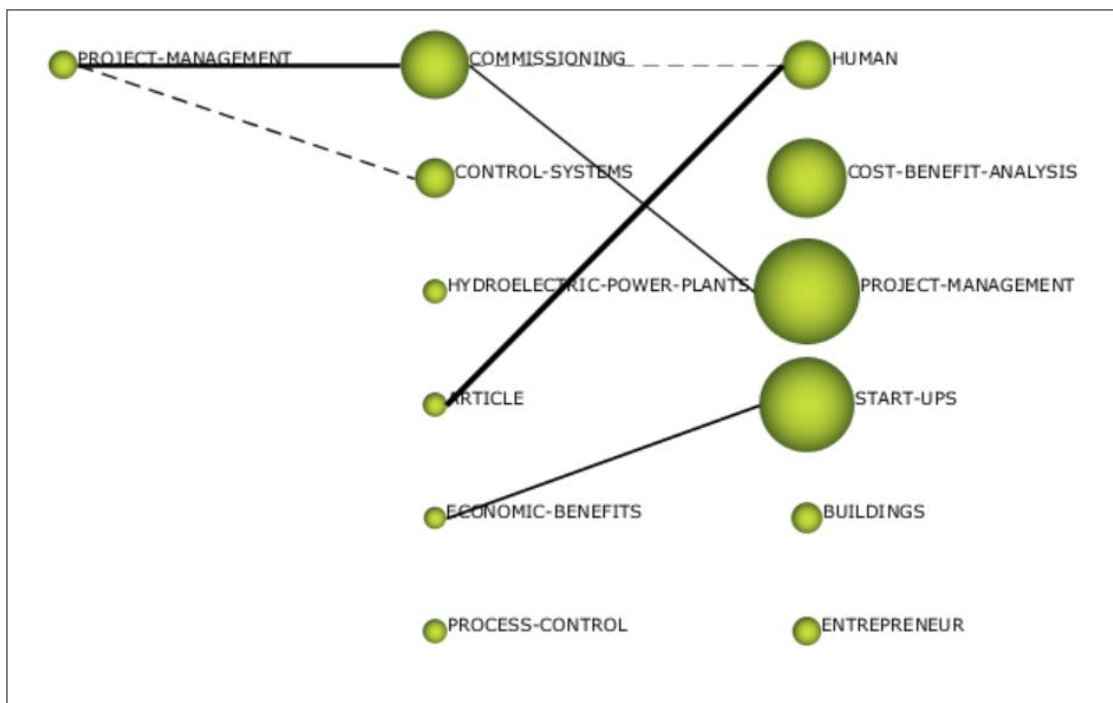
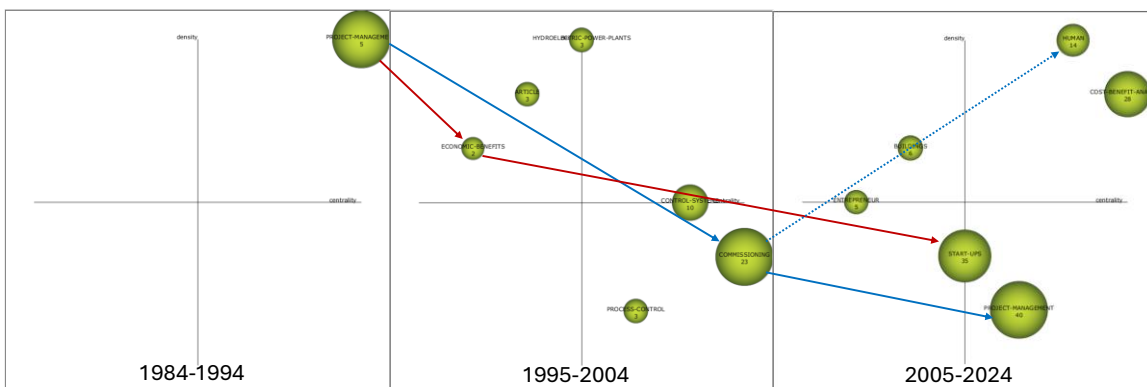


Figure 6: Diagramme stratégiques d'évolution des thématiques de mise en service et démarrage



On peut constater que la thématique de mise en service (commissioning) a émergé de la gestion de projet vers 1995 (figures 4 et 5). Durant la période allant

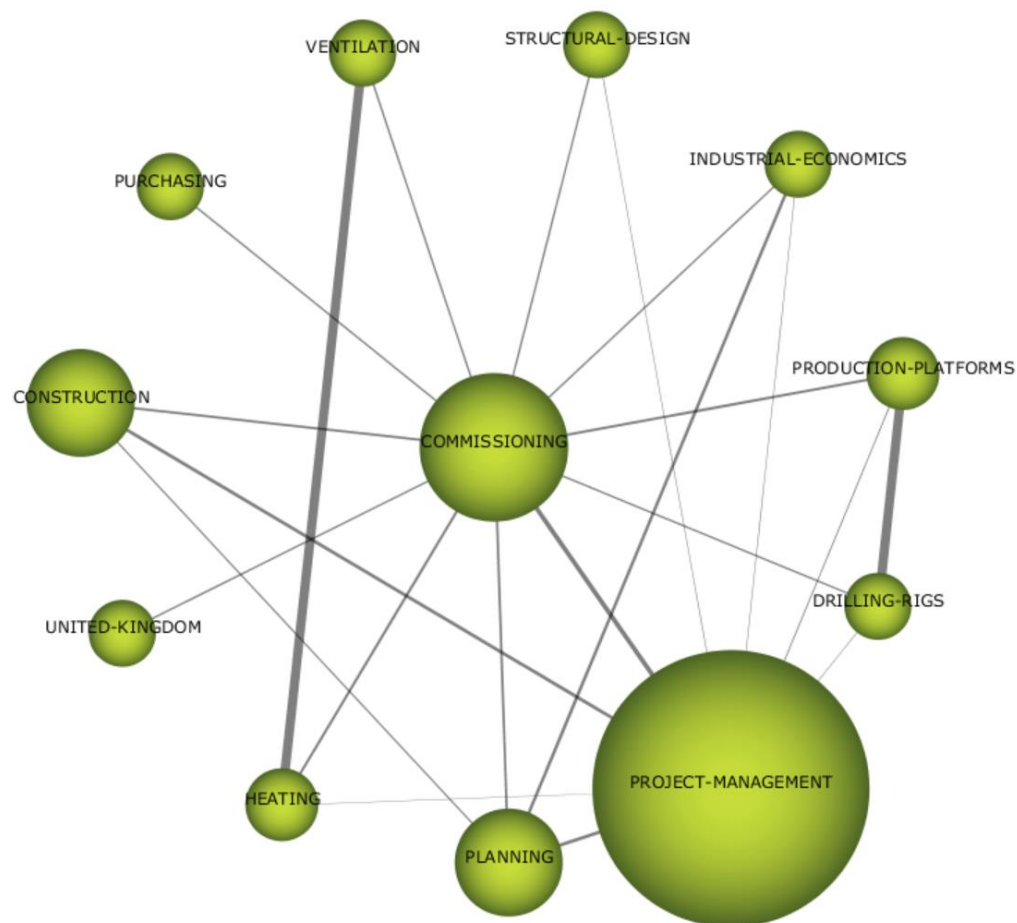
de 1995 à 2004 elle a évolué et est devenue une thématique centrale de densité moyenne (figure 6). À partir de 2005; bien que n'apparaissant plus comme une thématique centrale; elle a continué à être étudiée en gestion de projet et a commencé à intégrer la dimension humaine, particulièrement l'aspect gestion et organisation.

Quant à la thématique du démarrage (Start-ups), elle a commencé à attirer l'attention dans la période 1995-2004 à partir de la thématique de bénéfice économique. Aujourd'hui, bien que devenant un thème relativement important; elle est encore étudiée de façon générique.

Examinons maintenant de plus près les relations entre les thématiques de la mise en service et du démarrage et les autres thématiques de recherche en gestion de projet.

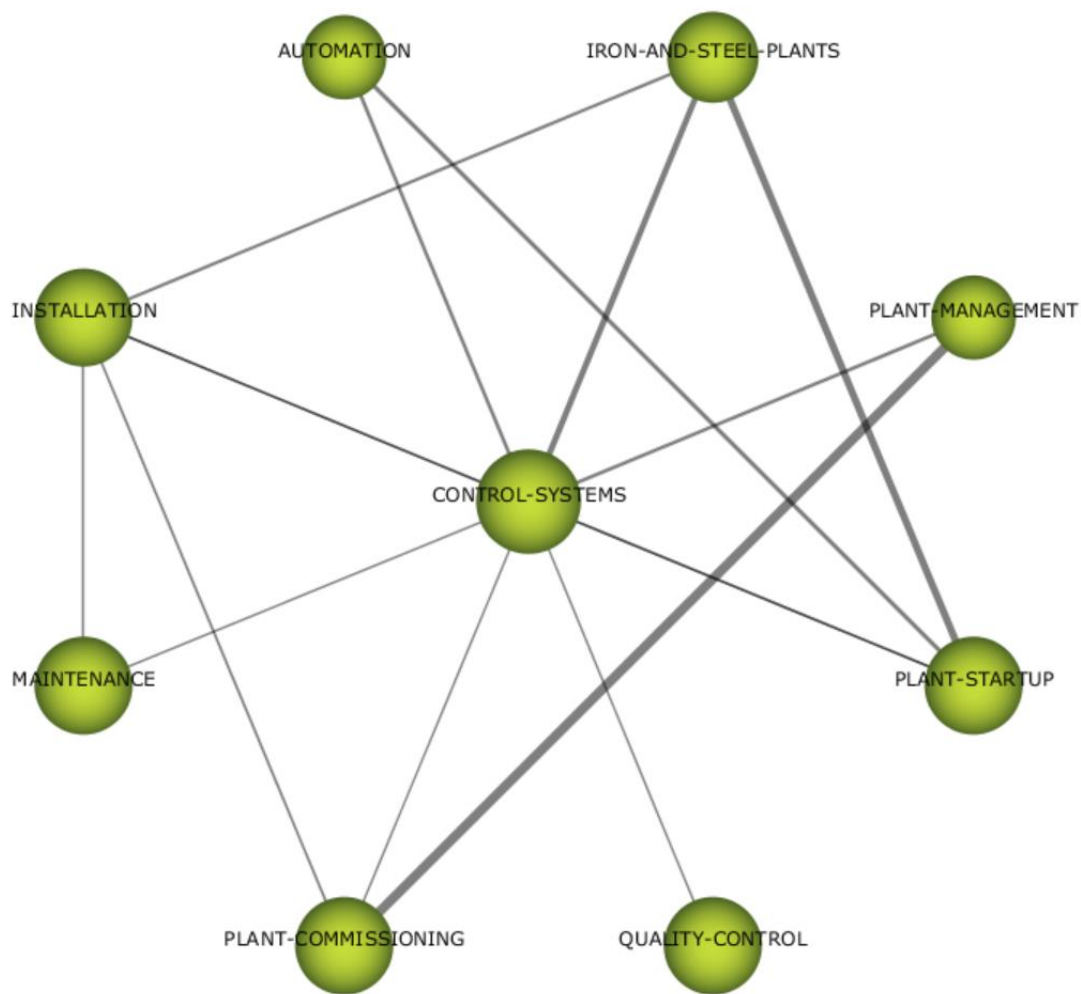
Lorsqu'on observe la figure 7, on constate que la thématique de mise en service est étroitement liée à la thématique de gestion de projet et aux projets industriels

Figure 7: Réseau du cluster "Mise en service"



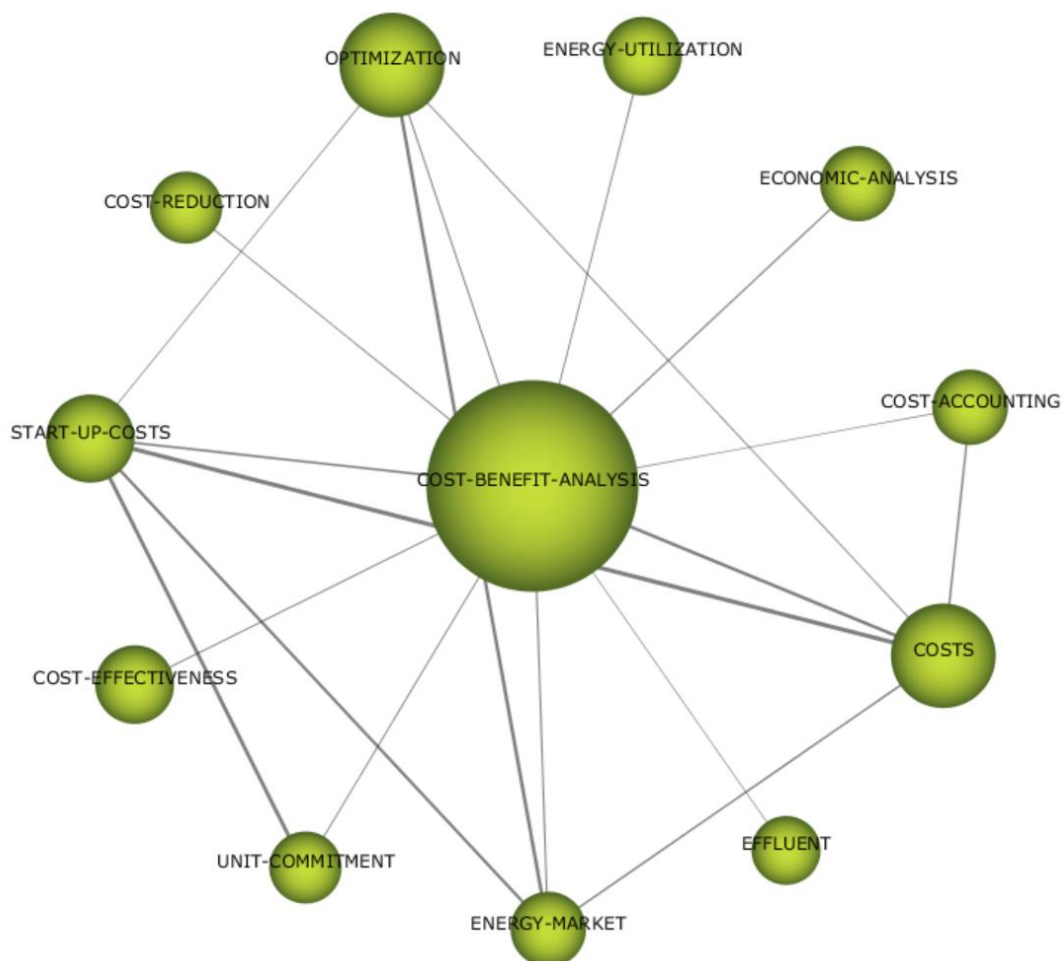
La figure 8 nous montre un lien fort entre la mise en service d'usine (plant-commissioning) et la gestion d'usine (Plant management); ce qui peut expliquer le constat que la mise en service joue un rôle d'intégration et de transition entre la phase de projet et la phase d'exploitation. On observe aussi que la mise en service d'usine et le démarrage d'usine (Plant-start-up) sont liés à travers la thématique de systèmes de contrôles (Control-systems).

Figure 8: Réseau du cluster "Systèmes de contrôle"



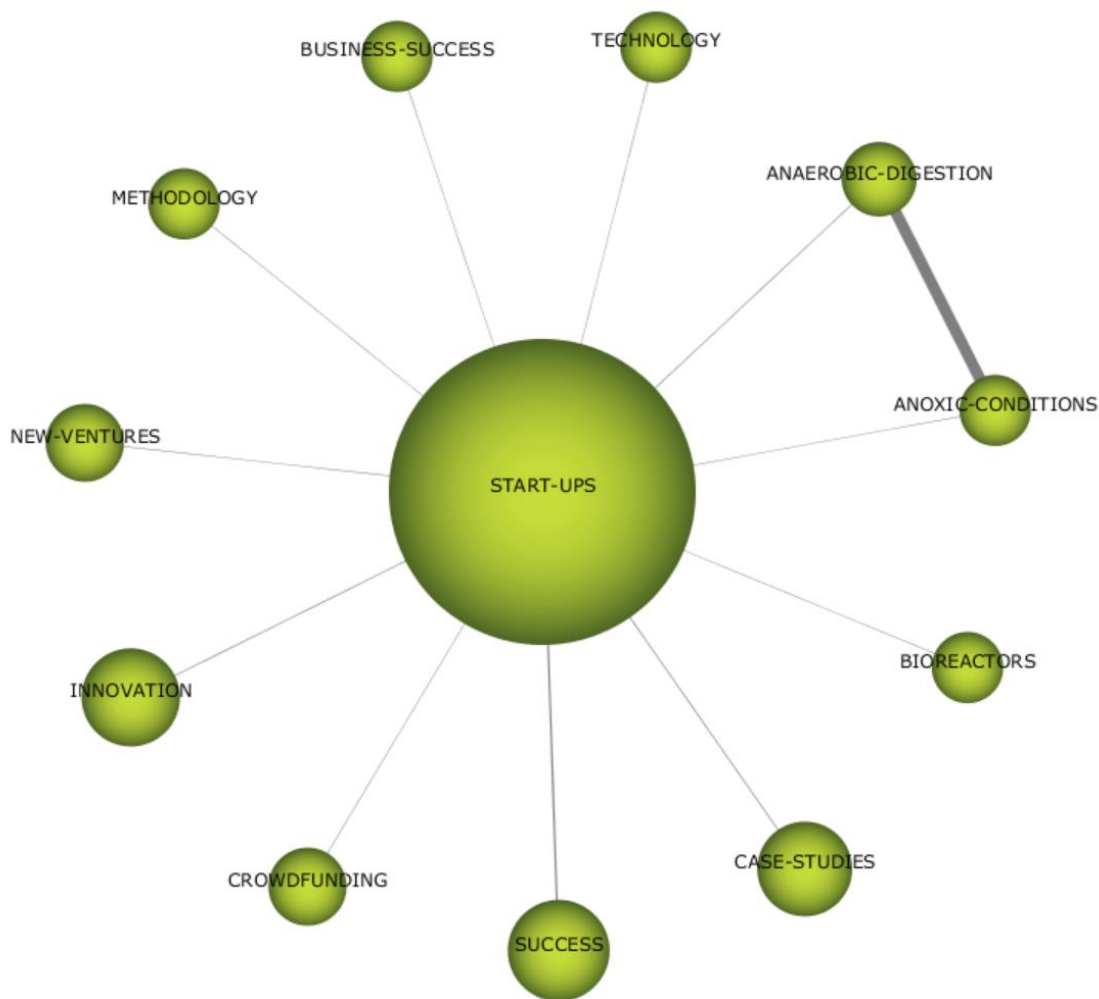
Sur la figure 9, on peut noter que les coûts de démarrage (Start-up-cost) sont liés à la thématique d'analyse coût-bénéfice.

Figure 9: Réseau de cluster "Analyse coût-bénéfice"



Sur la figure 10, la thématique de démarrage est liée à la thématique de succès (Success, business-success) et à la thématique de nouvelle entreprise (new-venture).

Figure 10: Réseau de cluster "Démarrages"



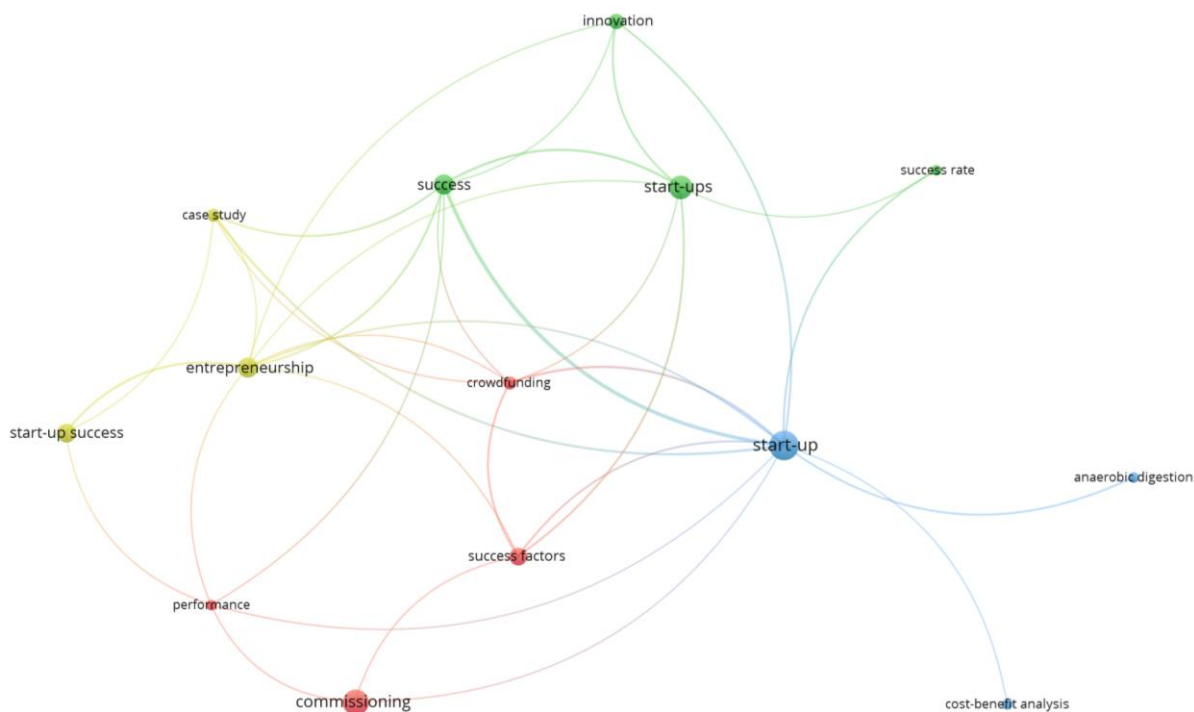
1.2.2.2 Analyse avec VOSViewer

Le logiciel VOSViewer a été paramétré selon les modalités suivantes afin de réaliser l'analyse :

- Nombre de mots clés : 795
- Seuil 4 : 17 mots clés
- Nombre de cluster : 4

La visualisation du réseau de clusters issu de l'analyse est présentée sur la figure 11. Cette analyse met en évidence les liaisons entre les mots clés relatifs aux thématiques de mise en service (commissioning), de démarrage (start-up, start-ups) et de succès d'un projet (start-up success, success factors, success, success rate, success factors).

Figure 11: Visualisation du réseau de clusters



1.3 PROBLÉMATIQUE SPÉCIFIQUE

La phase de mise en service et de démarrage a un impact sur le succès d'un projet. La réussite des phases de mise en service et de démarrage constitue un facteur déterminant dans le succès global d'un projet d'investissement. Le niveau

d'efficacité atteint durant ces étapes influence directement la performance en matière de production et d'exploitation des installations industrielles. Plus spécifiquement, les transitions entre les phases de construction, de mise en service et de démarrage, ainsi que les changements organisationnels au sein des équipes projet, sont aujourd'hui reconnues comme des leviers d'amélioration majeurs pour l'ensemble du secteur (O'Connor & Mock, 2020). Selon McFarlane (2014a), cité par Larsen et al. (2018), la mise en service devrait être intégrée de manière transversale à l'ensemble des phases du projet — incluant la planification, la conception, la réalisation et l'exploitation — afin de renforcer les conditions de réussite globale du projet. Mills (2011a) affirme que la mise en service constitue probablement l'une des approches les plus efficaces et économiquement avantageuses pour optimiser la performance énergétique des bâtiments contemporains, tout en réduisant les coûts d'exploitation et les émissions de gaz à effet de serre.

Malgré cet impact, cette phase n'a pas été une thématique assez étudiée dans les recherches en gestion de projet. Dans le secteur du bâtiment, Singh and Anumba (2024) constate que peu de travaux de recherche portent spécifiquement sur les mécanismes de partage automatisé et efficient des données durant les phases de mise en service et de clôture. Or, ces étapes sont cruciales pour assurer une livraison optimale ainsi qu'une exploitation et une maintenance efficaces tout au long du cycle de vie de l'ouvrage. En pratique, une perte substantielle d'informations est fréquemment observée lors du transfert des responsabilités de l'équipe projet vers le propriétaire ou l'équipe d'exploitation. Gumber et al. (2024) constate que la littérature actuelle demeure largement silencieuse sur les questions relatives à la rapidité ou aux délais de mise en service dans le cadre des projets d'énergie renouvelable. Or, ces délais constituent un enjeu stratégique dans le calendrier global du projet, dans la mesure où ils conditionnent la validation des études de faisabilité, sur lesquelles

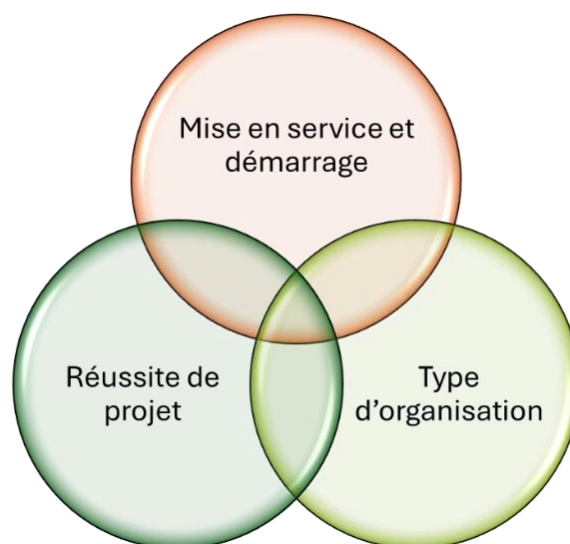
reposent l'octroi des autorisations réglementaires et la mobilisation des financements nécessaires.

Cette recherche vise à identifier et à expliciter les facteurs d'influence associés à la phase de mise en service et de démarrage, dans le but de mieux comprendre leur impact sur la réussite des projets industriels.

1.4 LOCALISATION DE LA RECHERCHE DANS LES CHAMPS SCIENTIFIQUES

D'après les constats issus de notre étude bibliométrique, nous pouvons localiser notre recherche dans l'intersection des trois thématiques représentées par le diagramme de Venn de la figure 12.

Figure 12: Localisation de la recherche

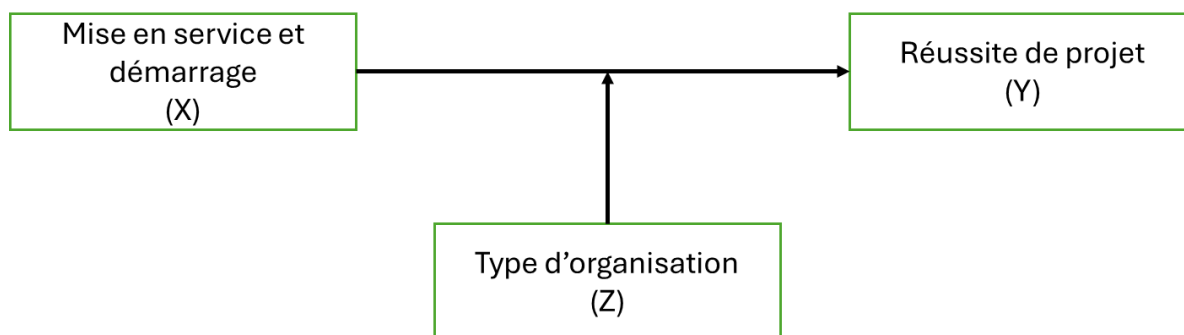


1.5 CADRE CONCEPTUEL PRÉLIMINAIRE, OBJECTIFS ET QUESTIONS DE RECHERCHE

Cette étude vise à analyser l'influence de la phase de mise en service et de démarrage (X) sur la réussite globale d'un projet industriel (Y), en tenant compte du modèle organisationnel adopté par l'entreprise (Z).

La problématique étudiée peut être représentée graphiquement par le cadre conceptuel en figure 13.

Figure 13: Cadre conceptuel préliminaire



Pour donner une orientation à notre recherche, nous nous sommes fixés des objectifs et posés des questions de recherche qui nous guideront tout au long de notre étude. Ces objectifs et questions de recherche sont proposés dans le tableau 1.

Tableau 1: Objectifs et questions de recherche préliminaires

Objectifs (O)	Questions de recherche (QR)
<p>Définir les facteurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en service et démarrage - Réussite d'un projet industriel - Type d'organisation de mise en service 	<p>Quelle est la définition et les dimensions des facteurs suivants : mise en service et démarrage, réussite d'un projet industriel et type d'organisation ?</p>
<p>Analyser et comprendre la relation entre les facteurs :</p>	
<p>O1 : Relation entre la mise en service/démarrage et la réussite de projet</p>	<p>QR1 : Quelle est l'influence de la mise en service et du démarrage sur la réussite de projet ?</p>
<p>O2 : Relation entre le type d'organisation et la relation entre la mise en service/démarrage et la réussite de projet</p>	<p>QR2 : Quelle est l'influence du type d'organisation sur la relation entre la mise en service/démarrage et la réussite de projet ?</p>

1.6 PÉRIMÈTRE DE RECHERCHE

Il a été noté de notre analyse bibliométrique que la thématique de mise en service est étroitement liée à la thématique de gestion de projet et aux projets industriels. Par conséquent, notre recherche sera limitée aux projets de type industriel. C'est-à-dire des projets de conception et de développement, ou amélioration d'un processus de production, d'une infrastructure ou d'un produit dans le cadre d'une activité industrielle. Comme exemple de projets industriels on peut citer les constructions d'usines, l'amélioration des chaînes de production existantes, etc.

Le premier objectif de recherche consiste à définir et identifier les dimensions des facteurs suivants : la mise en service et le démarrage, la réussite des projets industriels, ainsi que le type d'organisation responsable de la mise en service. Ces éléments seront abordés et analysés dans la section consacrée à la revue de la littérature.

2 REVUE DE LITTÉRATURE

2.1 APPROCHES DE GESTION DE PROJET

L'évolution des pratiques de management de projet suggère que les nouvelles approches de gestion de projet devraient tenir compte de la nature multidimensionnelle des projets dans le management de la performance et la qualité des processus et des produits (Todorović et al., 2015).

2.1.1 Approche traditionnelle ou prédictive

L'approche traditionnelle implique la division mécanique du travail dans l'hypothèse que cela facilitera la gestion et la prévisibilité (Saynisch, 2010). Avec cette approche, de nombreux cadres et gestionnaires supposent que tous les projets sont identiques, ils s'attendent à réussir en suivant simplement un ensemble standard d'activités (Shenhar & Dvir, 2007).

L'approche traditionnelle de la gestion de projet est basée sur un modèle prévisible, fixe, relativement simple et certain et les gestionnaires de projet considèrent que leur travail est réussi lorsqu'ils sont en mesure de terminer le projet à temps en respectant le budget et le périmètre (Junior et al., 2021; Shenhar & Dvir, 2007) en se concentrant essentiellement sur le court terme (Junior et al., 2021). Dans leur effort pour centrer le projet sur la triple contrainte, les équipes de projets perdent souvent de vue la logique commerciale qui soutend leurs projets (Shenhar & Dvir, 2007).

L'approche traditionnelle de gestion de projet, même lorsqu'elle s'appuie sur des méthodes et des données appropriées, s'avère insuffisante pour répondre aux

exigences des mégaprojets de construction. Dans ce contexte, il devient nécessaire d'intégrer les objectifs du projet à une vision stratégique globale. Les gestionnaires doivent alors concevoir une organisation adaptée aux spécificités du projet, mettre en place des mécanismes efficaces de communication et de coordination interfonctionnelle, et promouvoir une culture de partenariat fondée sur l'unité et la coopération tout au long du processus de réalisation (Sun & Zhang, 2011). Bien que les pratiques prédictives de gestion de projet conservent leur pertinence dans certains contextes, elles montrent des limites dans l'environnement commercial actuel, caractérisé par une forte incertitude et une évolution rapide. L'approche traditionnelle demeure adaptée à une catégorie restreinte de projets, notamment ceux dont les exigences et les paramètres sont bien définis dès le départ. Dans plusieurs secteurs contemporains, les projets se caractérisent par un haut degré d'incertitude, de complexité et de variabilité. Leur évolution est fortement influencée par les dynamiques environnementales, technologiques et commerciales, ce qui requiert des approches de gestion flexibles et adaptatives, capables de répondre efficacement aux changements contextuels (Shenhar & Dvir, 2007).

2.1.2 Approche agile ou adaptative

Selon l'approche adaptative, les projets ne sont pas seulement un ensemble d'activités qui doivent être terminées à temps; mais aussi des processus liés à l'entreprise qui doivent produire des résultats commerciaux. Les processus agiles saisissent l'opportunité des changements pour obtenir l'avantage concurrentiel du client (Forsberg et al., 2005).

