



RÉALISER LE PLEIN POTENTIEL DES ACTIFS DU SECTEUR PUBLIC EN AMÉLIORANT L'ÉTAT DE PRÉPARATION À L'ENTRETIEN ET À LA FIABILITÉ

ÉTUDE DE CASE

RÉALISER LE PLEIN POTENTIEL DES ACTIFS DU SECTEUR PUBLIC EN AMÉLIORANT L'ÉTAT DE PRÉPARATION À L'ENTRETIEN ET À LA FIABILITÉ

Philip Lawlor et Said Easa

Cas d'entreprise

janvier 2024

Ce projet a été mené par l'Université métropolitaine de Toronto et l'Association canadienne de gestion d'actifs PEMAC dans le cadre d'une initiative proposée par le Programme de gestion des actifs municipaux, mis en œuvre par la Fédération canadienne des municipalités et financé par le gouvernement du Canada.

Le financement des subventions des organisations partenaires est assuré par le Programme de gestion des actifs municipaux (MAMP), une initiative de 110 millions de dollars sur huit ans, financée par le gouvernement du Canada et mise en œuvre par la Fédération canadienne des municipalités. Ce programme propose une formation à la gestion des actifs, un financement et un partage d'informations pour permettre aux municipalités d'accéder aux données nécessaires à une planification efficace.

The logo for Canada, featuring the word "Canada" in a serif font with a small Canadian flag icon above the letter "a".The logo for the Federation of Canadian Municipalities (FCM), featuring the letters "FCM" in a bold, sans-serif font with a stylized map of Canada integrated into the letter "M". To the right of the letters, the text "FEDERATION OF CANADIAN MUNICIPALITIES" and "FÉDÉRATION CANADIENNE DES MUNICIPALITÉS" is written in a smaller, sans-serif font.

AVIS DE DROIT D'AUTEUR

Tous les documents sont la propriété de l'Association canadienne de gestion d'actifs PEMAC et de l'Université métropolitaine de Toronto. Tous les droits sont réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite, transmise ou utilisée sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'enregistrement ou tout système de stockage et de récupération de l'information.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ EXÉCUTIF	5
REMERCIEMENTS	7
1. INTRODUCTION	9
2. ÉTAT ACTUEL DE LA MAINTENANCE ET DE LA PRÉPARATION À LA FIABILITÉ	10
2.1 Enquête nationale sur le MRR	10
2.2 Analyse du paysage des systèmes technologiques	15
2.3 Enquête sur les infrastructures publiques de base au Canada : Valeurs de remplacement, 2020	17
2.4 Résumé	20
3. ÉTAT FUTUR DE LA MAINTENANCE ET DE LA PRÉPARATION À LA FIABILITÉ	21
3.1 Cadres de gestion de la maintenance et bonnes pratiques	21
3.2 Ingénierie de la fiabilité et maintenance prédictive	22
3.3 Stratégies de données sur les actifs tout au long du cycle de vie	24
3.4 Gestion de la performance des actifs	25
3.5 Planification financière pour une maintenance optimisée	26
3.6 Amélioration de l'interopérabilité des actifs et des données	27
3.7 Considérations relatives au développement durable	28
3.8 Examen des exigences réglementaires	29
3.9 Résumé	30
4. AVANTAGES DE LA MAINTENANCE ET DE LA PRÉPARATION À LA FIABILITÉ	33
4.1 Proposition de valeur du MRR	33
4.2 Exemples d'avantages liés au MRR	34
4.3 Durabilité environnementale - Processus de conservation de la valeur - Scénario D	37
4.4 Études de cas démontrant les meilleures pratiques	39
4.4.4 Résumé	42
5. CONCLUSIONS	45
5.1 Le chemin vers un MRR amélioré	45
5.2 Implications stratégiques de l'amélioration du TMR	45
5.3 Le chemin à parcourir	45
RÉFÉRENCES	46
Historique des révisions	47
Informations sur l'organisation	48

RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Cette étude de cas s'inscrit dans le cadre du projet intitulé « *Leveraging Municipal Asset Master Data and Information for Maintenance and Reliability Readiness* » (*Exploitation des données et informations de base sur les actifs municipaux pour la préparation à la maintenance et à la fiabilité*). Ce projet a été mené conjointement par l'Université métropolitaine de Toronto, l'Association canadienne de gestion des actifs PEMAC et des représentants municipaux de tout le Canada, grâce à une subvention de la Fédération canadienne des municipalités. L'analyse de rentabilité accompagne un livre blanc qui présente tous les détails du projet (Easa et Lawlor, 2024).

L'étude de cas présente une approche stratégique visant à améliorer les capacités de maintenance et de préparation à la fiabilité (MRR) au sein des organisations du secteur public (OSP) canadien. Il intègre des résultats provenant de multiples sources de données nationales, notamment

- Une enquête a été menée auprès de 71 membres du personnel des OSP en partenariat avec la Fédération canadienne des municipalités, révélant des réussites et des opportunités dans un large éventail de pratiques.
- L'analyse des données de Statistique Canada sur l'état des infrastructures montre que 32,1 % des actifs sont dans un état passable, mauvais ou très mauvais, et que 9,1 % sont dans un état inconnu.
- Les résultats d'une étude du gouvernement canadien sur les processus de conservation de la valeur, tels que la refabrication, et les avantages économiques et écologiques qui en découlent.

Pour résoudre les problèmes identifiés et combler les lacunes en matière de capacités, l'analyse de rentabilisation recommande une stratégie à plusieurs volets comprenant les éléments suivants

- Adopter des cadres de maintenance structurés tels que le GFMAM pour mettre en œuvre des programmes de maintenance robustes dans toutes les catégories d'actifs.
- Exploiter les techniques d'ingénierie de la fiabilité, telles que l'analyse des causes profondes et l'analyse des modes de défaillance, afin d'optimiser la durée de fonctionnement des actifs.
- Utiliser des technologies de maintenance prédictive alimentées par l'analyse de données pour permettre une programmation proactive et optimisée de la maintenance.
- Développer des systèmes de données de base sur les actifs à l'échelle de l'entreprise avec des formats standardisés pour maximiser l'utilisation dans tous les départements.
- Améliorer les pratiques de planification financière en incorporant des modèles de prévision dynamiques et un système holistique de calcul des coûts du cycle de vie.
- L'accent est mis sur les considérations de durabilité telles que les principes de l'économie circulaire, la résilience climatique et les infrastructures vertes.
- Effectuer une analyse des lacunes réglementaires et former des groupes de travail collaboratifs pour assurer la conformité.

La conclusion envisage l'influence transformatrice de l'amélioration de la RMR dans la réalisation d'une infrastructure plus efficace et plus durable. Elle examine les avantages substantiels en termes d'optimisation des coûts, d'atténuation des risques, de performance, de viabilité financière et de maturité accrue de la gestion des actifs.

Dans l'ensemble, ce dossier complet fournit aux OSP une feuille de route stratégique intégrée pour optimiser les performances des infrastructures grâce à des capacités accrues en matière de maintenance, de fiabilité et de données. Il constitue un argument convaincant en faveur de l'investissement dans le MRR dans le cadre d'une approche de la gestion des actifs orientée vers l'avenir.

REMERCIEMENTS

Cette initiative est proposée dans le cadre du Programme de gestion des actifs municipaux, mis en œuvre par la Fédération canadienne des municipalités et financé par le Gouvernement du Canada. Le projet a bénéficié des précieuses contributions des experts en la matière et du personnel de l'Association canadienne de gestion des actifs PEMAC et de l'Université métropolitaine de Toronto (TMU). Plusieurs professionnels ont enseigné le cours de formation, accomplissant un excellent travail dans le développement et la présentation du matériel pédagogique. Les auteurs expriment leur plus profonde gratitude et appréciation à tous.

Nous sommes également reconnaissants à Robert Lash (Sponsor du Projet) pour ses idées innovantes et son soutien remarquable tout au long du projet, ainsi qu'à Dr. Elsayed Elbeshbishy (Co-I) et à Peter Lewis (Responsable Technique PEMAC) pour leur soutien opportun et immense au projet. De plus, les associés de recherche de l'TMU (Mohamed Abdelsamei et Abir Hamzeh) ont apporté une aide technique significative pour l'enquête en ligne et le cours de formation. Un merci spécial à Nicolle Guillen, Responsable de la Formation et du Développement Professionnel chez PEMAC, pour son temps et son engagement dans tous les aspects du projet. Son assiduité et son soutien remarquable sont grandement appréciés. Nous sommes également extrêmement reconnaissants envers Cindy Snedden, Directrice exécutive de PEMAC, pour ses commentaires réfléchis et perspicaces sur les ébauches du livre blanc et de l'étude de cas (Lawlor et al., 2024).

Nous sommes aussi reconnaissants envers Richard McCulloch (Directeur exécutif, Services de recherche) et Galina Maliouta (Conseillère pour la Recherche Appliquée et l'Innovation) pour leur soutien formidable durant le développement de la proposition et tout au long du projet.

Enfin, les auteurs aimeraient reconnaître les efforts des 71 professionnels municipaux qui ont participé à l'enquête en ligne, fournissant des données et des perspectives inestimables sur leurs pratiques actuelles de gestion des actifs. Nous étendons également notre gratitude la plus profonde à toutes les municipalités et à leurs représentants qui ont généreusement partagé leur temps, expériences et perspectives pour l'enquête sur les succès ciblés. Leurs histoires et expertise ont enrichi ce document et bénéficié à d'autres organisations aspirant à l'excellence en matière de préparation à la maintenance et à la fiabilité. De plus, les auteurs reconnaissent les 52 participants du cours de formation (représentant 21 municipalités) qui ont suivi le cours de formation, participé aux discussions animées et fourni des contributions précieuses dans les études de cas et les devoirs du cours.

Les membres des équipes PEMAC, TMU, et les instructeurs de cours sont listés ci-dessous.

Équipe PEMAC

Experts en la Matière

Rob Lash (Parrain) – Ville de Caledon
Philip Lawlor (Responsable Technique – Phase 1) – Municipalité Régionale de Halton
Peter Lewis (Responsable Technique – Phase 2) – Ville de Toronto
Akli Ben-Anteur – Ville du Grand Sudbury
Jeff Dalley – Ville d'Athabasca

Daniel Everitt – Région de Peel
Conrad Greer – SPC Results Inc.
Tony Huang – Ville de Toronto
Justyna Krzysiak – Aéroport International d'Edmonton
Roop Lutchman – ROLU Inc.
Oreva Oboghor – BHP Canada
John Onwumechuru – Société Postale du Canada

Personnel PEMAC

Nicolle Guillen, Responsable de la Formation et du Développement Professionnel
Cindy Snedden, Directrice Exécutive

Équipe de l'Université Métropolitaine de Toronto

Said Easa (Investigateur Principal)
Elsayed Elbeshbishy (Co-Investigateur)
Philip Lawlor (Associé de Recherche)
Mohamed Abdelsamei (Associé de Recherche)
Abir Hamzeh (Associé de Recherche)

Instructeurs du Cours

Philip Lawlor (Responsable) – Municipalité Régionale de Halton
Michael Ajibaye – Municipalité Régionale de Halton
Arun Gowtham – RAMwright Consulting Co.
Nitti Subramaniam – C2C Innovative Management Inc.
Justyna Krzysiak – Aéroport International d'Edmonton

1 - INTRODUCTION

Une gestion efficace des actifs est cruciale pour la durabilité opérationnelle et financière des organisations du secteur public qui possèdent et gèrent des actifs d'infrastructure essentiels. Dans ce cadre, la Gestion des Données Maîtresses et la Préparation des Ressources (MDRR) sont apparues comme des impératifs stratégiques pour optimiser la performance, la longévité et la réalisation de la valeur des infrastructures. La MDRR est définie comme « la fourniture de toutes les ressources, données et informations nécessaires pour que les actifs soient prêts pour la maintenance et la fiabilité dès le premier jour de leur opérationnalité. »

Cette analyse de cas propose un plan détaillé pour que les organisations révisent leurs pratiques de maintenance, de fiabilité et de gestion des données afin de se conformer aux normes ISO 55000 et aux meilleures pratiques internationales. Le rapport intègre des aperçus issus d'enquêtes reconnues, de données d'infrastructure et de recherches sur l'économie circulaire, révélant des problèmes systémiques tels qu'une surdépendance à la maintenance réactive et l'absence de systèmes de données standardisés.

Le document suggère la mise en œuvre de cadres de maintenance structurés, de techniques d'ingénierie de la fiabilité, de technologies prédictives utilisant l'analyse des données, de pratiques solides de données maîtresses et de prévisions financières dynamiques pour relever ces défis. Il offre un examen approfondi de la situation actuelle, propose des moyens d'adresser les points faibles et présente les avantages au travers d'études de cas réelles et de modèles financiers théoriques.

L'étude de cas examine également des facteurs importants tels que la conformité réglementaire, la résilience climatique, la durabilité par les principes de l'économie circulaire et le calcul complet du coût du cycle de vie. La conclusion discute de l'impact stratégique significatif et de la capacité transformatrice d'une MDRR améliorée pour atteindre des organisations plus efficaces, durables et résilientes.

