

2. Fondements économiques de la gestion de l'infrastructure

2.1 Pourquoi et comment gérer une infrastructure de transport

Les objectifs que peut s'assigner la gestion de l'infrastructure sont les suivants :

- maximiser l'usage de l'infrastructure (et retarder les besoins d'accroissement de la capacité) ;
- maximiser la satisfaction des usagers ;
- maximiser les recettes tirées de l'usage de l'infrastructure ;
- minimiser les indisponibilités de l'infrastructure ou leurs conséquences ;
- minimiser le coût global de possession, en faisant les compromis appropriés entre investissement initial et stratégies de maintenance.

Des objectifs socio-économiques plus larges sont parfois assignés à la gestion de l'infrastructure. La contrainte de bruit par exemple, qui s'applique aujourd'hui à l'usage des plates-formes aéroportuaires pendant des plages horaires importantes, pourrait s'appliquer à l'avenir à certaines infrastructures routières et ferroviaires, notamment en milieu urbain. Les leviers d'action du gestionnaire d'infrastructure pour satisfaire ces objectifs sont :

- l'action sur la demande par des dispositifs économiques (par exemple des modifications tarifaires) ou la régulation (restrictions d'accès...) ;
- la politique de maintenance (compromis entre la durée d'indisponibilité de l'infrastructure pour la maintenance et les coûts unitaires par exemple) ;
- la définition de stratégie de gestion des aléas (notamment des situations perturbées) : c'est le domaine de la gestion opérationnelle. Si la problématique générale – tarification, régulation, maintenance – est commune aux différents types d'infrastructure terrestre en réseau, elle se décline de façon particulière dans les deux modes – routier et ferroviaire – traités plus en détail dans cet article.

2.2 Offre et demande d'infrastructure

■ Offre d'infrastructure

L'offre d'infrastructure peut se définir par la disponibilité de celle-ci, dans une plage donnée de l'espace-temps, sous certaines conditions d'accès (techniques ou relatives à la sécurité). Elle comporte une plus ou moins grande souplesse d'utilisation, par exemple sur la vitesse pratiquée, large dans le mode routier, limitée pour le transport ferroviaire, sachant que dans ce dernier cas une négociation antérieure à l'utilisation a permis de définir le plan de transport qui décrit ces conditions.

Les attributs de l'offre auxquels la demande est sensible sont par exemple la vitesse, la sécurité, le coût d'exploitation. L'originalité de l'offre « d'infrastructure » est que ces attributs dépendent du niveau de la demande (trafic) par l'intermédiaire de la congestion.

L'offre se caractérise également par un prix, la tarification de l'infrastructure, qui est une « consommation intermédiaire » du secteur des transports, puisqu'elle fait partie des coûts de l'usage final qui réalise un transport de voyageurs ou de marchandises.

Au sens strict, la tarification d'infrastructure (ou péage) reflète contractuellement le droit d'usage (ou utilisation effective) d'une infrastructure précise. Mais la notion est souvent élargie, notamment pour le mode routier, où l'on inclut parfois, dans une approche macroéconomique, tout ou partie des taxes sur les carburants.

■ Demande d'infrastructure

La demande d'infrastructure résulte directement de la demande de transport qui traduit le souhait des usagers d'aller d'un point A à un point B, à des conditions données de délai, de prix, de qualité de service, confort et fiabilité... Néanmoins, le « client » du gestionnaire d'infrastructure n'est pas toujours l'utilisateur final (conducteur de véhicule particulier), il peut aussi être un opérateur intermédiaire (gestionnaire professionnel d'une flotte de véhicules ou de trains). La satisfaction de la demande finale de transport résulte donc de la juxtaposition de l'offre d'infrastructure, et des caractéristiques – et du mode d'exploitation – du « véhicule » qui l'utilise (motorisé dans la plupart des cas traités ici – mais qui peuvent aussi être des piétons ou des deux roues). Il existe de nombreuses formulations mathématiques de la demande de transport [3]. Dans le domaine de la gestion de l'infrastructure, il est souvent nécessaire d'enchaîner une approche macroscopique et une approche fine :

— la première permet de relier la demande annuelle entre zones émettrices et réceptrices de trafic à diverses variables liées à l'offre de transport, et aux caractéristiques des usagers décrites de façon moyenne dans les modèles « agrégés » ou décomposés par strates plus ou moins fines (dans les modèles « désagrégés »). C'est le domaine des modèles des prévisions de trafic ;

— l'approche fine est plus spécifique à la gestion de l'infrastructure : elle analyse plus précisément la nature et le remplissage des véhicules et surtout, reconstitue la décomposition temporelle de trafic à l'intérieur de l'année et de la journée. La gestion des pointes est en effet le premier problème du gestionnaire d'infrastructure. On utilise pour cela le plus souvent des méthodes empiriques comme l'utilisation de courbes observées de « débit classé ». Pour une analyse encore plus fine, nécessaire pour le traitement spécifique des périodes de congestion, des modèles de files d'attente sont utiles.

2.3 Optimiser l'utilisation de l'infrastructure : signification économique

Le gestionnaire d'infrastructure dispose de divers leviers – sur l'offre et l'orientation de la demande – pour « optimiser » l'usage de l'infrastructure. Ce terme prend, selon le point de vue auquel on se place, des significations différentes ; il peut s'agir soit :

- d'un objectif de maximisation de la rentabilité financière pour le gestionnaire de l'infrastructure ;
- d'un objectif de maximisation d'une rentabilité collective, il faut alors intégrer l'ensemble des gains et pertes des « agents », et notamment les « effets externes » de l'utilisation de l'infrastructure considérée.

Bien que les approches soient, en théorie, très différentes, elles convergent en général pour deux raisons essentielles :

- l'existence de coûts fixes élevés, qui fait dire que l'exploitation est une activité à rendements généralement croissants ;
- les rendements cessent d'être croissants en situation de saturation : éviter la saturation ou la réduire est en général un objectif souhaitable, tant du point de vue financier que socio-économique.

Il existe des cas où ces deux objectifs de l'optimisation peuvent diverger, notamment dans le cas où la tarification d'infrastructure (péage) n'est pas fixée à l'optimum social (« coût marginal social »).