Les exigences ne sont pas négociées à l'avance, mais évoluent plutôt grâce à une collaboration constante entre le client et l'équipe de projet (Forsberg et al., 2005). Le planning est ajustable et s'adapte au fur et à mesure que le projet

avance (Shenhar & Dvir, 2007), ceci en fonction des changements d'exigences qui peuvent survenir après les phases de développement (Forsberg et al., 2005).

2.1.3 Approches émergentes

La complexité structurelle croissante peut créer des défis dans les projets agiles, d'où l'incertitude et le dynamisme croissants devraient être à l'origine de l'adoption de la méthode de gestion adaptative (Nyman & Öörni, 2023). Il manque un cadre pour évaluer systématiquement l'unicité du projet et comprendre les dimensions clés par lesquelles un projet est différent des autres (Shenhar & Dvir, 2007).

L'approche « Diamond » permet de distinguer les projets en fonction de quatre dimensions : la nouveauté, la technologie, la complexité et le rythme. En raison de l'unicité d'un projet sur chaque dimension, le bon style de gestion peut être sélectionné car chaque dimension affecte la gestion de projet à sa manière (Shenhar & Dvir, 2007).

Le modèle de Shenhar and Dvir (2007) intègre les aspects stratégiques et tactiques de la performance du projet à court et à long terme, et il valorise les avis des différentes parties prenantes du projet, y compris les clients et les entreprises.

La nouveauté affecte le temps nécessaire pour figer les spécifications du livrable et l'exactitude et la fiabilité des données marketing. La technologie affecte le temps nécessaire pour sélectionner la conception adéquate et évaluer l'intensité des activités techniques et des compétences techniques requises par le gestionnaire de projet et son équipe. La complexité affecte l'organisation du projet et le niveau de bureaucratie et de formalité nécessaire pour le gérer. Enfin le

rythme affecte la planification et les révisions, l'autonomie de l'équipe de projet et le niveau d'implication de la direction (Shenhar & Dvir, 2007).

2.2 CARACTÉRISATION DES PROJETS INDUSTRIELS

Les projets et les programmes sont essentiels à toutes les organisations commerciales, industrielles et gouvernementales. Ils sont les véhicules permettant d'atteindre les objectifs stratégiques de toute organisation complexe (Tonchia, 2008). Typiquement, les entreprises industrielles doivent fournir des capacités de production de manière plus ou moins constante en cherchant constamment à réaliser des revenus stables au fil du temps, afin de réduire l'incertitude et le risque financier (Söhnchen & Albers, 2010).

Il est fréquent que les entreprises commerciales adoptent une structure organisationnelle dédiée à la gestion de projet afin de traiter des problématiques temporaires présentant un degré élevé de complexité, de rareté, d'urgence et d'importance stratégique, et nécessitant par conséquent une approche méthodologique spécifique (Steiner, 1968).

Construire une entreprise basée sur l'innovation peut être l'une des raisons pour lesquelles les entreprises lancent des projets. Mais tous les projets ne visent pas à créer une nouvelle entreprise ou à innover. Les entreprises lancent également des projets visant à développer une organisation existante, à prolonger la durée de vie d'un produit mature, à construire une nouvelle infrastructure ou à résoudre un problème qui entrave la capacité de l'organisation à se développer (Shenhar & Dvir, 2007). Si l'entreprise est basée sur les opérations, les projets réussis de soutien ou d'amélioration des opérations (tels que les projets de marketing, les arrêts majeurs d'usines ou les projets d'ingénierie de production) conduisent

indirectement à une amélioration des performances nettes (Cooke-Davies, 2002). Ces projets fournissent aux entreprises les moyens et les outils nécessaires pour gérer et améliorer leurs activités et se concentrent généralement sur le coût, le temps et la maintenabilité, dans le but de soutenir le fonctionnement efficace du produit du client sans interruptions ni temps d'arrêt (Shenhar & Dvir, 2007).

Les mégaprojets de construction se caractérisent par une complexité accrue, une forte incertitude et des exigences élevées en matière de gestion intégrée, ce qui pose des défis considérables aux pratiques de gestion de projet. Cette complexité est d'autant plus marquée dans le secteur de la méga construction industrielle, où les gestionnaires sont confrontés à des contraintes multidimensionnelles qui rendent la conduite du projet particulièrement délicate (Sun & Zhang, 2011).

Shenhar and Dvir (2007), utilise les dimensions suivantes pour caractérisée les projets : la complexité, la technologie, la nouveauté et la cadence d'exécution.

2.2.1 La complexité

La complexité d'un projet se définit par le niveau d'interconnexion entre ses différents attributs et interfaces, ainsi que par l'influence de ces interactions sur sa prévisibilité et sa capacité fonctionnelle (Dao et al., 2016). Sun and Zhang (2011) soutien que la construction d'usines industrielles relève des mégaprojets en raison de la complexité de leur exécution, de l'intégration multidimensionnelle qu'ils exigent en matière de gestion de projet, et de l'impératif d'anticiper les besoins opérationnels tout au long du processus de conception et de construction. Les livrables des projets industriels sont généralement des sous-systèmes qui peuvent faire partie de projets plus importants, ou des systèmes autonomes requis par une autre entreprise pour ses opérations (Shenhar & Dvir, 2007). D'après Bubshait (2003), la construction de projets industriels tels que des

usines pétrochimiques, des centrales de production d'énergie et des raffineries implique des processus complexes. Selon le Project Management Institute (PMI), la complexité constitue un facteur déterminant qui peut affecter les méthodes de planification et de contrôle, compliquer la définition des objectifs et des finalités, ainsi qu'influencer les paramètres clés d'un projet tels que le délai, le coût et la qualité (Kermanshachi et al., 2020). Lane et al. (2016) soutient que la configuration du processus de mise en service varie en fonction de plusieurs paramètres, notamment la dimension du projet, son niveau de complexité, ainsi que le cadre contractuel retenu. Ces facteurs influencent la structuration, le degré de formalisation et les modalités d'exécution des activités de mise en service.

2.2.2 La technologie

Les spécificités technologiques jouent un rôle déterminant dans l'allongement des délais de mise en service. En effet, les technologies plus avancées, qui requièrent un niveau élevé de personnalisation, tendent à prolonger les durées nécessaires à leur mise en œuvre opérationnelle (Gumber et al., 2024). Les projets industriels ne sont généralement initiés qu'une fois les technologies fondamentales nécessaires disponibles et éprouvées. Par conséquent, ils sont rarement exposés à des niveaux élevés d'incertitude technologique, tels que ceux observés dans les projets à forte intensité d'innovation ou de rupture technologique (Shenhar & Dvir, 2007). Cependant les dispositifs intelligents sont désormais largement intégrés dans les bâtiments et autres infrastructures d'ingénierie, au point de constituer une composante standard dans la majorité des ouvrages mis en service (Ouabira, 2025). Par ailleurs, la numérisation a favorisé l'automatisation et l'intégration de multiples fonctionnalités au sein de modules unifiés, contribuant ainsi à une livraison fluide et efficace de systèmes et de structures à haute performance fonctionnelle. Il convient de souligner que cette transformation numérique a eu un impact transversal sur l'ensemble des phases du processus

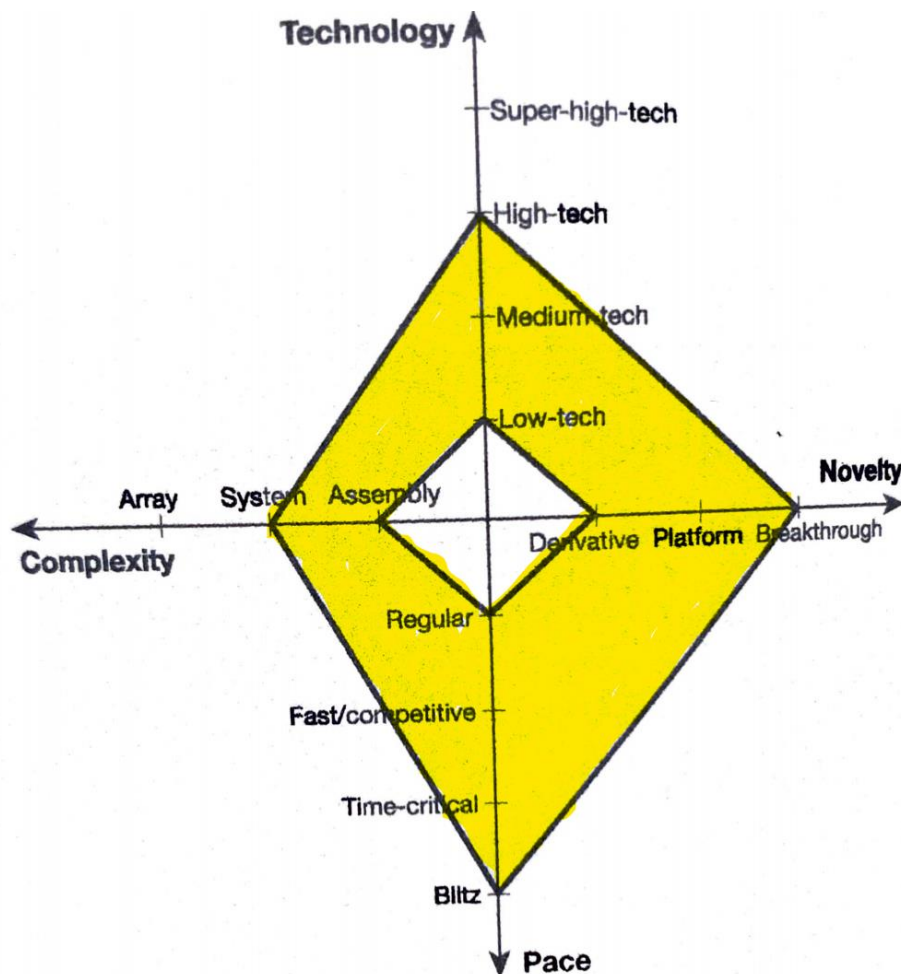
de mise en service, depuis la formulation initiale du concept jusqu'à la conception détaillée, la réalisation et les opérations de maintenance (Ouabira, 2025).

2.2.3 La nouveauté et la cadence d'exécution

Les projets industriels présentent une grande diversité, tant en termes de degré d'innovation que de cadence d'exécution. Ils peuvent s'étendre d'initiatives fondées sur des produits dérivés à des projets hautement innovants, et évoluer selon un rythme allant de la progression linéaire à des phases d'intensification rapide, voire de type blitz (Shenhar & Dvir, 2007). Cependant chaque mégaprojet a un rythme auquel il peut être développé et exécuté avec succès (Morrow, 2024).

En se basant sur la complexité, la technologie, la nouveauté et la cadence d'exécution des projets industriels, on peut constater que la plupart de ceux-ci se positionnent dans l'espace colorié en jaune sur figure 14.

Figure 14: Classification des projets industriels (Shenhar & Dvir, 2007)



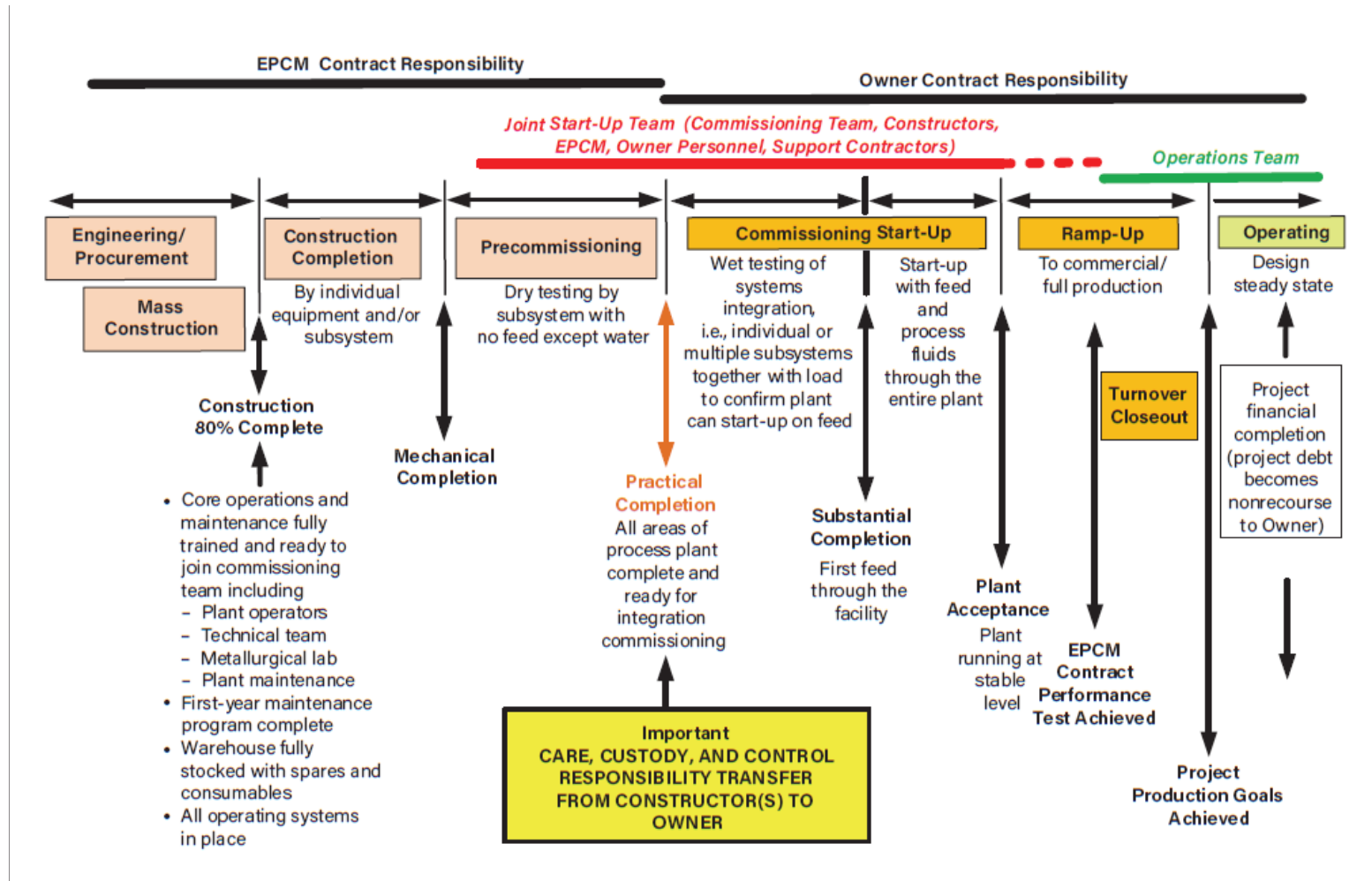
2.3 LA MISE EN SERVICE ET LE DÉMARRAGE D'UN PROJET INDUSTRIEL

La mise en service a été introduite dans le secteur de la construction au cours des années 1980. Toutefois, son origine remonte à une application antérieure par les ingénieurs industriels de la marine américaine, qui l'utilisaient pour optimiser les processus et évaluer la performance de nouveaux équipements et navires (McFarlane, 2013b cité par Larsen et al., 2018).

Les projets industriels ont généralement cinq phases clés : la phase de conception, la phase d'ingénierie détaillée, la phase d'approvisionnement, la phase de construction et la phase de mise en service et démarrage (Abdul-Kadir & Price, 1995). De toutes ces phases du projet, la mise en service est certainement la plus critique, car elle exige plus de connaissances spécifiques, de jugement et de compétences de gestion (Cagno et al., 2002).

La mise en service est une phase des projets industriels qui commence théoriquement après l'achèvement des travaux de construction. Hickson and Owen (2022) illustre bien cette idée à travers la figure 15.

Figure 15: Séquences d'exécution d'un projet minier



2.3.1 Définitions

La mise en service d'un projet, le démarrage et l'augmentation progressive de la production sont trois phases qui s'entremêlent (Hickson & Owen, 2022).

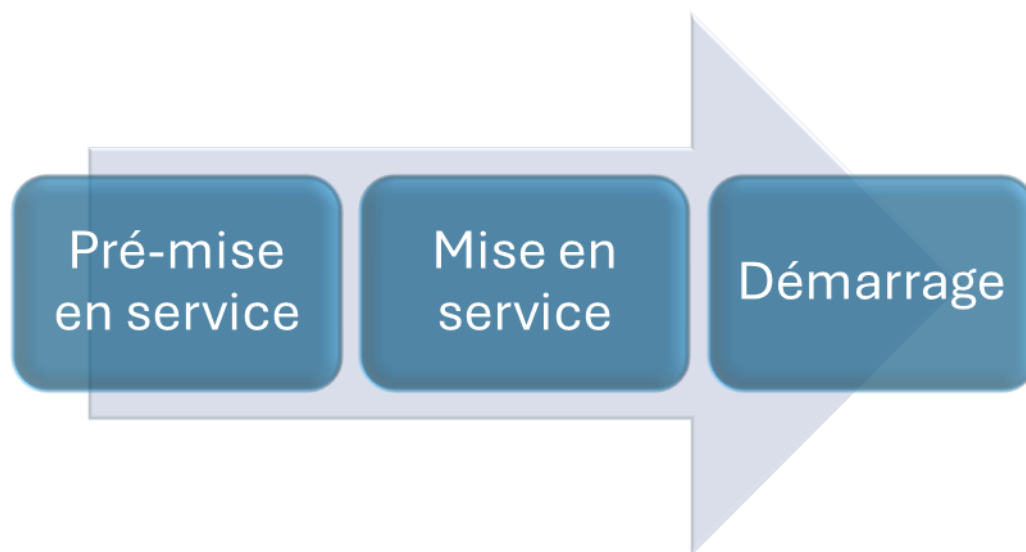
La mise en service est une approche structurée, méthodologique et systématique pour prouver qu'un nouvel actif de production répond au besoin pour lequel il a été conçu (Brito et al., 2016; Killcross, 2021). D'après Azevedo (2019), la mise en service d'actifs est une phase destinée à la mise en mouvement d'installations et d'infrastructures industrielles, et vise souvent la réalisation d'un certain nombre d'objectifs précis, à la fois globaux et spécifiques. Elle permet de transformer une installation industrielle nouvellement construite en une unité industrielle intégrée et opérationnelle (Almasi, 2014). Elle est l'étape au cours de laquelle s'effectue le démarrage des équipements, des systèmes et des installations en vue d'atteindre les objectifs de performance tels que définis pour le projet (Ordre des ingénieurs du Québec, 2011). Elle est une approche légale d'assurance qualité et de gestion des risques liés à la performance du livrable du projet (Mills, 2011b) pouvant aboutir à l'obtention d'un certificat d'achèvement final (Shirkavand et al., 2016). Dans le domaine du bâtiment, Wilkinson (1999) définit la mise en service comme étant un processus systématique, documenté et collaboratif qui comprend des inspections, des essais et de la formation pour confirmer que le bâtiment et ses composants peuvent être exploités et maintenus conformément aux attentes des occupants. D'après Claridge et al. (2020), la mise en service désigne le processus qui permet de rendre un bâtiment ou certains de ses systèmes complètement prêts à l'emploi.

Selon le guide de pratique professionnelle de l'Ordre des ingénieurs du Québec (2011), la mise en service se compose des trois activités suivantes : le démarrage

des équipements et des systèmes ; l'approvisionnement en matières premières, pièces de rechanges, consommables, outils et équipements nécessaires pour assurer l'opération en continu et la formation du personnel. D'après Seif et al. , la mise en service consiste en un certain nombre d'activités telles que les tests de fonctionnement, le démarrage, et même l'opération de l'usine dans des conditions nécessaires pour vérifier tous les ajustements à faire même dans des conditions opérationnelles imprévues. Elle peut être divisée en plusieurs sections telles que la planification, les tests, l'intégration, la surveillance, la documentation et le transfert en fonction du niveau de complexité du projet (Lawry & Pons, 2013).

La mise en service peut se décomposer en trois catégories illustrées sur la figure 16 (Killcross, 2021; Lager, 2012).

Figure 16: Étapes d'une mise en service



2.3.1.1 *La pré-mise en service*

La pré-mise en service est l'ensemble des activités exécutées pendant la phase de construction/installation dans le but de préparer une installation industrielle à passer à la phase principale de mise en service (Almasi, 2014; Killcross, 2021). La pré-mise en service est l'ensemble des activités de vérification préalable à la mise en service (CH2MHill 2013 cité dans Winkler, 2015). Ces activités visent à vérifier que les équipements, ainsi que les boucles de commande, les systèmes d'arrêt, les systèmes d'alimentation en énergie, eau, air, etc., sont prêts pour la mise en marche (API 2013 cité dans Winkler, 2015). La pré-mise en service consiste en des essais préliminaires des différentes unités de l'installation de manière isolée et sans matière première; afin de s'assurer que les composants individuels peuvent fonctionner comme prévu (Hickson & Owen, 2022).

2.3.1.2 *La mise en service*

La mise en service suit l'achèvement de la pré-mise en service (Hickson & Owen, 2022). Elle est l'ensemble des activités au cours duquel les différents systèmes d'une installation industrielle sont mis en marche pour la première fois (Almasi, 2014; Killcross, 2021). Dans le domaine minier, la mise en service fait appel à la mise en fonctionnement et à l'essai de tous les secteurs de l'usine de façon individuelle, puis de manière intégrée avec le minerai et les fluides de traitement, afin de s'assurer que les systèmes intégrés ensemble peuvent fonctionner comme prévu et de corriger tout problème restant avant le démarrage (Hickson & Owen, 2022). Le but de cette étape est de s'assurer que lorsque les entrants seront introduits dans les différents systèmes, l'usine fonctionnera comme prévu par le client (Killcross, 2021). La fin de la mise en service autorise généralement le début du démarrage (API 2013 cité dans Winkler, 2015).

2.3.1.3 *Le démarrage*

Le démarrage est le moment où l'installation industrielle et toutes les machines et ensembles industriels sont mis en opération (Killcross, 2021). Le démarrage des projets miniers ont généralement trois objectifs principaux : pas d'incident sécurité ni environnement, pas d'impact négative sur les communautés environnantes et les niveaux de production et de qualité de produit conformes aux spécifications (Hickson & Owen, 2022).

2.3.2 La gestion de la phase de mise en service d'un projet industriel

Le processus de mise en service est affecté par le type de projet, l'équipe en charge, le nombre et le type de phases, la planification du projet, la capacité contractuelle (Lawry & Pons, 2013), la taille du projet et le niveau de technologie (Horsley, 1998). Il est devenu essentiel de bien structurer les activités dans la phase de mise en service en raison de l'augmentation de l'envergure, du nombre accru de parties prenantes, de l'augmentation de la complexité technique et des délais plus courts (Kirsilä et al., 2007).

Killcross (2021) propose une approche en trois grandes étapes pour gérer une mise en service : la planification, l'exécution et la clôture. La figure 17 présente les éléments de cette approche.

Winkler (2015) et Killcross (2021) définissent les étapes principales de la mise en service dans un projet dans les figures 17 et 18:

Figure 17: Logique simplifiée d'une mise en service (Killcross, 2021)

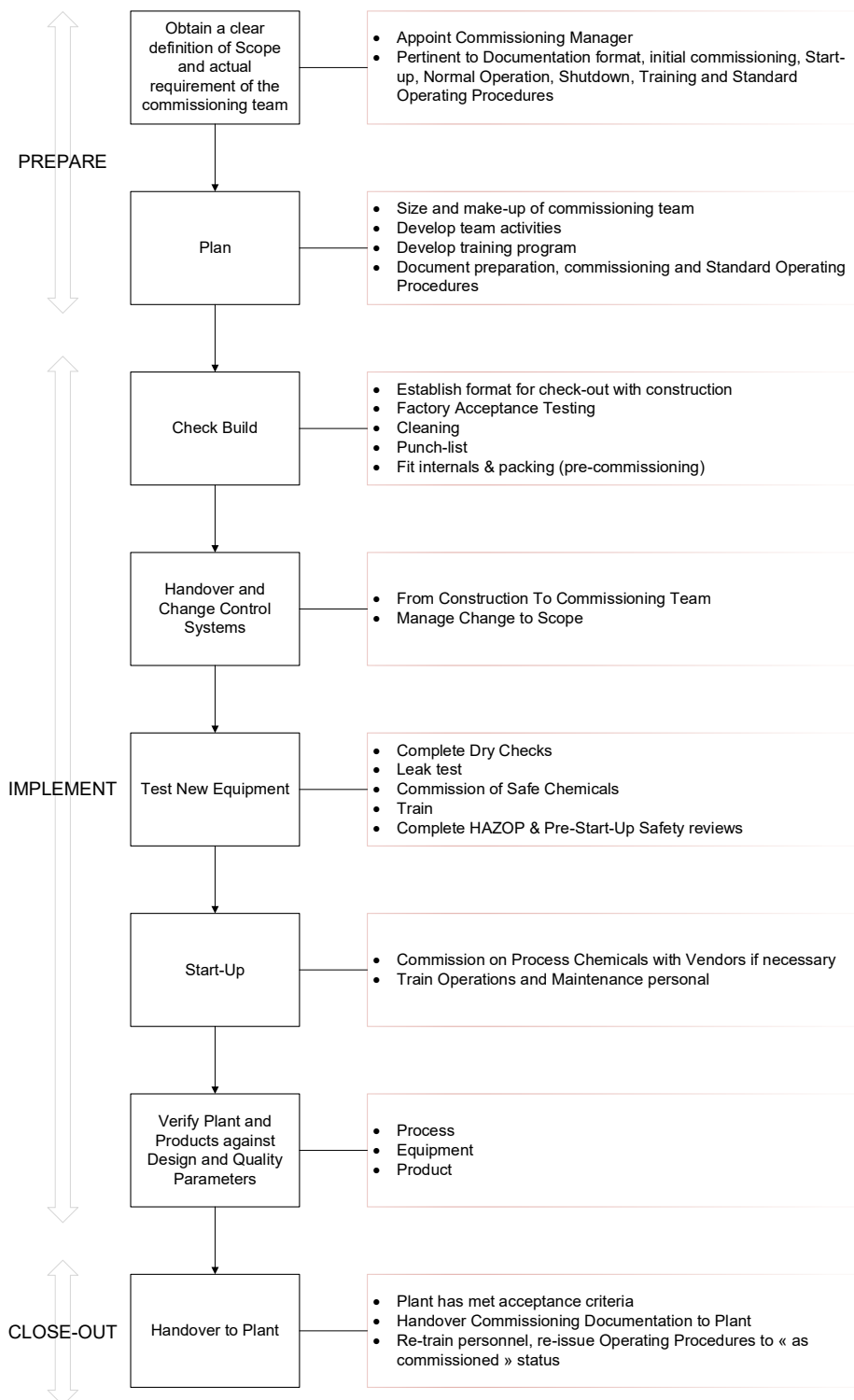
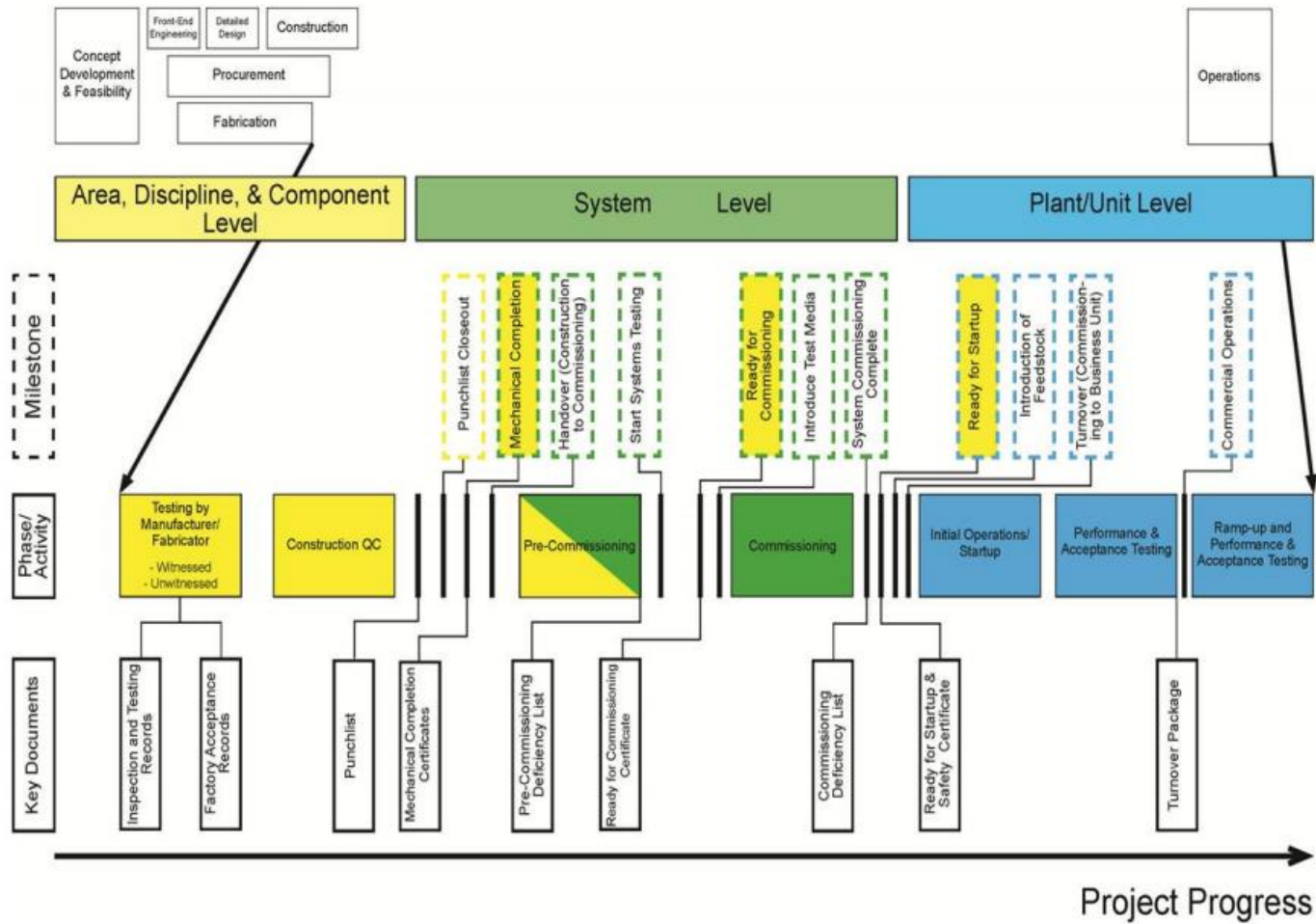


Figure 18: Étapes d'une mise en service (Winkler, 2015)



Il y a un débat en cours au sein de la communauté des mégaprojets industriels sur ce qui constitue le moment idéal pour nommer et installer le leader des projets (Merrow & Nandurdikar, 2018). La mise en service doit commencer dès le début de la phase de conception et se poursuivre tout au long de la phase de conception détaillée, d'approvisionnement, de construction et d'exploitation (Elzarka, 2009). La mise en service est souvent considérée comme une simple liste de tâches (Claridge et al., 2020), alors que c'est une phase bien représentative de l'intégration en fin de projet qui consiste à intégrer d'une part les éléments du projet dans un sens technique, et d'autre part la chaîne de valeur et l'exploitant dans le projet (Kirsilä et al., 2007). L'effort investi sur les activités de planification et de préparation de la mise en service d'un projet affecte directement la réussite du dit projet, tant du point de vue de l'efficacité que du point de vue des avantages pour le client (Dvir, 2005). La mise en service doit être terminée avant qu'une installation puisse commencer ses opérations initiales et atteindre ses objectifs commerciaux (Kim et al., 2020; O'Connor et al., 2016; Winkler, 2015). Elle représente véritablement un segment transitoire dans le cycle de vie des machines, quels que soient les surprises et les problèmes qui peuvent survenir à cette étape (Azevedo, 2019).

2.3.3 Les problèmes rencontrés pendant les phases de mise en service des projets industriels

La phase de mise en service d'un projet industriel est le moment où le retard est le plus coûteux car l'actif de production est payé mais ne génère pas encore de revenus (Covey et al., 2011). Plus il faut du temps pour mettre l'usine en exploitation et sans interruption, plus le rendement du capital investi par les investisseurs est réduit (Leitch, 2006). Azevedo (2019) souligne que toute opération de mise en service s'inscrit dans un contexte où l'investisseur industriel attend une mise en fonctionnement rapide de l'installation, afin qu'elle soit

pleinement opérationnelle et capable de produire, dans les plus brefs délais, les biens pour lesquels elle a été conçue. Cette phase est donc généralement marquée par un impératif d'urgence.

L'un des principaux problèmes et difficultés des projets industriels est l'intégration du système, un processus par lequel tous les sous-systèmes sont assemblés et connectés pour former le système complet. Même lorsque tous les sous-systèmes fonctionnent parfaitement et que chacun d'entre eux répond entièrement aux spécifications, lorsqu'ils sont tous assemblés ils fonctionnent rarement comme un système du premier coup (Shenhar & Dvir, 2007) et l'interférence entre le démarrage de différents systèmes entraînent des retards de projet (Cagno et al., 2002).