Cette analyse de cas fournit un plan stratégique complet pour améliorer la valeur des infrastructures en améliorant la fourniture en temps opportun de ressources et de données pour les fonctions d'ingénierie de la maintenance et de la fiabilité.

2 - ÉTAT ACTUEL DE LA MAINTENANCE ET DE LA PRÉPARATION À LA FIABILITÉ

2.1 Enquête nationale sur le MRR

2.1.1 Introduction à l'analyse de l'enquête

Cette section offre une analyse approfondie de l'enquête sur les données maîtresses et les informations de maintenance et de fiabilité, réalisée par l'Université Métropolitaine de Toronto et l'Association Canadienne de Gestion d'Actifs PEMAC en 2023. L'enquête, menée auprès de 27 municipalités, villes et bourgs (organisations) à travers le Canada, avec une population totale d'environ 16 940 424, contenait plus de 180 questions explorant l'état actuel de la gestion des actifs et de la maintenance, les données maîtresses, les informations, les pratiques de travail et les configurations organisationnelles. Les contributions de ces organisations fournissent des insights essentiels, cruciaux pour façonner l'avenir de la GDRM au Canada.

2.1.2 Aspects clés de l'analyse de cas liés aux résultats de l'enquête

Les résultats mettent en lumière des points forts et des domaines à améliorer, offrant une base factuelle pour nos recommandations stratégiques. Cette section intègre ces insights pour renforcer l'argument en faveur d'une gestion de la maintenance améliorée, de l'ingénierie de la fiabilité et de l'utilisation des données maîtresses sur les actifs.

2.1.3 Faits saillants de l'enquête nationale sur les données maîtresses

Profils des participants

- **Résumé des données** : 27 organisations, municipalités, villes et bourgs ont participé à travers 13 provinces et 3 territoires, représentant des populations combinées de plus de 16 millions. L'Ontario a le plus grand nombre de participants, avec 55,71% du total, représentant 9 693 519 résidents. Les autres provinces principales étaient le Québec, représentant 1 854 442 personnes ; l'Alberta, représentant 2 349 675 personnes ; et la Colombie-Britannique, représentant 1 180 135 personnes. Les provinces restantes avaient des organisations représentant des populations allant de 20 636 à 749 607.
- **Analyse** : Les données de participation montrent l'Ontario comme le leader clair en termes de nombre d'organisations participantes et de population représentée. Avec la participation des principaux centres urbains, le Québec, l'Alberta et la Colombie-Britannique sont également bien représentés. L'inclusion de toutes les provinces et territoires assure une représentation nationale et une perspective large sur les pratiques de gestion des actifs. Cependant, la participation reste limitée en dehors des principales régions. Des efforts d'engagement ciblés pour les provinces sous-représentées pourraient fournir une entrée plus équilibrée sur la gestion des actifs à travers le Canada.

Taille des organisations publiques

- **Résumé des données** : Sur les 27 organisations participantes :
 - 33,3% desservent des populations de plus de 400 000 personnes
 - 17,4% sont entre 100 000 et 399 000
 - 13,0% sont entre 30 000 et 99 999
 - 21,7% sont entre 5 000 et 29 999
 - 14,5% sont de moins de 5 000

Sections organisationnelles

- **Résumé des données** : Des participants de diverses fonctions ont participé à l'enquête.
 - Gestion des actifs : 51,4%
 - Gestion de la maintenance : 17,7%
 - Autres : 11,4%
 - Finance : 7,1%
 - Opérations : 7,1%
- **Analyse** : Cinq sections ont constitué la majorité des répondants, avec onze sections organisationnelles différentes participant à l'enquête. La gestion des actifs et la gestion de la maintenance sont les group

Pratiques de travail

Données maîtresses, informations et emplacements de stockage

- **Résumé des données** : Le stockage des données est varié ; les types de systèmes utilisés sont les GMAO (47,5 %), les SIG (45,8 %) et Excel (35,6 %), suivi des ERP (37,3 %). Le nombre de systèmes uniques à travers les types de systèmes est supérieur à 20.
- **Analyse** : La diversité des systèmes de stockage à travers le Canada indique un manque de standardisation, pointant vers des opportunités pour des systèmes plus intégrés et rationalisés pour une stratégie de gestion des actifs à l'échelle nationale, notamment l'utilisation d'Excel, qui peut indiquer des lacunes dans la capacité des systèmes du marché ou des configurations de GMAO, SIG et ERP pour répondre aux besoins des utilisateurs finaux.

Analyse et utilisation des données sur les actifs

- **Résumé des données** : 49 % réalisent des analyses de données sur l'état des actifs, mais une proportion similaire (51 %) travaille avec des données limitées pour les opérations de base et la maintenance, indiquant une division dans les pratiques d'utilisation des données.
- **Analyse** : Les données soulignent une division critique dans les approches de gestion des actifs, avec une marge importante d'amélioration dans l'exploitation de l'analyse de données pour la prise de décision stratégique globale.

Adoption d'outils de gestion des actifs

- **Résumé des données** : La majorité se repose sur Excel (75,5 %) et les SIG (73,5 %), ce qui suggère une préférence pour des outils à usage général et spécialisés, avec une portion considérable explorant d'autres logiciels (42,9 %), soit 28 systèmes.
- **Analyse** : Bien que les outils de base soient largement utilisés, la diversité dans l'adoption d'outils indique une fragmentation dans les systèmes de gestion des actifs et un manque potentiel d'optimisation dans l'exploitation de logiciels spécialisés, la dominance d'Excel indiquant un écart possible dans les capacités des systèmes existants par rapport au portefeuille diversifié de classes d'actifs.

Formation d'équipes de gestion des actifs

- **Résumé des données** : Les équipes établies sont prévalentes (56,0 %), indiquant des pratiques matures, mais 14,0 % ont seulement récemment formé de telles équipes, montrant des efforts de développement en cours. 28 % indiquent ne pas avoir d'équipe de gestion des actifs.
- **Analyse** : La présence d'équipes établies souligne un engagement fondamental envers la gestion des actifs, de même, l'absence d'équipes de gestion des actifs met également en lumière les défis continus et le besoin d'évolution continue dans les approches organisationnelles.

Mise en œuvre des plans de gestion des actifs (PGA)

- **Résumé des données** : Une part significative dispose de plans de gestion des actifs (59,2 %), avec un pourcentage plus petit (24,9 %) indiquant qu'ils n'en ont pas et 10,2 % ne sont pas sûrs.
- **Analyse** : Alors que la présence de plans indique des progrès, la différence entre ceux qui en ont et ceux qui n'en ont pas est significative, suggérant qu'un focus supplémentaire est nécessaire dans le développement de plans à l'échelle nationale.

Suivi de la mise en œuvre des plans de gestion des actifs

- **Résumé des données** : Une part significative (65,3 %) indique que les PGA ne sont pas suivis, un pourcentage plus petit (16,3 %) indique qu'ils sont suivis, et 16,3 % ne sont pas sûrs s'ils sont suivis.
- **Analyse** : Bien que la présence de plans indique des progrès, leur suivi limité indique qu'ils peuvent ne pas être intégrés aux objectifs d'affaires ou avoir une ligne de mire claire du point de vue du déploiement stratégique.

Structures d'ingénierie de fiabilité

- **Résumé des données** : Seulement 14,3 % ont mis en place des structures d'ingénierie de fiabilité, contrastant avec 67,5 % qui n'en ont pas, révélant un écart notable dans l'accent mis sur la gestion proactive des actifs.
- **Analyse** : L'adoption minimale de l'ingénierie de fiabilité souligne une négligence répandue dans la priorisation de la fiabilité et de la performance à long terme des actifs, indiquant un domaine critique pour l'amélioration stratégique.

Structures dédiées à la gestion de la maintenance

- **Résumé des données** : Plus de la moitié (53 %) déclarent avoir une gestion de la maintenance dédiée, mais 32,7 % n'en ont pas, reflétant une division dans l'intégration de la stratégie de maintenance.
- **Analyse** : Les données montrent un engagement envers la gestion de la maintenance dans de nombreuses organisations, mais suggèrent également qu'une portion significative d'entités manque d'une approche structurée de la maintenance, ce qui impacte la longévité et la performance des actifs.

Inclusion de la gestion de la maintenance dans les politiques de gestion des actifs

- **Résumé des données** : Seulement 42,6 % intègrent la gestion de la maintenance dans leurs politiques, suggérant un écart stratégique dans l'intégration complète des considérations de maintenance dans la planification de la gestion des actifs.
- **Analyse** : La sous-représentation de la gestion de la maintenance dans les politiques d'actifs indique des opportunités manquées d'aligner les stratégies de maintenance avec les objectifs généraux de gestion des actifs, pointant vers un besoin de développement plus holistique de politiques.

Coûts du cycle de vie dans les décisions d'achat

- **Résumé des données** : Seule une minorité (27,0 %) prend en compte les coûts futurs du cycle de vie dans l'achat, soulignant un problème répandu de négligence des implications financières à long terme.
- **Analyse** : Le manque de prise en compte complète des coûts du cycle de vie souligne un domaine critique pour améliorer la durabilité financière et l'efficacité dans les pratiques de gestion des actifs.

Budgétisation de la maintenance dans la planification des investissements

- **Résumé des données** : Similaire au coût du cycle de vie, seulement 27,0 % incluent les budgets de maintenance dans la planification des investissements, indiquant un écart répandu dans la comptabilité du coût total de la gestion des actifs.
- **Analyse** : Cet écart dans l'intégration des coûts de maintenance et de réparation dans les phases initiales de planification suggère un défi plus large dans la réalisation d'une gestion des actifs durable à travers une planification financière prospective.

Processus de planification de la maintenance formels

- **Résumé des données** : Alors que 33,3 % ont formalisé la planification de la maintenance, une part significative de 54,2 % ne l'a pas fait, révélant un domaine substantiel pour l'amélioration dans l'exécution de la stratégie de maintenance.
- **Analyse** : L'absence de planification de la maintenance formelle dans plus de la moitié des organisations met en évidence des inefficacités et le potentiel pour une gestion des actifs améliorée à travers des pratiques de maintenance plus disciplinées et structurées.

Clarté des réglementations municipales sur la maintenance et la fiabilité

- **Résumé des données** : Le paysage réglementaire est principalement flou, avec 54,4 % trouvant les réglementations "pas très claires" et 32,6 % déclarant qu'elles sont "pas claires du tout", soulignant un manque significatif de directives.
- **Analyse** : Les données illustrent de manière frappante les défis posés par l'ambiguïté dans les réglementations, entravant l'adoption des meilleures pratiques en gestion de la maintenance et ingénierie de la fiabilité. Cela suggère un besoin urgent de normes réglementaires et de directives plus précises pour soutenir l'excellence dans ces domaines critiques.

Aperçus des données et recommandations

Progrès réalisés

- 59,2 % ont établi des plans de gestion des actifs, démontrant un engagement organisationnel.
- 56 % ont formé des équipes dédiées à la gestion des actifs, indiquant des pratiques en maturation.
- 53 % disposent de structures formelles de gestion de la maintenance.
- 45,8 % utilisent les SIG et 47,5 % utilisent les GMAO, adoptant des systèmes essentiels de gestion des actifs.

Domaines à améliorer Gestion des données

- 36,5 % ont des données éparpillées dans des documents, créant des défis d'accessibilité.
- Plus de 20 systèmes uniques sont utilisés pour le stockage, manquant de standardisation.
- 75,5 % se reposent sur Excel pour gérer leurs actifs et données, suggérant des lacunes de capacité ou l'accès à une solution de plateforme adaptée nécessaire pour une gestion efficace et des processus décisionnels.

Planification stratégique

- 65,3 % ne suivent pas la mise en œuvre des plans de gestion des actifs, limitant l'intégration.
- Seulement 14,3 % ont des structures d'ingénierie de fiabilité, limitant la sélection de tactiques de maintenance et les avantages d'une infrastructure plus fiable.

Durabilité financière

- Seulement 27 % prennent en compte les coûts du cycle de vie dans l'achat, négligeant les implications à long terme.
- Seulement 27 % incluent les budgets de maintenance lors de la planification de nouvelles acquisitions de développement, manquant la provision de la fonction de maintenance pour maintenir les actifs en bon état de réparation.

Intégration de la maintenance

- 32,7 % manquent de gestion de la maintenance dédiée, révélant des stratégies divisées.
- Seulement 42,6 % intègrent la maintenance dans les politiques de gestion des actifs, manquant d'alignement.

Orientation réglementaire

- 54,4 % trouvent les réglementations peu claires sur la maintenance et la fiabilité.
- 32,6 % disent que les réglementations sont peu claires, entravant l'adoption des meilleures pratiques.

En résumé, bien que des progrès aient été réalisés, il reste des opportunités pour améliorer la gestion des données, la planification stratégique, la durabilité financière, l'intégration de la maintenance et l'orientation réglementaire. Une stratégie nationale coordonnée peut tirer parti de ses forces tout en comblant ces lacunes pour faire avancer la gestion des actifs à travers le Canada.