Ce cas se produit de façon presque constante pour la route : si une autoroute à péage est parallèle à une route gratuite, celle-ci sera choisie par une partie des usagers, alors même que l'usage de l'autoroute aurait été préférable d'un point de vue collectif (en particulier la probabilité d'accidents mortels y est sensiblement plus faible).

On voit à travers cet exemple l'importance de la tarification comme levier d'action sur la demande. Quand celui-ci est disponible (ce n'est pas le cas sur la majeure partie du réseau routier), il permet d'inciter la demande à se poster hors des périodes de congestion, grâce à une modulation temporelle des péages.

Les gestionnaires d'infrastructure qui disposent d'un réseau peuvent également utiliser les moyens à leur disposition – notamment la tarification – pour orienter le choix d'itinéraire en fonction de la capacité disponible.

2.4 Réguler la demande par les prix ou par l'offre : avantages et inconvénients

■ Orienter la demande à partir de la tarification est une option intéressante pour le gestionnaire d'infrastructure (si elle est autorisée). Il s'agit néanmoins d'un objectif particulièrement difficile à appliquer dans la pratique, les réactions de la demande étant très difficiles à prévoir, surtout quand elle est en situation d'information imparfaite. Nous verrons cependant que cette option peut permettre, dans le cas des infrastructures routières et ferroviaires, d'obtenir d'excellents résultats.

■ L'autre levier important de régulation de la demande est le contrôle de l'offre. Le gestionnaire d'infrastructure pourra ainsi, pour éviter une amplification de la congestion ou de toute autre situation perturbée, interdire de façon permanente ou temporaire l'accès de l'infrastructure à une partie du trafic, ou le limiter. Ces limitations peuvent également avoir des objectifs environnementaux (cf. § 3). Ces limitations physiques sont plus efficaces, si elles sont appliquées à bon escient (et avec un bon système d'information)

pour résoudre des problèmes ponctuels (qui peuvent être fréquents). Il convient de considérer qu'il s'agit d'un levier complémentaire à la tarification.

■ Enfin ces dispositifs ne sont pleinement efficaces que si l'utilisateur dispose d'une information efficace. Le développement de celle-ci a des enjeux économiques et sociaux considérables, et fait appel à des innovations technologiques constantes.

2.5 Éléments sur la théorie économique de la tarification d'infrastructure

La théorie sur la tarification est fondée sur l'idée que celle-ci permet, en fournissant un signal prix aux utilisateurs, d'atteindre une allocation optimale des ressources. Quand la tarification est fixée au coût marginal social, toute unité supplémentaire (d'usage de l'infrastructure) coûte à l'utilisateur exactement ce que son usage coûte à la société, c'est-à-dire l'incrément correspondant des coûts d'entretien, d'exploitation, mais aussi sociaux (sécurité, pollution...).

Si la tarification était fixée à un niveau plus bas, elle attirerait des consommateurs qui en retireraient une valeur inférieure à ce supplément de coût ; dans le cas contraire, un niveau trop haut évincerait des consommateurs prêts à payer plus que ce que son usage coûte à la société. Dans les deux cas, on voit que le résultat global n'est pas favorable pour la société.

■ La tarification au coût marginal social a néanmoins des inconvénients :

Le **principal inconvénient** est de ne pas permettre, dans le cas d'une industrie à rendements croissants – ce qui est le cas de l'infrastructure –, la couverture des coûts, ce qui implique le recours au déficit ou à la subvention.

La tarification du coût complet s'impose alors. Elle implique d'imputer à chaque vente d'un droit d'usage, au-delà du coût marginal, une part des coûts fixes.

La théorie [**principe de Ramsay-Boiteux** (encadré 1)] montre que la solution la plus efficace consiste à répartir ce supplément au coût marginal de façon qu'il touche plus fortement les usagers peu sensibles au prix.

Encadré 1 – Tarification de Ramsay-Boiteux

On montre [3] que la tarification optimale p_1, p_2, \dots, p_n , d'une entreprise qui a plusieurs productions (comme une infrastructure admettant les transports de voyageurs et de marchandises) q_1, q_2, \dots, q_n et soumise à une contrainte budgétaire (déficit nul – coûts complets – ou limité à un niveau donné) est obtenu à condition que :

$$p_i = \frac{\partial C}{\partial q_i} + K/e_i$$

avec	C	fonction de coût,
	$\frac{\partial C}{\partial q_i}$	coût marginal par rapport à la production i ,
	e_i	élasticité du coût marginal à la production i au prix de la qualité i : $\frac{\partial q_i / \partial p_i}{q_i / p_i}$,
	K	donné par le niveau de la contrainte financière globale.

Une application empirique de ce principe est fréquente dans l'infrastructure de transport : elle a l'intérêt de permettre l'équilibre budgétaire – ou de s'en rapprocher – tout en conservant à la tarification une dimension incitative maximale.

■ Quelques ordres de grandeurs La tarification d'infrastructure effectivement pratiquée est très variable selon les pays. En France, elle est faible pour l'infrastructure routière (et même nulle en milieu urbain où les coûts sociaux sont particulièrement élevés), à l'exception des autoroutes concédées (à péages) où elle est de l'ordre de 0,1 euro par kilomètre pour les véhicules légers et 0,2 euro par kilomètre pour les poids lourds.

La tarification ferroviaire est de l'ordre de 1 euro par train-km, ce qui couvre – difficilement – le coût marginal, hors Île-de-France et lignes à grande vitesse où elle est supérieure à 5 euros, couvrant le coût complet d'usage et une partie du coût du capital.

L'approche suivie par les différents pays est loin d'être unifiée, malgré les efforts en ce sens des institutions européennes qui préconisent une tarification minimale des infrastructures de transports au coût marginal social.

2.6 Optimisation de la maintenance

Le gestionnaire d'une infrastructure a pour premier devoir de la maintenir dans un état de disponibilité aussi bon que possible, qui peut être contractuel dans le cas de concessions. Il dispose de multiples stratégies, qui combinent l'entretien préventif, l'entretien curatif et les opérations de renouvellement lourdes, dites de renforcement dans le cas de la route, ou de régénération pour le transport ferroviaire. Par ailleurs, il doit prendre en compte le fait que la maintenance utilise une partie de la capacité disponible, ce qui peut conduire à opérer la maintenance pendant la nuit, malgré un coût plus élevé.