La mise en service est souvent confrontée à des écarts par rapport aux performances attendues des usines à cause du temps toujours insuffisant pour achever le démarrage (Cagno et al., 2002). Ces écarts de performance sont généralement causés par :

- Des problèmes de gestion : l'absence de gestion efficace du projet dans son ensemble, la réticence à anticiper les angoisses et les objections des personnes qui semblent être affectées par le projet, l'incapacité d'obtenir l'engagement à l'égard de la planification (Horsley, 1998);
- Des problèmes de conception : la mauvaise conception (Shirkavand et al., 2016), la non prise en compte des solutions proposées pour assurer une mise en service et une exploitation sûre et économique (Horsley, 1998), les erreurs résultant de l'acceptation tardive des modifications apportées à des conceptions ou à des programmes (Horsley, 1998);
- Des problèmes de planification : l'absence de planification détaillée de la mise en service pour garantir la vérification et la mise en service

- progressive des unités, des services et des sous-systèmes (Horsley, 1998), l'insuffisance dans la planification et l'exécution des actions relatives au succès de la mise en service (Covey et al., 2011; Kim et al., 2020; O'Connor et al., 2016; Winkler, 2015), la mauvaise préparation et planification et les changements de dernière minute qui entraînent des contraintes de temps et un site occupé juste avant la livraison (Shirkavand et al., 2016), l'affectation insuffisante des ressources à la mise en service lors de la planification du projet (Lawry & Pons, 2013), la réticence à planifier à l'avance les besoins de personnel et les formations supplémentaires, le manque d'attention aux détails et particulièrement à l'analyse des données obtenues lors de la mise en service (Horsley, 1998);
- Des problèmes de contrôle : l'absence d'objectifs clairement définis pour la mise en service, l'utilisation de méthodes de contrôle inappropriés, les spécifications inadéquates des responsabilités de mise en service et des critères d'acceptation dans les contrats, le manque de contrôle des sous-traitants (Horsley, 1998);
 - Des problèmes de compétences de la ressource humaine : la délégation des responsabilités de la mise en service à du personnel technique qui n'a pas la personnalité et l'expérience nécessaires pour influencer d'autres personnes qui ne sont pas sous son contrôle formel (Horsley, 1998), l'incapacité des équipes d'opérations à résoudre les problèmes critiques liés à des domaines autres que le leur qui entraînent souvent ainsi des difficultés supplémentaires et des erreurs (Azevedo, 2019; Cagno et al., 2002), le manque de formation préalable des opérateurs et des superviseurs (Horsley, 1998) qui entraînent généralement des erreurs opérationnels responsables d'une grande partie des défaillances et des problèmes (Almasi, 2014), la réticence à consulter des spécialistes (Horsley, 1998), certaines erreurs commises lors de l'exécution des procédures de mise en service des usines peuvent entraîner des retards

dans l'achèvement, le gaspillage des matières premières, des dommages physiques à l'usine, l'incapacité de fonctionner (au moins pendant un certain temps), la pollution de l'environnement, des blessures graves pour les opérateurs, des atteintes à l'image de l'entreprise et des pénalités contractuelles (Cagno et al., 2002);

- Une gestion inefficace des risques : l'hésitation à planifier à l'avance des réponses aux pannes qui pourraient survenir (Horsley, 1998), les conditions imprévues telles que la température, la pression, la vitesse, la charge, etc., ont causé de nombreux problèmes et même des défaillances catastrophiques dans les installations industrielles lors des mises en service (Almasi, 2014) et l'incapacité de la planification et de la budgétisation à tenir compte des changements dans l'environnement du projet est un problème (Horsley, 1998).
- Des problèmes de clôture : le transferts entre l'organisation en charge du projet et l'organisation exploitatrice ne fait pas exception (Lager, 2012), la dépendance vis-à-vis des individus en raison de la non consignation des connaissances relatives aux installations, aux pratiques et aux principes de fonctionnement est souvent une difficulté rencontrée lors des phases de mise en service (Horsley, 1998).

2.3.4 Les facteurs de succès d'une mise en service

D'après Leitch (2006), l'un des principaux facteurs de succès de la mise en service et du démarrage est la gestion des risques. Le risque étant tout ce qui peut avoir un impact négatif sur le succès d'un investissement à atteindre les objectifs commerciaux prévus. La feuille de route pour le succès du démarrage doit inclure une méthodologie efficace de gestion des risques. Le meilleur moment pour commencer cet effort est au cours de la première phase du projet (Leitch, 2006). La priorisation est la clé d'une mise en service réussie et rapide d'une usine

industrielle (Almasi, 2014). Les principaux éléments qui peuvent entraîner des erreurs opérationnelles lors de l'exécution des procédures de mise en service sont : l'incertitude des événements, la pression du temps, la complexité de la gestion et la complexité technologique (Cagno et al., 2002). Le remplacement de pièce peut être nécessaire lors de la mise en service (Almasi, 2014). Les documents et les enregistrements sont essentiels aux activités de mise en service (Almasi, 2014).

O'Connor et al. (2016) ont identifié les facteurs critiques de succès suivants :

- La reconnaissance de la valeur de la mise en service : l'analyse de rentabilisation d'un leadership de mise en service efficace, la reconnaissance de la valeur ajoutée d'une mise en service réussie et l'adhérence des parties-prenantes principales à l'avantage d'avoir une planification efficace et un alignement total (O'Connor et al., 2016);
- Les interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation d'usine : l'identification de toutes les interfaces critiques avec les installations existantes de l'usine et les approches opérationnelles de l'usine (O'Connor et al., 2016);
- Le financement adéquat de la mise en service : le financement de la mise en service doit être adéquat, budgétisé et réservé. Ne pas le faire résulterait à un manque de personnel, ce qui entraînerait des retards dans l'exécution de la mise en service (O'Connor et al., 2016);
- L'alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction : la mise en œuvre du projet et la réalisation de la mise en service gagneront à prévoir un alignement entre la mise en service, les opérations, la gestion de projet, l'ingénierie, la construction et d'autres représentants des principales parties-prenantes sur les questions clés de la terminologie, des facteurs de réussite et des stratégies de la

mise en service. L'absence d'un tel alignement peut devenir une menace pour le succès de la mise en service (O'Connor et al., 2016);

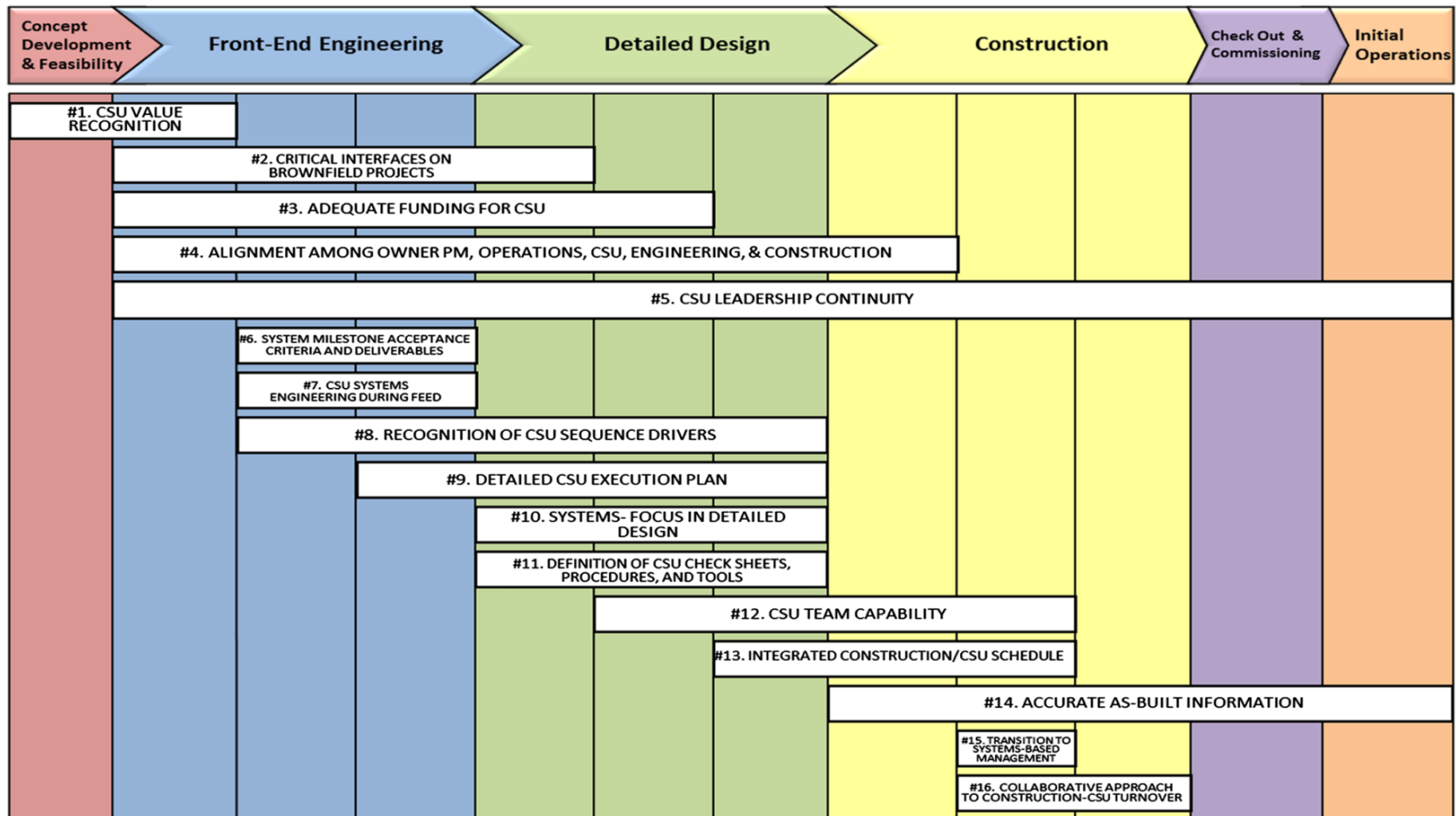
- La continuité du leadership de la mise en service : la continuité du leadership de la mise en service tout au long du projet est essentielle. Les qualifications nécessaires à ce leadership doivent être bien définies au préalable (O'Connor et al., 2016);
- Les critères d'acceptation des jalons et livrables : l'établissement des critères d'acceptation détaillés spécifiques des systèmes/sous-systèmes et des livrables associés pour chaque étape majeure : achèvement de l'installation mécanique, rotation, pré-mise en service, mise en service et transfert. Toutes les parties-prenantes du projet doivent comprendre ces attentes (O'Connor et al., 2016);
- L'ingénierie des systèmes de mise en service lors de l'ingénierie d'avant-projet : c'est l'activité de définition des systèmes de mise en service au sein d'une installation. Comme la conception des installations a un impact majeur sur la façon dont elles sont fabriquées, testées, intégrées et mises en service, des efforts de conception d'avant-projet efficaces peuvent réduire les défis de mise en service et de démarrage (O'Connor et al., 2016);
- La reconnaissance des séquences d'exécution de la mise en service : ces séquences doivent être coordonnées avec les planificateurs de la construction et basée sur des considérations telles que la séquence de construction, la philosophie d'exploitation de l'usine, les objectifs d'accélération progressive de la production, les objectifs d'automatisation, l'étude des dangers et de l'opérabilité (HAZOP), le niveau de modularisation, la séquence de rinçage, la séquence des tests d'étanchéité/hydroélectricité, les étapes de préservation, l'étiquetage du système et la séquence des vérifications de boucle, etc. (O'Connor et al., 2016).

- Le plan d'exécution détaillé de la mise en service : le succès de la mise en service nécessite un plan d'exécution qui intègre la planification du projet et la planification de la mise en service (O'Connor et al., 2016);
- La concentration sur la conception détaillée : l'implication de la mise en service lors des choix des systèmes pendant la conception permettra de mieux faire connaître la façon dont les systèmes seront testés, mis en service et transférés (O'Connor et al., 2016). Ainsi une plus grande attention à la conception sera accordée aux questions de sécurité, d'exploitation et de maintenance (O'Connor et al., 2016);
- L'utilisation des feuilles de vérification, procédures et outils de mise en service : les vérifications fonctionnelles des composants/systèmes doivent se faire à l'aide des fiches de contrôle adéquats, des procédures de mise en service détaillées du système et des certifications. L'application de technologies innovantes en matière de mise en service améliorera la mise en œuvre (O'Connor et al., 2016);
- La capacité de l'équipe de mise en service : l'équipe de mise en service a une bonne compréhension des exigences basées sur les indicateurs de performance des opérations, ainsi que les activités et les livrables nécessaires pour assurer la réussite de la mise en service (O'Connor et al., 2016);
- Le calendrier intégré de la construction et la mise en service : un calendrier de construction, de pré-mise en service et de mise en service entièrement intégré est essentiel pour atteindre les objectifs de la mise en service. Ce calendrier doit intégrer toutes les vérifications, les tests et les jalons d'approbation pour chaque composant et système, et préciser l'élaboration de la documentation à l'appui (O'Connor et al., 2016);
- La mise à jour des informations « telle que construite » : des dessins conformes à l'exécution précis et une base de données des actifs sont

- nécessaires pour assurer une planification, une mise en œuvre et une clôture efficaces des activités de mise en service (O'Connor et al., 2016);
- La transition vers une gestion basée sur les systèmes : le passage d'un suivi de l'avancement de la construction basé sur les zones à un suivi basé sur l'achèvement des systèmes afin que les forces de construction puissent être réorientées le plus efficacement possible au besoin, la participation du personnel de mise en service à la planification de la construction afin d'aider à atténuer les éléments de la liste de déficiences de construction (O'Connor et al., 2016);
 - L'approche collaborative lors du transfert construction – mise en service : les gestionnaires de la mise en service et ceux de la construction doivent travailler en collaboration pour gérer l'achèvement de la construction et le transfert des systèmes. Des communications proactives sont nécessaires pour minimiser les conflits entre la construction et la mise en service (O'Connor et al., 2016).

Chaque facteur doit être mis en œuvre en un moment précis du déroulement du projet. La figure 19 illustre le calendrier recommandé de mise en œuvre des facteurs de succès pour l'ensemble des phases du projet (O'Connor et al., 2016).

Figure 19: Calendrier d'implémentation des facteurs critiques de succès d'une mise en service (O'Connor et al., 2016)



Selon Hickson and Owen (2022), le développement d'un plan, la formation d'une équipe compétente, le recentrage des efforts de l'équipe de construction vers l'achèvement des systèmes individuels, l'insertion d'une équipe d'assurance qualité et un constat officiel de l'achèvement substantiel des travaux de construction sont des éléments essentiels à mettre en place lors de la pré-mise en service.

Dans l'industrie du bâtiment, Claridge et al. (2020) montrent à travers le processus de la figure 20 que la mise en service est plus efficace s'il influence à la fois la conception et la construction.

Figure 20: Processus de mise en service d'un nouveau bâtiment

<p>1. Conception or pre-design phase</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Develop commissioning objectives (b) Hire commissioning provider (c) Develop design phase commissioning requirements (d) Choose the design team
<p>2. Design phase</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Commissioning review of design intent (b) Write commissioning specifications for bid documents (c) Award job to contractor (d) Develop commissioning plan
<p>3. Construction/Installation phase</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Gather and review documentation (b) Hold commissioning scoping meeting and finalize plan (c) Develop pre-test checklists (d) Start up equipment or perform pre-test checklists to ensure readiness for functional testing during acceptance
<p>4. Acceptance phase</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Execute functional test and diagnostics (b) Fix deficiencies (c) Retest and monitor as needed (d) Verify operator training (e) Review O&M manuals (f) Building accepted by owner
<p>5. Post-acceptance phase</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Prepare and submit final report (b) Perform deferred tests (if needed) (c) Develop recommissioning plan/schedule

La réussite de la mise en service d'une installation industrielle repose en grande partie sur la gestion optimale des interfaces entre les acteurs techniques — tels que le constructeur de l'équipement et les équipes d'installation — et les responsables opérationnels de l'organisation destinés à exploiter les actifs sur le long terme (Azevedo, 2019). Cette mise en jeu des intérêts des parties prenantes est une nécessité pour la réussite des projets (Cooke-Davies, 2002).

2.4 LA RÉUSSITE D'UN PROJET

Une grande partie des projets s'inscrivent dans la stratégie managériale des entreprises. Le succès de ces projets doivent être évalués en fonction de leur contribution aux résultats globaux de l'organisation, et pas seulement de leur aptitude à respecter le calendrier, le budget ou le périmètre (Shenhar & Dvir, 2007). L'approche stratégique met l'accent sur les résultats organisationnels attendus, en valorisant la contribution de chaque projet à la réalisation des objectifs stratégiques de l'organisation (Junior et al., 2021). Le succès d'un projet consiste à obtenir un résultat qui fait ce qu'il est censé faire quand il est censé le faire en tenant compte des coûts de développement et d'exploitation (Forsberg et al., 2005). L'expérience vécue pendant la phase exploitation du livrable d'un projet a un impact considérable sur le succès perçu ou réel de ce projet (De Wit, 1988).

Pour mieux cerner la notion de réussite de projet dans sa globalité, il convient d'abord d'appréhender comment le succès ou l'échec d'un projet est apprécié; pour ensuite examiner les facteurs qui influencent cette réussite.

2.4.1 Les critères de succès

Les critères de succès sont les mesures par lesquelles le succès ou l'échec d'un projet ou d'une entreprise sera jugé (Cooke-Davies, 2002).

Après 50 ans, il apparaît que la gestion de projet continue d'inclure un ensemble limité de critères de réussite, à savoir le coût, le temps et la qualité. De nombreuses recherches s'accordent à dire que le coût, le temps et la qualité devraient être utilisés comme critères de succès, mais pas exclusivement (Atkinson, 1999) car dans leur effort pour contrôler le projet à travers la triple contrainte, les équipes de projet perdent souvent de vue la raison d'être commerciale derrière les projets : celle de satisfaire un client et obtenir des résultats commerciaux (Shenhar & Dvir, 2007). Dans des projets industriels, les gestionnaires de sous-systèmes ou de composants ont généralement peu de connaissances de l'analyse de rentabilité des projets ce qui entraîne une collaboration inadéquate entre les disciplines commerciales et techniques et peut conduire à une mauvaise solution de projet qui est finalement rejetée par les utilisateurs, les clients ou le marché (Forsberg et al., 2005).

Le cycle de vie des mégaprojets doit intégrer une portion importante du cycle d'exploitation du livrable, et les critères de réussite doivent inclure les avantages à long terme du projet (Junior et al., 2021). Le succès d'un projet nécessite la mise en jeu des intérêts des parties prenantes et des avantages qu'elles espéraient réaliser à travers le projet (Cooke-Davies, 2002) pendant son cycle de vie (De Wit, 1988). Toute entreprise génère des impacts à la fois sociaux et économiques. Ainsi, une attention exclusive portée aux indicateurs de performance économique peut contribuer à l'aggravation de certaines problématiques sociales et encourager, chez les gestionnaires, l'adoption de logiques décisionnelles susceptibles de compromettre certains standards

(Mintzberg & Lansac, 2023). Il apparaît essentiel d'élargir les critères de succès des projets au-delà des seules performances économiques, en intégrant des dimensions telles que la réduction de l'empreinte environnementale, la satisfaction des parties prenantes, le respect des cadres législatifs et réglementaires, l'adhésion des communautés locales, ainsi que les retombées politiques potentielles. Cette approche plurielle permet une évaluation plus holistique de la valeur générée par le projet.

Au-delà des critères classiques de réussite; à savoir le coût, le délai et la qualité; Atkinson propose d'inclure la robustesse technique du livrable, les avantages directs pour l'organisation et les avantages indirects pour les autres parties prenantes (Junior et al., 2021). Ceci souscrit à l'idée de De Wit (1988) selon lequel un projet est considéré comme un succès global s'il répond aux spécifications de performance technique et/ou à la mission à accomplir, et s'il y a un degré élevé de satisfaction des personnes concernées par le résultat du projet. Pour Forsberg et al. (2005), le succès d'un projet consiste à obtenir un résultat qui fait ce qu'il est censé faire ; quand il est censé le faire ; pour un coût de développement, d'exploitation et de réplication prévu ; et avec la fiabilité et la qualité attendues. D'après leurs recherches, Shenhar and Dvir (2007) propose une approche basée sur cinq groupes de critères pour apprécier l'atteinte des objectifs d'un projet : l'efficacité du projet, l'impact sur le client, l'impact sur l'équipe, le succès commercial et la préparation pour l'avenir. Le détail de ces groupes sont présentés sur la figure 21.

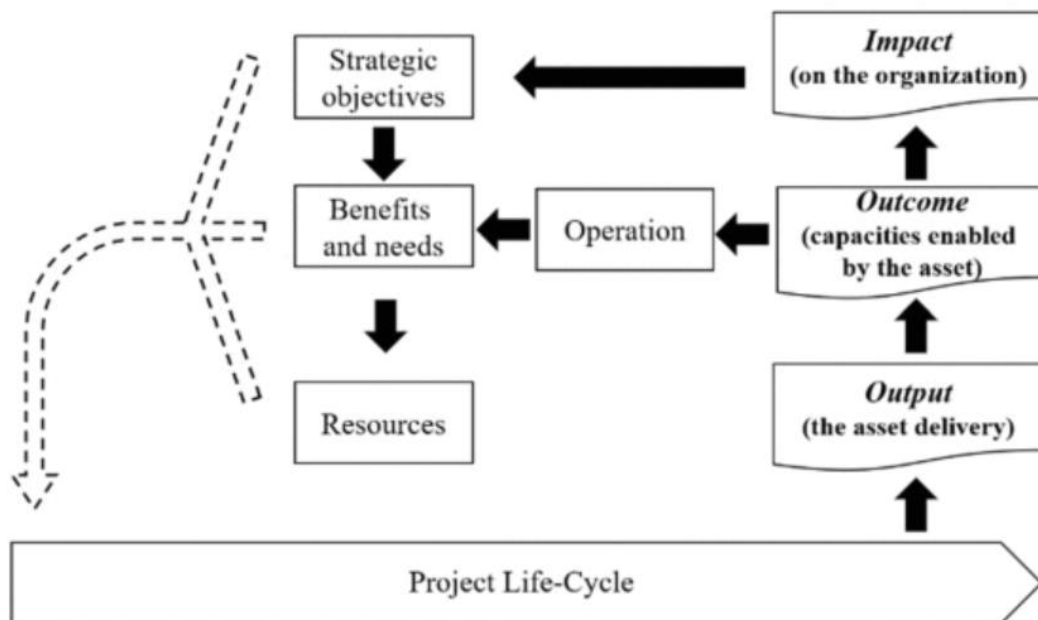
Figure 21: Critères de succès d'un projet selon Shenhar & Dvir (2007)



L'approche stratégique se positionne comme une approche multicritère et dynamique pendant la formulation des critères de succès d'un projet à travers un équilibre entre les objectifs à court, moyen et long terme (Junior et al., 2021).

Cette approche de Junior et al. (2021) appliquée aux projets d'investissement pour les actifs pétroliers et gaziers s'illustre sur la figure 22.

Figure 22: Modèle des niveaux de critères de succès d'un projet selon Junior et al. (2021)



D'après ce modèle le livrable du projet est représenté par la case « Output » qui est l'actif de production (le livrable du projet). À ce niveau, les critères de succès identifiés par Junior et al. (2021) sont : le respect de l'échéancier, le respect du budget, la conformité aux spécifications techniques, les registres des risques et des leçons apprises, la documentation et la formation destinées aux équipes d'exploitation.

Ces nouvelles capacités créées par le livrable sont représentées sur la figure 22 par la case « Outcome », qui est le résultat du projet selon la perception stratégique de l'entreprise. Elles sont transférées à l'équipe d'opération pour exploitation afin de valider si elles répondent aux besoins d'une part et génèrent les bénéfices attendus d'autre part. À ce deuxième niveau, les critères de succès identifiés par Junior et al. (2021) sont : la performance opérationnelle, la génération des profits, la sécurité opérationnelle, la réputation de l'entreprise et

les avantages de l'actifs pour l'exploitation (fiabilité, disponibilité et maintenabilité).

Si le livrable du projet fonctionne bien, les nouvelles capacités auront des impacts sur l'organisation, tels que l'atteinte de ses objectifs stratégiques et l'amélioration de sa performance concurrentielle à long terme (Junior et al., 2021). À ce troisième niveau, Junior et al. (2021) ont identifié les critères de succès suivants : la création de valeur économique sur toute la durée vie de l'actif, les mises à disposition de nouvelles technologies, de nouvelles compétences, de nouvelles infrastructures de soutien et de nouvelles classes de produits.

En plus de prouver sa capacité de production, l'usine doit démontrer une certaine fiabilité (Leitch, 2006). Dans de nombreux projets industriels, les capacités finales du système sont souvent inférieures aux promesses et aux attentes. La maintenance et le support sont complexes et sujets aux erreurs ; Et les niveaux finaux de fiabilité, de maintenabilité et d'entretien du système sont inférieurs aux prévisions. Et même dans les systèmes performants, il est souvent difficile d'identifier les indicateurs de performance appropriés ou de déterminer le coût réel du cycle de vie du système et l'efficacité opérationnelle (Shenhar & Dvir, 2007).

2.4.2 Les facteurs de succès

Un facteur de succès est un intrant du système de gestion qui contribue, de façon plus ou moins directe, à l'atteinte des objectifs du projet ou de l'entreprise (Cooke-Davies, 2002). Dans le secteur industriel, les facteurs critiques de succès peuvent être vus comme un ensemble ciblé de champs dans lesquels les résultats concluant seront déterminants pour assurer une performance concurrentielle de l'entreprise; les quelques secteurs clés où les choses doivent bien se passer pour

que l'entreprise prospère; les champs d'activité qui doivent faire l'objet d'une attention constante et attentive de la direction; et les secteurs dans lesquels une bonne performance est essentielle pour atteindre les objectifs stratégiques de d'une organisation (Rockart, 1979, cité dans Fortune and White, 2006).

D'après Cooke-Davies (2002), la réponse complète à la question de savoir quels sont les facteurs essentiels à la réussite d'un projet se trouve dans la réponse aux trois questions suivantes : Quels sont les facteurs déterminants pour assurer la gestion efficace d'un projet ?, quels sont les critères qui influence le succès d'un projet ?, et quels sont les aspects essentiels qui contribuent à la réussite constante des projets ?.

D'après Cooke-Davies (2002), les facteurs qui contribuent au succès de la gestion de projet sont :

- Adéquation de la formation à l'échelle de l'entreprise sur les concepts de gestion des risques.
- Maturité des processus d'assignation de la responsabilité des risques d'une organisation.
- Adéquation avec laquelle un registre des risques visibles est tenu.
- Pertinence d'un plan de gestion des risques à jour.
- Adéquation de la documentation des responsabilités organisationnelles sur le projet
- Maintien des projets (ou la durée de l'étape du projet) aussi loin que possible en dessous de 3 ans (1 an est mieux).
- N'autorisez les modifications de périmètre que par le biais d'un processus de contrôle des changements mature.
- Maintenir l'intégrité de la base de référence de mesure de performance.

L'existence d'un processus efficace de livraison et de gestion des avantages qui implique la coopération mutuelle des fonctions de gestion de projet et de gestion opérationnelle est le facteur qui mène à la réussite de projet (Cooke-Davies, 2002).

Pour garantir un succès constant des projets, Cooke-Davies (2002), propose les facteurs suivants :

- Des pratiques de gestion de portefeuille et de programme qui permettent à l'entreprise de financer entièrement une série de projets qui sont adaptés de manière réfléchie et dynamique à la stratégie et aux objectifs commerciaux de l'entreprise.
- Une série de mesures de projet, de programme et de portefeuille qui fournit une rétroaction directe sur les performances actuelles du projet et les succès futurs anticipés, afin que les décisions du projet, du portefeuille et de l'entreprise puissent être alignées.
- Un moyen efficace d'apprendre par l'expérience sur les projets, qui combine des connaissances documentées avec des savoirs expérientiels d'une manière qui encourage les gens à apprendre et à intégrer cet apprentissage dans l'amélioration continue des processus et des pratiques de gestion de projet.

Fortune and White (2006) ont identifié 27 facteurs critiques de succès dans la littérature. Ces facteurs sont énumérés dans le tableau

Tableau 2: Facteurs critiques de succès (Fortune et White, 2006)

Facteur critique de succès	Nombre de fois cité
Soutien de la haute direction	39
Objectifs clairs et réalistes	31
Plan solide/détaillé et maintenu à jour	29
Bonne communication/retour d'information	27
Implication des utilisateurs/clients	24
Personnel/équipe suffisamment qualifié	20
Gestion efficace du changement	19
Chef de projet compétent	19
Analyse de rentabilisation solide	16
Ressources suffisantes et bien allouées	16
Bon leadership	15
Technologie éprouvée et familière	14
Calendrier réaliste	14
Risques identifiés, évalués et gérés	13
Sponsor/champion du projet	12

Surveillance/contrôle efficace	12
Budget adéquat	11
Adaptation organisationnelle, culturelle et structurelle	10
Bonne performance des fournisseurs/entrepreneurs/consultants	10
Clôture planifiée/revue/acceptation d'une éventuelle défaillance	9
Offre de formation	7
Stabilité politique	6
Choix correct/expérience passée de la méthodologie et des outils de gestion de projet	6
Influences environnementales	6
Expérience passée (apprentissage)	5
Taille du projet/niveau de complexité/nombre de personnes impliquées/durée	4
Différents points de vue (appréciation)	3

À partir de cette liste de facteurs critiques, Fortune and White (2006) ont développé un cadre de succès d'un projet à l'aide d'un modèle de système présenté à la figure 23. Ce modèle comprend un sous-système de prise de décision, un sous-système de surveillance de la performance et un ensemble de sous-systèmes et d'éléments qui exécutent les tâches du système et effectuent ainsi ses transformations en convertissant les entrées en sorties. Leur modèle regroupe dans le tableau 3 les facteurs identifiés dans la littérature.