2.2 Analyse du paysage des systèmes technologiques

2.2.1 Aperçus de l'enquête municipale 2023

L'enquête fournit des aperçus critiques sur les approches technologiques des OSP canadiennes en matière de gestion des actifs et de la maintenance. Pour identifier les systèmes utilisés, nous avons posé deux questions distinctes.

1. Données maîtresses : « Où se trouve le principal emplacement de stockage des données/informations ? »
2. Quels outils sont utilisés par votre organisation pour gérer les actifs et les données ?

Pour la première question, l'enquête révèle diverses technologies utilisées pour gérer les données maîtresses des actifs. Cette question a été posée 20 fois pour différents types de données maîtresses, mettant en évidence les systèmes divers utilisés. Au total, 42 systèmes uniques ont été mentionnés, les plus courants étant :

- GMAO (Système de gestion de la maintenance assistée par ordinateur) : 40,2 %
- Excel : 31,0 %
- Système de gestion des actifs : 29,4 %
- Autre : 27,0 %
- SIG (Système d'Information Géographique) : 24,8 %
- Registre fixe financier : 16,6 %
- ERP (Planification des ressources d'entreprise) : 12,7 %

L'éventail des technologies pour la deuxième question était à nouveau large, mais Excel était le plus prédominant. Compte tenu de la nature du travail, le suivi des conditions des actifs, des calendriers de maintenance et des données financières. Excel offre probablement une flexibilité qui manque dans d'autres systèmes. Les réponses les plus fréquentes étaient :

- Excel : 75,5 %
- SIG : 73,5 %
- Infor Hansen : 16,3 %
- IBM Maximo : 14,3 %

- Microsoft Access : 12,2 %
- SAP PM : 10,0 %
- Cityworks : 8,2 %
- PSD City Wide : 8,2 %
- Je ne suis pas sûr. 6,1 %
- Riva/PowerPlan : 2,0 %
- Oracle Enterprise Asset Management : 2,0 %

2.2.2 Le défi des systèmes diversifiés

L'enquête met en lumière un défi significatif dans le paysage actuel : la diversité des systèmes employés. Cette diversité, tout en démontrant une adaptabilité, conduit à plusieurs problèmes critiques :

- **Fragmentation des données** : L'enquête indique que 49,0 % des données sont éparpillées à travers différents documents, causant des ensembles de données fragmentés et incohérents, ce qui obstrue une perspective unifiée des actifs.
- **Inefficacité et Inexactitude** : Malgré ses limitations pour la gestion complexe des actifs, l'utilisation d'outils essentiels comme Excel soulève des préoccupations quant aux inefficacités opérationnelles et à la précision des données.
- **Manque de Standardisation** : L'absence de systèmes standardisés complique la comparaison, l'agrégation et le benchmarking des données à travers différentes municipalités.
- **Défis pour l'analytique avancée** : L'environnement technologique diversifié et incohérent entrave la mise en œuvre de l'analytique de données avancée, essentielle pour des plans de maintenance proactifs et une prise de décision bien informée.

2.2.3 Aborder la fragmentation des systèmes

Des difficultés significatives peuvent survenir si le paysage des systèmes technologiques est fortement fragmenté. Avec des données souvent cloisonnées dans différents systèmes et équipes, cela peut entraîner des inefficacités opérationnelles et entraver les processus de prise de décision cohérents. La dépendance à des systèmes obsolètes ou non standardisés augmente le risque d'inexactitudes des données et limite le potentiel d'une analyse complète des données. Pour surmonter ces défis, les organisations doivent briser les silos de données, consolider les systèmes lorsque cela est possible et investir dans des technologies qui permettent l'intégration et la standardisation des données. Cela permet d'avoir une plateforme plus unifiée qui connecte les systèmes disparates, fournit une source unique de vérité et permet une visibilité et des processus optimisés à l'échelle de l'organisation. Augmenter l'intégration des systèmes permet aux parties prenantes de prendre des décisions basées sur des données en utilisant des aperçus précis et complets. Avoir la bonne stratégie technologique et une intégration des systèmes sans faille est essentiel pour utiliser efficacement les données et réaliser le plein potentiel d'une organisation.

2.2.4 Les avantages des systèmes standardisés

La transition vers des systèmes standardisés au niveau de l'entreprise peut considérablement améliorer l'efficacité et l'efficience de la gestion des actifs. De tels systèmes facilitent le stockage centralisé des données, améliorent la précision des données et rendent la collaboration interdépartementale plus efficace. De plus, ils permettent le déploiement d'analyses de données sophistiquées, cruciales pour optimiser les calendriers de maintenance et renforcer les stratégies de gestion des actifs à long terme. L'intégration du SIG avec le logiciel de gestion des actifs augmente encore cette capacité, offrant une vue plus détaillée et consciente de l'espace des exigences d'infrastructure.

- **Intégrité et cohérence des données** : Les systèmes standardisés fournissent une base solide pour l'intégrité et la cohérence des données, essentielles pour une prise de décision fiable.
- **Efficacité opérationnelle** : Un passage d'outils essentiels comme Excel vers un logiciel de gestion des actifs spécialisé est susceptible de générer des efficacités opérationnelles et de réduire les erreurs liées aux données.
- **Facilitation des pratiques de données collaboratives** : Les systèmes standardisés facilitent le partage et le benchmarking des données, favorisant une culture de collaboration et de partage des meilleures pratiques.
- **Fondation pour l'analytique avancée** : Les systèmes standardisés sont cruciaux pour la mise en œuvre de l'analytique avancée, qui joue un rôle instrumental dans la maintenance prédictive et la gestion stratégique des actifs.

2.3 Le rapport sur l'infrastructure publique essentielle du Canada:

2.3.1 Résultats de l'enquête sur les infrastructures publiques de base au Canada

Le tableau de bord de l'état des infrastructures 2020 de Statistique Canada présente une image mitigée des infrastructures du Canada. Avec une valeur de remplacement des actifs de 2,1 billions de dollars (hors logement), environ 32,1 % de ces infrastructures sont dans un état moyen, mauvais ou très mauvais, ce qui représente une exposition importante au risque en raison des niveaux de détérioration. Cette situation souligne la nécessité urgente de déployer des efforts considérables pour maintenir l'état des actifs dans les catégories bon et très bon. À l'inverse, 58,8 % de l'infrastructure est en bon ou très bon état, ce qui reflète le succès des stratégies existantes et des programmes d'entretien et de remplacement du capital en cours. Cependant, environ 9,1 % des infrastructures sont dans un état inconnu, ce qui souligne la nécessité d'améliorer la collecte de données et les pratiques d'évaluation.

« Les données suivantes ont été obtenues auprès de Statistique Canada : 'Les valeurs de remplacement des infrastructures publiques au Canada se composaient de 1 267,3 milliards de dollars d'actifs jugés en bon ou très bon état (58,8 % du total), de 425,9 milliards de dollars d'actifs en état passable (19,8 % du total) et de 264,7 milliards de dollars d'actifs en mauvais ou très mauvais état (12,3 % du total). Un autre montant de 195,7 milliards de dollars (9,1 %) en valeurs de remplacement correspondait à des actifs dont l'état physique était inconnu (Statistique Canada, 2023). »

2.3.2 Prise en compte des incertitudes dans les données relatives aux actifs

L'état inconnu d'une grande partie des actifs met en évidence l'urgence d'améliorer les méthodologies d'évaluation des actifs pour une prise de décision mieux informée. L'amélioration des pratiques en matière de données est essentielle pour lever les incertitudes et garantir des infrastructures durables et résistantes pour l'avenir.

2.3.3 Importance de la maintenance, de la fiabilité et des données de référence

La gestion de la maintenance, l'ingénierie de la fiabilité et les données de base des actifs font partie intégrante d'un système robuste de gestion des actifs. La gestion de la maintenance se concentre sur la planification, l'ordonnancement et l'exécution d'activités visant à maintenir l'état des actifs et à prolonger leur durée de vie. L'ingénierie de fiabilité optimise la fiabilité des actifs grâce à des stratégies proactives et au contrôle des performances. Les données de base des actifs, qui englobent des informations complètes sur les actifs, sont essentielles pour prendre des décisions éclairées et optimiser les performances des actifs. L'exploitation de ces éléments est essentielle pour maintenir l'état des actifs en bon ou très bon état, éviter les coûts de maintenance réactive et assurer une gestion efficace des risques, ce qui constitue la base de pratiques de gestion des actifs proactives et fondées sur les données.

2.3.4 Notes de condition

La compréhension et la normalisation de l'utilisation des notes d'état sur l'ensemble du spectre, de « Très mauvais » à « Très bon », sont essentielles pour la gestion du patrimoine, en particulier pour les entités responsables de l'entretien des infrastructures essentielles. Alors que les notes « très mauvais », « mauvais » et « moyen » indiquent une détérioration importante et un besoin urgent d'intervention, les notes « bon » et « très bon » soulignent l'impact positif des stratégies d'entretien proactives.

Un état « très mauvais » indique une détérioration critique, nécessitant un remplacement immédiat ou des réparations importantes. Il suggère un échec des efforts d'entretien antérieurs ou un manque d'intervention en temps opportun, soulignant la nécessité urgente de remédier aux risques de sécurité et aux déficiences fonctionnelles.

Un état « médiocre » signifie que les actifs sont proches de la défaillance et qu'ils nécessitent une attention particulière dans les plus brefs délais. Cette note est un signal d'alarme pour des

problèmes imminents, soulignant l'importance d'une maintenance opportune pour éviter une dégradation plus importante et des problèmes plus graves.

Les biens en état « moyen » indiquent une détérioration importante et nécessitent des réparations ou des remplacements mineurs. Cette étape est cruciale pour la mise en œuvre d'une maintenance proactive visant à empêcher le bien de glisser vers un état plus médiocre, ce qui permet d'allonger sa durée de vie et de maintenir sa fonctionnalité.

Inversement, les actifs en état « bon » et « très bon » reflètent un faible risque de défaillance. Un état « bon » signifie un risque minimal de défaillance à court terme, nécessitant uniquement des travaux mineurs. Les activités de maintenance régulières qui détectent et corrigent les problèmes avant qu'ils ne s'aggravent aident à atteindre cet état.

Un état « Très Bon » indique que l'actif est en excellente santé et probablement prêt à continuer à fonctionner. Maintenir cette note implique une surveillance constante, une maintenance de routine et une planification stratégique pour garantir que l'actif reste en condition optimale. Cela maximisera sa durée de vie et réduira le besoin de réparations ou de remplacements importants.

La maintenance proactive est cruciale pour maintenir les actifs en état « Bon » ou « Très Bon ». Cette approche implique des inspections régulières, des réparations opportunes et des stratégies de maintenance prédictive qui anticipent et préviennent les problèmes avant qu'ils ne surviennent. En adoptant la maintenance proactive, les organisations peuvent réduire significativement le nombre d'actifs qui se détériorent jusqu'à des conditions « Acceptables », « Mauvaises », ou « Très Mauvaises », optimisant ainsi la performance des actifs, prolongeant les durées de vie et garantissant la sécurité et la fiabilité. Une gradation de l'état conditionnelle standardisée, couplée à une maintenance proactive, forme l'épine dorsale d'une gestion efficace des actifs, permettant aux organisations d'allouer les ressources judicieusement, de minimiser les temps d'arrêt et de prendre des décisions éclairées pour la durabilité à long terme des actifs.

2.3.5 Explication des degrés de condition

Très mauvais : nécessité immédiate de remplacer la plupart ou la totalité des actifs. Il existe des dangers pour la santé et la sécurité qui présentent un risque potentiel pour la sécurité publique, ou l'actif ne peut pas être entretenu ou exploité sans risque pour le personnel. Des travaux importants ou un remplacement sont nécessaires de toute urgence. Il reste moins de 10 % de la durée de vie prévue de l'actif.

- **Médiocre** : échec probable et travaux importants nécessaires à court terme. Le bien est à peine utilisable. Pas de risque immédiat pour la santé ou la sécurité. Le bien d'exploitation a encore moins de 40 % de sa durée de vie prévue.

- **Moyen** : Une détérioration importante est évidente ; des composants mineurs ou des sections isolées de l'actif doivent être remplacés ou réparés maintenant, mais l'actif est encore utilisable

et fonctionne en toute sécurité à un niveau de service adéquat. Il reste au moins 40 % de la durée de vie prévue de l'actif opérationnel.

- **Bon** : État physique acceptable ; risque de défaillance minime à court terme, mais potentiel de détérioration à long terme. Seuls des travaux mineurs sont nécessaires. Le bien d'exploitation a encore au moins 80 % de sa durée de vie prévue.

- **Très bon état** : Bon état physique. L'actif est susceptible de fonctionner de manière adéquate. L'actif en exploitation a encore au moins 95 % de sa durée de vie prévue.