L'équilibre entre entretien courant – sur le compte d'exploitation – et renouvellement – sur le budget d'investissement – est l'une des décisions les plus importantes du gestionnaire d'infrastructure. Le critère généralement utilisé est la minimisation du coût global de possession sur une durée de vie plus longue (parfois infinie) en actualisant les flux financiers de façon appropriée : au taux moyen des ressources – capital et dette de l'entreprise –, ou à un taux réduit si l'on considère que la maintenance est une activité contrainte et sans risque.

L'exercice suppose une évaluation adéquate de plusieurs facteurs, au premier rang desquels l'évolution des coûts, des trafics, ainsi que les transformations technologiques, notamment pour les systèmes électroniques, de plus en plus importants dans l'infrastructure de transport.

On observe des stratégies assez diverses retenues par des gestionnaires d'infrastructures en apparence comparables. Ainsi, le renouvellement progressif a l'avantage de consommer peu de capital en début de période (qui correspond à celle où le poids de la dette est le plus important pour un concessionnaire) et à faire croître l'intensité des renouvellements au rythme du trafic. Des approches plus classiques, avec des annuités de maintenance à peu près constantes, sont plus fréquentes.

3. L'implantation de la gestion des infrastructures

Le plan de gestion et d'entretien des infrastructures de recherche présente les principales lignes directrices entourant l'acquisition, l'implantation et le suivi de l'utilisation des infrastructures. Il présente les orientations permettant d'assurer une mise en place et une utilisation optimale des infrastructures dans un contexte varié. Les municipalités ont de plus en plus de responsabilités sans recevoir plus de ressources pour les assumer. Ces dernières font le constat que leurs infrastructures sont vieillissantes et risquent, en cas de défaillance, d'occasionner des inconvénients aux citoyens. Elles sont conscientes aussi que cette situation est le résultat d'un manque d'entretien et d'investissement. Les actifs d'infrastructures jouent un rôle essentiel pour assurer le bien-être des citoyens, la prospérité économique de la municipalité et la sécurité de tous. La défaillance des infrastructures entraîne de graves conséquences.

3.1 Vitalité/Attractivité des services

Les infrastructures municipales jouent un rôle important dans la santé économique des municipalités. Des infrastructures en bon état fournissent des services continus et performants et contribuent au développement de la communauté. Par contre, des bris de conduites ou de chaussée pourront miner la confiance des citoyens et des entreprises et les inciter à s'établir ailleurs.

3.2 La sécurité

La mission première des responsables c'est d'assurer la sécurité des citoyens ; elle peut prendre différentes formes : la protection contre les incendies, assurée par le service des incendies, la sécurité de l'eau potable et des déplacements, assurée par les travaux publics, etc. La sécurité des citoyens relève des équipements (bâtiments municipaux, camion de pompier, usine de production d'eau potable, etc.) et des infrastructures (routes, réseaux d'égouts, réseau d'eau potable, etc.) qui supportent ces services et des employés municipaux qui les entretiennent.

3.3 Le bon état des infrastructures

Pour assurer les nombreux services aux contribuables, la municipalité compte sur des actifs et des infrastructures fonctionnels. L'entretien adéquat de ces derniers permet de les maintenir en bon état de fonctionnement et de repousser les interventions plus coûteuses comme la réhabilitation et le remplacement. C'est la gestion sur le cycle de vie. Pour effectuer les actions appropriées sur le cycle de vie, il faut documenter l'état et la performance des infrastructures. Cette connaissance est une étape clé de la gestion des infrastructures et fournit l'information nécessaire pour une prise de décision éclairée.

3.4 Les coûts associés à l'implantation de la gestion des infrastructures

L'expérience montre que la mise en place des pratiques de gestion des infrastructures dans les régions est payante à moyen terme : elle permet de minimiser les coûts des travaux non planifiés effectués en urgence.

La gestion des infrastructures consiste à prendre des décisions basées sur la connaissance de l'état de l'infrastructure et des risques qui y sont associés. Elle vise à intervenir au bon moment, de la bonne façon et au meilleur coût sur le cycle de vie des infrastructures. Si ces infrastructures sont prioritaires, l'entretien préventif permet d'éviter des bris majeurs dont les coûts de réparation peuvent être considérables. Prévenir, c'est aussi connaître l'environnement des infrastructures avant de réaliser des travaux.

Bien qu'il soit difficile de quantifier les coûts « évités », on peut estimer ce que coûte la réparation en urgence d'une route inondée ou de la conduite d'eau qui relie le puits au village. Les impacts ne sont pas que financiers ; ils peuvent représenter des inconvénients importants pour les citoyens et les utilisateurs des services.