Figure 23: Modèle du système formel de Fortune & White (2006)

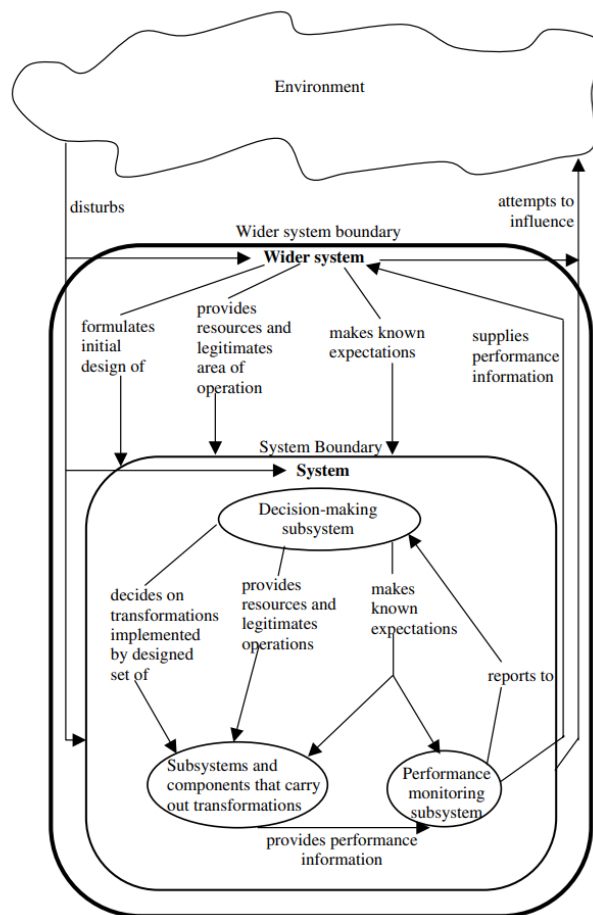


Tableau 3 : Facteurs critiques de succès mis en correspondance avec les composants du modèle de Fortune et White (2006)

Composante du modèle/attributs de projet	Facteurs critiques de succès de la littérature
Buts et objectifs	Objectifs clairs et réalistes Analyse de rentabilisation solide
Suivi des performances	Surveillance/contrôle efficace Clôture planifiée/revue/acceptation d'une éventuelle défaillance
Décideur(s)	Soutien de la haute direction Chef de projet compétent Plan solide/détaillé et maintenu à jour Calendrier réaliste Bon leadership Choix correct/expérience passée de la méthodologie et des outils de gestion de projet
Transformations	Personnel/équipe suffisamment qualifié

Communication	Bonne communication/retour d'information
Environnement	Stabilité politique Influences environnementales Expérience passée (apprentissage) Adaptation organisationnelle, culturelle et structurelle
Limites	Taille du projet/niveau de complexité/nombre de personnes impliquées/durée
Ressources	Budget adéquat Ressources suffisantes et bien allouées Offre de formation Technologie éprouvée et familière Bonne performance des fournisseurs/entrepreneurs/consultants
Continuité	Risques identifiés, évalués et gérés

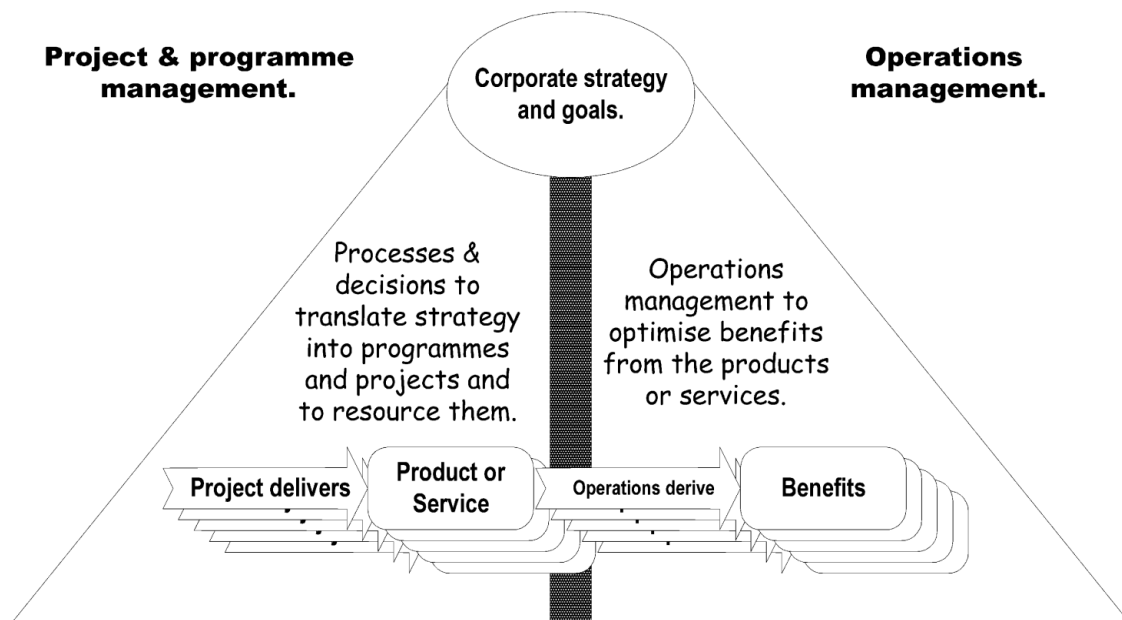
2.5 LES TYPES D'ORGANISATION DE MISE EN SERVICE ET DÉMARRAGE DES PROJETS INDUSTRIELS

La caractéristique qui génère tant de problèmes pour les mégaprojets est que la plupart d'entre eux sont complexes. Cette caractéristique est l'origine principale de la complexité au sein des organisations (Merrow & Nandurdikar, 2018).

Les projets de système se caractérisent généralement par un haut degré d'implication de l'utilisateur. L'implication de l'utilisateur façonne le bon système et articule la façon dont l'utilisateur l'utilisera (Shenhar & Dvir, 2007). Les opérations d'une usine doivent contribuer à l'établissement d'un plan de mise en service pendant laquelle les problèmes de disponibilité du personnel d'exploitation, de continuité, d'autorité, d'étendue de l'expérience doivent être abordés (O'Connor et al., 2016).

Les bénéfices d'un projet ne dépendent pas seulement de l'action du chef de projet et son équipe, mais aussi de l'équipe d'exploitation (Cooke-Davies, 2002). La phase de mise en service revêt une importance stratégique pour les équipes d'exploitation, dans la mesure où elle constitue une opportunité d'analyse approfondie des performances et des limites des actifs, ainsi que des caractéristiques techniques des outils à mobiliser. Cette étape permet également d'anticiper les déséquilibres fonctionnels susceptibles d'émerger entre les risques, les coûts et les opportunités (Azevedo, 2019). La réussite du projet exige donc une synergie forte entre l'équipe de projet et ses parties prenantes, notamment le sponsor ou le client. (Cooke-Davies, 2002) a représenté cette synergie sur la figure 24.

Figure 24: Diagramme de synergie entre gestion de projet et gestion d'opérations



L'expérience acquise dans l'élaboration et la mise en service de nouveaux projets d'investissement a montré que plusieurs obstacles affectant l'exploitation et la maintenance auraient pu être amoindris ou évités au moyen d'une capacité organisationnelle appropriée (Duggan & Blayden, 2001). Dans les industries de transformation, la sélection de l'organisation de mise en service est un facteur de succès pour atteindre de bonnes performances (Lager, 2012). Les interactions entre les différentes entités organisationnelles génèrent fréquemment des difficultés. La réussite d'une mise en service dépasse le seul domaine de la gestion de projet et implique aussi la gestion des opérations, voire parfois la gestion de l'innovation (Lager, 2012). La mise en service peut être effectuée par un éventail de groupes différents en fonction du projet. Il peut s'agir des fabricants d'équipement, de l'équipe d'exploitation ou d'une équipe de mise en service distincte selon l'envergure et les exigences du projet. Les relations entre ces

personnes sont également importantes (dimension sociale), ainsi que les obligations contractuelles (Lawry & Pons, 2013).

La nouveauté de la technologie des procédés, la nouveauté des produits, la complexité de l'installation et la taille du projet sont des déterminants importants dans la sélection des organisations en matière de mise en service dans les industries de transformation (Lager, 2012). L'exploitation des projets de système est une activité complexe qui nécessite du personnel spécifiquement formé, de la maintenance, des réparations, des mises à niveau, de la documentation et le soutien des entrepreneurs. Ainsi, les clients de ce type de projet ne se contentent généralement pas d'acheter uniquement le système ; ils accordent une attention particulière à l'ensemble des éléments de son cycle de vie comme la facilité de fonctionnement du système, la formation du personnel d'exploitation, le coût d'exploitation, la facilité d'entretien, la fiabilité et la maintenabilité du système (Shenhar & Dvir, 2007).

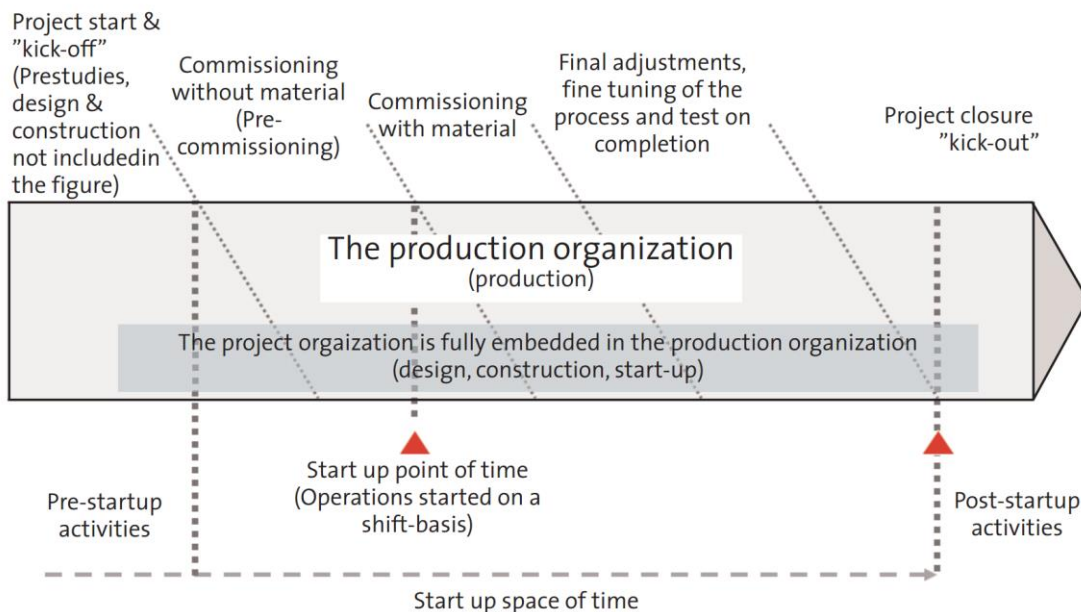
Lager (2012) définit 4 modèles d'organisations de mise en service en service et démarrage des projets industriels :

2.5.1 Modèle organisationnel n ° 1 : L'organisation fonctionnelle est entièrement responsable de la mise en service

Dans ce modèle, l'équipe d'exploitation gère entièrement la phase de mise en service avec le support des parties-prenantes du projet. Elle est responsable de l'organisation de la mise en œuvre et des résultats (Lager, 2012).

Ce modèle est représenté par la figure 25.

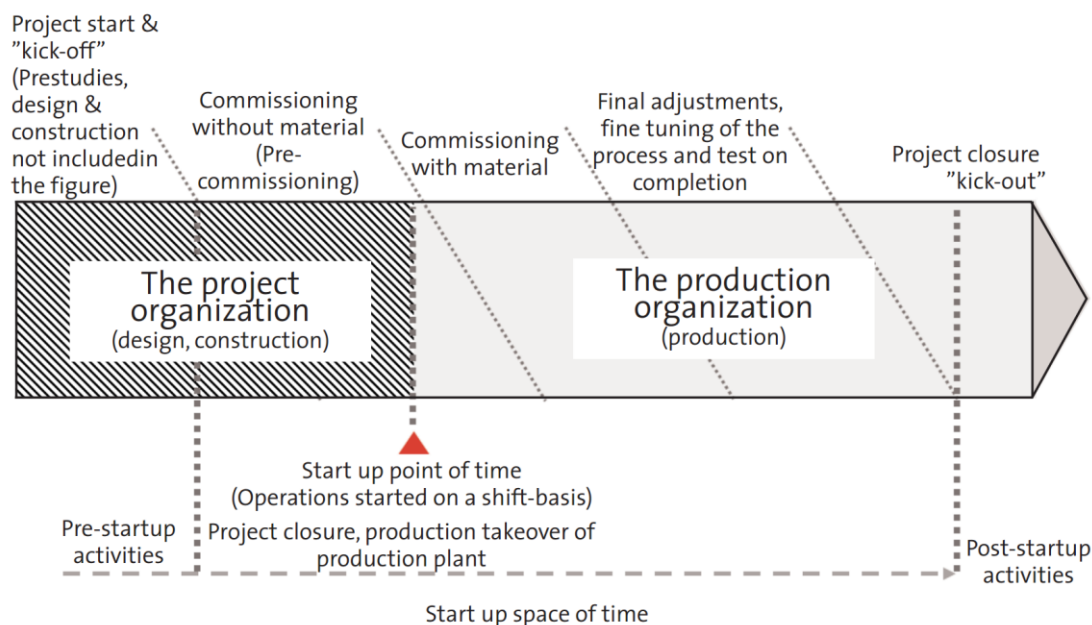
Figure 25: Modèle organisationnel de mise en service gérée entièrement par l'organisation fonctionnelle



2.5.2 Modèle organisationnel n° 2 : L'organisation du projet est responsable jusqu'à la pré-mise en service et l'organisation fonctionnelle est responsable de la mise en service et du démarrage.

Dans ce modèle, la responsabilité de la phase de mise en service est partagée entre l'organisation du projet et l'organisation opérationnelle comme l'illustre la figure 26. L'organisation du projet assure la pré-mise en service c'est-à-dire le démarrage à vide des équipements, ensuite elle transfère le projet à l'organisation fonctionnelle qui assure le reste de la mise en service (Lager, 2012).

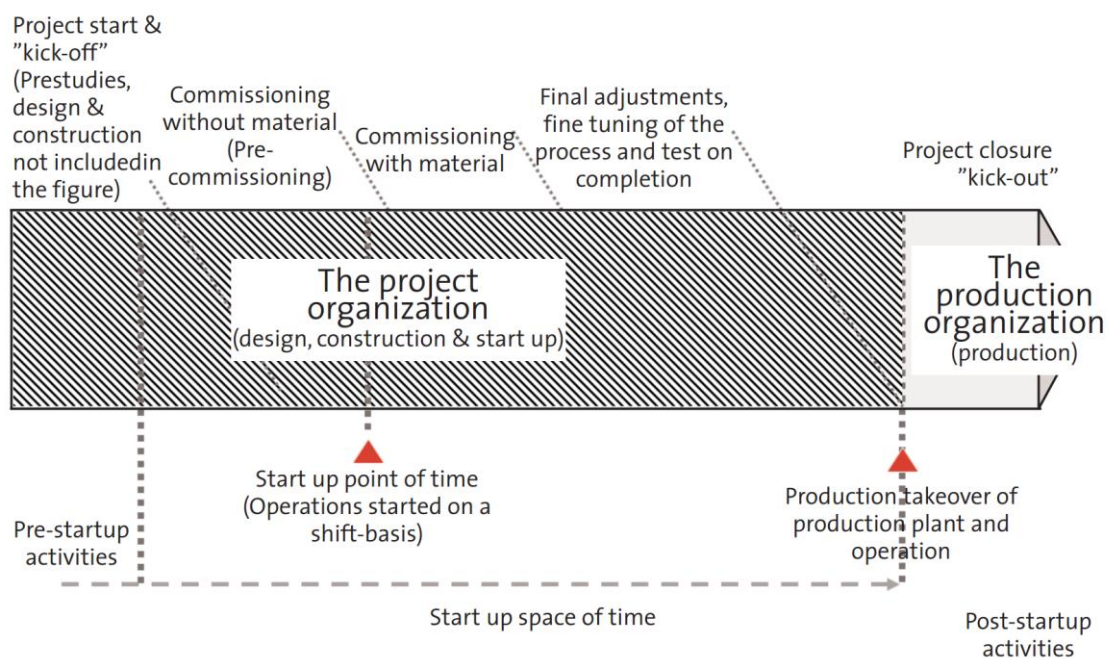
Figure 26: Modèle organisationnel de mise en service à responsabilité partagée



2.5.3 Modèle organisationnel n° 3 : L'organisation du projet est responsable de toute la mise en service et transfère le projet lorsque l'usine atteint les performances requises.

Dans ce modèle l'organisation du projet est entièrement responsable des trois étapes de la mise en service et transfère le projet à l'organisation opérationnelle lorsque les performances attendues sont atteintes (Lager, 2012). Cette configuration est représentée sur la figure 27.

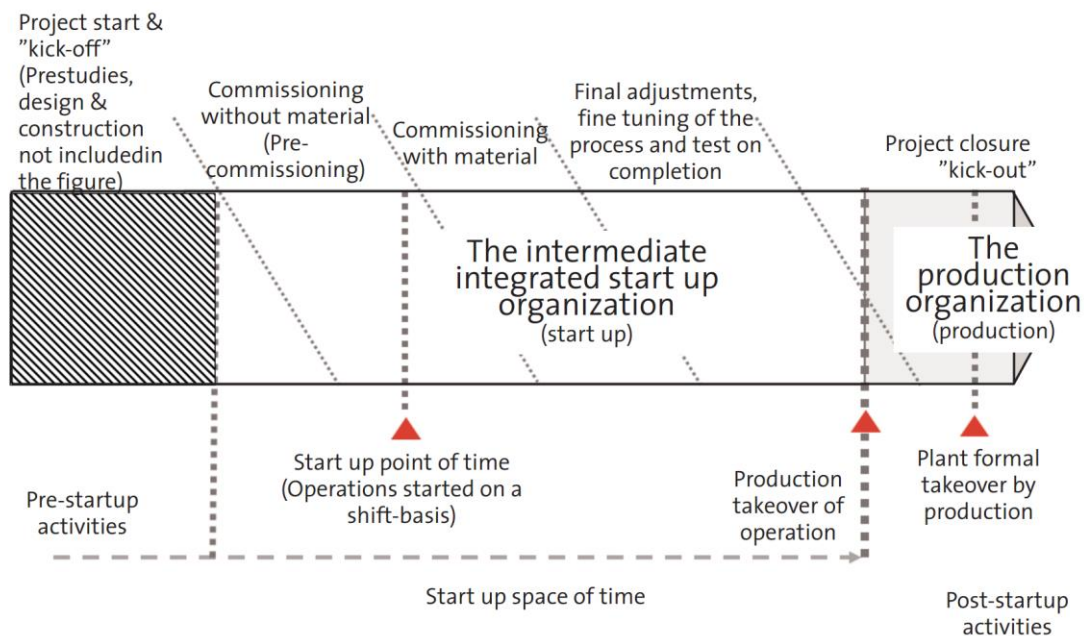
Figure 27: Modèle organisationnel de mise en service gérée entièrement par l'organisation de projet



2.5.4 Modèle organisationnel no 4 : L'organisation de mise en service est mixte et entièrement intégrée (projet avec production)

Dans ce modèle, une organisation mixte et intégrée est déployée pour assurer la mise en service. Ce modèle d'organisation est intermédiaire entre l'organisation de projet et l'organisation fonctionnelle (Lager, 2012). La figure 28 montre la configuration de ce modèle intégré.

Figure 28: Modèle organisationnel mixte et intégré



Il est souhaitable de nommer un gestionnaire de mise en service à un stade précoce du projet afin qu'il puisse se familiariser pleinement avec la conception et la philosophie opérationnelle du livrable du projet (O'Brien et al., 2005). L'implication du client est clairement l'un des ingrédients les plus importants qui contribuent à un transfert efficace et en douceur du résultat du projet à ses utilisateurs (Dvir, 2005). Un alignement anticipé et durable entre les parties-prenantes clés du projet est bénéfique. Il ne peut aboutir sans une collaboration soutenue tout au long du cycle de vie du projet (O'Connor et al., 2016).

2.6 FACTEURS CLÉS, HYPOTHÈSES ET CADRES CONCEPTUEL FINAL

En s'appuyant sur la revue de la littérature, nous définissons les facteurs et leurs dimensions, formulerons les hypothèses, puis enrichirons notre cadre conceptuel.

2.6.1 Facteurs clés et leurs dimensions

Les tableaux qui suivent nous présentent les dimensions des différents facteurs qui serviront à notre étude.

2.6.1.1 Mise en service et démarrage de projet industriel

Le tableau 4 montre les dimensions de la mise en service et démarrage de projet industriel et leurs définitions.

Tableau 4: Dimensions de la mise en service et démarrage d'un projet industriel

No.	Dimension	Définition
1	Reconnaissance de la valeur de la mise en service (O'Connor et al., 2016)	L'analyse de rentabilisation d'un leadership de mise en service efficace, la reconnaissance de la valeur ajoutée d'une mise en service réussie (Claridge et al., 2020; Horsley, 1998)
2	Interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation d'usine (Cagno et al., 2002; O'Connor et al., 2016)	L'identification dès le début de toutes les interfaces critiques avec les installations existantes de l'usine et les approches opérationnelles de l'usine
3	Financement de la mise en service (O'Connor et al., 2016)	Le financement adéquat, budgétisé et réservé
4	Alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction (Azevedo, 2019; Cooke-Davies, 2002; O'Connor et al., 2016)	L'alignement anticipé entre la mise en service, les opérations, la gestion de projet, l'ingénierie, la construction et d'autres représentants des principales parties-prenantes sur les questions clés de la terminologie, des facteurs de réussite et des stratégies de la mise en service (Claridge et al., 2020; Horsley, 1998)
5	Continuité du leadership de la mise en service (Claridge et al., 2020; O'Connor et al., 2016)	La continuité du leadership de la mise en service tout au long du projet. La définition des qualifications nécessaires à ce leadership

6	Critères d'acceptation des jalons et livrables (Horsley, 1998; O'Connor et al., 2016)	L'établissement des critères d'acceptation détaillés spécifiques des systèmes/sous-systèmes et des livrables associés pour chaque étape majeure : achèvement mécanique, rotation, pré-mise en service, mise en service et transfert. Compréhension des critères par toutes les parties-prenantes du projet
7	Ingénierie des systèmes appliquée à la mise en service lors de l'ingénierie d'avant-projet (O'Connor et al., 2016; Shenhar et Dvir, 2007)	L'application de l'ingénierie des systèmes pendant la phase de conception d'avant-projet peut réduire les défis de mise en service et de démarrage
8	Reconnaissance des séquences d'exécution de la mise en service (O'Connor et al., 2016)	coordination des séquences de mise en service avec les planificateurs de la construction en considérant la séquence de construction, la philosophie opérationnelle, les objectifs d'accélération progressive de la production, les objectifs d'automatisation, l'étude des dangers et de l'opérabilité (HAZOP) (Leitch, 2006), le niveau de modularisation, la séquence de rinçage, la séquence des tests d'étanchéité/hydroélectricité, les étapes de préservation, l'étiquetage du système et la séquence des vérifications de boucle
9	Plan d'exécution détaillé de la mise en service (Claridge et al., 2020; Covey et al., 2011; Hickson et Owen, 2022; Horsley, 1998; Kim et al., 2020; Lawry et Pons, 2013; O'Connor et al., 2016; Shirkavand et al., 2016; Winkler, 2015)	Un plan d'exécution qui intègre la planification du projet à la planification de la mise en service

10	Concentration sur la conception détaillée (Claridge et al., 2020; Horsley, 1998; O'Connor et al., 2016; Shirkavand et al., 2016)	L'implication de la mise en service lors des choix des systèmes pendant la conception dans le but d'anticiper la façon dont les systèmes seront testés, mis en service et transférés, Ainsi une plus grande attention à la conception sera accordée aux questions de sécurité, d'exploitation et de maintenance
11	Utilisation des feuilles de vérification, procédures et outils de mise en service (Claridge et al., 2020; Horsley, 1998; O'Connor et al., 2016)	Les vérifications fonctionnelles des composants/systèmes doivent se faire à l'aide des fiches de contrôle adéquats, des procédures de mise en service détaillées du système
12	Capacité de l'équipe de mise en service (Azevedo, 2019; Cagno et al., 2002; Duggan et Blayden, 2001; Hickson et Owen, 2022; Horsley, 1998; O'Connor et al., 2016)	L'équipe de mise en service a une bonne compréhension des exigences axées sur les indicateurs de performance des opérations, ainsi que des activités et des livrables nécessaires pour assurer la réussite de la mise en service
13	Calendrier intégré de la construction et la mise en service (O'Connor et al., 2016)	Un calendrier de construction, de pré-mise en service et de mise en service entièrement intégré est essentiel pour atteindre les objectifs de la mise en service. Ce calendrier doit intégrer toutes les vérifications, les tests et les jalons d'approbation pour chaque composant et système, et préciser l'élaboration de la documentation à l'appui
14	Mise à jour des informations « telle que construite » (O'Connor et al., 2016)	Des dessins conformes à l'exécution précis et une base de données des actifs pour assurer une planification, une mise en œuvre, une clôture et un transfert efficaces des activités de mise en service

15	Transition vers une gestion basée sur les systèmes (Hickson et Owen, 2022; Lager, 2012; O'Connor et al., 2016)	Le passage d'un suivi de l'avancement de la construction basé sur les zones à un suivi basé sur l'achèvement des systèmes afin que les ressources de construction puissent être réorientées le plus efficacement possible au besoin, la participation du personnel de mise en service à la planification de la construction afin d'aider à atténuer les éléments de la liste de déficiences de construction
16	Approche collaborative lors du transfert construction – mise en service (Azevedo, 2019; O'Connor et al., 2016)	Les gestionnaires de la mise en service et ceux de la construction travaillent en collaboration pour gérer l'achèvement de la construction et le transfert des systèmes

2.6.1.2 Réussite de projet industriel

Le tableau 5 énumère les dimensions sur lesquels la réussite d'un projet industriel est évaluée.

Tableau 5: Dimensions de la réussite d'un projet industriel

No.	Dimension	Définition
1	Gestion stratégique (Fortune et White, 2006; Junior et al., 2021)	Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide (Junior et al., 2021; Shenhar et Dvir, 2007)
2	Gestion de la performance (Cooke-Davies, 2002; Fortune et White, 2006; Junior et al., 2021; Shenhar et Dvir, 2007)	Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée
3	Gestion des risques (Cooke-Davies, 2002; Fortune et White, 2006; Junior et al., 2021)	Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques
4	Gestion de la qualité (Fortune et White, 2006)	Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité
5	Gestion du changement (Cooke-Davies, 2002; Fortune et White, 2006)	Processus de contrôle des changements mature et efficace
6	Implications des utilisateurs/clients (Cooke-Davies, 2002; Fortune et White, 2006; Shenhar et Dvir, 2007)	Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet
7	Formation des utilisateurs/clients (Cooke-Davies, 2002; Fortune et White, 2006; Junior et al., 2021; Shenhar et Dvir, 2007)	Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations

8	Gestion de l'information (Cooke-Davies, 2002; Junior et al., 2021)	Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale
---	--	--

2.6.1.3 Niveau d'incertitude de projet

Le tableau 6 présente et définit les dimensions de l'incertitude d'un projet industriel.

Tableau 6: Dimensions de l'incertitude d'un projet industriel

No.	Dimension	Définition
1	Complexité (Bubshait, 2003; Kermanshachi et al., 2020; {Lane et al., 2016; Shenhar et Dvir, 2007; Sun et al., 2011;})	La complexité du livrable, du travail et de l'organisation du projet : <ul style="list-style-type: none"> - Assemblage : généralement réalisé au sein d'une seule unité fonctionnelle par une petite équipe travaillant sur un seul site - Système : nécessite un bureau de projet central qui coordonne les efforts des sous-groupes et des sous-traitants - Réseau : traiter un ensemble dispersé de systèmes qui fonctionnent ensemble pour atteindre un objectif commun
2	Technologie (Gumber et al., 2024; Ouabira, 2025; Shenhar et Dvir, 2007)	La quantité de nouvelles technologies requises pour le projet: <ul style="list-style-type: none"> - Low-tech : pas de nouvelle technologie - Medium-tech : quelques nouvelles technologies - High-tech : la plupart des nouvelles technologies - Super high-tech : les technologies clés n'existent pas au moment de l'initiation du projet.

3	Cadence d'exécution (Morrow, 2024; Shenhar et Dvir, 2007)	La durée totale du projet (Cooke-Davies, 2002; Fortune et White, 2006)
---	---	--

2.6.1.4 Type d'organisation de mise en service

Le tableau 7 synthétise les types d'organisation mise en place pour la mise en service et le démarrage des projets industriels.

Tableau 7: Type d'organisation de mise en service et démarrage des projets industriels

Types d'organisation	Définition
Organisation de mise en service gérée entièrement par l'équipe de production (Lager, 2012)	L'usine est entièrement responsable de la mise en service; des essais à vide aux tests de performance
Organisation de mise en service à responsabilité partagée (Lager, 2012)	L'équipe projet s'occupe des essais à vide des équipements et des systèmes et transfère le projet à l'usine pour la suite de la mise en service jusqu'à l'atteinte des critères de performance
Organisation de mise en service gérée entièrement par l'équipe projet (Lager, 2012)	L'équipe projet est entièrement responsable de la mise en service et transfère le projet à l'organisation fonctionnelle lorsque les critères de

	performance sont atteints et acceptés par l'usine
Organisation mixte et intégrée (Dvir, 2005; Lager, 2012; O'Brien et al., 2005; {O'Connor et al., 2016)	L'usine et l'équipe projet forme une équipe intégrée pour effectuer toute la mise en service jusqu'à l'atteinte des critères de performance

2.6.2 Hypothèses

2.6.2.1 *Relation entre la mise en service et la réussite de projet*

De nombreux projets industriels ont connu d'importants problèmes d'opérabilité et n'ont pas atteint les objectifs d'investissement attendus pendant la phase de mise en service et de démarrage (O'Connor et al., 2021). La mise en service fait toujours face à des écarts par rapport aux performances attendues des usines (Cagno et al., 2002). Les activités de mise en service et de démarrage sont souvent difficiles et entraînent des conséquences négatives qui peuvent avoir un impact important sur la réussite globale d'un projet (O'Connor & Mock, 2019).

H01 : Les activités de mise en service n'exercent aucune influence sur la réussite des projets industriels.

2.6.2.2 *Relation entre le type d'organisation et la relation entre la mise en service et la réussite de projet*

Dans les industries de transformation, la sélection de l'organisation de mise en service est un facteur de succès pour atteindre de bonnes performances (Lager, 2012). L'expérience acquise dans l'élaboration et le démarrage de nouveaux projets d'immobilisations a montré que bon nombre des difficultés rencontrées du

point de vue de l'exploitation et de l'entretien auraient pu être atténuées ou évitées grâce à une capacité organisationnelle appropriée (Duggan & Blayden, 2001).

H02 : Le choix d'une certaine organisation de mise en service ne favorise pas la réussite des projets industriels.

2.6.2.3 L'effet du niveau d'incertitude sur la relation entre la mise en service et la réussite de projet

La nouveauté de la technologie des procédés, la nouveauté des produits, la complexité de l'installation et la taille du projet sont des déterminants importants dans la sélection des organisations en matière de mise en service dans les industries de transformation (Lager, 2012). Les principaux éléments qui peuvent entraîner des erreurs opérationnelles lors de l'exécution des procédures de mise en service sont : l'incertitude des événements, la pression du temps, la complexité de la gestion et la complexité technologique (Cagno et al., 2002)

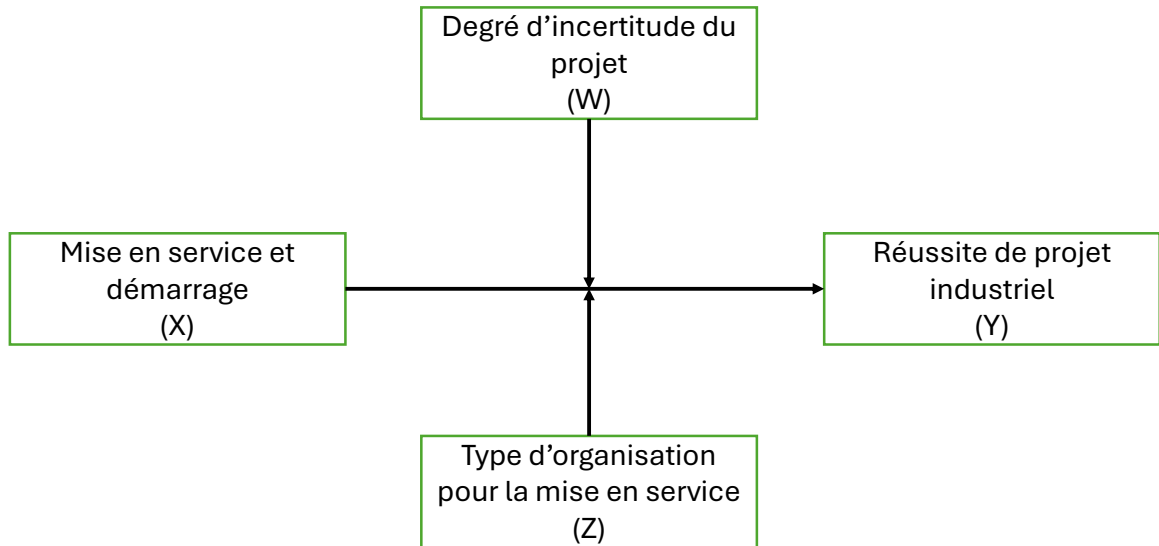
H03 : Le niveau d'incertitude d'un projet n'est pas un facteur à tenir en compte dans l'organisation de la mise en service pour la réussite des projets industriels.

Tout ceci nous conduit à un nouveau cadre conceptuel.

2.6.3 Cadre conceptuel final

La littérature a permis d'enrichir le cadre conceptuel initial. Certains auteurs ont précisé que le niveau d'incertitude d'un projet; qui peut être technologique ou issu de la complexité ou de la durée; pourrait influencer la façon dont la mise en service est mise en œuvre et par conséquent influencer les résultats du projet. Cet élément amène à adopter le cadre conceptuel final de la figure 29.

Figure 29: cadre conceptuel final



Ce nouveau cadre conceptuel implique une mise à jour de nos objectifs et nos questions de recherches en y ajoutant l'influence du niveau d'incertitude d'un projet industriel sur sa mise en service et sa réussite. Les éléments clés de cette recherche, à savoir les objectifs et les questions posées sont présentés dans le tableau 8.