2.4 Résumé

L'état actuel de la GRR dans les OSP canadiennes, tel que décrit dans les sections précédentes, ouvre la voie à une exploration plus approfondie des défis et des opportunités à multiples facettes. Les résultats de l'enquête nationale sur l'état de préparation en matière d'entretien et de fiabilité, ainsi que l'analyse du paysage technologique, soulignent le besoin crucial d'approches normalisées dans les systèmes de gestion du patrimoine d'infrastructure.

Cette normalisation, en particulier dans les systèmes technologiques, apparaît comme un facteur essentiel pour surmonter les obstacles à la gestion des données et à la fragmentation des systèmes. En outre, le recours fréquent à des outils de base tels qu'Excel, mis en évidence dans les enquêtes, nécessite une étude plus approfondie de son impact sur l'efficacité et l'efficacité des pratiques actuelles de gestion du patrimoine. Comprendre les limites et explorer des alternatives à ces outils de base sera crucial pour élaborer des stratégies de gestion du patrimoine d'infrastructure plus robustes et plus résistantes.

Les sections suivantes se pencheront sur des domaines spécifiques tels que les cadres de gestion de la maintenance, l'ingénierie de la fiabilité et les stratégies de données sur le patrimoine d'infrastructure. Ces explorations visent à fournir un guide complet pour améliorer les pratiques de gestion du patrimoine d'infrastructure, assurant un avenir durable et résilient aux OSP canadiennes.

3 - ÉTAT FUTUR DES DONNÉES DE RÉFÉRENCE ET DE LA PRÉPARATION DES RESSOURCES

3.1 Cadres de gestion de la maintenance et bonnes pratiques

3.1 Cadres de Gestion de la Maintenance et Meilleures Pratiques

3.1.1 Le Cadre de Maintenance, Deuxième Édition

Le Cadre de Maintenance de la GFAM, 2ème Édition, sert de ligne directrice cruciale dans le domaine de la gestion de la maintenance, en particulier pour les organisations du secteur public. Il offre une approche holistique et structurée, intégrant des pratiques durables et l'amélioration continue dans la gestion des actifs. Ce cadre est essentiel pour établir une approche complète et standardisée de la gestion de la maintenance, améliorant ainsi la cohérence et l'efficacité à travers différents types d'actifs. Le cadre englobe divers éléments, tels que les exigences commerciales, l'acquisition d'actifs, les tactiques de maintenance, le développement de stratégies, la gestion des ressources, la gestion des travaux, la performance des actifs, la gestion des données et la gestion de programme. Chaque élément est conçu pour aligner les activités de maintenance avec les objectifs commerciaux et les besoins organisationnels, assurant l'efficacité des programmes de maintenance et l'excellence opérationnelle.

Ce cadre décrit des principes essentiels et des groupes de sujets :

Principes de la GFAM :

- *Valeur du Cycle de Vie* : Assurer que les décisions soutiennent la valeur totale maximale du cycle de vie, équilibrant les coûts, les revenus et les avantages non financiers comme le risque et la réputation.
- *Basé sur le Risque & Axé sur la Fiabilité* : Aligner les stratégies de maintenance avec les exigences de risque et de fiabilité.
- *Exécution* : Se concentrer sur l'exécution disciplinée et de qualité des tâches de maintenance.
- *Culture de Soutien* : Cultiver une culture de leadership et de lieu de travail soutenant les objectifs de maintenance.
- *Amélioration Continue* : Développer des approches pour l'amélioration continue de l'efficacité et de l'efficacéité de la maintenance.

Composants du Cadre de Maintenance :

- *Exigences Commerciales & Contexte Organisationnel* : Incorporer les exigences commerciales dans le plan stratégique de gestion des actifs.
- *Création & Acquisition d'Actifs* : Inclure les considérations de maintenance dans les étapes de conception, d'achat et d'installation.
- *Tactiques de Maintenance & Types de Tâches* : Se concentrer à la fois sur la maintenance préventive et corrective, y compris les tâches de surveillance de condition et les tests fonctionnels.

- *Développement de la Stratégie de Maintenance des Actifs* : Développer des stratégies basées sur la criticité des actifs, les modes de défaillance et les interventions de maintenance proactive.
- *Gestion des Ressources Humaines & Matérielles* : Assurer une gestion efficace des ressources humaines et matérielles essentielles pour la maintenance.

3.1.2 Mise en place de structures de gestion de la maintenance

La mise en place de structures solides de gestion de la maintenance est vitale pour les OSP. Il s'agit de créer des équipes ou des départements spécialisés chargés de la planification, de l'exécution et du suivi de la maintenance. Ces équipes doivent disposer des outils et des ressources nécessaires pour s'acquitter efficacement de leurs fonctions. Il s'agit également d'élaborer des politiques et des procédures d'entretien claires qui s'alignent sur la stratégie générale de gestion des actifs de la municipalité et sur les exigences de conformité.

3.1.3 Planification, Programmation et Exécution de la Maintenance

Une planification, une programmation et une exécution efficaces de la maintenance sont cruciales pour optimiser la performance des actifs et prolonger leur durée de vie. Ce processus implique l'identification des besoins de maintenance, la priorisation des tâches basée sur le risque et l'impact, et l'allocation efficace des ressources. L'utilisation de logiciels de gestion de la maintenance et le suivi des processus de cycle de vie des ordres de travail peuvent rationaliser les efforts tout en permettant des stratégies de maintenance prédictive qui peuvent minimiser la maintenance réactive, laquelle est plus coûteuse et moins efficace.

3.1.4 Améliorer le suivi et l'optimisation de la maintenance

Le suivi et l'optimisation continus des activités de maintenance sont essentiels pour comprendre leur efficacité et identifier les domaines à améliorer. Pour ce faire, il est possible d'utiliser des indicateurs de performance clés mesurant les coûts de maintenance, les temps d'arrêt et les délais d'intervention. Des examens réguliers de ces mesures peuvent conduire à des ajustements des stratégies de maintenance, en veillant à ce qu'elles restent alignées sur les objectifs de la municipalité et sur l'évolution de l'état des actifs.

3.2 Ingénierie de la fiabilité et maintenance prédictive

3.2.1 Principes de l'ingénierie de la fiabilité

L'ingénierie de la fiabilité est une discipline essentielle de la gestion des actifs, qui se concentre sur la probabilité qu'un actif remplisse ses fonctions sans défaillance au cours de sa durée de vie prévue. Elle implique une approche systématique de l'analyse des défaillances des actifs, de la compréhension de leurs causes et de la mise en œuvre de stratégies d'atténuation. Les principes de l'ingénierie de la fiabilité englobent des aspects tels que la modélisation de la fiabilité, l'analyse des modes de défaillance et de leurs effets, et l'analyse des causes profondes. En appliquant ces

principes, les OSP peuvent améliorer la fiabilité et la performance de leurs actifs, ce qui permet de réduire les coûts de maintenance et d'améliorer les niveaux de service.

3.2.2 Rôle de l'ingénierie de la fiabilité dans l'optimisation de la maintenance

Integrating reliability engineering into maintenance practices enables the transition from reactive to proactive maintenance strategies. This shift is crucial for optimizing maintenance schedules, reducing unplanned downtime, and extending the lifespan of assets. Reliability engineering provides the analytical foundation to predict when maintenance should be performed based on the likelihood of asset failure. This approach ensures that maintenance activities are more targeted and effective, leading to overall improvements in asset management.

3.2.3 Aperçu des techniques de maintenance prédictive

La maintenance prédictive, un élément clé de l'ingénierie de la fiabilité, consiste à utiliser des connaissances fondées sur des données pour anticiper et prévenir les défaillances des actifs avant qu'elles ne se produisent. Les techniques comprennent la surveillance des conditions, à l'aide de capteurs et de dispositifs de l'internet des objets (IoT), l'analyse statistique et les algorithmes d'apprentissage automatique. Ces techniques permettent de surveiller en continu la performance et la santé des actifs, facilitant les interventions opportunes qui préviennent les défaillances et minimisent les coûts de maintenance.

3.2.4 Recommendations for Adoption

To effectively implement reliability engineering and predictive maintenance, organizations should:

- Invest in training for staff in reliability engineering principles and techniques.
- Acquire or upgrade technology systems to support data collection and analysis for predictive maintenance.
- Develop a systematic approach to failure analysis and documentation, integrating findings into maintenance planning.
- Collaborate with industry experts and technology providers to stay updated on best practices and innovations in the field.

3.2.5 Considérations Budgétaires pour les Activités de Maintenance

L'adoption de l'ingénierie de fiabilité et de la maintenance prédictive peut nécessiter un investissement initial en formation, technologie et ajustements de processus. Cependant, les économies à long terme réalisées grâce à la réduction des coûts de maintenance, à l'augmentation de la durée de vie des actifs et à l'amélioration de la fiabilité des services compensent généralement ces investissements. Les organisations devraient considérer ces pratiques comme des investissements stratégiques contribuant à la durabilité financière et opérationnelle de leurs programmes de gestion des actifs.

3.3 Stratégies de données sur les actifs tout au long du cycle de vie

3.3.1 Importance de disposer de données de base précises sur les actifs

Des données de base précises et complètes sur les actifs sont la pierre angulaire d'une gestion efficace des actifs. Elles constituent un référentiel centralisé d'informations détaillées sur chaque bien, notamment sa localisation, son état, l'historique de sa maintenance et les mesures de ses performances. Ces données sont essentielles pour une prise de décision éclairée, car elles permettent de comprendre clairement le portefeuille d'actifs et ses besoins. Des données de base précises garantissent que les décisions en matière de maintenance et d'investissement sont basées sur des informations fiables, ce qui conduit à une allocation des ressources et à une optimisation des actifs plus efficaces.

3.3.2 Permettre un partage transparent des informations sur les actifs

Le partage transparent des informations sur les actifs entre les différents services et systèmes est essentiel pour une gestion cohérente des actifs. Cela nécessite des formats de données normalisés et des systèmes interopérables capables de communiquer et d'échanger des données de manière efficace. En facilitant l'accès aux données sur les actifs et leur partage, les OSP peuvent améliorer la collaboration, réduire les redondances de données et assurer la cohérence des processus décisionnels.

3.3.3 Stratégies de gestion des données recommandées

Des stratégies efficaces de gestion des données sont essentielles pour maintenir l'intégrité et l'utilité des données de base des actifs. Les OSP devraient :

- Mettre en œuvre des politiques de gouvernance des données afin de garantir l'exactitude, la cohérence et la sécurité des données.
- Mettre à jour et valider régulièrement les données relatives aux actifs afin de refléter les changements dans l'état des actifs et les activités de maintenance.
- Utiliser un logiciel de gestion des données qui favorise la normalisation et l'intégration des données sur différentes plates-formes.
- Former le personnel aux meilleures pratiques de gestion des données afin d'assurer un traitement et une utilisation appropriés des données sur les actifs.

3.3.4 Solutions Technologiques pour Améliorer l'Utilisation des Données

L'adoption de solutions technologiques avancées peut considérablement améliorer l'utilisation et l'analyse des données sur les actifs. Des solutions telles que les SIG, la modélisation des informations du bâtiment et les systèmes d'information de gestion des actifs fournissent des outils puissants pour la visualisation des données, l'analyse spatiale et la gestion du cycle de vie. Ces technologies peuvent aider les organisations à obtenir des aperçus plus approfondis de leurs

portefeuilles d'actifs, permettant ainsi une prise de décision plus stratégique et basée sur les données.

3.3.5 Recommandations pour l'amélioration du système

Pour relever ces défis:

- Procéder à un examen complet des systèmes technologiques existants afin d'identifier les lacunes et les possibilités d'intégration.
- Adopter un logiciel de gestion du patrimoine d'infrastructure normalisé et adapté aux besoins de la municipalité.
- Investir dans la formation et le renforcement des capacités du personnel afin qu'il puisse utiliser efficacement les nouvelles technologies.
- Créer un comité interdépartemental chargé de superviser la mise en œuvre et la maintenance du nouveau système.
- Rechercher des possibilités de collaborations inter-municipales afin de partager les connaissances, les ressources et les meilleures pratiques.

3.4 Gestion de la performance des actifs

3.4.1 Importance de la spécification des mesures de performance

La spécification d'indicateurs de performance clairs et pertinents est un aspect essentiel de la gestion de la performance du patrimoine d'infrastructure. Ces mesures doivent être alignées sur les objectifs de la municipalité en matière de prestation de services et de gestion du patrimoine d'infrastructure. Les indicateurs de performance peuvent inclure des mesures de la fiabilité, de la disponibilité, de la réactivité de la maintenance et de la rentabilité. En établissant ces paramètres, les OSP peuvent évaluer quantitativement dans quelle mesure leurs actifs répondent aux niveaux de service prévus et identifier les domaines à améliorer.

3.4.2 Intégration aux objectifs de la gestion des actifs

La gestion de la performance des actifs doit être étroitement intégrée aux objectifs généraux de gestion des actifs de la municipalité. Cette intégration garantit que la performance des actifs n'est pas seulement mesurée par rapport à leurs capacités opérationnelles, mais aussi par rapport à leur contribution à des objectifs stratégiques plus larges tels que la durabilité, le bien-être de la communauté et l'efficacité économique. Cette approche holistique permet d'équilibrer les besoins opérationnels à court terme et les objectifs stratégiques à long terme.