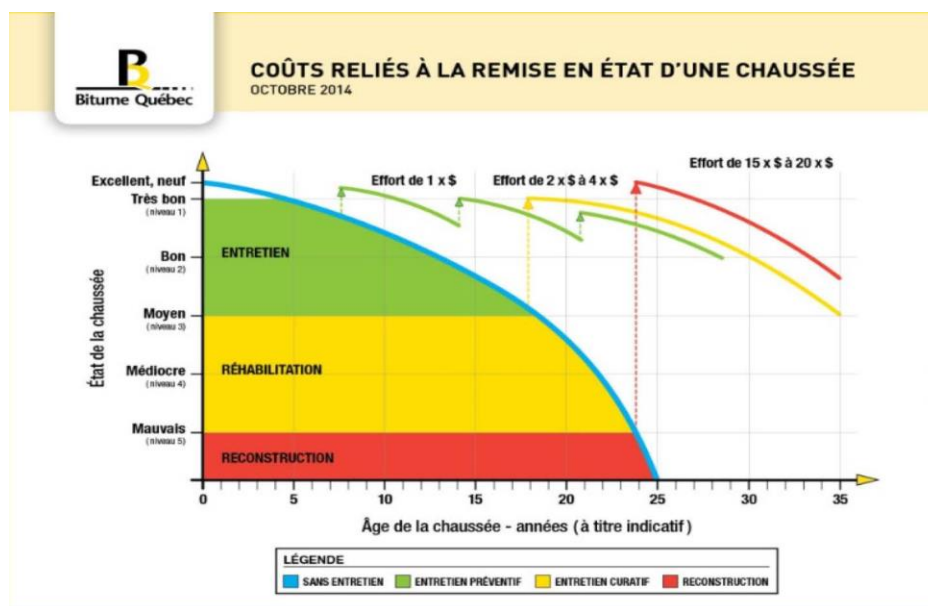


Figure 2 : Optimisation de la gestion patrimoniale du réseau routier

La relation entre les coûts, l'état des infrastructures et les interventions sur le cycle de vie. L'entretien permet de maintenir la chaussée en bon état plus longtemps et de repousser plus loin les interventions plus coûteuses. Un dollar investi en entretien reporterait de quelques années le renouvellement qui en coûte 20 fois plus. Cette relation entre la condition, le niveau de service et les coûts du maintien est centrale dans la gestion des infrastructures. La notion de risque est un élément qui peut être associé à l'état des infrastructures. Une infrastructure en mauvais état a un plus haut risque de bris. La gestion des infrastructures peut être implantée graduellement ce qui permet d'en diminuer les coûts. On se concentrera sur le ou les services prioritaires ou ceux qui représentent les coûts les plus importants pour la municipalité. On implantera les pratiques de gestion des infrastructures aux autres services, au fur et à mesure de l'acquisition de l'expérience et des connaissances. L'important c'est de commencer.

3.5 Étapes de l'implantation de la gestion des infrastructures

L'objectif de la gestion des infrastructures n'est pas de créer du travail supplémentaire, mais plutôt de s'assurer que les décisions qui seront prises à tous les niveaux et dans tous les services municipaux tiendront compte de l'équation niveaux de service, risques et coûts dans un objectif de long terme.

La municipalité pourra amorcer sa gestion des infrastructures en élaborant une politique de gestion et en démarrant, en parallèle, les premières étapes de collecte d'information sur ses infrastructures.

3.5.1 Adopter une politique de gestion des infrastructures

Les municipalités ont déjà adopté une politique de gestion contractuelle. Certaines d'entre elles ont des politiques de déneigement ou d'éclairage public écrites ou informelles. L'adoption d'une politique de gestion des infrastructures permet au conseil de documenter les orientations qu'il veut se donner sur les questions liées à la gestion de l'ensemble des infrastructures de la municipalité. L'encadré résume le contenu type d'une politique de gestion des infrastructures.

Contenu de la politique de gestion des infrastructures :

- Le contexte de la gestion des infrastructures dans la municipalité ;
- les orientations quant aux risques, aux coûts et aux services ;
- des alignements pour les décisions d'acquisition, de remplacement et de mise au rancart des infrastructures
- les approches de financement privilégiées par le conseil municipal ;
- les rôles et responsabilités des élus et du personnel pour la gestion des infrastructures municipaux.

3.5.2 Élaborer une stratégie de gestion des infrastructures

La stratégie de gestion des infrastructures fournit une vue d'ensemble des besoins financiers à long terme. Celle-ci permet de documenter, de structurer et de préciser le processus du choix des priorités et des niveaux de service à offrir. Cette stratégie permet aussi de quantifier les impacts de ces priorités et des niveaux de service sur les ressources, les investissements, les revenus et les dépenses. Cette planification à long terme traduit les attentes et les obligations légales auxquelles la municipalité doit se conformer. La stratégie de gestion des infrastructures s'appliquera à l'ensemble des services municipaux. Le tableau ci-dessous présente le contenu type d'une stratégie de gestion des infrastructures.

Tableau 2 : Envergure de la stratégie de gestion des infrastructures et processus à réviser

	Etendue/envergure	Documents existants à réviser/améliorer
Stratégie de gestion des infrastructures	<ul style="list-style-type: none"> • Revue des infrastructures actuels, des services, des risques, coûts et sources de financement. • Etat actuel des pratiques et gestion des infrastructures • Etat actuel des pratiques et gestion des infrastructures • Plan d'action pour améliorer la gestion des infrastructures pour offrir les services aux citoyens • Liens avec les autres plans et initiatives de la municipalité 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan stratégique • Plan financier • Plan de développement durable

3.5.3 Développer un plan de gestion des infrastructures

Le plan de gestion des infrastructures (PGA) est la représentation écrite de la façon dont la municipalité décide de gérer ses infrastructures. Cette « analyse de situation » permet d'évaluer les besoins financiers à long terme. Le PGA est un outil pour aider la municipalité à atteindre ses objectifs stratégiques et fournir des services durables conformes au niveau de service convenu. Le plan de gestion des infrastructures vise toutes les infrastructures municipales retenues par le conseil.

Ce plan pourra être utilisé pour communiquer aux citoyens les différents scénarios de financement, leurs impacts sur les niveaux de service et les risques qui en découlent. Le tableau suivant présente les activités à entreprendre pour développer un plan de gestion d'actifs de base. Ces activités doivent être réalisées pour chaque famille d'actifs (réseaux d'eau, de chaussée, usine de production d'eau potable, de traitement des eaux usées, bâtiments municipaux, parcs, flotte, etc.). La démarche complète de gestion d'actifs accompagnée d'exemples est présentée dans la deuxième partie de ce guide.