Tableau 8: Objectifs et questions de recherche révisées

Objectifs (O)	Questions de recherche (QR)
<p>Définir les facteurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en service de projet industriel - Réussite de projet industriel - Type d'organisation de mise en service - Niveau d'incertitude d'un projet industriel 	<p>Quelle est la définition et les dimensions des facteurs suivants : mise en service et démarrage, réussite d'un projet industriel, type d'organisation de mise en service et du niveau d'incertitude d'un projet industriel ?</p>
<p>Analyser et comprendre la relation entre les facteurs :</p> <p>O1: Relation entre la mise en service et la réussite de projet</p> <p>O2: Relation entre le type organisation et la relation entre la mise en service et la réussite de projet</p> <p>O3: Relation entre le niveau d'incertitude de projet et la relation entre la mise en service et la réussite de projet</p>	<p>QR1: Quelle est l'influence de la mise en service sur la réussite de projet</p> <p>QR2: Quelle est l'influence du type d'organisation sur la relation entre la mise en service et la réussite de projet</p> <p>QR3: Comment le niveau d'incertitude de projet agit sur la relation entre la mise en service/démarrage et la réussite de projet</p>

L'objectif de recherche, ainsi que la question qui en découle, portant sur la définition et l'identification des dimensions des facteurs suivants — la mise en service et le démarrage, la réussite des projets industriels, le type d'organisation en charge de la mise en service, et le niveau d'incertitude associé à un projet industriel — ont été examinés dans la section consacrée à la revue de la littérature.

3 METHODOLOGIE

3.1 APPROCHE MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Cette étude cherche à comprendre le rôle de la gestion de la mise en service dans le succès des projets industriels, tout en intégrant la nature de l'organisation concernée et le niveau d'incertitude.

La thématique de la mise en service et du démarrage reste insuffisamment exploré par les recherches existantes (Dvir, 2005; Lawry & Pons, 2013). O'Connor et al. (2016) ont observé que la mise en service et le démarrage font l'objet de très peu de publications évaluées par des pairs.

Au regard des lacunes de la recherche et de la complexité de la mise en service dans les projets industriels, notre analyse s'appuie sur une approche exploratoire intégrant les témoignages et expériences des acteurs concernés. Une telle démarche est particulièrement appropriée dans des contextes empiriques nouveaux ou sous-étudiés où il y a relativement peu de travaux antérieurs, comme dans le cas de grands défis complexes et désordonnés (Nadkarni et al., 2018, cités dans Bansal et al., 2018).

La littérature met en évidence des défaillances dans la gestion de la mise en service, susceptibles de compromettre la réussite des projets. Plusieurs projets industriels ont connu d'importants problèmes d'opérabilité et n'ont pas abouti aux objectifs d'investissement attendus durant la phase de mise en service et de démarrage (O'Connor et al., 2021). D'après Covey et al. (2011), de nombreux projets se déroulent bien jusqu'à ce qu'ils entrent dans la phase de mise en service. Cagno et al. (2002) révèlent que la mise en service présente

systématiquement des écarts par rapport aux performances attendues des usines. L'expérience vécue dans la mise en service des projets sidérurgiques à grande échelle entre 1995 et 2000 a montré un retard dans l'atteinte de leurs capacités nominales dès la première année (Bagsarian, 2001, cité dans Lager, 2012). Ces retards sont l'une des principales préoccupations de l'industrie de la construction dans la plupart des pays (Seif et al.). Les résultats des recherches de Elzarka (2009) ont révélé que la mise en service n'est pas très bien comprise par les propriétaires d'installations construites et est limitée à un processus de résolution des problèmes de projet, plutôt que le démarrage des équipements et de transfert au client (Kirsilä et al., 2007).

Notre étude s'appuiera sur les connaissances et retours d'expérience des acteurs ayant participé à la mise en service de projets industriels. Ces personnes peuvent faire partie de l'équipe d'exploitation (client) ou de l'équipe de construction (fournisseur externe). Les informations recueillies peuvent être considérées comme des opinions basées sur les connaissances empiriques des répondants.

Le tableau 9 montre les hypothèses philosophiques qui sous-tendons cette étude.

Tableau 9: Hypothèses philosophiques

Dimension	Hypothèses
Ontologie	Il existe des manquements dans la gestion de la mise en service qui créent une insatisfaction dans la réussite des projets.

Épistémologie	Les manquements sont connus des personnes qui sont impliquées dans les mises en service des projets industriels, d'où l'analyse de leurs opinions basées sur leurs expériences peut aboutir à des connaissances acceptables
Axiologie	Toutes les informations venant des répondants apportent une valeur ajoutée à l'étude. L'analyse des informations peuvent conduire à des directions totalement nouvelles

Un paradigme de recherche est le système de croyances qui guide la façon dont la recherche doit être menée, sur les bases philosophiques des personnes et de leurs hypothèses sur le monde et la nature du savoir (Collis and Hussey, 2009, cités dans Pasion, 2016). Au vu des différentes hypothèses énoncées au tableau 9, le paradigme qui convient le mieux à notre étude est le pragmatisme. Autrement dit, notre point de départ est une situation d'insatisfaction engendrée par les problèmes survenus lors de la mise en service, entraînant ainsi des dérives dans les projets industriels. Cette approche traite des insatisfactions concrètes et les étudie dans un environnement réel. Elle met en évidence de nouvelles idées qui peuvent souvent conduire à des directions complètement nouvelles (Bansal et al., 2018).

D'après le tableau 10 extrait des travaux de Wacheux (1996), la méthode qualitative conviendrait mieux dans les recherches de type « phénoménologie »

qui est bien notre cas dans mesure où nous étudions les expériences des professionnels de mise en service des projets industriels. À partir des méthodes de collecte et d'analyse de données non quantitatives, la méthode qualitative vise l'exploration des relations sociales et décrit la réalité telle qu'elle est vécue par les répondants (Adams et al., 2014).

Tableau 10: Guide de choix d'une méthode qualitative

	Objectif et question de recherche	Hypothèses implicites et contrôle	Investigations et exemples
Étude de cas	Exploration, compréhension, générer des hypothèses sur le pourquoi et le comment	Capacité du chercheur à se distancier au moment de l'analyse	Le groupe, l'organisation, les relations inter-organisationnelles
Méthode comparative	Repérer des déterminants locaux et généraux de l'objet d'analyse	Signification semblable des faits dans différents contextes	Les comparaisons internationales
Recherche expérimentale	Causalisme simple ou contextuel	Capacité de manipuler des variables et de reproduire l'expérience	Le comportement de l'individu et du groupe
Scénario et simulation	Comprendre les mobiles de l'action et les représenter	Possibilité de modéliser des situations complexes et les réduire à des déterminants généraux	La prospective
Recherche action	Étudier les changements provoqués	Capacité du chercheur à enregistrer et analyser en temps réel	Le développement organisationnel
Chapitre suivant : Méthode biographique	Compréhension de l'environnement social, déterminants du comportement	Capacité de l'acteur à se raconter	L'École de Chicago
Phénoménologie	Introspection de l'expérience personnelle	Capacité de distanciation avec le vécu	Les expériences de dirigeants
Innovation méthodique	Logique de la découverte	Capacité d'innovations et de construction théorique	La cogénération

3.2 COLLECTE DE DONNÉES

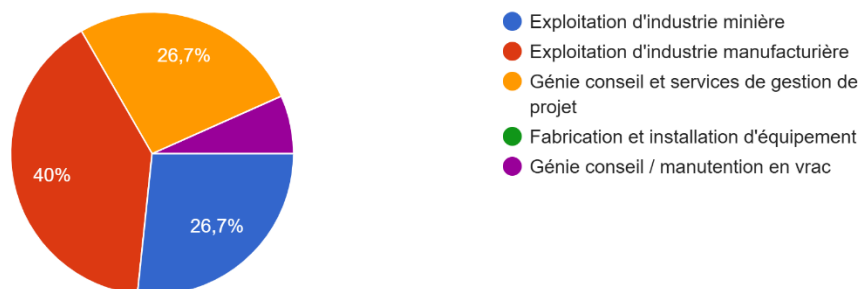
3.2.1 Échantillonnage

La population étudiée pour analyser l'influence de la mise en service sur le succès des projets industriels regroupe des professionnels ayant au moins une année d'expérience dans la mise en service en service des projets industriels.

Notre démarche méthodologique inclut un échantillonnage non aléatoire, afin de cibler les rares professionnels capables d'évaluer l'effet de la mise en service sur la réussite des projets industriels. Grâce à notre réseau de contact et recherches dans les plateformes professionnelles comme LinkedIn, un nombre suffisant de professionnels ayant suffisamment d'années d'expérience dans la mise en service ont été contactés. Nous supposons que les efforts déployés pour trouver les professionnels appropriés de l'industrie ont été suffisants. Au total, 66 professionnels ont été contactés et 15 ont participé à l'enquête. Les 15 participants à l'étude comprenaient aussi bien les membres des équipes d'exploitations du projet que les membres des équipes de construction.

La figure 30 nous montre que des 15 participants, 40% proviennent de l'industrie manufacturière, 26.7% de l'industrie minière et le reste des firmes de génie conseil.

Figure 30: Domaine professionnel des participants



Le tableau 11 présente les caractéristiques de des 15 répondants. Le groupe des 15 participants à l'enquête a un total de 343+ années d'expérience (une moyenne de 22+ ans d'expérience) et a participé à un total de 93+ mises en service de projets industriels (une moyenne de 6+ par participants).

Tableau 11: Caractéristique de l'échantillon

Caractéristique	Valeur
Nombre de participants	15
Nombre total d'années d'expérience	343
Moyenne d'année d'expérience	22,87
Nombre total de mise en service	93
Nombre moyen de mise en service / participant	6,2

4 RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

4.1 RÉSULTATS

4.1.1 Classification des dimensions de la mise en service

Avant d'introduire nos questions de recherche, les répondants ont été amenés à choisir les cinq dimensions qu'ils estiment critiques pour le bon déroulement de la mise en service d'un projet industriel.

Le tableau 12 établit le classement des dimensions de la mise en service en fonction de leur criticité telle qu'évaluée par les répondants. 60% des participants à l'enquête estime que la reconnaissance de la valeur de la mise en service et la mise en place de critères clairs pour l'acceptation des différentes étapes et livrables sont deux dimensions critiques pour le succès d'une mise en service de projet industriel.

Tableau 12: Classement des dimensions de la mise en service selon la criticité

Dimension	Définition	% des réponses positives reçues
Reconnaissance de la valeur de la mise en service	L'analyse de rentabilisation d'un leadership de mise en service efficace, la reconnaissance de la valeur ajoutée d'une mise en service réussie	60%

Critères d'acceptation des jalons et livrables	L'établissement des critères d'acceptation détaillés spécifiques des systèmes/sous-systèmes et des livrables associés pour chaque étape majeure : achèvement mécanique, rotation, pré-mise en service, mise en service et transfert. Compréhension des critères par toutes les parties-prenantes du projet	60%
Financement de la mise en service	Le financement adéquat, budgétisé et réservé	47%
Alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction	L'alignement anticipé entre la mise en service, les opérations, la gestion de projet, l'ingénierie, la construction et d'autres représentants des principales parties-prenantes sur les questions clés de la terminologie, des facteurs de réussite et des stratégies de la mise en service	47%
Approche collaborative lors du transfert construction – mise en service	Les gestionnaires de la mise en service et ceux de la construction travaillent en collaboration pour gérer l'achèvement de la construction et le transfert des systèmes	47%
Continuité du leadership de la mise en service	La continuité du leadership de la mise en service durant tout le projet. La définition des qualifications nécessaires à ce leadership	40%

Capacité de l'équipe de mise en service	L'équipe de mise en service a une bonne compréhension des exigences orientées sur les indicateurs de performance des opérations, ainsi que les tâches et résultats clés permettant d'assurer une mise en service efficace	40%
Reconnaissance des séquences d'exécution de la mise en service	La coordination des séquences de mise en service avec les planificateurs de la construction en considérant la séquence de construction, la philosophie d'exploitation de l'usine, Les objectifs d'accroissement progressif du rythme de production, les objectifs d'automatisation, l'étude des dangers et de l'opérabilité (HAZOP), le niveau de modularisation, la séquence de rinçage, la séquence des tests d'étanchéité/hydroélectricité, les étapes de préservation, l'étiquetage du système et la séquence des vérifications de boucle	33%
Plan d'exécution détaillé de la mise en service	Un plan d'exécution qui intègre la planification du projet à la planification de la mise en service	27%
Interfaces critiques sur les projets d'extension ou	L'identification dès le début de toutes les interfaces critiques avec les installations existantes de l'usine et les approches opérationnelles de l'usine	20%

de rénovation d'usine		
Concentration sur la conception détaillée	L'implication de la mise en service lors des choix des systèmes pendant la conception dans le but d'anticiper la façon dont les systèmes seront testés, mis en service et transférés, Ainsi une plus grande attention à la conception sera accordée aux questions de sécurité, d'exploitation et de maintenance	20%
Utilisation des feuilles de vérification, procédures et outils de mise en service	Les vérifications fonctionnelles des composants/systèmes doivent se faire à l'aide des fiches de contrôle adéquats, des procédures de mise en service détaillées du système	20%
Mise à jour des informations « telle que construite »	Des dessins conformes à l'exécution et une base de données des actifs facilitant la gestion complète des activités de mise en service, du lancement au transfert final	20%
Calendrier intégré de la construction et la mise en service	Un calendrier de construction, de pré-mise en service et de mise en service entièrement intégré est essentiel pour atteindre les objectifs de la mise en service. Ce calendrier doit intégrer toutes les vérifications, les tests et les jalons d'approbation pour chaque	13%

	composant et système, et préciser l'élaboration de la documentation à l'appui	
Transition vers une gestion basée sur les systèmes	Le passage d'un suivi de l'avancement de la construction basé sur les zones à un suivi basé sur l'achèvement des systèmes afin que les ressources de construction puissent être réorientées le plus efficacement possible au besoin, la participation du personnel de mise en service à la planification de la construction afin d'aider à atténuer les éléments de la liste de déficiences de construction	0.7%
Ingénierie des systèmes appliquée à la mise en service lors de l'ingénierie d'avant-projet	Comme la conception des installations a un impact majeur sur la façon dont elles sont fabriquées, testées, intégrées et mises en service, l'application de l'ingénierie des systèmes pendant la phase de conception d'avant-projet peut réduire les défis de mise en service et de démarrage	0%

Des seize dimensions de la mise en service, une seule n'a pas été sélectionnée (Ingénierie des systèmes appliquée à la mise en service lors de l'ingénierie d'avant-projet) comme faisant partie des cinq éléments les plus critiques pour réussir la mise en service d'un projet industriel. Les quinze autres ont au moins été sélectionnés une fois.

4.1.2 Influence des dimensions de la mise en service sur les dimensions de la réussite d'un projet industriel

Pour chacune des dimensions de la mise en service, les réponses des participants à l'étude seront présentées sous forme d'un histogramme et d'un tableau de synthèse.

4.1.2.1 Reconnaissance de la valeur de la mise en service

Figure 31: Histogramme des réponses sur l'influence de la reconnaissance de la valeur de la mise en service

Selon vous le fait que la haute direction reconnaisse la valeur ajoutée d'une mise en service réussie a quelle influence sur les facteurs suivants ?

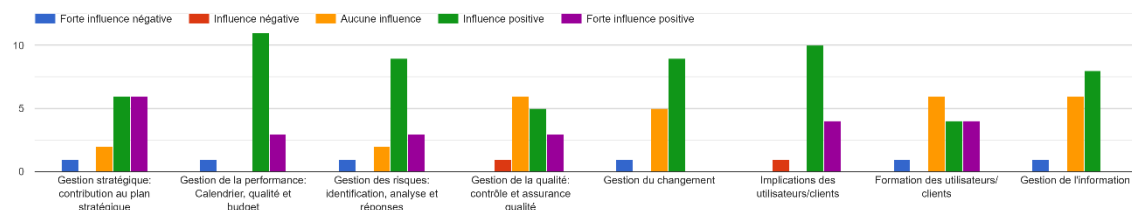


Tableau 13: Synthèse des réponses sur l'influence de la reconnaissance de la valeur de la mise en service

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique	1		2	6	6
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée	1			11	3
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques	1		2	9	3
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité		1	6	5	3
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace	1		5	9	
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet		1	10	4	
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations	1		6	4	4
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale	1		6	8	

Le tableau 13 met en évidence que la reconnaissance de la valeur ajoutée d'une mise en service réussie exerce une influence positive sur la gestion de la performance, des risques, du changement et de l'information. Toutefois, cette reconnaissance ne semble pas favoriser l'intégration des utilisateurs au sein du projet.

4.1.2.2 Continuité du leadership de la mise en service

Figure 32: Histogramme des réponses sur l'influence de la continuité du leadership de la mise en service

Selon vous, le fait que le leader de la mise en service soit recruté suivant des qualifications définies à l'avance et reste en poste jusqu'à la fin du transfert des installation à la production a quelle influence sur les facteurs suivants ?

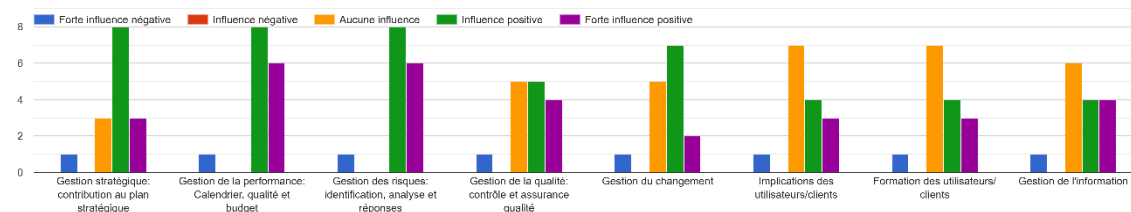


Tableau 14: Synthèse des réponses sur l'influence de la continuité du leadership de la mise en service

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique	1		3	8	3
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée	1			8	6
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques	1			8	6
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité	1		5	5	4
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace	1		5	7	2
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet	1		7	4	3
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations	1		7	4	3
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale	1		6	4	4

Les données du tableau 14 montrent que le maintien d'un leadership constant tout au long de la phase de mise en service exerce une influence favorable sur la gestion stratégique, la performance globale du projet et la maîtrise des risques.

4.1.2.3 Financement de la mise en service

Figure 33: Histogramme des réponses sur l'influence du financement de la mise en service

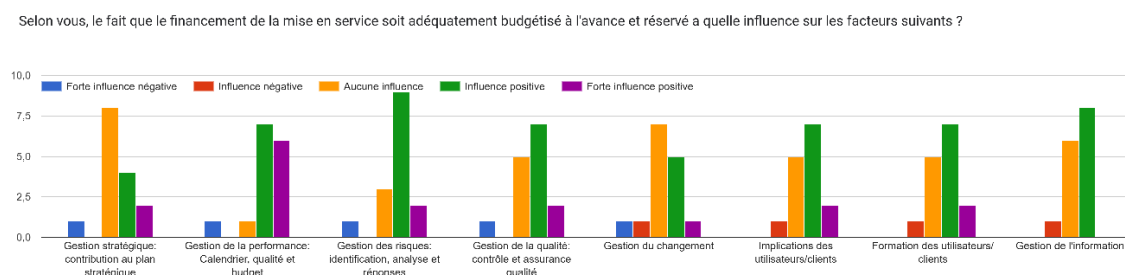


Tableau 15: Synthèse des réponses sur l'influence du financement de la mise en service

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique	1		8	4	2
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée	1		1	7	6
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques	1		3	9	2
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité	1		5	7	2
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace	1	1	7	5	1
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet		1	5	7	2
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations		1	5	7	2
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale		1	6	8	

Le tableau 15 indique que l'allocation d'un financement adéquat à la phase de mise en service a un effet positif sur la gestion des risques et de l'information. En

revanche, cette mesure ne semble exercer aucun impact sur la gestion stratégique du projet.

4.1.2.4 Capacité de l'équipe de mise en service

Figure 34: Histogramme des réponses sur l'influence de la capacité de l'équipe de mise en service

Selon vous, le fait que l'équipe de mise en service ait une bonne compréhension des installations, du procédé et des indicateurs de performance opérationnels a quelle influence sur les facteurs suivants ?

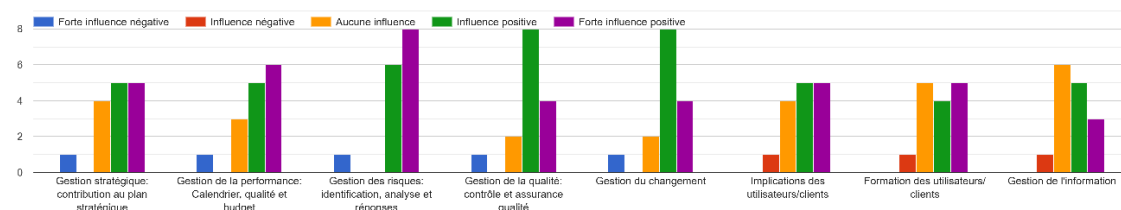


Tableau 16: Synthèse des réponses sur l'influence de la capacité de l'équipe de mise en service

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique	1		4	5	5
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée	1		3	5	6
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques	1			6	8
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité	1		2	8	4
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace	1		2	8	4
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet		1	4	5	5
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations		1	5	4	5
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale		1	6	5	3

Le tableau 16 met en évidence que la compréhension approfondie, par l'équipe de mise en service, des exigences liées aux indicateurs de performance, aux

activités et aux livrables contribue de manière significative à l'amélioration de la gestion des risques. Cette maîtrise a également un effet positif sur la qualité et la conduite du changement.

4.1.2.5 Concentration sur la conception détaillée

Figure 35: Histogramme des réponses sur l'impact de l'implication des équipes de mise en service dans la phase d'ingénierie

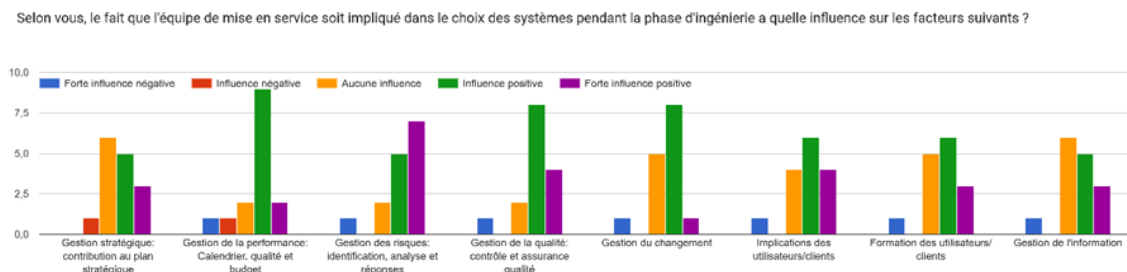


Tableau 17: Synthèse des réponses sur l'influence des équipes de mise en service dans la phase d'ingénierie

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique		1	6	5	3
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée	1	1	2	9	2
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques	1		2	5	7
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité	1		2	8	4
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace	1		5	8	1
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet	1		4	6	4
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations	1		5	6	3
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale	1		6	5	3

Le tableau 17 met en évidence que l'implication de l'équipe de mise en service dans les choix des systèmes dès la phase de conception contribue positivement

à la gestion de la performance, à l'amélioration de la qualité et à la conduite du changement.

4.1.2.6 Interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation d'usine

Figure 36: Histogramme des réponses sur l'impact de l'identification des interfaces critiques

Selon vous, le fait que toutes les interfaces critiques entre les installations existantes et les installations futures soient identifiées et analysées au début du projet a quelle influence sur les facteurs suivants ?

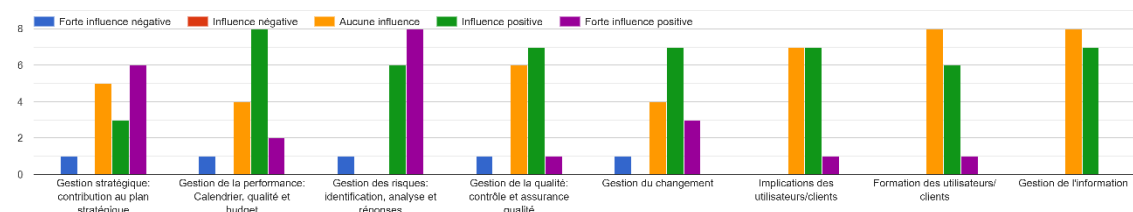


Tableau 18: Synthèse des réponses sur l'influence de l'identification des interfaces critiques

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique	1		5	3	6
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée	1		4	8	2
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques	1			6	8
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité	1		6	7	1
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace	1		4	7	3
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet			7	7	1
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations			8	6	1
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale				8	7

Le tableau 18 met en évidence que l'identification anticipée des interfaces critiques avec les installations existantes exerce une influence fortement positive sur la gestion des risques du projet, tout en favorisant la performance et la gestion de l'information. En revanche, cette démarche ne semble avoir aucun impact sur la formation des futurs exploitants du livrable.

4.1.2.7 Alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction

Figure 37: Histogramme des réponses sur l'influence de l'alignement mise en service - construction - ingénierie - exploitation

Selon vous, le fait que les équipes de mise en service, de construction, d'ingénierie et d'exploitation aient une même compréhension des facteurs de réussite et de la stratégie de mise en service a quelle influence sur les facteurs suivants ?

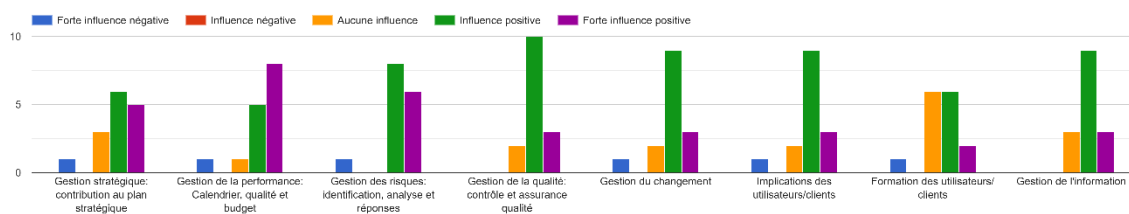


Tableau 19: Synthèse des réponses sur l'influence de l'alignement mise en service – construction – ingénierie – exploitation

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique	1		3	6	5
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée	1		1	5	8
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques	1			8	6
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité			2	10	3
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace	1		2	9	3
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet	1		2	9	3
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations	1		6	6	2
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale			3	9	3

Le tableau 19 met en évidence que l'alignement entre les équipes de mise en service, d'exploitation, de gestion de projet, d'ingénierie, de construction, ainsi que les autres représentants des principales parties prenantes, sur les questions clés telles que la terminologie, les facteurs de réussite et la stratégie de mise en service, exerce une influence fortement positive sur la gestion de la performance du projet. Cet alignement contribue également à une meilleure gestion des risques, de la qualité, du changement et de l'information, tout en favorisant l'implication des futurs utilisateurs.

4.1.2.8 Critères d'acceptation des jalons et livrables

Figure 38: Histogramme des réponses sur l'influence de la définition des critères d'acceptation des jalons et livrables

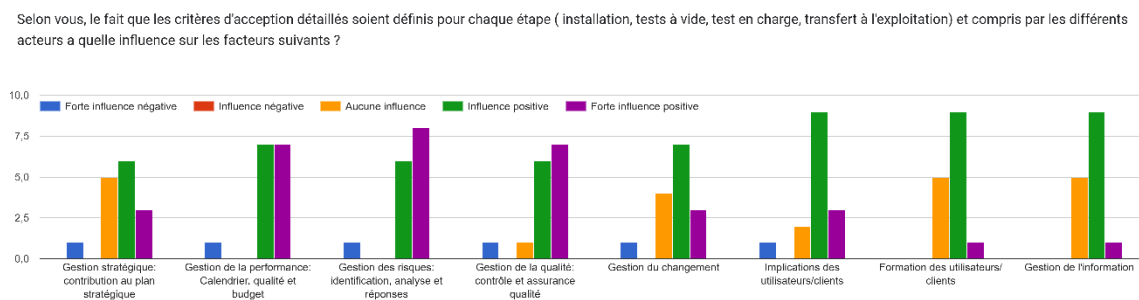


Tableau 20: Synthèse des réponses sur l'influence de la définition des critères d'acceptation des jalons et livrables

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique	1		5	6	3
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée	1			7	7
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques	1			6	8
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité	1		1	6	7
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace	1		4	7	3
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet	1		2	9	3
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations			5	9	1
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale			5	9	1

Le tableau 20 synthétise les réponses et met en évidence que la définition de critères d'acceptation détaillés pour les systèmes et sous-systèmes, ainsi que leur compréhension par l'ensemble des parties prenantes, exercent une influence significative et positive sur la gestion des risques du projet. Cette démarche contribue également à renforcer l'implication des utilisateurs, à améliorer la formation de l'équipe d'exploitation et à optimiser la gestion de l'information.

4.1.2.9 Plan d'exécution détaillé de la mise en service

Figure 39: Histogramme des réponses sur l'influence du plan d'exécution de la mise en service

Selon vous, le fait qu'un planning d'exécution détaillé de la mise en service soit élaboré à l'avance a quelle influence sur les facteurs suivants ?

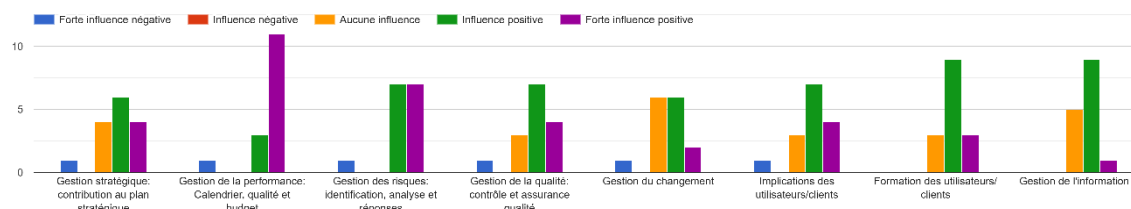


Tableau 21: Synthèse des réponses sur l'influence du plan d'exécution de la mise en service

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique	1		4	6	4
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée	1			3	11
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques	1			7	7
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité	1		3	7	4
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace	1		6	6	2
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet	1		3	7	4
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations			3	9	3
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale			5	9	1

D'après les données du tableau 21, la planification anticipée et détaillée des activités de mise en service exerce une influence fortement positive sur la gestion de la performance du projet. Elle contribue également de manière favorable à la gestion de l'information ainsi qu'à la formation de l'équipe d'exploitation.

4.1.2.10 Calendrier intégré de la construction et la mise en service

Figure 40: Histogramme des réponses sur l'influence d'un calendrier construction - mise en service intégré

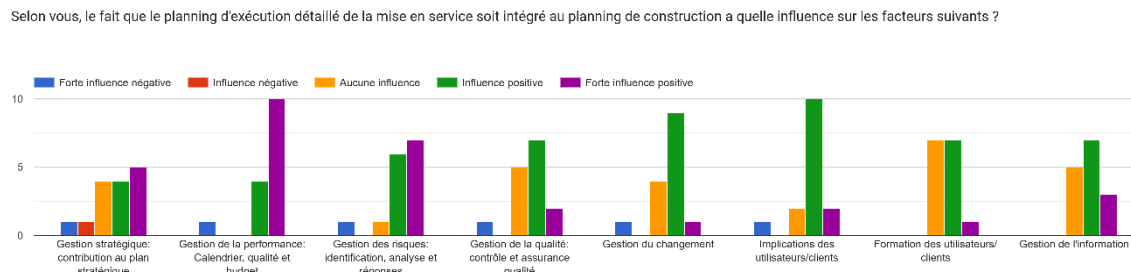


Tableau 22: Synthèse des réponses sur l'influence d'un calendrier construction - mise en service intégré

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique	1	1	4	4	5
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée	1			4	10
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques	1		1	6	7
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité	1		5	7	2
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace	1		4	9	1
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet	1		2	10	2
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations			7	7	1
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale			5	7	3

Le tableau 22 met en évidence que l'élaboration d'un calendrier intégré regroupant les phases de construction, de pré-mise en service et de mise en service exerce une influence fortement positive sur la gestion de la performance d'un projet industriel. Il contribue également à une meilleure gestion du changement et à une implication accrue des utilisateurs dans le projet.

4.1.2.11 Reconnaissance des séquences d'exécution de la mise en service

Figure 41: Histogramme des réponses sur l'influence de la reconnaissance des séquences de mise en service

Selon vous, le fait que les séquences de mise en service soient coordonnées avec les séquences de construction a quelle influence sur les facteurs suivants ?