3.4.3 Rôle de la surveillance de l'état des actifs

La surveillance de l'état des actifs est essentielle pour une gestion proactive des actifs. Cela implique des inspections régulières, des évaluations de l'état et l'utilisation de technologies de détection pour recueillir des données en temps réel sur la performance des actifs. Le suivi de

l'état des actifs permet aux OSP d'identifier rapidement les problèmes potentiels, ce qui réduit la probabilité de défaillances inattendues et prolonge la durée de vie utile des actifs. Cette approche proactive est plus rentable que les stratégies de maintenance réactives.

3.4.4 Amélioration continue grâce à l'analyse

L'amélioration continue de la gestion de la performance des actifs passe par l'analyse des données. En analysant les données de performance, les OSP peuvent obtenir des informations sur les tendances, les domaines potentiels d'inefficacité et les possibilités d'optimisation. L'analyse avancée, y compris la modélisation prédictive et l'apprentissage automatique, peut encore améliorer la prise de décision, permettant une programmation plus précise de la maintenance, l'allocation des ressources et la planification des investissements.

3.5 Planification financière pour une maintenance optimisée

3.5.1 Adoption de modèles de prévision dynamiques

Les modèles de prévision dynamiques sont essentiels pour une planification financière efficace permettant une MDRR (Maintenance, Data and Resource Readiness) opportune. Prévoyez les coûts de maintenance futurs dès l'étape de planification initiale en vous basant sur les coûts de maintenance de référence en tant que pourcentage de la valeur de remplacement de l'actif (MC%RAV). Affinez cette prévision durant les phases de conception, d'acquisition, de construction et de mise en service avec les demandes de ressources proactives du fabricant d'équipement d'origine. Les modèles dynamiques permettent une prévision budgétaire plus précise et adaptable pour les dépenses en capital (CapEx) et les dépenses opérationnelles (OpEx) en prenant en compte des variables telles que les taux d'inflation, les coûts technologiques fluctuants et l'évolution des exigences réglementaires.

Cette méthode facilite une prise de décision financière améliorée en garantissant des fonds adéquats pour les tâches de maintenance tout en maintenant la qualité du service. Les équipes financières à la fois pour les CapEx et les OpEx doivent collaborer étroitement avec la gestion des actifs pour explorer de nouvelles possibilités dans la budgétisation de la maintenance. Cela inclut l'examen de l'ajout de MaintEx en tant que troisième catégorie budgétaire aux côtés des CapEx et OpEx et leur consolidation sous le total des dépenses (TotEx).

3.5.2 Incorporer les coûts de maintenance du cycle de vie dès le départ

Il est essentiel d'intégrer les coûts de maintenance du cycle de vie dès les premières étapes de la planification et de l'acquisition des actifs. Cette approche permet de s'assurer que le processus de planification financière prend en compte les coûts à long terme de l'entretien, de la réparation et, à terme, du remplacement des actifs. En comprenant ces coûts dès le départ, les OSP peuvent prendre des décisions plus éclairées sur l'achat des actifs et éviter des charges financières futures.

inattendues. Cette pratique favorise également la sélection d'actifs dont le coût total de possession est moins élevé, ce qui contribue à la viabilité financière globale.

3.5.3 Lier la planification financière aux objectifs politiques

La planification financière de l'entretien du patrimoine doit être étroitement liée aux objectifs politiques de la municipalité. Cet alignement garantit que les allocations budgétaires pour l'entretien du patrimoine soutiennent des objectifs plus larges tels que le développement de la communauté, la durabilité environnementale et l'amélioration de la qualité des services. Elle permet également de hiérarchiser les activités d'entretien en fonction de leur impact sur ces objectifs, facilitant ainsi une approche plus stratégique de la budgétisation.

3.6 Amélioration de l'interopérabilité des actifs et des données

3.6.1 Évaluation des problèmes d'interopérabilité existants

Les OSP sont souvent confrontées à des problèmes d'interopérabilité des biens et des données en raison de l'utilisation de systèmes disparates et de formats de données variés. Ces difficultés concernent notamment le partage des données entre les services, les incohérences dans la qualité des données et les obstacles à l'intégration des nouvelles technologies dans les systèmes existants. Ce manque d'interopérabilité peut entraîner des inefficacités dans les processus de gestion des actifs et la duplication des données, et entraver la prise de décision.

3.6.2 Améliorer l'harmonisation des données

Pour résoudre les problèmes d'interopérabilité, les OSP doivent se concentrer sur l'harmonisation des données. Il s'agit de normaliser les formats de données, les protocoles et les terminologies dans les différents systèmes et départements. L'harmonisation des données facilite l'échange et l'intégration des données, améliorant ainsi la qualité globale et l'utilisation des données relatives au patrimoine d'infrastructure. Elle simplifie également l'adoption de nouvelles technologies et leur intégration dans le cadre existant de la gestion des actifs.

3.6.3 Stratégies d'interopérabilité recommandées

La mise en œuvre de stratégies d'interopérabilité efficaces nécessite une approche à multiples facettes :

- Adopter des normes et des protocoles de données communs à tous les services municipaux.
- Investir dans des solutions intermédiaires qui facilitent l'intégration des données entre des systèmes disparates.
- Mettre en place des équipes interdépartementales pour superviser les efforts d'harmonisation et d'intégration des données.

- Collaborer avec les fournisseurs de technologie pour s'assurer que les nouveaux systèmes sont compatibles avec l'infrastructure existante.

3.6.4 Technology Enablers

L'amélioration de l'interopérabilité passe par l'exploitation des outils technologiques. Les technologies telles que l'informatique en nuage, les interfaces de programmation d'applications et les plateformes IoT peuvent jouer un rôle important dans l'amélioration de l'intégration des données et des systèmes. Ces technologies permettent un partage plus efficace des données, un accès aux données en temps réel et une meilleure évolutivité des systèmes de gestion des actifs.

3.7 Considérations relatives au développement durable

3.7.1 Prise en compte de l'exposition aux événements liés au changement climatique

Dans le contexte de la gestion des actifs, il est de plus en plus important de prendre en compte l'impact du changement climatique. Les actifs municipaux sont souvent directement exposés à des événements liés au climat tels que les inondations, les températures extrêmes et les tempêtes violentes. Ces événements peuvent affecter de manière significative la performance et la durée de vie des actifs. Par conséquent, les OSP doivent tenir compte des risques potentiels posés par le changement climatique dans leur planification de la gestion des actifs. Il s'agit notamment d'évaluer la vulnérabilité des actifs aux événements climatiques et d'intégrer des mesures de renforcement de la résilience dans les stratégies d'entretien et de remplacement.

3.7.2 Stratégies d'atténuation des risques

L'élaboration de stratégies efficaces d'atténuation des risques liés aux effets du changement climatique passe par plusieurs étapes clés :

- Effectuer des évaluations de la vulnérabilité afin d'identifier les actifs les plus menacés.
- Donner la priorité à la maintenance et à la mise à niveau de ces actifs à haut risque.
- Mettre en œuvre des mesures d'adaptation, telles que le renforcement des infrastructures ou la modification de leur conception pour qu'elles résistent aux conditions météorologiques extrêmes.
- Examiner et mettre à jour régulièrement les évaluations des risques pour tenir compte de l'évolution des schémas climatiques et des meilleures pratiques émergentes.

3.7.3 Évaluation des solutions d'infrastructure verte

Les solutions d'infrastructure verte représentent une approche innovante pour améliorer la durabilité et la résilience des actifs. Ces solutions impliquent l'utilisation de systèmes naturels ou semi-naturels pour fournir des services d'infrastructure, tels que la gestion des eaux pluviales par

le biais de toits verts ou de jardins de pluie. L'infrastructure verte peut offrir de multiples avantages, notamment une meilleure résistance au changement climatique, une valeur écologique accrue et un meilleur bien-être de la communauté. Les OSP devraient évaluer la faisabilité et les avantages de l'intégration de solutions d'infrastructures vertes dans leurs pratiques de gestion des actifs.

3.7.4 Économie circulaire et processus de conservation de la valeur

Les processus de maintien de la valeur font référence aux activités qui visent à prolonger la durée de vie des produits et à conserver plus longtemps leur valeur au sein du système économique. Cela permet d'accroître la durabilité économique et environnementale.

3.7.5 Catégories de processus de conservation de la valeur

- *Remanufacturing* : Un processus industriel standardisé qui se déroule dans des cadres industriels ou d'usine, où les noyaux sont restaurés à leur condition et performance initiales, comme neufs, ou mieux. Le processus de remanufacturing est conforme à des spécifications techniques précises, incluant l'ingénierie, les normes de qualité et de tests, et produit généralement des produits entièrement garantis. Les entreprises qui fournissent des services de remanufacturing pour restaurer les biens usagés à leur condition de fonctionnement originale sont considérées comme des producteurs de biens remanufacturés.
- *Rénovation complète* : Rénovation dans des cadres industriels ou d'usine, avec un standard élevé et un niveau de rénovation.
- *Rénovation* : Modification d'un objet qui est un déchet ou un produit pour augmenter ou restaurer sa performance et/ou sa fonctionnalité ou pour répondre aux normes techniques ou exigences réglementaires applicables, avec comme résultat la création d'un produit pleinement fonctionnel à utiliser pour un but qui est au moins celui qui était initialement prévu.
- *Réparation* : Réparation d'un défaut spécifié dans un objet qui est un déchet ou un produit et/ou remplacement des composants défectueux pour rendre le déchet ou le produit pleinement fonctionnel à utiliser pour son but initialement prévu.
- *Organisation de la réutilisation directe* : La collecte, l'inspection et les tests, le nettoyage et la redistribution d'un produit sur le marché dans des conditions contrôlées (par exemple, une entreprise formelle).

La mise en œuvre de processus appropriés de conservation de la valeur (PCV) permet aux leaders de la gestion des actifs de tirer plus de valeur des actifs d'infrastructure, de conserver l'énergie et les ressources intégrées, de réduire les déchets et de progresser vers les principes d'économie circulaire. Cela s'inscrit étroitement dans les pratiques de gestion des actifs durables.

3.8 Examen des exigences réglementaires

3.8.1 Analyse des alignements et des lacunes

Les OSP doivent naviguer dans un paysage complexe d'exigences réglementaires liées à la gestion des actifs. Il s'agit d'assurer la conformité avec les réglementations locales, provinciales et fédérales qui dictent les normes en matière d'entretien des infrastructures, de sécurité, de protection de l'environnement et d'information financière. Une analyse approfondie de ces réglementations est essentielle pour identifier les alignements et les écarts entre les pratiques actuelles et les attentes réglementaires. Cette analyse aiderait les OSP à ajuster leurs stratégies de gestion des actifs non seulement pour se conformer aux exigences légales, mais aussi pour adopter les meilleures pratiques en matière de gestion des actifs.

3.8.2 Recommandations d'amélioration

Sur la base de cette analyse, plusieurs recommandations peuvent être formulées :

- Développer un cadre de conformité qui aligne les pratiques de gestion des actifs sur les exigences réglementaires.
- Former le personnel à la compréhension et au respect des réglementations pertinentes.
- Mettre en œuvre des audits réguliers afin de garantir la conformité continue et d'identifier les domaines à améliorer.
- S'engager auprès des organismes de réglementation afin de rester informé des changements à venir et de plaider en faveur de réglementations qui soutiennent une gestion efficace des actifs.

3.8.3 Formation de groupes de travail collaboratifs pour l'amélioration continue « Partenariats pour la fiabilité »

Les groupes de travail collaboratifs impliquant divers services municipaux et parties prenantes peuvent contribuer à relever les défis de la réglementation. Ces groupes devraient se concentrer sur le partage des meilleures pratiques, l'élaboration de réponses unifiées aux changements réglementaires et la promotion d'une culture d'amélioration continue de la conformité. La collaboration peut également s'étendre au-delà des OSP individuelles, en impliquant des organismes régionaux ou nationaux, afin de plaider en faveur de cadres réglementaires propices à une gestion efficace et durable des actifs.

3.9 Résumé

Voici un résumé des principaux aspects de la situation future du MRR :

1. Ce cadre structuré de gestion de la maintenance et les meilleures pratiques sont essentiels pour améliorer la longévité et la performance des actifs municipaux. En adoptant des cadres tels que le GFMAM, en mettant en place des structures dédiées et en tirant parti de la technologie pour la planification et l'optimisation, les OSP peuvent améliorer de manière significative leurs capacités de gestion de la maintenance. Il en résulte une utilisation plus

efficace des ressources, une réduction des coûts et une meilleure prestation de services à la communauté.