Tableau 3 : Activités à réaliser pour la conception d'un plan de gestion des infrastructures

Etapas	Activités	Sources de données et Informations
1	Inventaire des infrastructures	Plan d'intervention, études réalisées à l'externe, plans de construction, travaux publics, etc.
1	Etablissement de la valeur de remplacement	Données de compatibilité, bordereaux de prix de soumission, factures d'achat, valeurs au rôle d'évaluation, etc.
1	Etat des infrastructures	Données d'inspection, évaluation par le personnel municipal, par des spécialistes externe, études, rapports d'assureurs, relation age/durée de vie, etc.
2	Attribuer un niveau hiérarchique aux infrastructures en se basant sur le risque	Plan directeur de réseau, plan de mesures d'urgence, schéma de risque incendie, plan d'urbanisme, plan de zonage, fonction/usage de l'infrastructure, etc.
3.1	Evaluation du coût des interventions	Entretien : plan opérationnel et budget d'exploitation municipal réhabilitation ou remplacement : plan d'investissement à long terme, mise au rancart : selon la politique de gestion des infrastructures
3.2	Identification du mode de financement des interventions	Plan opérationnel pour l'entretien (budget opération), plan d'investissement à long terme : subvention, emprunt, taxe spéciale, de secteur, réserve financière, etc.
4	Identification des interventions à faire	Selon l'étape du cycle de vie ou le résultat d'une inspection : entretien, réhabilitation, remplacement, mise au rancart
4	Planification du meilleur moment pour faire les interventions	Activités sur le cycle de vie : la bonne intervention, au bon moment au meilleur coût

4. Développement et niveaux de décisions

4.1 Niveaux de décisions

Trois niveaux de planification font partie du système de gestion des infrastructures. Chaque niveau d'intervention relève d'un niveau décisionnel. Le point de départ de toute activité de planification et de gestion consiste pour la municipalité et les élus à développer une vision stratégique de ce que sera la municipalité dans un horizon à long terme (10-20 ans). Cette vision sera développée avec les citoyens et servira de guide pour toutes les décisions à venir à chaque niveau de décision.

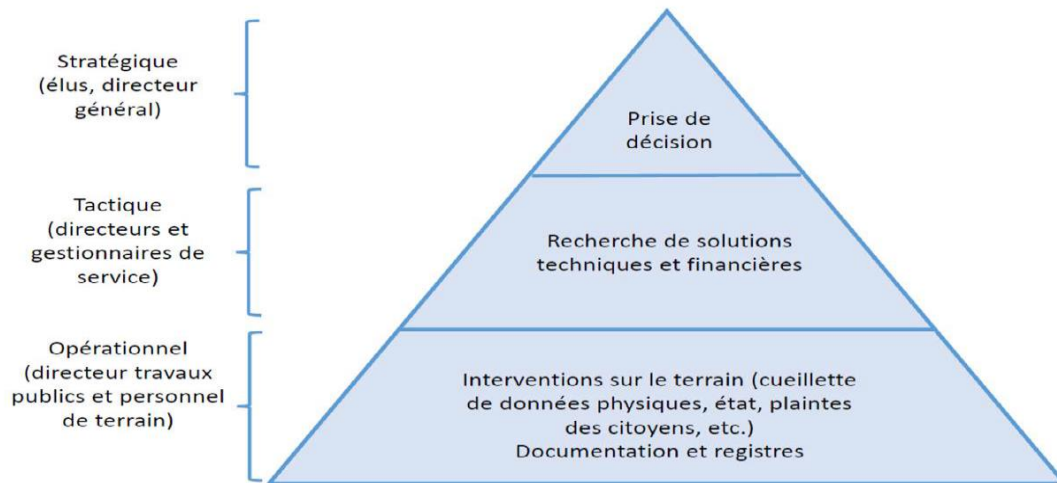


Figure 3 : Niveaux stratégique

Le niveau de décision stratégique relève des élus et du directeur général qui détermineront les investissements nécessaires pour respecter les lois et règlements et satisfaire les attentes des citoyens pour les niveaux de service.

Niveau tactique

Le niveau de décision tactique relève des gestionnaires des finances et des travaux publics (et autres départements). À ce niveau de décision, la collaboration du personnel municipal est essentielle. Le niveau tactique vise à s'assurer que les infrastructures sont en état de fournir les services aux citoyens. Pour être en mesure d'agir au niveau tactique, les meilleures pratiques de gestion des infrastructures recommandent de documenter les interventions et l'allocation des ressources afin d'être en mesure de rendre des comptes aux élus et aux citoyens sur les décisions prises.

Niveau opérationnel

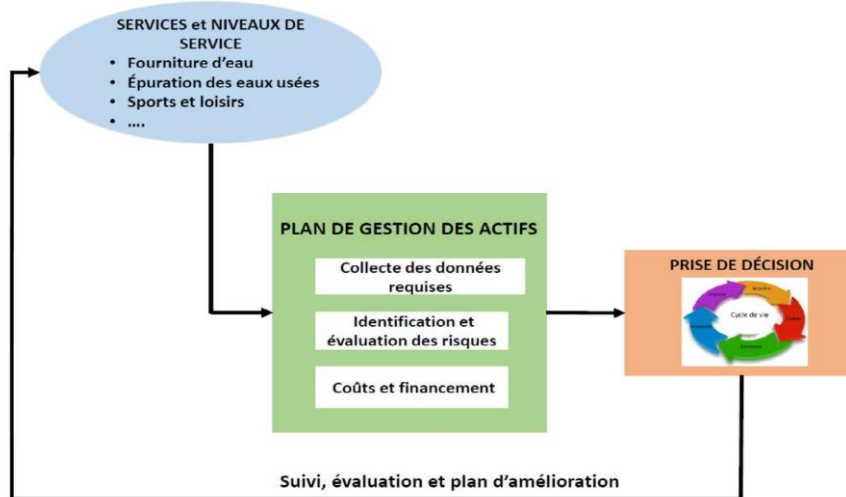
Finalement, le niveau de décision opérationnel relève du personnel de terrain et des travaux publics qui met en œuvre les plans d'entretien, d'opération, de collecte de données (Physiques, coûts, etc.), d'inspection des infrastructures, etc.

Le **tableau** suivant présente les informations requises pour chaque niveau de décision ainsi que le type de décision visée.

	Ce qu'il faut savoir	Prise de décision éclairée
Élus	Connaître les besoins de la communauté Connaître la capacité de payer des citoyens	Selon les priorités, les niveaux de risques et les coûts
Personnel municipal	Travaux publics Inventaire des actifs État des actifs Les conséquences de ne rien faire (les risques) Les activités d'entretien requises pour maintenir les actifs en bon état Le coût de chacune des activités d'entretien Quelles sont les activités d'entretien essentielles à faire sur les actifs (prioriser si les budgets sont inférieurs aux besoins) pour assurer le service et la sécurité des utilisateurs	Connaître les actifs critiques Réaliser les activités d'entretien qui permettent de minimiser les risques à la population Identifier les actifs à réparer, renouveler et remplacer Utiliser de façon optimale les ressources humaines et financières.
	Trésorerie Estimer les coûts des projets d'investissement sur le long terme (10 ans ou plus) Estimer les coûts d'opération et d'entretien sur le cycle de vie Identifier les sources de financement et le degré d'incertitude Planifier le financement à long terme	Déterminer le meilleur choix pour le financement des projets et des activités Proposer la création de réserves pour financer les investissements futurs Proposer quand et comment les fonds spéciaux seront utilisés Suggérer comment et quand emprunter

4.2 Étapes de la gestion des infrastructures

La gestion des infrastructures est un processus qui peut s'implanter par étapes en se concentrant sur les services prioritaires pour la communauté et ceux qui représentent les coûts les plus importants pour la municipalité.