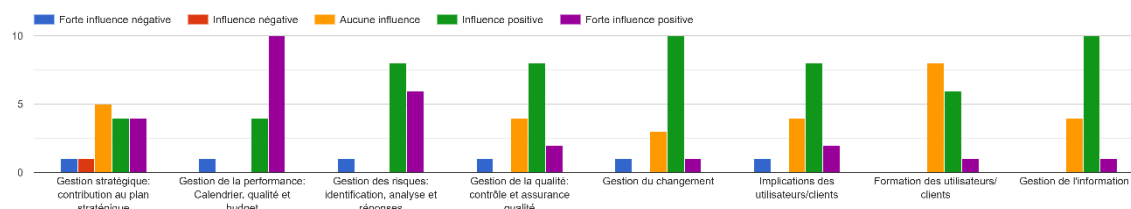


Tableau 23: Synthèse des réponses sur l'influence de la reconnaissance des séquences de mise en service

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique	1	1	5	4	4
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée	1			4	10
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques	1			8	6
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité	1		4	8	2
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace	1		3	10	1
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet	1		4	8	2
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations			8	6	1
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale			4	10	1

Le tableau 23 révèle que la coordination des séquences de mise en service avec les planificateurs de la construction exerce une influence significative sur la gestion de la performance d'un projet industriel. Elle contribue également de manière positive à la gestion des risques, de la qualité, du changement et de l'information, tout en renforçant l'implication des utilisateurs. Toutefois, la majorité

des répondants considère que cette coordination n'a pas d'effet notable sur la formation de l'équipe d'exploitation.

4.1.2.12 Utilisation des feuilles de vérification, procédures et outils de mise en service

Figure 42: Histogramme des réponses sur l'influence de l'utilisation des outils de mise en service

Selon vous, le fait que les procédures et des listes de vérifications détaillées et adéquates soient utilisées a quelle influence sur les facteurs suivants ?

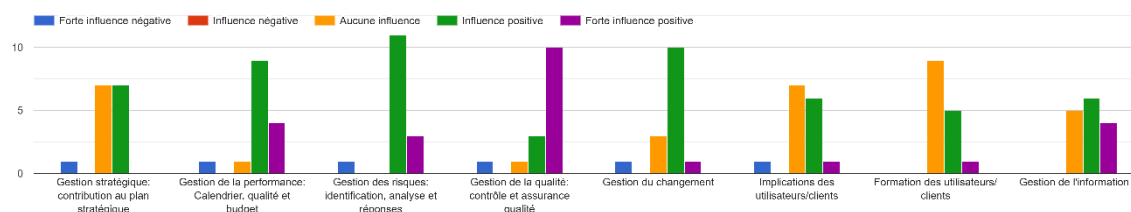


Tableau 24: Synthèse des réponses sur l'influence de l'utilisation des outils de mise en service

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique	1			7	7
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée	1		1	9	4
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques	1			11	3
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité	1		1	3	10
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace	1		3	10	1
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet	1		7	6	1
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations			9	5	1
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale			5	6	4

Le tableau 24 indique que l'usage des feuilles de vérification, des procédures et des outils dédiés à la mise en service exerce une influence fortement positive sur

la gestion de la qualité. Il contribue également à l'amélioration de la performance du projet, à la maîtrise des risques et à la gestion du changement. En revanche, la majorité des répondants considère que cette utilisation n'a pas d'effet significatif sur la formation de l'équipe d'exploitation.

4.1.2.13 Approche collaborative lors du transfert construction – mise en service

Figure 43: Histogramme des réponses sur l'influence de l'approche collaborative entre construction et mise en service

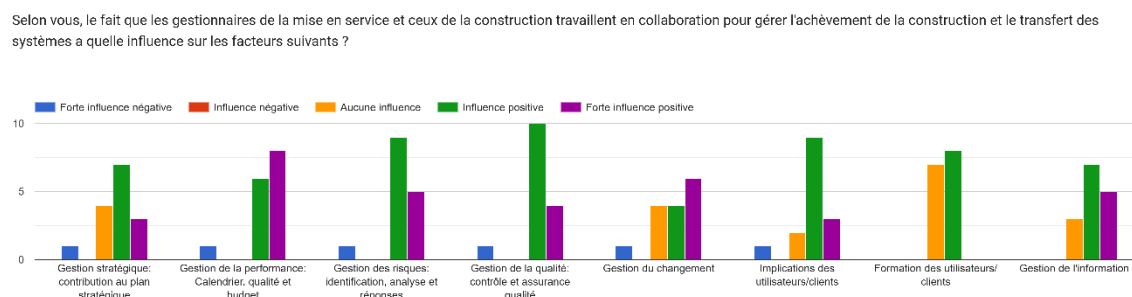


Tableau 25: Synthèse des réponses sur l'influence de l'approche collaborative entre construction et mise en service

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique	1		4	7	3
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée	1			6	8
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques	1			9	5
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité	1			10	4
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace	1		4	4	6
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet	1		2	9	3
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations			7	8	
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale			3	7	5

Le tableau 25 met en évidence que la collaboration entre les responsables de la mise en service et ceux de la construction, dans la gestion de l'achèvement des travaux et du transfert des systèmes, exerce une influence fortement positive sur la performance globale du projet. Cette synergie favorise également une meilleure gestion des risques et de la qualité, tout en renforçant l'implication des utilisateurs et en contribuant activement à la formation de l'équipe d'exploitation.

4.1.2.1 Transition vers une gestion basée sur les systèmes

Figure 44: Histogramme des réponses sur l'influence de la transition vers une gestion basée sur les systèmes

Selon vous, le fait que vers la fin de la construction les ressources de construction disponibles soient réorientées efficacement en faveur de la mise en service a quelle influence sur les facteurs suivants ?

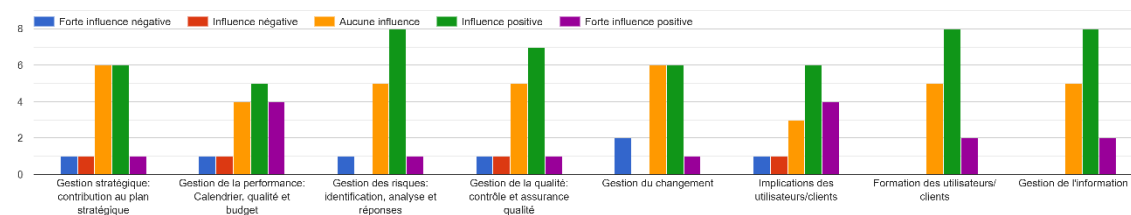


Tableau 26: Synthèse des réponses sur l'influence de la transition vers une gestion basée sur les systèmes

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique	1	1	6	6	1
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée	1	1	4	5	4
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques	1		5	8	1
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité	1	1	5	7	1
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace	2		6	6	1
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet	1	1	3	6	4
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations			5	8	2
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale			5	8	2

Le tableau 25 indique que la majorité des répondants considère que le passage d'un suivi de l'avancement de la construction par zones à un suivi fondé sur l'achèvement des systèmes a un effet positif sur la gestion des risques et de l'information, tout en favorisant la formation de l'équipe d'exploitation.

4.1.2.2 Mise à jour des informations « telle que construite »

Figure 45: Histogramme des réponses sur l'influence de la mise à jour des informations

Selon vous, le fait que la documentation "tel que construite" (dessins, manuels, procédures, etc.) soit mise à jour a quelle influence sur les facteurs suivants ?

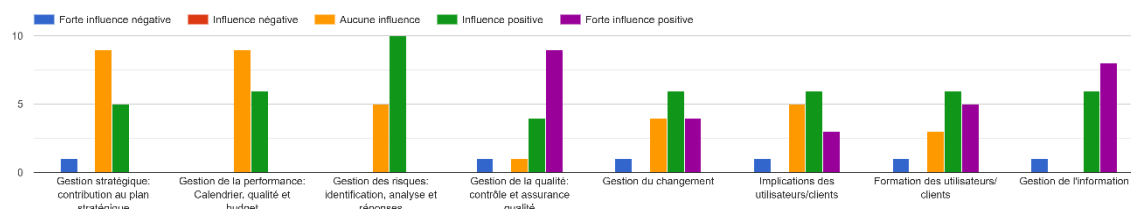


Tableau 27: Synthèse des réponses sur l'influence de la mise à jour des informations

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique	1		9	5	
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée			9	6	
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques			5	10	
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité	1		1	4	9
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace	1		4	6	4
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet	1		5	6	3
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations	1		3	6	5
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale	1			6	8

Le tableau 27 souligne que la mise à jour complète de la documentation — incluant les dessins, manuels, procédures et fiches de vérification — exerce une influence fortement positive sur la gestion de la qualité et de l'information, tout en ayant un effet favorable sur la gestion des risques. En revanche, la majorité des

répondants considère que cette démarche n'a pas d'impact significatif sur la gestion stratégique ni sur la performance du projet.

4.1.3 Influence d'une organisation mixte et entièrement intégrée de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel

Les réponses issues du sondage de l'influence d'une organisation mixte et intégrée de la mise en service seront présentées sous forme d'histogramme et synthétisées dans un tableau.

Figure 46: Histogramme des réponses sur l'influence d'une organisation mixte et intégrée de la mise en service

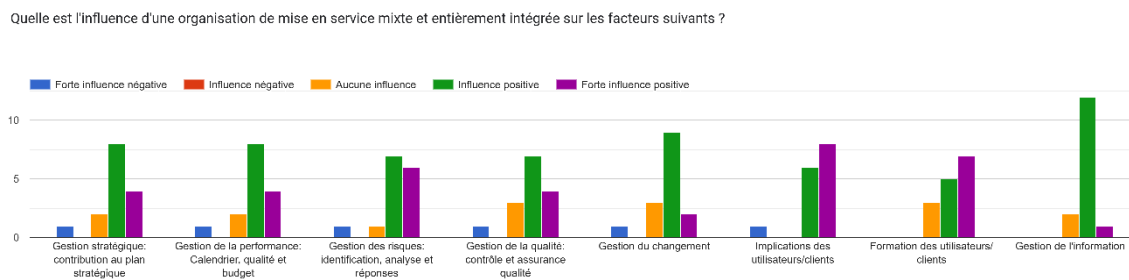


Tableau 28: Synthèse des réponses sur l'influence d'une organisation mixte et intégrée de la mise en service

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique	1		2	8	4
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée	1		2	8	4
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques	1		1	7	6
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité	1		3	7	4
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace	1		3	9	2
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet	1			6	8
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations			3	5	7
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale			2	12	1

Le tableau 28 met en évidence que la mise en place d'une organisation de mise en service à la fois mixte et intégrée exerce une influence fortement positive sur l'implication des utilisateurs dans le projet. Elle contribue également de manière favorable à la gestion stratégique, à la performance, à la conduite du changement et à la gestion de l'information.

4.1.4 Influence de la mise en service sur le niveau d'incertitude d'un projet industriel

Les figures 47 et 48 et le tableau 28 nous présentent les réponses des participants sur l'influence de la mise en service sur le niveau d'incertitude d'un projet industriel.

Figure 47: Histogramme des réponses sur l'influence de la mise en service sur l'incertitude d'un projet industriel

Selon vous comment les facteurs suivants peuvent influencer sur le niveau d'incertitude d'un projet industriel afin de faciliter sa réussite ?

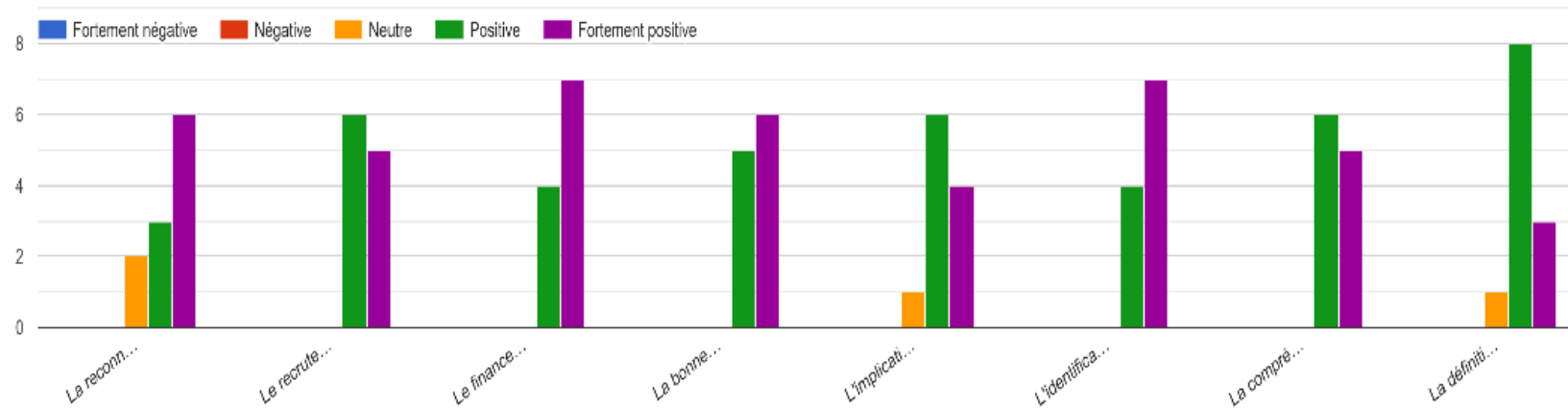


Figure 48: Histogramme des réponses sur l'influence de la mise en service sur l'incertitude d'un projet industriel (suite)

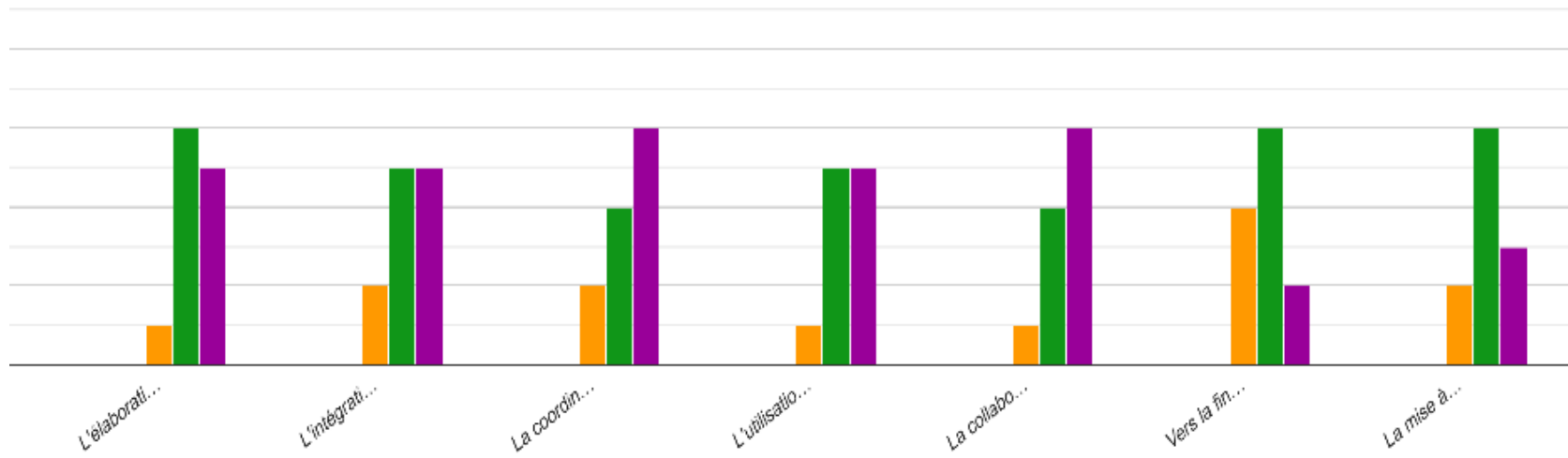


Tableau 29: Synthèse des réponses sur l'influence de la mise en service sur l'incertitude d'un projet industriel

Facteurs de réussite de la mise en service d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
La haute direction reconnaît la valeur ajoutée d'une mise en service réussie			2	3	6
Le leader est recruté suivant des qualifications définies à l'avance et reste en poste jusqu'à la fin du transfert des installations à la production				6	5
Le financement de la mise en service est adéquat, budgétisé à l'avance et réservé				4	7
L'équipe de mise en service a une bonne compréhension des installations, du procédé et des indicateurs de performance opérationnels				5	6
L'équipe de mise en service est impliquée dans le choix des systèmes pendant la phase d'ingénierie			1	6	4
Toutes les interfaces critiques entre les installations existantes de l'usine et les installations futures sont identifiées au début du projet				4	7
Les équipes de mise en service, de construction, d'ingénierie et d'exploitation ont une même compréhension des facteurs de réussite et de la stratégie de mise en service				6	5
Les critères d'acceptation détaillés sont définis pour chaque étape (installation, tests à vide, test en charge, transfert à l'exploitation) et compris par les différents acteurs				8	3
Le planning d'exécution détaillé de la mise en service est élaboré à l'avance				6	5
Le planning d'exécution détaillé de la mise en service est intégré au planning de construction			1	5	5
Les séquences de mise en service sont coordonnées avec les séquences de construction			1	4	6
Les procédures et des listes de vérifications détaillées et adéquates sont utilisées			1	5	5
Les gestionnaires de la mise en service et ceux de la construction travaillent en collaboration pour gérer l'achèvement de la construction et le transfert des systèmes			1	4	6
Vers la fin de la construction les ressources de construction sont réorientées le plus efficacement possible en faveur de la mise en service			3	6	2
La documentation "tel que construite" est mise à jour (dessins, manuels, procédures, etc)			2	6	3

Dans le cadre de l'enquête, cette question a recueilli 11 réponses, contre 15 pour les autres questions.

Le tableau 29 indique que, selon la majorité des répondants, six des seize dimensions liées à la mise en service exercent une influence fortement positive sur la réduction du niveau d'incertitude du projet. Ces dimensions sont :

- La reconnaissance de la valeur de la mise en service;

- Le financement de la mise en service;
- La capacité de l'équipe de mise en service;
- Les interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation;
- La reconnaissance des séquences d'exécution de la mise en service et
- L'approche collaborative lors du transfert construction – mise en service.

Toujours selon les répondants, sept autres dimensions, bien qu'elles n'exercent pas une influence fortement positive, contribuent néanmoins à réduire le niveau d'incertitude d'un projet. Ces dimensions sont les suivantes :

- La continuité du leadership de la mise en service;
- La concentration sur la conception détaillée;
- L'alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction;
- Les critères d'acceptation des jalons et livrables;
- Le plan d'exécution détaillé de la mise en service;
- La transition vers une gestion basée sur les systèmes et
- La mise à jour des informations « telle que construite ».

4.2 DISCUSSIONS ET VÉRIFICATIONS DES HYPOTHÈSES

4.2.1 H01 : Les activités de mise en service n'exercent aucune influence sur la réussite des projets industriels

La vérification de cette hypothèse passe par les questions 2 à 16 du sondage auprès des professionnels de la mise en service des projets industriels. Le tableau 29 présente la matrice d'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel.

On constate que presque chacune des dimensions de la mise en service a au moins un impact positif sur une des dimensions de la réussite d'un projet industriel.

Il est important d'examiner en profondeur l'impact de la phase de mise en service sur la réussite d'un projet industriel. Les tableaux 30 à 37 présentent l'influence de la mise en service sur les différentes dimensions de la réussite d'un projet industriel.

Tableau 30: Matrice d'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel – Gestion stratégique

		Facteur y : Réussite de projet industriel	
		Gestion stratégique	
Facteur x : Mise en service / démarrage		Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide	
Reconnaissance de la valeur de la mise en service	l'analyse de rentabilisation d'un leadership de mise en service efficace, la reconnaissance de la valeur ajoutée d'une mise en service réussie		
Critères d'acceptation des jalons et livrables	l'établissement des critères d'acceptation détaillés spécifiques des systèmes/sous-systèmes et des livrables associés pour chaque étape majeure : achèvement mécanique, rotation, pré-mise en service, mise en service et transfert. Compréhension des critères par toutes les parties-prenantes du projet		
Financement de la mise en service	le financement adéquat, budgétisé à l'avance et réservé		
Alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction	l'alignement anticipé entre la mise en service, les opérations, la gestion de projet, l'ingénierie, la construction et d'autres représentants des principales parties-prenantes sur les questions clés de la terminologie, des facteurs de réussite et des stratégies de la mise en service		
Approche collaborative lors du transfert construction – mise en service	les gestionnaires de la mise en service et ceux de la construction travaillent en collaboration pour gérer l'achèvement de la construction et le transfert des systèmes		
Continuité du leadership de la mise en service	la continuité du leadership de la mise en service tout au long du projet . La définition des qualifications nécessaires à ce leadership	Moyenne	Positive
Capacité de l'équipe de mise en service	l'équipe de mise en service a une bonne compréhension des exigences axées sur les indicateurs de performance des opérations, ainsi que des activités et des livrables nécessaires pour assurer la réussite de la mise en service		
Reconnaissance des séquences d'exécution de la mise en service	coordination des séquences de mise en service avec les planificateurs de la construction en se basant sur des considérations telles que la séquence de construction, la philosophie d'exploitation de l'usine, les objectifs d'augmentation progressive de la production, les objectifs d'automatisation, l'étude des dangers et de l'opérabilité (HAZOP), le niveau de modularisation, la séquence de rinçage, la séquence des tests d'étanchéité/hydroélectricité, les étapes de préservation, l'étiquetage du système et la séquence des vérifications de boucle		
Plan d'exécution détaillé de la mise en service	un plan d'exécution qui intègre la planification du projet à la planification de la mise en service		
Interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation d'usine	l'identification dès le début de toutes les interfaces critiques avec les installations existantes de l'usine et les approches opérationnelles de l'usine		
Concentration sur la conception détaillée	l'implication de la mise en service lors des choix des systèmes pendant la conception dans le but d'anticiper la façon dont les systèmes seront testés, mis en service et transférés, Ainsi une plus grande attention à la conception sera accordée aux questions de sécurité, d'exploitation et de maintenance		
Utilisation des feuilles de vérification, procédures et outils de mise en service	les vérifications fonctionnelles des composants/systèmes doivent se faire à l'aide des fiches de contrôle adéquats, des procédures de mise en service détaillées du système		
Mise à jour des informations « telle que construite »	des dessins conformes à l'exécution précis et une base de données des actifs pour assurer une planification, une mise en œuvre, une clôture et un transfert efficaces des activités de mise en service		
Calendrier intégré de la construction et la mise en service	un calendrier de construction, de pré-mise en service et de mise en service entièrement intégré est essentiel pour atteindre les objectifs de la mise en service. Ce calendrier doit intégrer toutes les vérifications, les tests et les jalons d'approbation pour chaque composant et système, et préciser l'élaboration de la documentation à l'appui		
Transition vers une gestion basée sur les systèmes	le passage d'un suivi de l'avancement de la construction basé sur les zones à un suivi basé sur l'achèvement des systèmes afin que les ressources de construction puissent être réorientées le plus efficacement possible au besoin, la participation du personnel de mise en service à la planification de la construction afin d'aider à atténuer les éléments de la liste de déficiences de construction		
Ingénierie des systèmes appliquée à la mise en service lors de l'ingénierie d'avant-projet	Comme la conception des installations a un impact majeur sur la façon dont elles sont fabriquées, testées, intégrées et mises en service, l'application de l'ingénierie des systèmes pendant la phase de conception d'avant-projet peut réduire les défis de mise en service et de démarrage		

Tableau 31: Matrice d'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel – Gestion de la performance

		Facteur y : Réussite de projet industriel	
		Gestion de la performance	
		Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée	
Facteur x : Mise en service / démarrage			
Reconnaissance de la valeur de la mise en service	l'analyse de rentabilisation d'un leadership de mise en service efficace, la reconnaissance de la valeur ajoutée d'une mise en service réussie	Moyenne	Positive
Critères d'acceptation des jalons et livrables	l'établissement des critères d'acceptation détaillés spécifiques des systèmes/sous-systèmes et des livrables associés pour chaque étape majeure : achèvement mécanique, rotation, pré-mise en service, mise en service et transfert. Compréhension des critères par toutes les parties-prenantes du projet		
Financement de la mise en service	le financement adéquat, budgétisé à l'avance et réservé		
Alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction	l'alignement anticipé entre la mise en service, les opérations, la gestion de projet, l'ingénierie, la construction et d'autres représentants des principales parties-prenantes sur les questions clés de la terminologie, des facteurs de réussite et des stratégies de la mise en service	Forte	Positive
Approche collaborative lors du transfert construction – mise en service	les gestionnaires de la mise en service et ceux de la construction travaillent en collaboration pour gérer l'achèvement de la construction et le transfert des systèmes	Forte	Positive
Continuité du leadership de la mise en service	la continuité du leadership de la mise en service tout au long du projet . La définition des qualifications nécessaires à ce leadership	Moyenne	Positive
Capacité de l'équipe de mise en service	l'équipe de mise en service a une bonne compréhension des exigences axées sur les indicateurs de performance des opérations, ainsi que des activités et des livrables nécessaires pour assurer la réussite de la mise en service		
Reconnaissance des séquences d'exécution de la mise en service	coordination des séquences de mise en service avec les planificateurs de la construction en se basant sur des considérations telles que la séquence de construction, la philosophie d'exploitation de l'usine, les objectifs d'augmentation progressive de la production, les objectifs d'automatisation, l'étude des dangers et de l'opérabilité (HAZOP), le niveau de modularisation, la séquence de rinçage, la séquence des tests d'étanchéité/hydroélectricité, les étapes de préservation, l'étiquetage du système et la séquence des vérifications de boucle	Forte	Positive
Plan d'exécution détaillé de la mise en service	un plan d'exécution qui intègre la planification du projet à la planification de la mise en service	Forte	Positive
Interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation d'usine	l'identification dès le début de toutes les interfaces critiques avec les installations existantes de l'usine et les approches opérationnelles de l'usine	Moyenne	Positive
Concentration sur la conception détaillée	l'implication de la mise en service lors des choix des systèmes pendant la conception dans le but d'anticiper la façon dont les systèmes seront testés, mis en service et transférés, Ainsi une plus grande attention à la conception sera accordée aux questions de sécurité, d'exploitation et de maintenance	Moyenne	Positive
Utilisation des feuilles de vérification, procédures et outils de mise en service	les vérifications fonctionnelles des composants/systèmes doivent se faire à l'aide des fiches de contrôle adéquats, des procédures de mise en service détaillées du système	Moyenne	Positive
Mise à jour des informations « telle que construite »	des dessins conformes à l'exécution précis et une base de données des actifs pour assurer une planification, une mise en œuvre, une clôture et un transfert efficaces des activités de mise en service		
Calendrier intégré de la construction et la mise en service	un calendrier de construction, de pré-mise en service et de mise en service entièrement intégré est essentiel pour atteindre les objectifs de la mise en service. Ce calendrier doit intégrer toutes les vérifications, les tests et les jalons d'approbation pour chaque composant et système, et préciser l'élaboration de la documentation à l'appui	Forte	Positive
Transition vers une gestion basée sur les systèmes	le passage d'un suivi de l'avancement de la construction basé sur les zones à un suivi basé sur l'achèvement des systèmes afin que les ressources de construction puissent être réorientées le plus efficacement possible au besoin, la participation du personnel de mise en service à la planification de la construction afin d'aider à atténuer les éléments de la liste de déficiences de construction		
Ingénierie des systèmes appliquée à la mise en service lors de l'ingénierie d'avant-projet	Comme la conception des installations a un impact majeur sur la façon dont elles sont fabriquées, testées, intégrées et mises en service, l'application de l'ingénierie des systèmes pendant la phase de conception d'avant-projet peut réduire les défis de mise en service et de démarrage		

Tableau 32: Matrice d'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel – Gestion des risques

		Facteur y : Réussite de projet industriel	
		Gestion des risques	
		Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques	
Facteur x : Mise en service / démarrage			
Reconnaissance de la valeur de la mise en service	l'analyse de rentabilisation d'un leadership de mise en service efficace, la reconnaissance de la valeur ajoutée d'une mise en service réussie	Moyenne	Positive
Critères d'acceptation des jalons et livrables	l'établissement des critères d'acceptation détaillés spécifiques des systèmes/sous-systèmes et des livrables associés pour chaque étape majeure : achèvement mécanique, rotation, pré-mise en service, mise en service et transfert. Compréhension des critères par toutes les parties-prenantes du projet	Forte	Positive
Financement de la mise en service	le financement adéquat, budgétisé à l'avance et réservé	Moyenne	Positive
Alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction	l'alignement anticipé entre la mise en service, les opérations, la gestion de projet, l'ingénierie, la construction et d'autres représentants des principales parties-prenantes sur les questions clés de la terminologie, des facteurs de réussite et des stratégies de la mise en service	Moyenne	Positive
Approche collaborative lors du transfert construction – mise en service	les gestionnaires de la mise en service et ceux de la construction travaillent en collaboration pour gérer l'achèvement de la construction et le transfert des systèmes	Moyenne	Positive
Continuité du leadership de la mise en service	la continuité du leadership de la mise en service tout au long du projet . La définition des qualifications nécessaires à ce leadership	Moyenne	Positive
Capacité de l'équipe de mise en service	l'équipe de mise en service a une bonne compréhension des exigences axées sur les indicateurs de performance des opérations, ainsi que des activités et des livrables nécessaires pour assurer la réussite de la mise en service	Forte	Positive
Reconnaissance des séquences d'exécution de la mise en service	coordination des séquences de mise en service avec les planificateurs de la construction en se basant sur des considérations telles que la séquence de construction, la philosophie d'exploitation de l'usine, les objectifs d'augmentation progressive de la production, les objectifs d'automatisation, l'étude des dangers et de l'opérabilité (HAZOP), le niveau de modularisation, la séquence de rinçage, la séquence des tests d'étanchéité/hydroélectricité, les étapes de préservation, l'étiquetage du système et la séquence des vérifications de boucle	Moyenne	Positive
Plan d'exécution détaillé de la mise en service	un plan d'exécution qui intègre la planification du projet à la planification de la mise en service		
Interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation d'usine	l'identification dès le début de toutes les interfaces critiques avec les installations existantes de l'usine et les approches opérationnelles de l'usine	Forte	Positive
Concentration sur la conception détaillée	l'implication de la mise en service lors des choix des systèmes pendant la conception dans le but d'anticiper la façon dont les systèmes seront testés, mis en service et transférés, Ainsi une plus grande attention à la conception sera accordée aux questions de sécurité, d'exploitation et de maintenance		
Utilisation des feuilles de vérification, procédures et outils de mise en service	les vérifications fonctionnelles des composants/systèmes doivent se faire à l'aide des fiches de contrôle adéquats, des procédures de mise en service détaillées du système	Moyenne	Positive
Mise à jour des informations « telle que construite »	des dessins conformes à l'exécution précis et une base de données des actifs pour assurer une planification, une mise en œuvre, une clôture et un transfert efficaces des activités de mise en service	Moyenne	Positive
Calendrier intégré de la construction et la mise en service	un calendrier de construction, de pré-mise en service et de mise en service entièrement intégré est essentiel pour atteindre les objectifs de la mise en service. Ce calendrier doit intégrer toutes les vérifications, les tests et les jalons d'approbation pour chaque composant et système, et préciser l'élaboration de la documentation à l'appui		
Transition vers une gestion basée sur les systèmes	le passage d'un suivi de l'avancement de la construction basé sur les zones à un suivi basé sur l'achèvement des systèmes afin que les ressources de construction puissent être réorientées le plus efficacement possible au besoin, la participation du personnel de mise en service à la planification de la construction afin d'aider à atténuer les éléments de la liste de déficiences de construction	Moyenne	Positive
Ingénierie des systèmes appliquée à la mise en service lors de l'ingénierie d'avant-projet	Comme la conception des installations a un impact majeur sur la façon dont elles sont fabriquées, testées, intégrées et mises en service, l'application de l'ingénierie des systèmes pendant la phase de conception d'avant-projet peut réduire les défis de mise en service et de démarrage		

Tableau 33: Matrice d'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel – Gestion de la qualité