2. L'ingénierie de fiabilité et la maintenance prédictive sont indispensables dans la gestion moderne des actifs. L'implémentation de ces pratiques peut considérablement améliorer la fiabilité, l'efficacité, et la rentabilité des portefeuilles d'actifs.
3. Opter pour des stratégies de maintenance prédictive basées sur les données est une démarche cruciale pour améliorer la résilience et la durabilité des infrastructures municipales.
4. La gestion de la performance des actifs nécessite une approche systématique pour gérer efficacement les actifs, ce qui implique de définir des indicateurs de performance, de les aligner avec les objectifs de gestion des actifs, de surveiller l'état des actifs, et d'utiliser l'analyse des données pour une amélioration continue. Cela se traduit par une meilleure prestation des services, une utilisation efficace des ressources, et une augmentation de la durabilité des actifs.
5. Une planification financière opportune et l'ajustement du budget OpEx en fonction des besoins de maintenance des actifs sont essentiels pour maintenir les actifs dans leur meilleur état et peuvent garantir que les stratégies de maintenance des actifs sont financièrement durables. Utiliser des modèles de prévision dynamiques, aborder les coûts de maintenance du cycle de vie dès le début, et intégrer la planification financière aux objectifs politiques améliorent les tâches de maintenance et la durabilité économique ainsi que l'efficacité opérationnelle de la municipalité à long terme.
6. Améliorer l'interopérabilité des actifs et des données est crucial pour optimiser la gestion des actifs ; en s'attaquant aux défis existants, en se concentrant sur l'harmonisation des données, en adoptant des stratégies d'interopérabilité et en tirant parti des facilitateurs technologiques, les organisations peuvent renforcer leurs capacités de gestion des actifs. Cela conduit à une meilleure prise de décision basée sur les données, une utilisation améliorée des actifs et, en fin de compte, à une prestation de services plus efficace à la communauté.
7. Les considérations de durabilité, particulièrement face au changement climatique, sont cruciales pour protéger les actifs municipaux à long terme. En reconnaissant l'exposition des actifs au changement climatique, en mettant en œuvre des stratégies d'atténuation des risques et en évaluant les solutions d'infrastructures vertes, les organisations peuvent renforcer la résilience et la durabilité de leurs infrastructures.
8. Cette approche aborde les défis immédiats de la gestion des actifs et contribue au bien-être et à la durabilité à long terme de la communauté.
9. Naviguer dans les obligations de conformité est un aspect critique de la gestion efficace des actifs pour les organisations. Réaliser des analyses approfondies des alignements réglementaires et des lacunes, améliorer les cadres de conformité et favoriser la création de groupes de travail collaboratifs peuvent garantir que leurs pratiques de gestion des actifs non seulement répondent aux exigences légales mais contribuent également à l'efficacité et à la durabilité globales de leurs programmes de gestion des actifs. Cette approche aide à

protéger l'intégrité des infrastructures, promouvoir la sécurité publique et assurer une intendance responsable des actifs publics.

4 - AVANTAGES DE LA MAINTENANCE ET DE LA PRÉPARATION À LA FIABILITÉ

4.1 Proposition de valeur du MRR

À une époque où la gestion des actifs est essentielle au succès opérationnel et à la durabilité des organisations, en particulier dans le secteur public, l'importance stratégique du MRR ne peut être surestimée. À mesure que les infrastructures vieillissent et que les progrès technologiques ouvrent la voie à des pratiques de gestion plus efficaces, le passage de la maintenance réactive traditionnelle à la GRR proactive devient de plus en plus critique.

Le cœur du MRR. Au cœur de la MRR se trouve l'anticipation et la préparation des besoins de maintenance parallèlement à la mise en service des installations, afin de garantir qu'elles sont à la fois opérationnelles et prêtes pour la maintenance. Cette approche s'écarte de la stratégie conventionnelle de maintenance réactive, dans laquelle les mesures sont prises après une défaillance, ce qui entraîne souvent une augmentation des coûts, des arrêts d'exploitation et une exposition aux risques.

Des implications plus larges. Les implications de l'adoption de la GRR vont au-delà des simples économies de coûts. Elles englobent l'amélioration de la fiabilité des actifs, la continuité opérationnelle, l'atténuation des risques et l'alignement sur des objectifs organisationnels plus larges tels que la durabilité et l'utilisation efficace des ressources. Ces avantages sont cruciaux non seulement pour la gestion individuelle des actifs, mais aussi au niveau de l'infrastructure nationale, où l'ampleur des actifs et des investissements amplifie considérablement l'impact des stratégies de maintenance.

Objectif. À l'aide de modèles financiers simples, nous illustrons le rapport coût-efficacité de la GRR à différentes échelles - des actifs individuels aux grandes infrastructures du secteur public. Ces modèles constituent un argument convaincant en faveur de l'adoption des pratiques de GRR, en soulignant leur valeur stratégique dans la gestion à long terme des actifs.

Par cette exploration, nous visons à fournir une compréhension complète du rôle du MRR dans la gestion moderne des actifs, en mettant l'accent sur son potentiel à transformer la façon dont les actifs sont entretenus et gérés, contribuant ainsi à l'efficacité globale, à la durabilité et à la résilience des organisations qui dépendent de ces actifs et des communicants desservis.

Hypothèses :

- **Notations de l'état** : Cela suppose que le tableau de bord de Statistique Canada de 2022 rapporte avec précision les notes de condition, les valeurs des actifs de remplacement (RAV) et les dénombrements.
- **Coût de maintenance proactive** : suppose une économie annuelle de 1,0 % par rapport aux coûts de maintenance réactive.
- **Durée de vie des actifs** : L'extension de la durée de vie varie en fonction du type d'actif et de son utilisation.
- **Calcul des économies** : Les résultats réels peuvent différer dans les scénarios réels.
- **Maintenance réactive** : Suppose que les actifs sont réparés et non négligés.

- **Fonction de maintenance** : Suppose un certain niveau de maturité dans la fonction de maintenance pour exécuter le travail proactif et réactif de manière efficace et efficiente.

4.2 Exemples d'avantages liés au MRR

4.2.1 Comprendre la maintenance réactive : Une explication à petite échelle - Scénario A

Ce à quoi nous avons affaire : dans le scénario A, nous suivons une approche de maintenance réactive. Cela signifie que nous attendons que quelque chose tombe en panne dans nos actifs (comme un équipement ou une machine) pour le réparer.

Comment cela fonctionne-t-il ? C'est comme si vous n'emmeniez votre voiture chez le mécanicien qu'une fois qu'elle est tombée en panne. La voiture est déjà hors service et vous devez maintenant vous occuper des réparations.

Coûts impliqués

- **Dépenses annuelles** : Chaque année, nous dépensons 2 % de la valeur des machines (soit 100 000 \$) pour l'entretien après les pannes. Cela représente 2 000 dollars par an.
- **Sur 10 ans** : En dix ans, nous dépensons 20 000 dollars en entretien. Mais ce n'est pas tout.

Ce qui se passe souvent

- **Remplacements nécessaires** : Comme nous n'entretenons pas régulièrement les machines, elles tombent plus gravement en panne. Compte tenu de sa durée de vie de 5 ans, nous devons la remplacer deux fois en 10 ans.
- **Coûts supplémentaires** : Le coût du double remplacement de ces machines s'élève à 200 000 dollars sur 10 ans.

Le résultat : Lorsque nous additionnons les coûts d'entretien et de remplacement, nous dépensons au total 220 000 dollars sur 10 ans. C'est beaucoup plus que les coûts d'entretien !

Pourquoi cela vous concerne-t-il ? En tant qu'utilisateur ou partie prenante, cette approche peut entraîner davantage de perturbations. Le matériel peut être indisponible au moment où vous en avez besoin en raison de pannes ou de remplacements. Cela signifie également qu'une part plus importante de notre budget est consacrée à la réparation et au remplacement des équipements plutôt qu'à l'amélioration ou à l'extension de nos services.

4.2.2 Comprendre la maintenance proactive : Explication à petite échelle - Scénario B

Ce que nous faisons : Dans le scénario B, nous adoptons une approche proactive de la GRM pour la gestion de nos actifs, tels que les machines ou les équipements.

Comment cela fonctionne-t-il ? Imaginons que notre bien, par exemple une machine, vaille 100 000 dollars. Au lieu d'attendre qu'elle tombe en panne (ce qui se produit dans le cadre d'une maintenance réactive), nous la vérifions et l'entretenons régulièrement. Cette approche proactive est comparable à l'entretien régulier d'une voiture, qui permet d'éviter les pannes inattendues.

Coûts impliqués

- **Dépenses annuelles** : Chaque année, nous dépensons 1 % de la valeur des machines pour leur entretien, soit 1 000 dollars.
- **Sur 10 ans** : Sur une décennie, nos dépenses totales d'entretien s'élèvent à 10 000 dollars.

Ce que nous évitons

- **Pas de remplacement nécessaire** : Contrairement à l'approche réactive, qui peut nécessiter le remplacement complet de la machine lorsqu'elle tombe en panne, l'entretien proactif nous permet de maintenir la même machine en bon état de marche pendant au moins dix ans. Cela signifie que nous n'avons pas besoin de dépenser de l'argent pour en acheter une nouvelle.
- **Réduction des coûts** : En consacrant un peu d'argent chaque année à l'entretien, nous évitons les coûts plus importants liés à la réparation des pannes majeures ou à l'achat de nouveaux équipements. C'est un peu comme si les vidanges régulières d'une voiture permettaient d'éviter des problèmes de moteur plus coûteux par la suite.

Le résultat : Sur 10 ans, nous n'avons dépensé que 10 000 dollars en entretien, sans avoir à remplacer les machines. Cela nous permet d'économiser beaucoup d'argent à long terme et de maintenir nos activités sans interruption imprévue.

Pourquoi c'est bon pour vous : En tant qu'utilisateur de nos services ou partie prenante de notre organisation, cette approche est synonyme d'une plus grande fiabilité et d'une réduction des temps d'arrêt. Nous veillons à ce que l'équipement sur lequel vous comptez soit toujours en parfait état, ce qui garantit un service constant et efficace. De plus, c'est une façon plus intelligente d'utiliser notre budget, ce qui est une bonne nouvelle pour tout le monde !

4.2.3 Entretien proactif des biens en « bon » et « très bon » état : Une perspective nationale - Scénario C

Vue d'ensemble : Lorsque nous examinons les infrastructures publiques du Canada, nous nous attachons à empêcher la détérioration des biens qui sont en « bon » et en « très bon » état. Ces actifs constituent une part importante de notre infrastructure nationale, et un entretien proactif est essentiel pour préserver leur état.

Analyse de scénarios basée sur les données de Statistique Canada pour 2020

Vue d'ensemble : En ciblant les infrastructures publiques du Canada actuellement en « bon » et « très bon » état, nous visons à préserver ces actifs, d'une valeur d'environ 1,2348 trillion de dollars, d'un déclin dans des conditions moins optimales.

Stratégie de maintenance proactive

- **Approche** : Mise en œuvre d'une maintenance régulière et préventive sur des actifs tels que des routes bien entretenues et des services publics fiables, afin de maintenir leur niveau élevé d'évaluation de l'état.
- **Objectif** : Empêcher que ces actifs ne se détériorent et ne deviennent « passables », « médiocres » ou « très médiocres », en évitant l'augmentation des coûts associée à une maintenance réactive plus intensive.

Implications financières

- **Investissement annuel** : La maintenance proactive implique un investissement de 1 % de la valeur totale de ces actifs chaque année, soit environ 12,348 milliards de dollars.
 - **Économies** : Par rapport au coût de 2 % de la maintenance réactive, la maintenance proactive représente une réduction de 1 % des coûts de maintenance annuels.
 - **Économies annuelles** : Cette économie de 1 % sur la valeur totale des biens en « bon » et « très bon » état représente 12,348 milliards de dollars par an.

Une logique conservatrice mais essentielle

- **Pourquoi conservateur ?** Ce calcul est délibérément conservateur. Il ne suppose qu'une économie annuelle de 1 % par rapport à la maintenance réactive. Cette approche est essentielle pour les lecteurs qui souhaitent appliquer cette logique à leurs propres chiffres, car les économies réelles peuvent varier en fonction des circonstances spécifiques et des types d'actifs.
- **Encourager l'application pratique** : En présentant une estimation prudente, nous encourageons les lecteurs à envisager leurs propres scénarios et à calculer les économies potentielles en fonction de la valeur de leurs infrastructures et de leurs coûts d'entretien.

Avantages pour le public

- **Une infrastructure fiable** : L'entretien permanent garantit des services publics ininterrompus et des infrastructures fiables.
- **Efficacité budgétaire** : L'estimation prudente des économies réalisées grâce à l'entretien proactif permet une affectation plus efficace des fonds publics.
- **Amélioration de la sécurité et du confort** : L'entretien régulier d'infrastructures en bon état se traduit par des environnements plus sûrs et plus agréables pour les communautés.

Hypothèses

- **Évaluations de l'état** : On suppose qu'une grande partie de l'infrastructure est en « bon » ou « très bon » état.