Étape 1. Collecte de données requises

Il existe plusieurs types de données et informations à recueillir : les données physiques, les données d'état, les données sur les coûts d'entretien, les données sur les risques, etc. Le tableau ci-dessous présente des exemples de données requises pour différents infrastructures. À noter que la liste n'est pas complète ni exhaustive.

Tableau 4 : Exemple de données requises pour différents types des infrastructures

Type d'actifs	Éléments d'actifs	Inventaire (quantité)	Données physiques	Données d'état	Coûts de remplacement, entretien, maintien, etc.	Niveau d'importance (risque)
Chaussées	Rues	Km par type de revêtement	Année de construction Type de revêtement Type d'intervention Durées de vie etc.	Résultat d'auscultation Nombre de nids-de-poule, orniérage, etc.	Coûts : de construction ou de remplacement, du rechargement, du nivelage, du scellement de fissure, etc.	Hiérarchie de chaque tronçon de route : principale, secondaire, etc.
	Trottoirs	Km par types de revêtement	Année de construction Type d'intervention Durées de vie etc.	Fractures, écaillage, tassement différentiel, etc.	Coûts : de construction ou de remplacement, de réparation ponctuelle, etc.	
	Éclairage	Nombre de luminaires	Localisation Année d'installation Durées de vie etc.	Ampoules défectueuses, bris au fût ou au luminaire, etc.	Coût de remplacement d'ampoules, de ballast, de senseurs, etc.	
	Feux de circulation	Nombre de feux ou de clignotants	Localisation Années de construction Durées de vie	Défaut du module électronique, etc.	Coûts : de construction ou de remplacement, de réparation ponctuelle, etc.	
	Panneau de signalisation	Nombre de panneaux	Localisation Années d'installation Durées de vie	Panneaux, poteaux endommagés, Panneaux manquants, etc.	Coûts de remplacement par panneau (matériel et main d'œuvre)	
Bâtiments municipaux	Hôtel de ville	Nombre	Année de construction, type et année de rénovation Dimensions, Nbre d'étages, type de revêtement, de toit, de murs, fenestration, de chauffage, etc.	Défaut des thermos, délamination du revêtement extérieur, décollement des bardeaux du toit, etc.	Coûts : de construction ou de remplacement, de réparation ponctuelle, etc.	
	Garage municipal	Nombre	Localisation, année de construction, dimensions, etc.			
	Centre communautaire	Nombre	Année de construction Type de revêtement Type d'utilisation, dimensions, etc.			
	Bibliothèque Autres	Nombre				
Flotte	Camions de pompier	Nombre	Année de fabrication	Équipements, accessoires endommagés	Coûts : de remplacement, de réparation, d'entretien, etc.	
	Camion semi-lourd	Nombre	Localisation Année de fabrication			
	Camionnette	Nombre	Année de fabrication			
	Niveleuse	Nombre	Année de fabrication			
	Rétrocaveuse					
Etc.						

Etape 2. Identification et évaluation des risques

La prise en compte des risques, c'est adopter une approche préventive pour les infrastructures prioritaires dont les conséquences d'une défaillance sont très importantes. La valeur ajoutée de l'approche préventive se situe dans la non-apparition des problèmes et dans le fait que l'intérêt financier est basé sur le moyen et long terme.

- Évaluation du risque

Le risque est évalué en combinant la probabilité qu'un événement se produise aux conséquences qu'il aura sur les usagers. La figure 8 représente une matrice de risques ; l'axe vertical montre la progression des conséquences d'un événement tandis que l'axe horizontal montre les probabilités qu'il se produise. Les risques les plus graves sont ceux qui ont des conséquences moyennes à catastrophiques combinées à une probabilité moyenne à forte (zones rouges). Le gestionnaire doit attribuer à chaque groupe ou élément des infrastructures un degré de criticité 14 ou d'importance basé sur les risques opérationnels et la probabilité de défaillance. L'approche d'entretien est déterminée (préventive ou réactive) selon le niveau de risque de chaque actif.

Les infrastructures classés dans les zones rouges bénéficieront d'un entretien prédictif et préventif systématique, ceux dans les zones jaunes d'un entretien préventif routinier tandis que ceux dans les zones vertes seront réparés lors de bris (approche réactive).

Tableau 5 : Matrice de risque

		PROBABILITÉ DE L'ÉVÉNEMENT				
		Très faible (improbable)	Faible	Moyenne	Elevée	Forte
S E V E R I S Q U E	Catastrophique					
	Dangereuse					
	Majeure					
	Mineure					
	Négligeable					

- Diminuer les risques

Comment peut-on modifier le niveau de risque auquel la municipalité est exposée ? On peut modifier les probabilités qu'un événement se produise en s'assurant que les infrastructures sont en bon état de fonctionner et éviter des défaillances. Pour s'en assurer, la municipalité devra mettre en place des procédures d'entretien réalistes et atteignables basées sur les bonnes pratiques ou les recommandations des fabricants.

La municipalité peut choisir de réduire les conséquences d'un événement en mettant en place des mesures de mitigation pour faire face à l'événement anticipé (murs de protection pour faire face aux risques d'inondation, ajouter des renforts temporaires aux structures vulnérables en cas d'intempéries, etc.).

- La gestion du risque

Les plans de gestion doivent inclure l'identification des infrastructures critiques (niveau hiérarchique élevé) et les événements à conséquences importantes pouvant se produire. Une fois cette identification effectuée, une stratégie de gestion des risques (éliminer ou réduire l'exposition au risque, minimiser les effets du risque ou vivre avec le risque résiduel) doit être associée à ces risques.