		Facteur y : Réussite de projet industriel	
		Gestion de la qualité	
Facteur x : Mise en service / démarrage		Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité	
Reconnaissance de la valeur de la mise en service	l'analyse de rentabilisation d'un leadership de mise en service efficace, la reconnaissance de la valeur ajoutée d'une mise en service réussie		
Critères d'acceptation des jalons et livrables	l'établissement des critères d'acceptation détaillés spécifiques des systèmes/sous-systèmes et des livrables associés pour chaque étape majeure : achèvement mécanique, rotation, pré-mise en service, mise en service et transfert. Compréhension des critères par toutes les parties-prenantes du projet		
Financement de la mise en service	le financement adéquat, budgétisé à l'avance et réservé		
Alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction	l'alignement anticipé entre la mise en service, les opérations, la gestion de projet, l'ingénierie, la construction et d'autres représentants des principales parties-prenantes sur les questions clés de la terminologie, des facteurs de réussite et des stratégies de la mise en service	Moyenne	Positive
Approche collaborative lors du transfert construction – mise en service	les gestionnaires de la mise en service et ceux de la construction travaillent en collaboration pour gérer l'achèvement de la construction et le transfert des systèmes	Moyenne	Positive
Continuité du leadership de la mise en service	la continuité du leadership de la mise en service tout au long du projet . La définition des qualifications nécessaires à ce leadership		
Capacité de l'équipe de mise en service	l'équipe de mise en service a une bonne compréhension des exigences axées sur les indicateurs de performance des opérations, ainsi que des activités et des livrables nécessaires pour assurer la réussite de la mise en service	Moyenne	Positive
Reconnaissance des séquences d'exécution de la mise en service	coordination des séquences de mise en service avec les planificateurs de la construction en se basant sur des considérations telles que la séquence de construction, la philosophie d'exploitation de l'usine, les objectifs d'augmentation progressive de la production, les objectifs d'automatisation, l'étude des dangers et de l'opérabilité (HAZOP), le niveau de modularisation, la séquence de rinçage, la séquence des tests d'étanchéité/hydroélectricité, les étapes de préservation, l'étiquetage du système et la séquence des vérifications de boucle	Moyenne	Positive
Plan d'exécution détaillé de la mise en service	un plan d'exécution qui intègre la planification du projet à la planification de la mise en service		
Interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation d'usine	l'identification dès le début de toutes les interfaces critiques avec les installations existantes de l'usine et les approches opérationnelles de l'usine		
Concentration sur la conception détaillée	l'implication de la mise en service lors des choix des systèmes pendant la conception dans le but d'anticiper la façon dont les systèmes seront testés, mis en service et transférés, Ainsi une plus grande attention à la conception sera accordée aux questions de sécurité, d'exploitation et de maintenance	Moyenne	Positive
Utilisation des feuilles de vérification, procédures et outils de mise en service	les vérifications fonctionnelles des composants/systèmes doivent se faire à l'aide des fiches de contrôle adéquats, des procédures de mise en service détaillées du système	Forte	Positive
Mise à jour des informations « telle que construite »	des dessins conformes à l'exécution précis et une base de données des actifs pour assurer une planification, une mise en œuvre, une clôture et un transfert efficaces des activités de mise en service	Forte	Positive
Calendrier intégré de la construction et la mise en service	un calendrier de construction, de pré-mise en service et de mise en service entièrement intégré est essentiel pour atteindre les objectifs de la mise en service. Ce calendrier doit intégrer toutes les vérifications, les tests et les jalons d'approbation pour chaque composant et système, et préciser l'élaboration de la documentation à l'appui		
Transition vers une gestion basée sur les systèmes	le passage d'un suivi de l'avancement de la construction basé sur les zones à un suivi basé sur l'achèvement des systèmes afin que les ressources de construction puissent être réorientées le plus efficacement possible au besoin, la participation du personnel de mise en service à la planification de la construction afin d'aider à atténuer les éléments de la liste de déficiences de construction		
Ingénierie des systèmes appliquée à la mise en service lors de l'ingénierie d'avant-projet	Comme la conception des installations a un impact majeur sur la façon dont elles sont fabriquées, testées, intégrées et mises en service, l'application de l'ingénierie des systèmes pendant la phase de conception d'avant-projet peut réduire les défis de mise en service et de démarrage		

Tableau 34: Matrice d'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel – Gestion du changement

		Facteur y : Réussite de projet industriel	
		Gestion du changement	
		Processus de contrôle des changements mature et efficace	
Facteur x : Mise en service / démarrage			
Reconnaissance de la valeur de la mise en service	l'analyse de rentabilisation d'un leadership de mise en service efficace, la reconnaissance de la valeur ajoutée d'une mise en service réussie	Moyenne	Positive
Critères d'acceptation des jalons et livrables	l'établissement des critères d'acceptation détaillés spécifiques des systèmes/sous-systèmes et des livrables associés pour chaque étape majeure : achèvement mécanique, rotation, pré-mise en service, mise en service et transfert. Compréhension des critères par toutes les parties-prenantes du projet		
Financement de la mise en service	le financement adéquat, budgétisé à l'avance et réservé		
Alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction	l'alignement anticipé entre la mise en service, les opérations, la gestion de projet, l'ingénierie, la construction et d'autres représentants des principales parties-prenantes sur les questions clés de la terminologie, des facteurs de réussite et des stratégies de la mise en service	Moyenne	Positive
Approche collaborative lors du transfert construction – mise en service	les gestionnaires de la mise en service et ceux de la construction travaillent en collaboration pour gérer l'achèvement de la construction et le transfert des systèmes		
Continuité du leadership de la mise en service	la continuité du leadership de la mise en service tout au long du projet . La définition des qualifications nécessaires à ce leadership		
Capacité de l'équipe de mise en service	l'équipe de mise en service a une bonne compréhension des exigences axées sur les indicateurs de performance des opérations, ainsi que des activités et des livrables nécessaires pour assurer la réussite de la mise en service	Moyenne	Positive
Reconnaissance des séquences d'exécution de la mise en service	coordination des séquences de mise en service avec les planificateurs de la construction en se basant sur des considérations telles que la séquence de construction, la philosophie d'exploitation de l'usine, les objectifs d'augmentation progressive de la production, les objectifs d'automatisation, l'étude des dangers et de l'opérabilité (HAZOP), le niveau de modularisation, la séquence de rinçage, la séquence des tests d'étanchéité/hydroélectricité, les étapes de préservation, l'étiquetage du système et la séquence des vérifications de boucle	Moyenne	Positive
Plan d'exécution détaillé de la mise en service	un plan d'exécution qui intègre la planification du projet à la planification de la mise en service		
Interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation d'usine	l'identification dès le début de toutes les interfaces critiques avec les installations existantes de l'usine et les approches opérationnelles de l'usine		
Concentration sur la conception détaillée	l'implication de la mise en service lors des choix des systèmes pendant la conception dans le but d'anticiper la façon dont les systèmes seront testés, mis en service et transférés, Ainsi une plus grande attention à la conception sera accordée aux questions de sécurité, d'exploitation et de maintenance	Moyenne	Positive
Utilisation des feuilles de vérification, procédures et outils de mise en service	les vérifications fonctionnelles des composants/systèmes doivent se faire à l'aide des fiches de contrôle adéquats, des procédures de mise en service détaillées du système	Moyenne	Positive
Mise à jour des informations « telle que construite »	des dessins conformes à l'exécution précis et une base de données des actifs pour assurer une planification, une mise en œuvre, une clôture et un transfert efficaces des activités de mise en service		
Calendrier intégré de la construction et la mise en service	un calendrier de construction, de pré-mise en service et de mise en service entièrement intégré est essentiel pour atteindre les objectifs de la mise en service. Ce calendrier doit intégrer toutes les vérifications, les tests et les jalons d'approbation pour chaque composant et système, et préciser l'élaboration de la documentation à l'appui	Moyenne	Positive
Transition vers une gestion basée sur les systèmes	le passage d'un suivi de l'avancement de la construction basé sur les zones à un suivi basé sur l'achèvement des systèmes afin que les ressources de construction puissent être réorientées le plus efficacement possible au besoin, la participation du personnel de mise en service à la planification de la construction afin d'aider à atténuer les éléments de la liste de déficiences de construction		
Ingénierie des systèmes appliquée à la mise en service lors de l'ingénierie d'avant-projet	Comme la conception des installations a un impact majeur sur la façon dont elles sont fabriquées, testées, intégrées et mises en service, l'application de l'ingénierie des systèmes pendant la phase de conception d'avant-projet peut réduire les défis de mise en service et de démarrage		

Tableau 35: Matrice d'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel – Implication utilisateurs

		Facteur y : Réussite de projet industriel	
		Implications des utilisateurs/clients	
Facteur x : Mise en service / démarrage		Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet	
Reconnaissance de la valeur de la mise en service	l'analyse de rentabilisation d'un leadership de mise en service efficace, la reconnaissance de la valeur ajoutée d'une mise en service réussie		
Critères d'acceptation des jalons et livrables	l'établissement des critères d'acceptation détaillés spécifiques des systèmes/sous-systèmes et des livrables associés pour chaque étape majeure : achèvement mécanique, rotation, pré-mise en service, mise en service et transfert. Compréhension des critères par toutes les parties-prenantes du projet	Moyenne	Positive
Financement de la mise en service	le financement adéquat, budgétisé à l'avance et réservé		
Alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction	l'alignement anticipé entre la mise en service, les opérations, la gestion de projet, l'ingénierie, la construction et d'autres représentants des principales parties-prenantes sur les questions clés de la terminologie, des facteurs de réussite et des stratégies de la mise en service	Moyenne	Positive
Approche collaborative lors du transfert construction – mise en service	les gestionnaires de la mise en service et ceux de la construction travaillent en collaboration pour gérer l'achèvement de la construction et le transfert des systèmes	Moyenne	Positive
Continuité du leadership de la mise en service	la continuité du leadership de la mise en service tout au long du projet . La définition des qualifications nécessaires à ce leadership		
Capacité de l'équipe de mise en service	l'équipe de mise en service a une bonne compréhension des exigences axées sur les indicateurs de performance des opérations, ainsi que des activités et des livrables nécessaires pour assurer la réussite de la mise en service		
Reconnaissance des séquences d'exécution de la mise en service	coordination des séquences de mise en service avec les planificateurs de la construction en se basant sur des considérations telles que la séquence de construction, la philosophie d'exploitation de l'usine, les objectifs d'augmentation progressive de la production, les objectifs d'automatisation, l'étude des dangers et de l'opérabilité (HAZOP), le niveau de modularisation, la séquence de rinçage, la séquence des tests d'étanchéité/hydroélectricité, les étapes de préservation, l'étiquetage du système et la séquence des vérifications de boucle	Moyenne	Positive
Plan d'exécution détaillé de la mise en service	un plan d'exécution qui intègre la planification du projet à la planification de la mise en service		
Interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation d'usine	l'identification dès le début de toutes les interfaces critiques avec les installations existantes de l'usine et les approches opérationnelles de l'usine		
Concentration sur la conception détaillée	l'implication de la mise en service lors des choix des systèmes pendant la conception dans le but d'anticiper la façon dont les systèmes seront testés, mis en service et transférés, Ainsi une plus grande attention à la conception sera accordée aux questions de sécurité, d'exploitation et de maintenance		
Utilisation des feuilles de vérification, procédures et outils de mise en service	les vérifications fonctionnelles des composants/systèmes doivent se faire à l'aide des fiches de contrôle adéquats, des procédures de mise en service détaillées du système		
Mise à jour des informations « telle que construite »	des dessins conformes à l'exécution précis et une base de données des actifs pour assurer une planification, une mise en œuvre, une clôture et un transfert efficaces des activités de mise en service		
Calendrier intégré de la construction et la mise en service	un calendrier de construction, de pré-mise en service et de mise en service entièrement intégré est essentiel pour atteindre les objectifs de la mise en service. Ce calendrier doit intégrer toutes les vérifications, les tests et les jalons d'approbation pour chaque composant et système, et préciser l'élaboration de la documentation à l'appui	Moyenne	Positive
Transition vers une gestion basée sur les systèmes	le passage d'un suivi de l'avancement de la construction basé sur les zones à un suivi basé sur l'achèvement des systèmes afin que les ressources de construction puissent être réorientées le plus efficacement possible au besoin, la participation du personnel de mise en service à la planification de la construction afin d'aider à atténuer les éléments de la liste de déficiences de construction		
Ingénierie des systèmes appliquée à la mise en service lors de l'ingénierie d'avant-projet	Comme la conception des installations a un impact majeur sur la façon dont elles sont fabriquées, testées, intégrées et mises en service, l'application de l'ingénierie des systèmes pendant la phase de conception d'avant-projet peut réduire les défis de mise en service et de démarrage		

Tableau 36: Matrice d'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel – Formation utilisateurs

		Facteur y : Réussite de projet industriel	
		Formation des utilisateurs/clients	
Facteur x : Mise en service / démarrage		Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations	
Reconnaissance de la valeur de la mise en service	l'analyse de rentabilisation d'un leadership de mise en service efficace, la reconnaissance de la valeur ajoutée d'une mise en service réussie		
Critères d'acceptation des jalons et livrables	l'établissement des critères d'acceptation détaillés spécifiques des systèmes/sous-systèmes et des livrables associés pour chaque étape majeure : achèvement mécanique, rotation, pré-mise en service, mise en service et transfert. Compréhension des critères par toutes les parties-prenantes du projet	Moyenne	Positive
Financement de la mise en service	le financement adéquat, budgétisé à l'avance et réservé		
Alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction	l'alignement anticipé entre la mise en service, les opérations, la gestion de projet, l'ingénierie, la construction et d'autres représentants des principales parties-prenantes sur les questions clés de la terminologie, des facteurs de réussite et des stratégies de la mise en service		
Approche collaborative lors du transfert construction – mise en service	les gestionnaires de la mise en service et ceux de la construction travaillent en collaboration pour gérer l'achèvement de la construction et le transfert des systèmes	Moyenne	Positive
Continuité du leadership de la mise en service	la continuité du leadership de la mise en service tout au long du projet . La définition des qualifications nécessaires à ce leadership		
Capacité de l'équipe de mise en service	l'équipe de mise en service a une bonne compréhension des exigences axées sur les indicateurs de performance des opérations, ainsi que des activités et des livrables nécessaires pour assurer la réussite de la mise en service		
Reconnaissance des séquences d'exécution de la mise en service	coordination des séquences de mise en service avec les planificateurs de la construction en se basant sur des considérations telles que la séquence de construction, la philosophie d'exploitation de l'usine, les objectifs d'augmentation progressive de la production, les objectifs d'automatisation, l'étude des dangers et de l'opérabilité (HAZOP), le niveau de modularisation, la séquence de rinçage, la séquence des tests d'étanchéité/hydroélectricité, les étapes de préservation, l'étiquetage du système et la séquence des vérifications de boucle		
Plan d'exécution détaillé de la mise en service	un plan d'exécution qui intègre la planification du projet à la planification de la mise en service	Moyenne	Positive
Interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation d'usine	l'identification dès le début de toutes les interfaces critiques avec les installations existantes de l'usine et les approches opérationnelles de l'usine		
Concentration sur la conception détaillée	l'implication de la mise en service lors des choix des systèmes pendant la conception dans le but d'anticiper la façon dont les systèmes seront testés, mis en service et transférés, Ainsi une plus grande attention à la conception sera accordée aux questions de sécurité, d'exploitation et de maintenance		
Utilisation des feuilles de vérification, procédures et outils de mise en service	les vérifications fonctionnelles des composants/systèmes doivent se faire à l'aide des fiches de contrôle adéquats, des procédures de mise en service détaillées du système		
Mise à jour des informations « telle que construite »	des dessins conformes à l'exécution précis et une base de données des actifs pour assurer une planification, une mise en œuvre, une clôture et un transfert efficaces des activités de mise en service		
Calendrier intégré de la construction et la mise en service	un calendrier de construction, de pré-mise en service et de mise en service entièrement intégré est essentiel pour atteindre les objectifs de la mise en service. Ce calendrier doit intégrer toutes les vérifications, les tests et les jalons d'approbation pour chaque composant et système, et préciser l'élaboration de la documentation à l'appui		
Transition vers une gestion basée sur les systèmes	le passage d'un suivi de l'avancement de la construction basé sur les zones à un suivi basé sur l'achèvement des systèmes afin que les ressources de construction puissent être réorientées le plus efficacement possible au besoin, la participation du personnel de mise en service à la planification de la construction afin d'aider à atténuer les éléments de la liste de déficiences de construction	Moyenne	Positive
Ingénierie des systèmes appliquée à la mise en service lors de l'ingénierie d'avant-projet	Comme la conception des installations a un impact majeur sur la façon dont elles sont fabriquées, testées, intégrées et mises en service, l'application de l'ingénierie des systèmes pendant la phase de conception d'avant-projet peut réduire les défis de mise en service et de démarrage		

Tableau 37: Matrice d'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel – Gestion de l'information

		Facteur y : Réussite de projet industriel	
		Gestion de l'information	
		Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale	
Facteur x : Mise en service / démarrage			
Reconnaissance de la valeur de la mise en service	l'analyse de rentabilisation d'un leadership de mise en service efficace, la reconnaissance de la valeur ajoutée d'une mise en service réussie	Moyenne	Positive
Critères d'acceptation des jalons et livrables	l'établissement des critères d'acceptation détaillés spécifiques des systèmes/sous-systèmes et des livrables associés pour chaque étape majeure : achèvement mécanique, rotation, pré-mise en service, mise en service et transfert. Compréhension des critères par toutes les parties-prenantes du projet	Moyenne	Positive
Financement de la mise en service	le financement adéquat, budgétisé à l'avance et réservé	Moyenne	Positive
Alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction	l'alignement anticipé entre la mise en service, les opérations, la gestion de projet, l'ingénierie, la construction et d'autres représentants des principales parties-prenantes sur les questions clés de la terminologie, des facteurs de réussite et des stratégies de la mise en service	Moyenne	Positive
Approche collaborative lors du transfert construction – mise en service	les gestionnaires de la mise en service et ceux de la construction travaillent en collaboration pour gérer l'achèvement de la construction et le transfert des systèmes		
Continuité du leadership de la mise en service	la continuité du leadership de la mise en service tout au long du projet . La définition des qualifications nécessaires à ce leadership		
Capacité de l'équipe de mise en service	l'équipe de mise en service a une bonne compréhension des exigences axées sur les indicateurs de performance des opérations, ainsi que des activités et des livrables nécessaires pour assurer la réussite de la mise en service		
Reconnaissance des séquences d'exécution de la mise en service	coordination des séquences de mise en service avec les planificateurs de la construction en se basant sur des considérations telles que la séquence de construction, la philosophie d'exploitation de l'usine, les objectifs d'augmentation progressive de la production, les objectifs d'automatisation, l'étude des dangers et de l'opérabilité (HAZOP), le niveau de modularisation, la séquence de rinçage, la séquence des tests d'étanchéité/hydroélectricité, les étapes de préservation, l'étiquetage du système et la séquence des vérifications de boucle	Moyenne	Positive
Plan d'exécution détaillé de la mise en service	un plan d'exécution qui intègre la planification du projet à la planification de la mise en service	Moyenne	Positive
Interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation d'usine	l'identification dès le début de toutes les interfaces critiques avec les installations existantes de l'usine et les approches opérationnelles de l'usine	Moyenne	Positive
Concentration sur la conception détaillée	l'implication de la mise en service lors des choix des systèmes pendant la conception dans le but d'anticiper la façon dont les systèmes seront testés, mis en service et transférés, Ainsi une plus grande attention à la conception sera accordée aux questions de sécurité, d'exploitation et de maintenance		
Utilisation des feuilles de vérification, procédures et outils de mise en service	les vérifications fonctionnelles des composants/systèmes doivent se faire à l'aide des fiches de contrôle adéquats, des procédures de mise en service détaillées du système		
Mise à jour des informations « telle que construite »	des dessins conformes à l'exécution précis et une base de données des actifs pour assurer une planification, une mise en œuvre, une clôture et un transfert efficaces des activités de mise en service	Forte	Positive
Calendrier intégré de la construction et la mise en service	un calendrier de construction, de pré-mise en service et de mise en service entièrement intégré est essentiel pour atteindre les objectifs de la mise en service. Ce calendrier doit intégrer toutes les vérifications, les tests et les jalons d'approbation pour chaque composant et système, et préciser l'élaboration de la documentation à l'appui		
Transition vers une gestion basée sur les systèmes	le passage d'un suivi de l'avancement de la construction basé sur les zones à un suivi basé sur l'achèvement des systèmes afin que les ressources de construction puissent être réorientées le plus efficacement possible au besoin, la participation du personnel de mise en service à la planification de la construction afin d'aider à atténuer les éléments de la liste de déficiences de construction	Moyenne	Positive
Ingénierie des systèmes appliquée à la mise en service lors de l'ingénierie d'avant-projet	Comme la conception des installations a un impact majeur sur la façon dont elles sont fabriquées, testées, intégrées et mises en service, l'application de l'ingénierie des systèmes pendant la phase de conception d'avant-projet peut réduire les défis de mise en service et de démarrage		

4.2.1.1 La gestion stratégique d'un projet industriel

La stabilité du leadership sur toute la phase de mise en service contribue efficacement à la gestion stratégique d'un projet industriel.

Dans des projets industriels, les gestionnaires de sous-systèmes ou de composants ont généralement peu de connaissances de l'analyse de rentabilité des projets ce qui entraîne une collaboration inadéquate entre les disciplines commerciales et techniques et peut conduire à une mauvaise solution de projet qui est finalement rejetée par les utilisateurs, les clients ou le marché (Forsberg et al., 2005). Le leader de la mise en service doit être recruté au début du projet et participé à l'étude stratégique pendant laquelle les objectifs stratégiques du projet sont définis. Ce constat rejoint l'opinion de O'Brien et al. (2005) selon lequel il est souhaitable de nommer un gestionnaire de mise en service à un stade précoce d'un projet afin que le gestionnaire puisse se familiariser pleinement avec la conception de l'usine et la philosophie opérationnelle.

4.2.1.2 La gestion de la performance d'un projet industriel

L'alignement des partie-prenantes clés du projet sur la terminologie, la stratégie de mise en service et les critères de succès, une approche collaborative entre la construction et la mise en service dans le transfert des systèmes, un plan d'exécution détaillé de la mise en service, la reconnaissance de l'importance des séquences de mise en service et leurs intégration dans le calendrier de construction sont des leviers essentiels sur lesquels on peut s'appuyer pour assurer le succès d'un projet industriel.

Le succès d'un projet consiste à obtenir un résultat qui fait ce qu'il est censé faire quand il est censé le faire ; dans le respect du budget de développement et des coûts d'exploitation prévus; et avec la fiabilité et la qualité attendues (Forsberg et al., 2005). L'alignement des partie-prenantes clés du projet sur la terminologie, la

stratégie de mise en service et les critères de succès pourrait intégrer des dimensions supplémentaires, dépassant les standards habituels du délai, du coût et de la qualité. Cela permettra de privilégier les résultats organisationnels visés, en se concentrant sur la contribution du projet à la réalisation des objectifs stratégiques de l'organisation.

L'interférence entre le démarrage de différents systèmes entraînent souvent des retards de projet (Cagno et al., 2002), d'où la nécessité d'une bonne collaboration entre les équipes de construction et de mise en service sur le transfert des équipements et des systèmes. Il est bénéfique d'avoir des communications proactives entre la construction et la mise en service afin de réduire les conflits (O'Connor et al., 2016) et d'améliorer la performance des équipes.

Plusieurs études convergent vers l'idée que l'absence de planification détaillée de la mise en service engendre souvent des écarts négatifs de performance dans les projets industriels (Covey et al., 2011; Horsley, 1998; Kim et al., 2020; O'Connor et al., 2016; Winkler, 2015). Le plan d'exécution détaillé de la mise en service devrait être établi en fonction des séquences de démarrage des sous-systèmes et des systèmes. Il serait bénéfique de tenir compte de ce plan pour organiser le plan de construction; généralement organisé en lot de construction; afin d'optimiser les transferts de systèmes.

4.2.1.3 La gestion des risques d'un projet industriel

L'établissement des critères d'acceptation des jalons et des livrables, la capacité de l'équipe de mise en service, l'identification des interfaces critiques sont des leviers majeurs à la maîtrise des risques dans le cadre d'un projet industriel, permettant une meilleure anticipation et réduction des incertitudes.

Les critères d'acceptation des jalons et des livrables peuvent constituer une réponse à un ou plusieurs risques liés au succès du projet à atteindre les objectifs commerciaux prévus car ils permettent de valider la conformité des systèmes et de leurs installations afin de garantir leurs capacités à assurer la production prévue dans le plan stratégique de l'entreprise.

L'incapacité des équipes à résoudre les problèmes critiques liés à des domaines autres que le leur pendant la mise en service entraîne souvent des difficultés supplémentaires et des erreurs (Cagno et al., 2002). Pour renforcer la capacité de l'équipe de mise en service à gérer ce risque, une compréhension approfondie des exigences centrées sur les indicateurs de performance, les activités et les livrables clés est primordiale.

L'un des principaux problèmes et difficultés des projets industriels est l'intégration du système, un processus par lequel tous les sous-systèmes sont assemblés et connectés pour former le système complet (Shenhar & Dvir, 2007). Le risque de rencontrer ces problèmes est plus accentué lorsqu'on connecte un nouveau système à un système existant; ce qui est très courant dans des projets de remplacement d'actif de production et d'extension d'usine. Une approche proactive de la mise en service, visant à réduire ce risque, repose sur l'identification de toutes les interfaces sensibles entre les systèmes.

4.2.1.4 La gestion du changement

La mise en service est l'étape au cours de laquelle s'effectue le démarrage des équipements, des systèmes et des installations en vue d'atteindre les objectifs de performance définis pour le projet (Ordre des ingénieurs du Québec, 2011). Durant cette étape, l'équipe de mise en service effectue des nombreux tests pour valider la conformité des installations aux spécifications de départ. En

règle générale, chaque écart observé nécessite un ajustement, qui peut se traduire par une correction, une révision, ou un ajout, etc.

L'adéquation des changements dépend souvent de la capacité de l'équipe de mise en service à assimiler tant les exigences liées aux activités et aux livrables du projet que celles concernant l'exploitation des actifs comme les normes, la réglementation, la performance, la disponibilité et la fiabilité, etc.

Les modifications et ajustements résultant des tests de mise en service d'un projet industriel impliquent fréquemment des révisions budgétaires et calendaires pouvant exiger des ressources supplémentaires. Lorsque la haute direction valorise la mise en service, cela peut influencer positivement l'allocation de ressources supplémentaires.

Une fois un changement approuvé, une coordination efficace entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction constitue un levier essentiel pour sa mise en œuvre.

L'implication de la mise en service lors des choix des systèmes pendant la conception afin qu'une plus grande attention soit accordée aux questions de sécurité, d'exploitation et de maintenance offrirait la possibilité de prévoir certains changements à l'avance, réduisant ainsi leur nombre à gérer lors de la mise en service.

4.2.1.5 L'implication des utilisateurs dans le projet

Les transferts entre l'organisation en charge du projet et l'organisation exploitante est l'une des causes d'échec des projets industriels (Lager, 2012). L'alignement des acteurs clés du projet - maître d'ouvrage, opérations, mise en service,

ingénierie et construction - combiné à une coopération fluide entre la construction et la mise en service lors du transfert, contribue à renforcer l'implication de l'organisation exploitatrice.

La mise en place des critères d'acceptation des jalons et des livrables favorise l'engagement du personnel d'exploitation dans la prise de décision concernant le niveau de conformité des actifs et des systèmes. Ces critères représentent également une ressource précieuse en matière d'information et de connaissances pour la phase d'exploitation.

La participation active des utilisateurs devrait leur offrir l'opportunité de s'engager dans la conception et la mise en œuvre du projet, tout en développant les compétences essentielles à son exploitation.

4.2.1.6 La formation des utilisateurs du projet

L'absence de consignation des connaissances relatives aux installations, aux pratiques et aux principes de fonctionnement est souvent une difficulté rencontrée lors des phases de mise en service (Horsley, 1998). En plus des facteurs favorisant l'implication des utilisateurs dans le projet, la transition vers une gestion basée sur les systèmes favoriserait non seulement une compréhension holistique de l'ensemble du système y compris des interfaces internes et externes, mais aussi la familiarisation des utilisateurs à la philosophie opérationnelle.

4.2.1.7 La gestion de la qualité dans un projet industriel

Nous avons relevé deux leviers stratégiques de la mise en service qui pourraient renforcer efficacement la gestion de la qualité : l'utilisation des feuilles de vérification, des procédures et des outils dédiés, ainsi que la mise à jour de la documentation.

Horsley (1998) a soulevé des problèmes de contrôle qualité dont font face les projets industriels en citant par exemple l'absence d'objectifs clairement définis pour la mise en service, l'utilisation des méthodes de contrôle inappropriés, les spécifications inadéquates, les critères d'acceptation dans les contrats, le manque de contrôle des sous-traitants. L'utilisation des feuilles de vérification, des procédures et des outils de mise en service appropriés pourraient faciliter le contrôle qualité et les audits qualité aussi bien pendant la phase d'installation que la phase des tests. L'exploitation de ces outils favoriserait simultanément la collecte des éléments clés pour mettre à jour la documentation du projet.

Après la réalisation du projet, la documentation devient souvent l'un des principaux supports pour guider les opérations et l'entretien des équipements. Dont l'avoir à jour (« tel que construit ») favoriserait la prise de bonnes décisions par l'équipe d'exploitation. La précision et la fiabilité de la documentation influenceront directement la pertinence des décisions, affectant aussi bien les activités de construction que celles de mise en service et d'exploitation du projet.

4.2.1.8 La gestion de l'information dans un projet industriel

La mise à jour régulière de la documentation garantit l'utilisation d'informations fiables et adaptées tout au long du projet. Des dessins conformes à l'exécution et une base de données des actifs sont nécessaires pour assurer une planification, une mise en œuvre et une clôture efficaces des activités de mise en service (O'Connor et al., 2016).

En revanche, les données issues de notre sondage indiquent que l'intégration de l'ingénierie des systèmes dans la mise en service dès l'ingénierie d'avant-projet ne joue aucun rôle dans le succès des projets industriels.

Cette discussion, étayée par les données collectées lors de notre sondage, renforce l'idée que la phase de mise en service a une influence significative sur le succès d'un projet industriel. Le degré d'influence fluctue en fonction des critères clés qui assurent la réussite du projet. Par conséquent, l'hypothèse H01 de notre étude peut être rejetée.

4.2.2 H02 : Le choix d'une certaine organisation de mise en service ne favorise pas la réussite des projets industriels

Pour vérifier cette hypothèse, nous avons choisi de faire notre sondage sur l'organisation de mise en service mixte et entièrement intégrée car c'est celle où l'implication du client est clairement l'un des ingrédients les plus importants (Dvir, 2005). Ce raisonnement est en adéquation avec la démarche qui nous a conduits dans la détermination des facteurs de la mise en service.

Les tableaux 38 à 41 présentent la matrice d'influence de l'organisation mixte et intégrée de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel. Ce tableau souligne que l'organisation de mise en service, lorsqu'elle est mixte et intégrée, joue un rôle déterminant dans l'implication des utilisateurs au sein d'un projet industriel. Elle influence également de manière positive la gestion stratégique, la performance, le changement ainsi que la gestion de l'information.

L'organisation mixte et intégrée joue un rôle déterminant sur la manière dont la mise en service contribue à la réussite d'un projet industriel. Ainsi l'hypothèse H02 peut être rejetée.