- **Efficacité de la maintenance** : L'efficacité est basée sur les normes industrielles.
- **Estimation des coûts** : On suppose une économie annuelle de 1 % par rapport aux coûts de maintenance réactive.
- **Durée de vie des actifs** : L'extension de la durée de vie varie en fonction du type d'actif et de son utilisation.
- **Calcul du retour sur investissement** : Le retour sur investissement est un chiffre prévisionnel qui peut varier en fonction des scénarios réels.

Vue explicative

En termes pratiques, le Canada peut réaliser des économies significatives sur les coûts futurs en investissant dans la maintenance proactive des infrastructures déjà en "très bon" et "bon" état (1,2348 milliard de dollars). Cet investissement substantiel vise à maintenir ces actifs en parfait état de fonctionnement et à prolonger leur durée de vie, évitant ainsi les dépenses beaucoup plus importantes qui seraient nécessaires s'ils étaient autorisés à se détériorer.

D'autre part, il est urgent de valider l'état et de remédier à toute détérioration pour les 674,1 milliards de dollars d'infrastructures qui ne sont pas en très bon ou bon état. Cela pourrait impliquer des réparations plus immédiates, des travaux de rénovation, voire un remplacement. L'essentiel est de gérer ces actifs de manière efficace et précoce dans leur cycle de vie pour prévenir leur détérioration à la source, alors qu'ils sont moins coûteux à entretenir.

Cette approche souligne l'importance d'un plan de gestion d'actifs stratégique et fondé sur les données, équilibrant la MDRR proactive avec les interventions nécessaires pour les actifs en moins bon état. Il s'agit d'une vision holistique de la maintenance et de l'amélioration de l'infrastructure du Canada pour assurer sa durabilité et son efficacité à long terme.

4.3 Durabilité environnementale - Processus de conservation de la valeur - Scénario D

L'intégration de la PRV dans la gestion des actifs du secteur public est essentielle pour atteindre la durabilité environnementale et l'efficacité économique. Cette section applique les principes de la PRV aux actifs du secteur public, reflétant les conclusions de l'étude canadienne sur la PRV et illustrant le double avantage des économies de coûts et de la gestion de l'environnement.

4.3.1 VRP : impératifs économiques et environnementaux

Les processus de conservation de la valeur, y compris la refabrication et la remise à neuf complète, prolongent de manière significative le cycle de vie des biens publics. Cette approche s'aligne sur les principes de l'économie circulaire et permet de réaliser des économies notables tout en contribuant à la préservation de l'environnement. En réduisant les déchets et en

minimisant la consommation de nouveaux matériaux, les PRV constituent une stratégie vitale pour la gestion durable des actifs.

Exemples de données financières estimées

- Petite échelle (bien public individuel) :
 - **Actif** : Pompe de l'usine de traitement de l'eau
 - Les coûts :
 - Déclassement et élimination : 50 000
 - Nouvelle pompe : 100 000
 - Remplacement total : 150 000
 - Coûts de la PRV :
 - Remise en état : 22 500 \$ - 30 000 \$ (15 à 20 % du coût de remplacement)
 - **Économies** : 120 000 \$ - 127 500
 - **Avantages pour l'environnement** : Préservation des ressources et réduction des déchets.
- Grande échelle (infrastructure publique) :
 - **Actif** : Ponts
 - Les coûts :
 - Déclassement et reconstruction : 5 millions de dollars
 - Nouvelles constructions : 10 millions
 - Remplacement total : 15 millions de dollars
 - Coûts de la PRV :
 - Remise en état complète : 2,25 millions - 3 millions (15-20% du coût de remplacement)
 - **Économies** : 12 millions de dollars - 12,75 millions de dollars
 - **Avantages pour l'environnement** : réduction des émissions de carbone et préservation des matériaux et des ressources.

4.3.2 Application de la PRV dans la gestion des actifs du secteur public

- **Évaluation stratégique** : Identifier les actifs adaptés aux applications de PRV en fonction de leur état et de leur potentiel d'extension du cycle de vie.
- **Intégration des politiques** : Aligner les initiatives de PRV sur des politiques et des objectifs plus larges en matière de développement durable, en veillant à ce que les pratiques de gestion des actifs contribuent à la réalisation des objectifs environnementaux.
- **Formation et éducation** : Développer et mettre en œuvre des programmes de formation VRP pour les employés du secteur public afin d'améliorer leurs compétences et leur compréhension des pratiques de gestion durable des actifs.

4.3.3 Résumé

Les exemples et la logique présentés dans ce chapitre démontrent la valeur de la PRV à différentes échelles, des actifs individuels aux infrastructures à grande échelle. L'exemple à petite échelle fournit un scénario tangible et réaliste, tandis que l'exemple à grande échelle projette cette logique à l'échelle nationale, montrant le potentiel d'impact significatif sur des portefeuilles d'actifs importants.

Le gouvernement canadien, par le biais du ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles, déclare que les VRP offrent des avantages significatifs pour les entreprises, les Canadiens et l'environnement. Selon une étude d'Environnement et Changement climatique Canada basée sur des données de 2019, les VRP valent environ 56 milliards de dollars canadiens chaque année et soutiennent plus de 371 000 emplois directs au Canada. Selon la même étude, chaque année, les VRP empêchent environ 1,6 million de tonnes équivalent CO₂ (CO₂e) d'entrer dans l'atmosphère et évitent l'utilisation de 470 kilotonnes (kt) de matériaux vierges, dont 74 kt de plastiques.

Les processus de maintien de la valeur représentent une approche stratégique pour les organisations du secteur public afin d'équilibrer l'efficacité opérationnelle et la responsabilité environnementale. Les exemples financiers, basés sur des principes généraux et des coûts typiques, illustrent le potentiel d'économies substantielles et d'avantages environnementaux. Cela renforce le rôle du PRV en tant qu'élément essentiel de la gestion durable des actifs du secteur public, en alignant l'efficacité économique sur la gestion de l'environnement.

4.4 Études de cas illustrant les meilleures pratiques

Vingt-et-une études de cas intitulées "Optimisation du processus de préparation à la maintenance" ont été soumises pour le cours "Exploitation des données de base et des informations sur les actifs municipaux pour la préparation à la maintenance et à la fiabilité". Nous fournirons un aperçu global de tout et offrirons des insights plus détaillés sur quelques sujets spécifiques.

Objectifs de l'attribution des études de cas :

- Démontrer une compétence dans l'analyse et l'optimisation de la préparation à la maintenance pour un actif.
- Appliquer une analyse basée sur les risques pour informer les priorités et les stratégies de maintenance.
- Développer des améliorations ciblées basées sur les données tout au long des étapes du cycle de vie de l'actif.
- Protéger les informations municipales confidentielles tout en transmettant des insights.

4.4.1 Aperçu général des études de cas

L'aperçu général des 21 études de cas capture les principales idées des soumissions des participants au cours, mettant en évidence une transition vers des pratiques de gestion d'actifs stratégiques, basées sur les données et durables dans différentes catégories d'actifs. Des défis tels que la gestion des données, l'allocation des ressources, l'adaptation technologique et la conformité environnementale sont identifiés comme des domaines clés à améliorer.

Transition vers la maintenance proactive : Les soumissions soulignent fortement le passage de stratégies de maintenance réactives à proactives et prédictives. Ce changement vise à améliorer la fiabilité des actifs, à réduire les temps d'arrêt et à optimiser les coûts de maintenance.

Intégration technologique et gestion des données : De nombreuses soumissions soulignent l'importance d'intégrer la technologie, tels que les appareils IoT et les analyses avancées des données, pour améliorer les stratégies de maintenance. Une gestion efficace des données est considérée comme cruciale pour la prise de décision éclairée et l'amélioration de la longévité des actifs.

Durabilité et conformité environnementale : Un thème récurrent est l'accent mis sur les pratiques de durabilité et la garantie de la conformité environnementale dans la gestion des actifs. Cela inclut la prise en compte de l'impact environnemental des activités de maintenance et l'adoption de technologies vertes.

Catégories d'actifs

Les soumissions couvrent un large éventail de catégories d'actifs, y compris les machines lourdes (par exemple, les bulldozers, les niveleuses), les infrastructures (par exemple, les routes, les ponts, les installations de traitement de l'eau), les installations communautaires (par exemple, les systèmes HVAC dans les centres communautaires) et les installations marines (par exemple, les quais). Cette diversité souligne l'applicabilité étendue des principes de gestion de la maintenance dans différents secteurs.

Problèmes résolus ou rencontrés

Défis de gestion des données : Un problème courant identifié est la lutte contre la gestion des données, y compris la collecte, l'analyse et l'utilisation des données pour la prise de décision en matière de maintenance.

Allocation des ressources et formation : L'allocation adéquate des ressources et la formation du personnel de maintenance sont soulignées comme des défis majeurs. Les propositions comprennent des programmes de formation plus ciblés et une distribution stratégique des ressources pour garantir que les activités de maintenance sont menées de manière efficiente.

Adaptation aux nouvelles technologies : La nécessité de s'adapter et d'adopter de nouvelles technologies pour une meilleure gestion des actifs est soulignée, certaines soumissions notant le défi d'intégrer ces technologies dans les systèmes existants.

Risques environnementaux et conformité : La prise en compte des risques environnementaux et le respect des réglementations émergent comme des préoccupations critiques, surtout à la lumière des objectifs de durabilité.

4.4.2 Aperçu spécifique des études de cas

L'aperçu des études de cas spécifiques examine la relation entre les obstacles organisationnels, les actions préventives et les résultats de gestion des actifs dans des entreprises de différentes tailles. Cela souligne l'importance de l'adoption précoce des stratégies de Données de Référence et de Préparation des Ressources (MDRR) tout au long du cycle de vie de l'actif pour éviter ou réduire la survenue d'événements réactifs. Des exemples allant de petites communautés au Nunavut faisant face à des pannes critiques du système de pompage d'eau à de grandes installations de traitement des eaux usées en Ontario rencontrant des pannes catastrophiques d'équipements soulignent les conséquences négatives de la maintenance réactive et les avantages des stratégies proactives et basées sur les données. Ces cas spécifiques de différentes organisations mettent en évidence des défaillances particulières, des mesures préventives et leurs conséquences, renforçant ainsi le cas pour une préparation et une dotation en maintenance opportunes.

4.4.2.1 Organisations de taille réduite

- Une petite communauté éloignée au Nunavut a rencontré des défis pour entretenir un système de pompage d'eau brute critique qui a échoué de manière inattendue après 10 ans de fonctionnement. Avec seulement une pompe restante, le risque de perturbation totale du service était élevé. L'analyse de la défaillance a révélé des opportunités pour améliorer les tactiques de maintenance, les données sur les actifs et les données de référence. Les recommandations clés comprenaient la mise en place d'un programme de maintenance préventive pour l'inspection et la révision des pompes, l'analyse des modes de défaillance et la surveillance des conditions. Malgré les contraintes de ressources, de petits investissements dans les fondamentaux de la maintenance peuvent améliorer considérablement les résultats.

4.4.2.2 Organisations de taille moyenne

- La défaillance d'une vanne d'écluse critique, entraînant la contamination du système de distribution d'eau de Fort McMurray, a entraîné des coûts conséquents de 8,8 millions de dollars pour la décontamination et la distribution, mettant en évidence les impacts financiers et opérationnels des stratégies de maintenance inadéquates. Avant l'inondation, il n'y avait pas de

tactiques de maintenance proactive pour la vanne d'écluse, et sa défaillance n'était pas anticipée en raison d'un manque de données historiques et de surveillance des conditions.

- Un deuxième cas souligne davantage l'importance de pratiques de maintenance robustes. Un comté de l'Ontario a connu la défaillance prématurée d'un ponceau routier, entraînant une fermeture inattendue à long terme et 700 000 dollars de réparations d'urgence. Les données d'inspection étaient insuffisantes pour prédire la détérioration rapide. Pour éviter de telles défaillances, ils prévoient de mettre en œuvre un système GMAO pour suivre des données détaillées sur les actifs telles que l'historique des conditions et les dossiers de maintenance. Cela permettra des décisions de maintenance basées sur les données et l'identification proactive des actifs à haut risque. Le cas montre que les organisations de taille moyenne peuvent tirer parti des investissements technologiques pour renforcer les capacités de gestion des infrastructures.

Les améliorations mises en œuvre après l'événement servent de guide. Cela comprend la mise en place de stratégies de maintenance préventive et s'assurer que les activités de maintenance sont correctement documentées et suivies dans leur système GMAO. De plus, cette organisation a mené des évaluations des risques de défaillance des actifs et a amélioré la préparation à la maintenance grâce à une meilleure gestion des données, à des ressources et à une formation.

En adoptant des stratégies similaires plus tôt et en les intégrant comme pratique standard grâce à MDRR, les organisations peuvent atténuer les risques connus et inconnus et renforcer leurs capacités de gestion des actifs, en adoptant une approche de maintenance plus proactive et axée sur les données.