Étape 3 : Coûts et financement

4.2.1 Évaluer les coûts et planifier à long terme

Les gestionnaires doivent être en mesure d'associer des coûts à chacune des activités qu'ils projettent de faire sur les infrastructures ainsi que les coûts des interventions non planifiées.

Plusieurs données financières sont nécessaires pour développer des scénarios et des plans d'entretien et d'intervention. Le tableau présente la liste des données requises pour évaluer les coûts sur le cycle de vie et planifier les investissements à long terme.

Tableau 14 : Données financières requises pour le plan de gestion des infrastructures.

Données	Commentaires
Valeur des actifs	Coûts : de construction, d'acquisition, valeur de remplacement
Évaluation de la dépréciation	Méthodes, taux de dépréciation annuel, pourcentage de dépréciation à jour
Durées de vie	Année de construction, durées de vie : estimée, restante, théorique, obtenue auprès des fournisseurs ou dans la littérature
Coûts des activités sur le cycle de vie	Les données sur les coûts d'opération, d'entretien et de maintien sur le cycle de vie, les coûts de création, de renouvellement et de disposition pour chaque catégorie d'actifs ¹⁵
Coûts d'inspection	Selon les stratégies d'auscultation et d'inspection
Coûts du risque	Coûts pour gérer les risques (éliminer ou réduire le risque ou minimiser les conséquences du risque)

4.2.2 Planification financière à long terme

La planification financière sur le cycle de vie (à long terme pour plusieurs types des infrastructures) tient compte de l'ensemble des données et informations colligées aux étapes précédentes. Elle permet de développer divers scénarios financiers en ce qui a trait au maintien des infrastructures (création, modernisation, renouvellement, etc.) et des prévisions pour la réalisation des plans opérationnels (activités d'opération et d'entretien sur les infrastructures tout au long du cycle de vie). Ces investissements optimaux correspondent à ceux qui minimisent les coûts totaux sur le cycle de vie pour la pérennité du service.

4.2.3 Collaboration entre les services techniques et les services financiers

Les gestionnaires financiers doivent travailler en collaboration étroite avec les gestionnaires des infrastructures afin de convenir du niveau hiérarchique accordé aux infrastructures et à leur classement par catégorie. Les gestionnaires techniques et financiers contribueront chacun, selon leur domaine de connaissances et d'expertise, au processus d'évaluation des infrastructures (valeur de remplacement, dépréciation), aux analyses des coûts sur le cycle de vie et aux scénarios de niveaux de service. Les activités de gestion des infrastructures et de gestion financière sont complémentaires et interreliées plutôt que réalisées en silos. En réalité, on pourrait dire que les gestionnaires des infrastructures jouent un rôle d'éclaireurs sur l'état des infrastructures pour les gestionnaires financiers puisqu'ils les connaissent très bien dont ils ont la charge.

Par ailleurs, les gestionnaires des finances ont des responsabilités additionnelles envers les parties prenantes externes et les organismes de surveillance (reddition de comptes pour les gouvernements supérieurs, rapports sur l'état matériel des infrastructures, etc.).

4.2.4 Déterminer le mode de financement

La durabilité financière d'une région nécessite de faire appel au mode de financement des investissements le mieux adapté aux besoins d'investissement. Le conseil devra évaluer les modes de financement possibles en tenant compte des critères de justice sociale et d'équité. Plusieurs modes de financement sont possibles :

- Taxation
- Règlement d'emprunt
- Tarification (utilisateur – payeur)
- Redevances (carrières, sablières, éoliennes, etc.)
- Droits de développement
- Financement privé
- Aide financière gouvernementale
- Réserves financières
- Fonds réservés (de roulement, de parcs et terrains de jeux, de stationnement, etc.)
- Transferts de taxe sur l'essence

Taxation

Une municipalité locale peut imposer une ou des taxes sur tous les infrastructures imposables de son territoire. Cette taxe peut être appliquée sur la valeur foncière (taxe générale, service de police, de secteur) ou sur une autre base (compensations, taxe professionnelle, tarif par unité d'utilisation ou un autre mode prévu par la loi) afin de pourvoir aux dépenses municipales.

Règlement d'emprunt

Une municipalité qui souhaite financer des dépenses d'investissement (ex. : travaux d'infrastructure d'eau potable, d'eaux usées, des travaux de voirie ou de toute nature) peut procéder par règlement d'emprunt si elle ne dispose pas des sommes requises pour effectuer les travaux dans les budgets annuels dont elle dispose pour ceux-ci. Dans un tel règlement, on retrouve : les secteurs visés pour les travaux, les modalités de taxation, s'il y a lieu, et les détails du financement de ces travaux qui seront réalisés.

Tarification (utilisateur-payeur)

La tarification (utilisateur-payeur), c'est un droit ou des frais imputés spécifiquement aux utilisateurs d'un service, en fonction de la consommation ou de l'utilisation qu'ils en font. Seules les personnes utilisant un service particulier paieront pour le service en question (ex. : péage routier A-25 ; parcomètres, etc.).

Redevances

Les exploitants de carrières et sablières qui ne sont pas situés sur des terres publiques doivent contribuer aux coûts engendrés par les travaux d'entretien pour remédier aux conséquences négatives de l'exploitation de ces sites, notamment aux dommages causés aux voies municipales.

Droits de développement

Une municipalité impose des droits de développement afin de payer les coûts d'immobilisation des infrastructures liées aux nouveaux lotissements résidentiels ou commerciaux. Les promoteurs immobiliers doivent généralement payer ces droits pour couvrir les coûts d'immobilisations requis pour le raccordement de certains services municipaux.

Recouvrement intégral des coûts

Le recouvrement intégral des coûts est une facturation aux citoyens des services publics afin de couvrir les dépenses associées à la prestation d'un service (ex., l'exploitation ou la gestion d'un réseau). Pour utiliser ce mode de financement, la municipalité doit être en mesure de lier directement aux infrastructures les revenus et les dépenses qui s'y rapportent (ex.: facture d'énergie).