Tableau 38: Matrice d'influence de l'organisation mixte et intégrée de mise en service sur la réussite d'un projet industriel

		Facteur x -> Facteur y (Dimension de la réussite de projet in			
		Gestion stratégique		Gestion de la performance	
Facteur Z : Type d'organisation en charge de la mise en service		Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide		Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée	
L'organisation fonctionnelle est entièrement responsable de la mise en service	L'usine est entièrement responsable de la mise en service; des essais à vide aux tests de performance				
L'organisation du projet est responsable jusqu'à la pré-mise en service et l'organisation fonctionnelle est responsable de la mise en service et du démarrage.	L'équipe projet s'occupe des essais à vide des équipements et des systèmes et transfère le projet à l'usine pour la suite de la mise en service jusqu'à l'atteinte des critères de performance				
L'organisation du projet est entièrement responsable de la mise en service	L'équipe projet est entièrement responsable de la mise en service et transfère le projet à l'organisation fonctionnelle lorsque les critères de performance sont atteints et acceptés par l'usine				
L'organisation de mise en service est mixte et entièrement intégrée (projet avec production)	L'usine et l'équipe projet forment une équipe intégrée pour effectuer toute la mise en service jusqu'à l'atteinte des critères de performance	Moyenne	Positive	Moyenne	Positive

Tableau 39: Matrice d'influence de l'organisation mixte et intégrée de mise en service sur la réussite d'un projet industriel (suite)

		Facteur x -> Facteur y (Dimension de la réussite de projet in			
		Gestion des risques		Gestion de la qualité	
Facteur Z : Type d'organisation en charge de la mise en service		Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques		Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité	
L'organisation fonctionnelle est entièrement responsable de la mise en service	L'usine est entièrement responsable de la mise en service; des essais à vide aux tests de performance				
L'organisation du projet est responsable jusqu'à la pré-mise en service et l'organisation fonctionnelle est responsable de la mise en service et du démarrage.	L'équipe projet s'occupe des essais à vide des équipements et des systèmes et transfère le projet à l'usine pour la suite de la mise en service jusqu'à l'atteinte des critères de performance				
L'organisation du projet est entièrement responsable de la mise en service	L'équipe projet est entièrement responsable de la mise en service et transfère le projet à l'organisation fonctionnelle lorsque les critères de performance sont atteints et acceptés par l'usine				
L'organisation de mise en service est mixte et entièrement intégrée (projet avec production)	L'usine et l'équipe projet forment une équipe intégrée pour effectuer toute la mise en service jusqu'à l'atteinte des critères de performance				

Tableau 40: Matrice d'influence de l'organisation mixte et intégrée de mise en service sur la réussite d'un projet industriel (suite)

		Facteur x -> Facteur y (Dimension de la réussite de projet in			
		Gestion du changement		Implications des utilisateurs/clients	
Facteur Z : Type d'organisation en charge de la mise en service		Processus de contrôle des changements mature et efficace		Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet	
L'organisation fonctionnelle est entièrement responsable de la mise en service	L'usine est entièrement responsable de la mise en service; des essais à vide aux tests de performance				
L'organisation du projet est responsable jusqu'à la pré-mise en service et l'organisation fonctionnelle est responsable de la mise en service et du démarrage.	L'équipe projet s'occupe des essais à vide des équipements et des systèmes et transfère le projet à l'usine pour la suite de la mise en service jusqu'à l'atteinte des critères de performance				
L'organisation du projet est entièrement responsable de la mise en service	L'équipe projet est entièrement responsable de la mise en service et transfère le projet à l'organisation fonctionnelle lorsque les critères de performance sont atteints et acceptés par l'usine				
L'organisation de mise en service est mixte et entièrement intégrée (projet avec production)	L'usine et l'équipe projet forme une équipe intégrée pour effectuer toute la mise en service jusqu'à l'atteinte des critères de performance	Moyenne	Positive	Forte	Positive

Tableau 41: Matrice d'influence de l'organisation mixte et intégrée de mise en service sur la réussite d'un projet industriel

		Facteur x -> Facteur y (Dimension de la réussite de projet in			
		Formation des utilisateurs/clients		Gestion de l'information	
Facteur Z : Type d'organisation en charge de la mise en service		Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations		Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale	
L'organisation fonctionnelle est entièrement responsable de la mise en service	L'usine est entièrement responsable de la mise en service; des essais à vide aux tests de performance				
L'organisation du projet est responsable jusqu'à la pré-mise en service et l'organisation fonctionnelle est responsable de la mise en service et du démarrage.	L'équipe projet s'occupe des essais à vide des équipements et des systèmes et transfère le projet à l'usine pour la suite de la mise en service jusqu'à l'atteinte des critères de performance				
L'organisation du projet est entièrement responsable de la mise en service	L'équipe projet est entièrement responsable de la mise en service et transfère le projet à l'organisation fonctionnelle lorsque les critères de performance sont atteints et acceptés par l'usine				
L'organisation de mise en service est mixte et entièrement intégrée (projet avec production)	L'usine et l'équipe projet forment une équipe intégrée pour effectuer toute la mise en service jusqu'à l'atteinte des critères de performance			Moyenne	Positive

4.2.3 H03 : Le degré d'incertitude d'un projet n'est pas un facteur à tenir en compte dans l'organisation de la mise en service pour la réussite des projets industriels

Le tableau 42 présente les dimensions de la mise en service qui exercent au moins une influence sur l'incertitude d'un projet industriel.

Tableau 42: Dimensions influentes de la mise en service sur l'incertitude d'un projet industriel

Influence forte	Influence moyenne
<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaissance de la valeur de la mise en service - Financement de la mise en service - Capacité de l'équipe de mise en service - Interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation d'usine - Reconnaissance des séquences d'exécution de la mise en service - Approche collaborative lors du transfert construction – mise en service 	<ul style="list-style-type: none"> - Continuité du leadership de la mise en service - Concentration sur la conception détaillée - Alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction - Critères d'acceptation des jalons et livrables - Plan d'exécution détaillé de la mise en service - Transition vers une gestion basée sur les systèmes - Mise à jour des informations « telle que construite »

Le tableau 42 met en lumière que certains facteurs liés à la mise en service exercent une influence significative sur le niveau d'incertitude d'un projet industriel, tandis que d'autres, bien que leur impact soit plus modéré, contribuent à réduire la complexité de la prévision de l'évolution et des résultats d'un projet. Le degré d'incertitude apparaît ainsi comme un élément déterminant dans l'ampleur de l'influence de la mise en service sur la réussite d'un projet industriel. Il convient donc de l'intégrer dans la structuration de l'organisation de la mise en service. En conséquence, l'hypothèse H03 est rejetée.

5 CONCLUSION ET CONTRIBUTIONS

5.1 RÉSUMÉ DE LA RECHERCHE

5.1.1 QR1: Quelle est l'influence de la mise en service et du démarrage sur la réussite de projet ?

Les résultats de cette étude montrent que la quasi-totalité des dimensions choisies pour la mise en service - quinze sur seize - exerce une influence sur le succès des projets industriels.

Certaines dimensions comme : les critères d'acceptation des jalons et livrables, l'alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction, l'approche collaborative lors du transfert construction – mise en service, la capacité de l'équipe de mise en service, la reconnaissance des séquences d'exécution de la mise en service, le plan d'exécution détaillé de la mise en service, les interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation d'usine, l'utilisation des feuilles de vérification, procédures et outils de mise en service, la mise à jour des informations « telle que construite » et le calendrier intégré de la construction et la mise en service contribuent de manière notable au succès des projets industriels. Ces dimensions constituent des leviers essentiels pour les gestionnaires de mise en service, leur permettant d'améliorer la performance des projets industriels et d'éviter les retards compromettant les objectifs stratégiques visés.

L'enquête révèle que les répondants considèrent certaines dimensions comme particulièrement critiques pour assurer une mise en service réussie d'un projet industriel : la reconnaissance de la valeur de la mise en service, les critères

d'acceptation des jalons et livrables, le financement de la mise en service, l'alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction et l'approche collaborative lors du transfert construction – mise en service.

5.1.2 QR2: Quelle est l'influence du type d'organisation sur la relation entre la mise en service/démarrage et la réussite de projet ?

Dans la littérature il a été identifié quatre façons d'organiser la mise en service des projets industriels :

- L'organisation fonctionnelle est entièrement responsable de la mise en service,
- L'organisation du projet est responsable jusqu'à la pré-mise en service et l'organisation fonctionnelle est responsable de la mise en service et du démarrage,
- L'organisation du projet est responsable de toute la mise en service et transfère le projet lorsque l'usine atteint les performances requises,
- L'organisation de mise en service est mixte et entièrement intégrée (projet avec production).

Afin de répondre à cette question de recherche, l'étude a retenu l'option d'une organisation de mise en service mixte et intégrée. Cette organisation permet d'impliquer le client dès les premières phases du projet, une participation qui s'avère déterminante pour en assurer la réussite (Dvir, 2005; O'Brien et al., 2005; O'Connor et al., 2016).

Les résultats de cette étude montrent que la mise en place d'une organisation mixte et intégrée (projet – exploitation) pour piloter la mise en service d'un projet

industriel favorise fortement l'engagement des utilisateurs (exploitants du projet). La participation active des utilisateurs constitue un pilier fondamental des dimensions de mise en service suivants: les critères d'acceptation des jalons et livrables, l'alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction, la capacité de l'équipe de mise en service, la reconnaissance des séquences d'exécution de la mise en service, les interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation d'usine et la concentration sur la conception détaillée. Autrement dit, l'efficacité dans ces six dimensions de mise en service est directement liée à l'implication des utilisateurs dans le projet, ainsi qu'au modèle d'organisation adopté.

5.1.3 QR3: Comment de degré d'incertitude de projet agit sur la relation entre la mise en service/démarrage et la réussite de projet ?

Selon Shenhar and Dvir (2007), l'incertitude d'un projet est influencée par le degré de technologie employé, la complexité du livrable, la cadence de mise en œuvre et le niveau d'innovation des produits ou services issus du projet. Ainsi, le niveau d'incertitude des projets industriels peut varier en fonction de ces quatre paramètres.

Cette étude a mis en évidence que plusieurs dimensions de la mise en service jouent un rôle clé dans la réduction de l'incertitude d'un projet industriel, notamment la reconnaissance de la valeur de la mise en service, son financement, la compétence de l'équipe dédiée, la gestion des interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation d'usine, la prise en compte des séquences d'exécution et l'approche collaborative lors du transfert entre la construction et la mise en service.

Le tableau 43 synthétise, en conclusion, les dimensions les plus déterminants de la mise en service pour le succès des projets industriels, en mettant également en lumière l'impact de l'organisation mixte et intégrée sur ces éléments.

Tableau 43: Facteurs de mise en service les plus influents

Facteur de mise en service	Influence sur la réussite de projet	Influence sur l'incertitude de projet	Plus critique selon les répondants	Influencé par l'organisation mixte et intégrée
Reconnaissance de la valeur de la mise en service		Forte	Oui	Oui
Financement de la mise en service		Forte	Oui	
Capacité de l'équipe de mise en service	Forte	Forte		Oui
Interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation d'usine	Forte	Forte		Oui
Reconnaissance des séquences d'exécution de la mise en service	Forte	Forte		Oui
Approche collaborative lors du transfert construction – mise en service	Forte	Forte	Oui	
Critères d'acceptation des jalons et livrables	Forte	Moyenne	Oui	Oui
Alignement entre le maître d'ouvrage, les opérations, la mise en service, l'ingénierie et la construction	Forte	Moyenne	Oui	Oui
Plan d'exécution détaillé de la mise en service	Forte	Moyenne		
Utilisation des feuilles de vérification, procédures et outils de mise en service	Forte			
Mise à jour des informations « telle que construite »	Forte	Moyenne		
Calendrier intégré de la construction et la mise en service	Forte			

5.2 CONTRIBUTIONS

Cette recherche contribue à l'avancement des connaissances sur la gestion de la clôture de projet, en mettant en lumière la mise en service et le démarrage comme un facteur essentiel de succès pour les projets industriels.

L'analyse des données issues de cette étude, synthétisées dans le tableau 32, met en évidence trois points clés :

- En raison de son impact sur diverses dimensions du projet, la phase de mise en service et de démarrage s'impose comme un levier stratégique essentiel à la réussite des investissements industriels. Ce qui rejoint les points de vue de Havila et al. (2013), Winkler (2015) et Cagno et al. (2002).
- Certaines dimensions de la mise en service et du démarrage peuvent atténuer de façon significative l'incertitude dans un projet industriel, réduisant ainsi le risque sur le succès de l'investissement.
- Le succès d'un projet industriel, facilité par certaines dimensions de la mise en service et du démarrage, est en partie conditionné par le type d'organisation adopté pour sa mise en œuvre.

Outre ces éléments, nous avons constaté que quatre des dimensions de la mise en service et du démarrage ayant un impact notable sur la réussite d'un projet industriel jouent également un rôle dans la diminution de son niveau d'incertitude : l'expertise de l'équipe dédiée, la maîtrise des interfaces critiques sur les projets d'extension ou de rénovation, la structuration des séquences d'exécution et la collaboration entre acteurs lors du transfert construction – mise en service.

Sur le plan pratique, cette analyse met en exergue la valeur stratégique de la mise en service et du démarrage et incite les gestionnaires de projet à lui accorder une

attention particulière pour garantir la réussite des projets industriels. La mise en lumière des liens entre la mise en service et le démarrage, la réussite du projet, l'organisation adoptée et le degré d'incertitude constitue un outil précieux pour orienter les gestionnaires dans la sélection des leviers stratégiques à activer.

5.3 LIMITES ET PISTES DE RECHERCHE FUTURES

L'un des aspects les plus limitants de notre étude concerne la méthodologie de sélection des participants. Étant donné la rareté des experts aptes à évaluer l'effet de la mise en service et du démarrage sur la réussite des projets industriels, nous avons opté pour un échantillonnage non aléatoire, regroupant des ingénieurs, des techniciens et des gestionnaires de projet québécois ayant une expérience dans la mise en service de projets industriels. Par conséquent, les préjugés culturels pourraient affecter les résultats. Outre cette contrainte géographique, seuls 15 des 66 professionnels sollicités ont répondu à l'enquête, ce qui limite la portée des conclusions et empêche une généralisation des résultats.

Cette étude ouvre la voie à des recherches ultérieures qui pourraient enrichir les connaissances existantes en examinant plus en profondeur un échantillon de projets industriels canadiens sur une période donnée. Nous estimons que cette stratégie d'échantillonnage permettra de réduire la contrainte géographique tout en optimisant la collecte des données via des interviews, afin de valider les dimensions de la mise en service examinées et de mieux comprendre leur rôle dans la réussite ou l'échec des projets passés.

RÉFÉRENCES

- Abdul-Kadir, M. R., & Price, A. D. F. (1995). Conceptual phase of construction projects. *International Journal of Project Management*, 13(6), 387-393.
- Adams, J., Khan, H., & Raeside, R. (2014). *Research methods for business and social science*. 80vxz.
- Almasi, A. (2014). Pre-commissioning, commissioning and start-up of industrial plants and machineries. *Australian Journal of Mechanical Engineering*, 12(2), 257-263.
- Andriesse, F. A. (1994). Improved Innovation Processes: The Key in Becoming a Time-based Competitor? *World Class Design to Manufacture*, 1(1), 06-11.
- Atkinson, R. (1999). Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. *International Journal of Project Management*, 17(6), 337-342.
- Azevedo, C. d. (2019). *Asset Management Insights-Phases Practices and Values*. Industrial Press.
- Bansal, P., Smith, W. K., & Vaara, E. (2018). New ways of seeing through qualitative research. In (Vol. 61, pp. 1189-1195): Academy of Management Briarcliff Manor, NY.
- Brito, M. E., Lopes, R. d. O. A., Rocha, L., & Qualharini, E. L. (2016). Beyond buildability: operability and commissioning of industrial facilities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 226, 67-74.
- Bubshait, A. A. (2003). Incentive/disincentive contracts and its effects on industrial projects. *International Journal of Project Management*, 21(1), 63-70.
- Cagno, E., Caron, F., & Mancini, M. (2002). Risk analysis in plant commissioning: the Multilevel Hazop. *Reliability Engineering & System Safety*, 77(3), 309-323.

- Claridge, D. E., Liu, M., & Turner, W. (2020). Commissioning for Energy Management. In *Energy Management Handbook* (pp. 695-731). River Publishers.
- Cooke-Davies, T. (2002). The “real” success factors on projects. *International Journal of Project Management*, 20(3), 185-190.
- Covey, G., Shore, D., Harvey, R., & Faber, G. (2011). Preparing for commissioning. *Appita: Technology, Innovation, Manufacturing, Environment*, 64(4).
- Dao, B., Kermanshachi, S., Shane, J., Anderson, S., & Hare, E. (2016). Identifying and measuring project complexity. *Procedia Engineering*, 145, 476-482.
- De Wit, A. (1988). Measurement of project success. *International Journal of Project Management*, 6(3), 164-170.
- Duggan, M., & Blayden, R. (2001). Venture maintainability: a path to project success Why are some projects less successful than others and what can we do to improve? *Journal of quality in maintenance engineering*, 7(4), 241-251.
- Dvir, D. (2005). Transferring projects to their final users: The effect of planning and preparations for commissioning on project success. *International Journal of Project Management*, 23(4), 257-265.
- Egginton, B. (1996). The project start up process-getting it to work better. *Engineering management journal*, 6(2), 88-92.
- Elzarka, H. M. (2009). Issues in Building Commissioning. *The Journal of the American Institute of Constructors*, 33(2), 18-29.
- Forsberg, K., Mooz, H., & Cotterman, H. (2005). *Visualizing project management: models and frameworks for mastering complex systems*. John Wiley & Sons.
- Fortune, J., & White, D. (2006). Framing of project critical success factors by a systems model. *International Journal of Project Management*, 24(1), 53-65.

- Gumber, A., Zana, R., & Steffen, B. (2024). A global analysis of renewable energy project commissioning timelines. *Applied Energy*, 358, 122563.
- Havila, V., Medlin, C. J., & Salmi, A. (2013). Project-ending competence in premature project closures. *International Journal of Project Management*, 31(1), 90-99.
- Hickson, R. J., & Owen, T. L. (2022). *Project management for mining: Handbook for delivering project success*. Society for Mining, Metallurgy & Exploration.
- Horsley, D. (1998). *Process Plant Commissioning: a user guide*. IChemE.
- Junior, M. F. C., Jesus, G. T., Yassuda, I. S., Silva, F., Nóbrega, M., & Sousa, P. M. (2021). A proposal for success criteria and categorization system to a technology introduction program for Oil and Gas innovation projects. 2021 IEEE International Systems Conference (SysCon),
- Kermanshachi, S., Dao, B., Rouhanizadeh, B., Shane, J., & Anderson, S. (2020). Development of the project complexity assessment and management framework for heavy industrial projects. *International Journal of Construction Education and Research*, 16(1), 24-42.
- Killcross, M. (2021). *Chemical and process plant commissioning handbook: A practical guide to plant system and equipment installation and commissioning*. Butterworth-Heinemann.
- Kim, S., Poirier, E. A., & Staub-French, S. (2020). Information commissioning: bridging the gap between digital and physical built assets. *Journal of Facilities Management*, 18(3), 231-245.
- Kirsilä, J., Hellström, M., & Wikström, K. (2007). Integration as a project management concept: A study of the commissioning process in industrial deliveries. *International Journal of Project Management*, 25(7), 714-721.
- Lager, T. (2012). Startup of new plants and process technology in the process industries: organizing for an extreme event. *Journal of Business Chemistry*, 9(1).

- Lane, G., Messenger, P., & Stephenson, D. (2016). Commissioning. In *Gold Ore Processing* (pp. 173-188). Elsevier.
- Larsen, J. K., Lindhard, S. M., Brunoe, T. D., & Jensen, K. N. (2018). The relation between pre-planning, commissioning and enhanced project performance. *Construction Economics and Building*, 18(2), 1-14.
- Lawry, K., & Pons, D. J. (2013). Integrative approach to the plant commissioning process. *Journal of Industrial Engineering*, 2013.
- Leitch, J. (2006). Eliminating-the risks to starting up your plant right the first time. *Hydrocarbon Processing*, 85(12), 47-47.
- Merrow, E. W. (2024). *Industrial megaprojects: concepts, strategies, and practices for success*. John Wiley & Sons.
- Merrow, E. W., & Nandurdikar, N. (2018). *Leading complex projects: A data-driven approach to mastering the human side of project management*. John Wiley & Sons.
- Mills, E. (2011a). Building commissioning: a golden opportunity for reducing energy costs and greenhouse gas emissions in the United States. *Energy Efficiency*, 4(2), 145-173.
- Mills, E. (2011b). Building commissioning: a golden opportunity for reducing energy costs and greenhouse gas emissions in the United States. *Energy Efficiency*, 4, 145-173.
- Mintzberg, H., & Lansac, J.-L. (2023). *Comprendre les organisations... enfin! : 7 formes - 7 forces*. Les Éditions de l'Homme.
- Mock, B. D. (2018). *Solution strategies for commonly problematic industrial construction, commissioning, and startup activities*
- Nyman, H. J., & Öörni, A. (2023). Successful projects or success in project management-are projects dependent on a methodology? *International Journal of Information Systems and Project Management*, 11(4), 5-25.
- O'Brien, T. F., Bommaraju, T. V., & Hine, F. (2005). *Handbook of Chlor-Alkali Technology: Volume I: Fundamentals, Volume II: Brine Treatment and Cell Operation, Volume III: Facility Design and Product Handling*,

Volume IV: Plant Commissioning and Support Systems, Volume V: Corrosion, Environmental Issues, and Future Development. Springer.

- O'Connor, J. T., & Mock, B. (2020). Responsibilities and accountabilities for industrial facility commissioning and startup activities. *Construction Innovation, 20*(4), 625-645.
- O'Connor, J. T., Choi, J. O., & Winkler, M. (2016). Critical success factors for commissioning and start-up of capital projects. *Journal of Construction Engineering and Management, 142*(11), 04016060.
- O'Connor, J. T., & Mock, B. D. (2019). Construction, commissioning, and startup execution: Problematic activities on capital projects. *Journal of Construction Engineering and Management, 145*(4), 04019009.
- O'Connor, J. T., Shrestha, B. K., Winkler, M., & Ouk Choi, J. (2021). Relationship between commissioning and start-up success factors achievement and performance in capital projects. *Journal of Construction Engineering and Management, 147*(3), 04021001.
- Ordre des ingénieurs du Québec. (2011). *Guide de pratique professionnelle*. Ordre des ingénieurs du Québec. Retrieved 30 Avril 2024 from https://gpp.oiq.qc.ca/mise_en_service.htm
- Ouabira, M. M. (2025). Future of Commissioning. *European Journal of Architecture and Urban Planning, 4*(2), 13-21.
- Saynisch, M. (2010). Beyond frontiers of traditional project management: An approach to evolutionary, self-organizational principles and the complexity theory—results of the research program. *Project Management Journal, 41*(2), 21-37.
- Seif, A., Furtak, J., & Jung, W. Delay Causes in Electrical Projects Commissioning.
- Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2007). *Reinventing project management: the diamond approach to successful growth and innovation*. Harvard Business Review Press.
- Shirkavand, I., Lohne, J., & Lædre, O. (2016). Defects at handover in Norwegian construction projects. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 226*, 3-11.

- Singh, J., & Anumba, C. J. (2024). Building commissioning process and documentation: a literature review and directions for future research. *International Journal of Construction Management*, 24(1), 75-85.
- Söhnchen, F., & Albers, S. (2010). Pipeline management for the acquisition of industrial projects. *Industrial Marketing Management*, 39(8), 1356-1364.
- Steiner, G. A. (1968). *Industrial Project Management*. Simon and Schuster.
- Sun, J., & Zhang, P. (2011). Owner organization design for mega industrial construction projects. *International Journal of Project Management*, 29(7), 828-833.
- Todorović, M. L., Petrović, D. Č., Mihić, M. M., Obradović, V. L., & Bushuyev, S. D. (2015). Project success analysis framework: A knowledge-based approach in project management. *International Journal of Project Management*, 33(4), 772-783.
- Tonchia, S. (2008). *Industrial Project Management Planning, Design, and Construction*. Springer.
- Wacheux, F. (1996). *Méthodes qualitatives de recherches en gestion*. Economica.
- Wilkinson, R. J. (1999). The commissioning design intent narrative. *ASHRAE journal*, 41(4), 31.
- Winkler, M. C. (2015). *Critical success factors in commissioning and start-up of capital projects*

ANNEXES

QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE

Dans le but d'étudier l'importance de la phase de mise en service et démarrage dans la réussite d'un projet industriel, nous sollicitons les avis des professionnels pour compléter ce questionnaire. Les données recueillies seront utilisées uniquement à des fins d'analyse et ne permettront en aucun cas d'identifier les participants.

Section 1 : Information générales à des fins statistiques

1. *Dans quel domaine exercez-vous ?*

- Exploitation d'industrie minière
- Exploitation d'industrie manufacturière
- Génie conseil et services de gestion de projet
- Fabrication et installation d'équipement
- Autres : _____

2. *Combien d'années d'expérience avez-vous dans le domaine ?*

Précisez le nombre d'année : _____

3. *À combien de mise en service avez-vous déjà participé ?*

Précisez le nombre : _____

Section 2 : Facteurs critique de réussite d'une mise en service

Tout d'abord, nous allons recueillir votre avis sur la pertinence des facteurs critiques de réussite d'une mise en service retenus pour cette étude

Parmi les facteurs suivants quels sont les 5 qui vous semblent critiques pour réussir la mise en service d'un projet industriel ?

- La reconnaissance de la valeur ajoutée d'une mise en service réussie par la haute direction
- Le recrutement du leader de la mise en service suivant des qualifications définies à l'avance et son maintien en poste jusqu'à la fin du transfert des installation à la production
- Le financement adéquat de la mise en service avec un budget défini et réservé
- Une bonne compréhension des installations, du procédé et des indicateurs de performance opérationnels par l'équipe de mise en service
- L'implication de l'équipe de mise en service dans le choix des systèmes pendant la phase d'ingénierie
- L'identification de toutes les interfaces critiques entre les installations existantes de l'usine et les installations futures dès le début du projet
- La compréhension commune des facteurs de réussite et de la stratégie de mise en service par les équipes de mise en service, de construction, d'ingénierie et d'exploitation
- La définition des critères d'acceptation détaillés pour chaque étape (installation, tests à vide, test en charge, transfert à l'exploitation) et leur compréhension par les différents acteurs
- L'élaboration en avance du planning d'exécution détaillé de la mise en service
- L'intégration du planning d'exécution détaillé de la mise en service au planning de construction

- La coordination des séquences de mise en service avec les séquences de construction
- L'utilisation des procédures et des listes de vérifications détaillées et adéquates
- La collaboration étroite entre les gestionnaires de la mise en service et ceux de la construction pour gérer l'achèvement de la construction et le transfert des systèmes
- Vers la fin de la construction, la réorientation efficace des ressources de construction en faveur de la mise en service
- La mise à jour de la documentation "tel que construite" (dessins, manuels, procédures, etc.)
- L'ingénierie des systèmes appliquée à la mise en service lors de l'ingénierie d'avant-projet
- Autre : _____

Section 3 : Influence de la mise en service sur la réussite des projets industriels

Maintenant nous allons recueillir votre avis sur l'influence de chaque facteur de réussite d'une mise en service sur la réussite d'un projet industriel.

1. Selon vous le fait que la haute direction reconnaisse la valeur ajoutée d'une mise en service réussie exerce quelle influence sur les facteurs suivants ?

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique					
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée					
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques					
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité					
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace					
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet					
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations					
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale					

Commentaire :

2. Selon vous, le fait que le leader de la mise en service soit recruté suivant des qualifications définies à l'avance et reste en poste jusqu'à la fin du transfert des installation à la production exerce quelle influence sur les facteurs suivants ?

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique					
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée					
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques					
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité					
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace					
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet					
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations					
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale					

Commentaire :

3. Selon vous, le fait que le financement de la mise en service soit adéquatement budgétisé à l'avance et réservé exerce quelle influence sur les facteurs suivants ?

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique					
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée					
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques					
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité					
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace					
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet					
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations					
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale					

Commentaire :

4. Selon vous, le fait que l'équipe de mise en service ait une bonne compréhension des installations, du procédé et des indicateurs de performance opérationnels exerce quelle influence sur les facteurs suivants ?

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique					
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée					
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques					
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité					
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace					
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet					
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations					
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale					

Commentaire :

5. Selon vous, le fait que l'équipe de mise en service soit impliquée dans le choix des systèmes pendant la phase d'ingénierie exerce quelle influence sur les facteurs suivants ?

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique					
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée					
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques					
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité					
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace					
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet					
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations					
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale					

Commentaire :

6. Selon vous, le fait que toutes les interfaces critiques entre les installations existantes et les installations futures soient identifiées et analysées au début du projet exerce quelle influence sur les facteurs suivants ?

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique					
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée					
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques					
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité					
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace					
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet					
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations					
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale					

Commentaire :

7. Selon vous, le fait que les équipes de mise en service, de construction, d'ingénierie et d'exploitation aient une même compréhension des facteurs de réussite et de la stratégie de mise en service exerce quelle influence sur les facteurs suivants ?

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique					
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée					
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques					
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité					
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace					
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet					
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations					
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale					

Commentaire :

8. Selon vous, le fait que les critères d'acceptation détaillés soient définis pour chaque étape (installation, tests à vide, test en charge, transfert à l'exploitation) et compris par les différents acteurs exerce quelle influence sur les facteurs suivants ?

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique					
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée					
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques					
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité					
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace					
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet					
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations					
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale					

Commentaire :

9. Selon vous, le fait qu'un planning d'exécution détaillé de la mise en service soit élaboré à l'avance exerce quelle influence sur les facteurs suivants ?

	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Dimensions de la réussite d'un projet industriel					
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique					
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée					
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques					
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité					
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace					
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet					
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations					
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale					

Commentaire :

10. Selon vous, le fait que le planning d'exécution détaillé de la mise en service soit intégré au planning de construction exerce quelle influence sur les facteurs suivants ?

	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Dimensions de la réussite d'un projet industriel					
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique					
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée					
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques					
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité					
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace					
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet					
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations					
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale					

Commentaire :

11. Selon vous, le fait que les séquences de mise en service soient coordonnées avec les séquences de construction exerce quelle influence sur les facteurs suivants ?

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique					
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée					
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques					
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité					
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace					
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet					
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations					
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale					

Commentaire :

12. Selon vous, le fait que les procédures et des listes de vérifications détaillées et adéquates soient utilisées exerce quelle influence sur les facteurs suivants ?

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique					
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée					
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques					
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité					
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace					
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet					
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations					
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale					

Commentaire :

13. Selon vous, le fait que les gestionnaires de la mise en service et ceux de la construction travaillent en collaboration pour gérer l'achèvement de la construction et le transfert des systèmes a quelle influence sur les facteurs suivants ?

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique					
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée					
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques					
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité					
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace					
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet					
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations					
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale					

Commentaire :

14. Selon vous, le fait que vers la fin de la construction les ressources de construction disponibles soient réorientées efficacement en faveur de la mise en service exerce quelle influence sur les facteurs suivants ?

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique					
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée					
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques					
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité					
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace					
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet					
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations					
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale					

Commentaire :

15. Selon vous, le fait que la documentation "tel que construite" (dessins, manuels, procédures, etc.) soit mise à jour exerce quelle influence sur les facteurs suivants ?

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique					
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée					
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques					
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité					
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace					
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet					
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations					
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale					

Commentaire :

Section 4 : Influence d'une organisation mixte

Nous allons recueillir votre avis sur l'effet d'une équipe de mise en service mixte et intégrée sur la réussite d'un projet industriel. Nous entendons par équipe mixte et intégrée celle composée des membres de l'équipe projet et ceux de la future équipe d'exploitation.

Quelle est l'influence d'une organisation de mise en service mixte et entièrement intégrée sur les facteurs suivants ?

Dimensions de la réussite d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
Gestion stratégique: Soutien de la haute direction, définition des objectifs claires et réalistes, analyse de rentabilité solide, contribution au plan stratégique					
Gestion de la performance: Calendrier détaillé et réaliste, ressources suffisantes et bien allouées, budget adéquat, suivi et contrôle efficace, clôture planifiée					
Gestion des risques: Identification, analyse et réponses adéquates aux risques, mise à jour régulière du registre des risques					
Gestion de la qualité: Processus de contrôle qualité efficace, gestion des reprises et assurance qualité					
Gestion du changement: Processus de contrôle des changements mature et efficace					
Implications des utilisateurs/clients: Implication des utilisateurs dans les différentes phases de développement du projet					
Formation des utilisateurs/clients: Formation du personnel d'opération et de maintenance, mise à jour des formations					
Gestion de l'information: Adéquation de la documentation, mise à jour de la documentation finale					

Section 5 : Influence de la mise en service sur le niveau d'incertitude des projets industriels

Enfin nous allons évaluer l'influence de la réussite d'une mise en service sur le niveau d'incertitude d'un projet industriel.

Selon vous comment les facteurs suivants peuvent influencer sur le niveau d'incertitude d'un projet industriel afin de faciliter sa réussite ?

Facteurs de réussite de la mise en service d'un projet industriel	Forte influence négative	Influence négative	Aucune influence	Influence positive	Forte influence positive
La haute direction reconnaît la valeur ajoutée d'une mise en service réussie					
Le leader est recruté suivant des qualifications définies à l'avance et reste en poste jusqu'à la fin du transfert des installations à la production					
Le financement de la mise en service est adéquat, budgétisé à l'avance et réservé					
L'équipe de mise en service a une bonne compréhension des installations, du procédé et des indicateurs de performance opérationnels					
L'équipe de mise en service est impliquée dans le choix des systèmes pendant la phase d'ingénierie					
Toutes les interfaces critiques entre les installations existantes de l'usine et les installations futures sont identifiées au début du projet					
Les équipes de mise en service, de construction, d'ingénierie et d'exploitation ont une même compréhension des facteurs de réussite et de la stratégie de mise en service					
Les critères d'acceptation détaillés sont définis pour chaque étape (installation, tests à vide, test en charge, transfert à l'exploitation) et compris par les différents acteurs					
Le planning d'exécution détaillé de la mise en service est élaboré à l'avance					
Le planning d'exécution détaillé de la mise en service est intégré au planning de construction					
Les séquences de mise en service sont coordonnées avec les séquences de construction					
Les procédures et des listes de vérifications détaillées et adéquates sont utilisées					
Les gestionnaires de la mise en service et ceux de la construction travaillent en collaboration pour gérer l'achèvement de la construction et le transfert des systèmes					
Vers la fin de la construction les ressources de construction sont réorientées le plus efficacement possible en faveur de la mise en service					
La documentation "tel que construite" est mise à jour (dessins, manuels, procédures, etc)					