4.4.3 OSP de plus grande taille

Une grande installation de traitement des eaux usées de l'Ontario a connu la défaillance d'un réservoir de digestion anaérobie vieux de 53 ans. L'effondrement catastrophique du toit a causé plus de 800 000 dollars de dommages et des violations de permis sur plusieurs années. L'approche réactive de la maintenance n'a pas permis d'effectuer les mises à jour de surveillance nécessaires pour prévoir la défaillance. Pour faire progresser son programme de maintenance, l'entreprise prévoit d'adopter des cadres globaux tels que le GFMAM, d'améliorer les tactiques de maintenance, d'intégrer les technologies de maintenance prédictive et d'améliorer les pratiques en matière de données sur les actifs. Ce cas démontre que même les grandes OSP ont la possibilité de mettre en œuvre des améliorations stratégiques en matière de gestion des actifs.

4.4.4 Résumé

Ces cas de défaillance d'actifs révèlent des pannes prématurées et catastrophiques dues à un manque de données de surveillance critiques et à une sur-reliance sur la maintenance réactive. La mise en œuvre de stratégies MDRR telles que des registres d'équipement robustes, des capteurs de surveillance des conditions, des analyses de maintenance prédictive, et même des

pratiques élémentaires de planification et de contrôle des travaux, conduisant à des tactiques de maintenance optimisées, auraient pu aider à prédire et même à prévenir ces défaillances.

Dans ce contexte, il est essentiel de comprendre le lien entre le maintien des conditions établies lors des phases de conception, d'acquisition, de construction et de mise en service et le maintien des coûts de maintenance proactifs, un objectif principal de MDRR. En l'absence d'une MDRR efficace, les actifs ont tendance à se dégrader plus rapidement en grades de condition qui entraînent des dépenses plus importantes. Ce phénomène peut être mesuré par la proportion d'augmentation du MC%RAV.

Cette corrélation illustre que lorsque les conditions des actifs se détériorent, les dépenses correspondantes augmenteront, qu'il s'agisse de coûts correctifs, restaurateurs ou réactifs. Les coûts proactifs tout au long du cycle de vie de l'actif sont classés comme des dépenses de propriété standard, qu'ils soient connus ou non. Pour diverses raisons, les coûts de main-d'œuvre, de matériel et de conséquences de défaillance augmenteront progressivement à mesure que l'actif se détériorera.

Lorsque l'état de l'actif se détériore, les dépenses supplémentaires de réparation seront ajoutées aux coûts proactifs, entraînant une augmentation des coûts de maintenance en pourcentage de la valeur de l'actif. La Figure 4.1 illustre ce concept. L'objectif est de maintenir le temps entre la conception initiale, l'acquisition, la construction et la mise en service et la phase finale de mise hors service et d'élimination à une durée optimale, ou un niveau de MC%RAV benchmarké.

Le graphique suivant aide à visualiser plusieurs perspectives clés, étapes du cycle de vie, grades de condition, MC%RAV et temps tout en illustrant également le principe économique selon lequel investir dans une maintenance régulière au début de la vie d'un actif peut atténuer les coûts plus élevés associés aux dernières étapes de son cycle de vie.

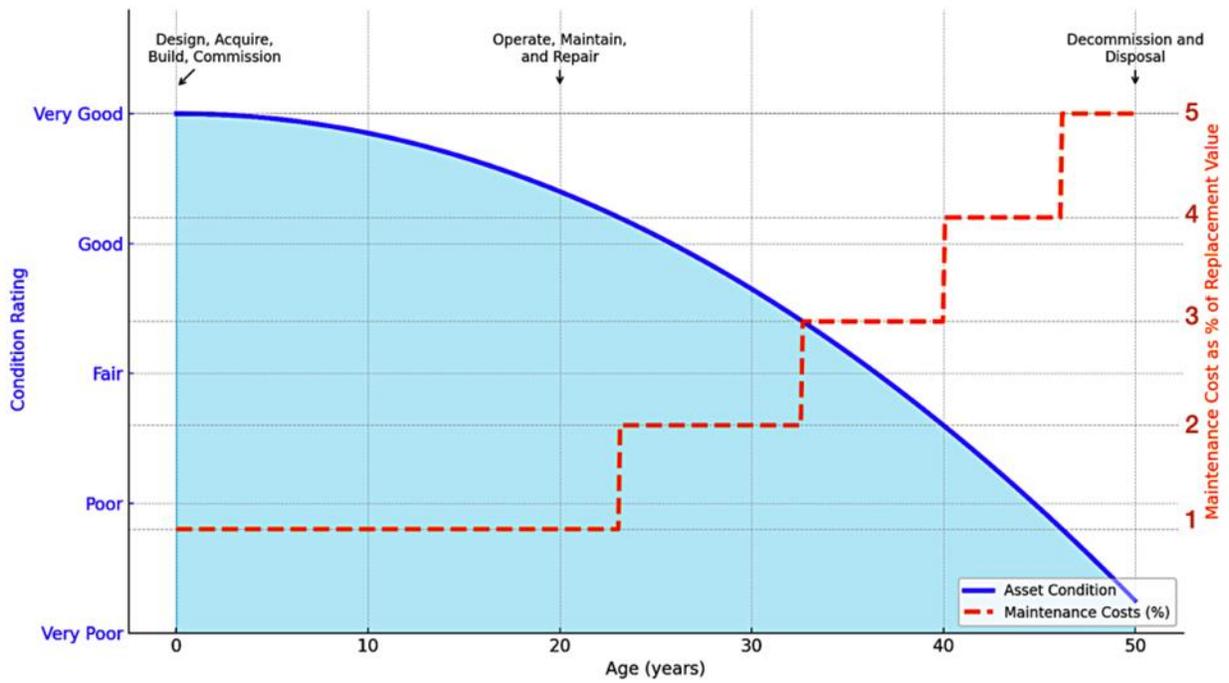


Figure 4.1: Relations entre le cycle de vie de l'actif, la condition et les coûts de maintenance

5 - CONCLUSIONS

5.1 Le chemin vers un MRR amélioré

L'évolution vers une meilleure préparation à la maintenance et à la fiabilité est marquée par une analyse critique des pratiques actuelles de gestion des actifs au sein des organisations du secteur public. L'enquête nationale sur la maintenance et la fiabilité, ainsi que les statistiques sur l'état des infrastructures, ont jeté des bases solides pour comprendre les lacunes en matière de maintenance, d'ingénierie de la fiabilité et de gestion des données sur les actifs. L'état futur envisagé, guidé par des cadres globaux de gestion de la maintenance et une ingénierie de fiabilité améliorée, aspire à transformer le paysage de la gestion des actifs publics. Une évolution notable vers l'intégration de stratégies robustes de données sur le patrimoine et d'un plan financier bien structuré est essentielle pour une refonte durable et efficace de la composante actuelle de gestion de la maintenance du système global de gestion du patrimoine d'infrastructure.

5.2 Implications stratégiques de l'amélioration du TMR

Les implications stratégiques de l'amélioration du MRR au sein des OSP sont multiples. L'adoption de stratégies innovantes permettra d'améliorer considérablement l'efficacité opérationnelle et la qualité du service, la maintenance prédictive et la gestion sophistiquée des données relatives aux actifs jouant un rôle essentiel. La viabilité financière devrait bénéficier considérablement de ces stratégies, principalement grâce à l'accent mis sur le calcul des coûts du cycle de vie et à l'optimisation de la budgétisation de la maintenance à long et à court terme. L'approche holistique proposée promet non seulement des économies considérables, mais garantit également que les coûts de maintenance et de remplacement sont gérés efficacement tout au long du cycle de vie de l'actif. En outre, l'alignement sur les meilleures pratiques mondiales et la réactivité face aux défis futurs et aux changements réglementaires marquent une avancée significative dans la maturité de la gestion des actifs au sein des OSP canadiennes.

5.3 Le chemin à parcourir

Le chemin qui mène à la réalisation du plein potentiel d'un MRR amélioré est un voyage d'amélioration et d'adaptation continues. La nature dynamique des avancées technologiques nécessite des stratégies réactives pour maintenir l'élan et réaliser le plein potentiel des initiatives. La collaboration et le partage des connaissances entre les OSP joueront un rôle crucial pour maximiser les avantages de ces stratégies. Les efforts collectifs devraient conduire à de nouvelles innovations et à des gains d'efficacité dans la gestion des actifs publics. Les réflexions finales soulignent que cette étude de cas ne présente pas seulement un plan d'amélioration, mais une feuille de route complète permettant aux OSP de parvenir à une gestion durable, efficace et efficace du patrimoine public. La mise en œuvre réussie de ces stratégies promet non seulement d'améliorer l'état actuel des infrastructures publiques, mais aussi de garantir leur résilience et leur durabilité environnementale pour les générations futures.

RÉFÉRENCES

1. Easa, S. M., et Lawlor, P. (2024). Valorisation des données et informations de base sur les actifs municipaux pour la préparation à la maintenance et à la fiabilité : Livre blanc. Association de gestion des actifs PEMAC du Canada, Mississauga, Ontario, Canada.
2. Easa, S. M., Lash, R., et Lawlor, P. (2023). Valorisation des données de base sur les actifs pour les municipalités canadiennes : Résultats de l'enquête sur l'état actuel et les améliorations potentielles. Présenté à la Conférence MainTrain de la PEMAC, Winnipeg, Manitoba, 11-13 septembre 2023.
3. Forum mondial sur la maintenance et la gestion des actifs (2014). Le paysage de la gestion des actifs. Deuxième édition, Kelowna, Colombie-Britannique, Canada. [En ligne] Disponible sur : <https://qfmam.org/publications/asset-management-landscape>.
4. Forum mondial sur la maintenance et la gestion des actifs (2021). Le cadre de maintenance. Deuxième édition, Kelowna, Colombie-Britannique, Canada. [En ligne] Disponible sur : <https://qfmam.org/publications/maintenance-framework-second-edition-english>.
5. Gouvernement du Canada (2024). Résumé exécutif de l'étude socio-économique et environnementale du secteur canadien de la remanufacturation et d'autres processus de rétention de valeur dans le contexte d'une économie circulaire.
6. Gouvernement du Canada (2022). Vers une économie circulaire : processus de rétention de valeur. [En ligne] Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/conservation/durabilite/economie-circulaire/processus-retention-valeur.html>.
7. Organisation internationale de normalisation (2014). ISO 55000 : Gestion des actifs - Aperçu, principes et terminologie. ISO. [En ligne] Disponible sur : <https://www.iso.org/standard/55088.html>.
8. Lawlor, P., Easa, S., Snedden, C., Lash, R., et Lewis, P. (2024). Guide : Valorisation des données de base sur les acquisitions (projets d'investissement, maintenance). Association de gestion des actifs PEMAC du Canada, Mississauga, Ontario, Canada.
9. Lawlor, P., Pallo, A., et Smith, K. (2023). Gestion du cycle de vie tactique. Présenté à la Conférence MainTrain de la PEMAC, Winnipeg, Manitoba, 11-13 septembre 2023.
10. Statistique Canada (2023). Enquête sur l'infrastructure publique essentielle du Canada : Valeurs de remplacement, 2020. Ottawa, Ontario. [En ligne] Disponible sur : <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/230320/dq230320a-fra.htm>.

HISTORIQUE DES RÉVISIONS

v.1.00 – 19 mars 2024 – Les versions initiales de l'analyse de rentabilisation et du livre blanc et des documents guides qui l'accompagnent ont été publiées.

INFORMATIONS SUR L'ORGANISATION

PEMAC Association canadienne de la gestion d'actifs

Chefs de file canadiens en gestion d'actifs

PEMAC est une association canadienne à but non lucratif qui favorise l'excellence en matière de maintenance, de fiabilité et de gestion des actifs grâce à la collaboration, à l'apprentissage appliqué et au leadership.

www.pemac.org

Université métropolitaine de Toronto

Un établissement d'enseignement supérieur axé sur les étudiants

L'Université métropolitaine de Toronto est le chef de file canadien en matière d'éducation novatrice et axée sur la carrière et une université clairement en mouvement. Avec pour mission de répondre aux besoins de la société et un engagement de longue date à engager sa communauté, l'université propose plus de 100 programmes de premier cycle et d'études supérieures. Distinctement urbaine, culturellement diversifiée et inclusive, l'université accueille plus de 45 000 étudiants, dont 2 400 étudiants à la maîtrise et au doctorat, 3 200 professeurs et membres du personnel, et près de 170 000 anciens élèves dans le monde.

www.torontomu.ca

Pour accéder au livre blanc et au guide qui l'accompagnent, visitez : <https://www.pemac.org/le-plaidoyer-pour-la-pr%C3%A9paration-en-gestion-de-la-maintenance>

Easa, S. and Lawlor, P. (2024). *Leveraging municipal asset master data and information for maintenance and reliability readiness: White paper*. PEMAC Asset Management Association of Canada, Mississauga, Ontario, Canada.

Lawlor, P., Easa, S., Lash, R., and Lewis, P. (2024). *Practitioner's Guide: Leveraging asset master data on acquisitions (capital projects, maintenance)*. PEMAC Asset Management Association of Canada, Mississauga, Ontario, Canada.

Pour plus d'informations sur cette initiative, contactez Nicolle Guillen à @pemac.org ou le Dr Said Easa à seasa@torontomu.ca.