Financement privé

Cette méthode de financement implique que le partenaire privé participe en partie ou en totalité au financement du projet de la municipalité. Les modalités sont incluses dans un contrat à long terme entre lui et la municipalité et peuvent comprendre l'exploitation ou l'entretien d'une infrastructure, d'un équipement ou d'un service public.

Aide financière gouvernementale

L'aide financière gouvernementale évoquée fait référence aux différentes formes de subventions et de transferts conditionnels offerts par le gouvernement. Historiquement, cette aide financière a été accordée par le biais de programmes qui sont adaptés aux objectifs ciblés par le gouvernement.

Transferts de taxe sur l'essence

Les gouvernements fédéraux et provinciaux prélèvent des taxes sur le carburant, et ces deux paliers de gouvernement en partagent une partie avec les municipalités. Le Programme de la taxe sur l'essence et de la contribution attribue des montants aux municipalités, sous certaines conditions, pour maintenir leurs infrastructures d'eau potable, d'eaux usées, de voirie locale et d'autres types d'infrastructures

Réserves financières

Une municipalité peut créer une réserve financière par un prélèvement sur la facture d'impôt foncier. Cette dernière pourra servir à payer les coûts de renouvellement (ou de gestion, de fonctionnement, etc.) des infrastructures d'un service particulier (ex. service d'eau de voirie). De telles réserves peuvent être créées au profit de l'ensemble du territoire ou d'un secteur déterminé du territoire. Ces fonds doivent être investis pour répondre aux besoins du service pour lesquels ils ont été prélevés.

4.3 Scénarios d'intervention (La prise de décision)

La prise de décision tient compte de toutes les informations recueillies et analysées dans le plan de gestion des infrastructures. Pour prendre des décisions éclairées, les élus doivent connaître les besoins d'investissement pour le maintien des infrastructures, mais aussi pour les opérer et les entretenir, et ce, afin de livrer les niveaux de service convenus. Les conséquences et les risques de ne pas investir sont également des données essentielles pour les élus lors de la prise de décision.

4.3.1 Processus de décision

Afin de fournir aux élus les informations dont ils ont besoin, l'équipe municipale responsable de la gestion des infrastructures tiendra compte des avantages à long terme de chaque option, des coûts sur le cycle de vie, des risques liés à l'état des infrastructures et des options de financement.



Figure 4 : Prise de décision en équipe

4.3.2 Entretenir, rénover ou remplacer ?

Quels sont les critères de décision qui feront pencher la balance entre continuer à entretenir une infrastructure vieillissante, le rénover ou le remplacer ? Il faut d'abord définir le problème, ensuite évaluer les options d'intervention et les coûts associés (coûts d'entretien, d'opération, durée de vie restante, coûts de remplacement, durée de vie du nouvel infrastructure, disponibilité des ressources humaines et financières, impact sur les niveaux de service, etc.).

On ordonnance ensuite les options à l'aide des critères d'analyse en vue de choisir celle qui permet le mieux d'atteindre les objectifs stratégiques de la municipalité. Bien sûr, la prise de décision est basée sur une échelle de connaissances, allant de la certitude jusqu'à l'ignorance complète. Les décisions majeures en gestion des infrastructures comportent une combinaison de risques et d'incertitudes techniques. Pour minimiser les effets néfastes de leurs choix, les élus doivent mettre les risques, les coûts, et les niveaux de service dans la balance pour atteindre le meilleur équilibre entre ces critères en fonction des objectifs stratégiques municipaux.

4.4 Suivi de la gestion des infrastructures et amélioration continue

La gestion des infrastructures est un processus transparent qui doit être aligné avec les buts et les objectifs stratégiques de la municipalité. Le choix des projets d'investissements doit être en lien direct avec les niveaux de service convenus avec la population et l'état des infrastructures.

4.4.1 Responsabilité des gestionnaires

Chaque gestionnaire doit pouvoir démontrer que ses recommandations d'investissement répondent aux objectifs municipaux et c'est pourquoi il est important de conserver la documentation qui a servi à la recommandation.

4.4.2 Responsabilité des élus

Les élus ont un rôle de vérification de l'atteinte des objectifs. Pour assumer ce rôle, ils doivent évaluer l'efficacité de la stratégie de gestion des infrastructures. Ils valideront auprès des gestionnaires s'ils ont augmenté leurs connaissances sur les aspects suivants :

- L'inventaire des infrastructures
- La connaissance de leur état
- Les coûts associés à leur entretien et à leur maintien sur le cycle de vie
- Les attentes des citoyens et la livraison des niveaux de service convenus
- La durabilité de la stratégie financière.

Les réponses fournies à ces questions par les gestionnaires des différents services permettront aux élus d'avoir une idée plus précise du niveau de gestion des infrastructures atteint. Ces derniers s'attendent des gestionnaires qu'ils leur soumettent un plan d'amélioration pour les aspects les moins bien réussis.

4.4.3 Objet et portée

Le présent rapport vise à offrir aux gestionnaires d'infrastructures, aux élus et au personnel technique des municipalités assez d'information pour leur permettre de reconnaître la nécessité d'élaborer un plan de gestion de l'infrastructure. La logique de la mise en œuvre de la gestion des infrastructures comme partie intégrale du processus des stratégies et des affaires municipales deviendra évidente. Un objectif associé est le développement d'une appréciation des rôles comme gardiens des infrastructures et leurs services.

Il n'est pas destiné à servir de guide à l'élaboration d'un plan de gestion de l'infrastructure ou à la mise en œuvre d'un système connexe. On trouvera partout dans le document des renvois indiquant où il est possible d'obtenir des renseignements supplémentaires. Le rapport donne un aperçu de la gestion des infrastructures municipales dans le but d'inspirer les représentants élus, les hauts fonctionnaires, et les administrateurs vers l'élaboration et la mise en œuvre de plans faits sur mesure pour leurs municipalités. Les parties composantes d'un plan de gestion d'infrastructures municipales incluent les questions suivantes :

- Principes clés ;
- Éléments essentiels ;
- Collecte de données ;
- Besoins en matière de mise en œuvre ;
- Mises en œuvre réussies ;
- Nouvelles tendances, et
- Utilisation dans les municipalités de petite taille ou éloignées.